

COMITÉ EDITORIAL

DIRECTOR

SEBASTIÁN PASTOR (CITCA-CONICET-Catamarca)

CO-EDITORA

ANDREA RECALDE (CEH-IEH-CONICET-UNC-Córdoba)

CONSEJO ASESOR

JESÚS ADÁNEZ PAVÓN (UNIVERSIDAD COMPLUTENSE-Madrid)

J. ROBERTO BÁRCENA (INCIHUSA-CONICET-UNCU-Mendoza)

LUIS F. BATE (ENAH-México)

LUIS BORRERO (IMHICIHU-CONICET-Buenos Aires)

FELIPE CRIADO BOADO (INCIPIIT-CSIC-Santiago de Compostela)

LEONARDO GARCÍA SANJÚAN (U. DE SEVILLA-Sevilla)

GUILLERMO MENGONI GOÑALONS (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

AXEL NIELSEN (INAPL-CONICET-Buenos Aires)

GUSTAVO POLITIS (INCUAPA-CONICET-UNCPB-Olavarría)

MYRIAM TARRAGÓ (M. ETNOGRÁFICO-UBA-CONICET-Buenos Aires)

HUGO YACOBACCIO (ICA-UBA-CONICET-Buenos Aires)

EVALUADORES PARA ESTE NÚMERO

Federico Bobillo (ISES-CONICET); María F. Bugliani (IDECU-UBA-CONICET); Rafael Curtoni (INCUAPA-CONICET-UNCPBA); Violeta Di Prado (FCNyM-UNLP-CONICET);

Anabel Feely (IDECU-UBA-CONICET); Fernanda Falabella (Dpto. de Antropología, Universidad de Chile); Emilia Iucci (FCNyM-UNLP-CONICET); Jimena Oria (CADIC-CONICET); María C. Páez (CONICET-FCNyM-UNLP); Valeria Palamarzuck (IDECU-UBA-CONICET); Rafael Paunero (FCNyM-UNLP); José Porto López (LARBO-UNMDP); Cristina Prieto Olavarría (IANIGLA-CONICET); Federico Restifo (CONICET-FFyH-UBA);

Camila Riera Soto (Universidad Católica del Norte, Chile); Julián Salazar (CEH-IEH-CONICET-UNC); M. Lorena Sanhueza Riquelme (Dpto. de Antropología, Universidad de Chile); Marina Sprovieri (CONICET-FCNyM-UNLP); Emily Stovel (El Zócalo Plaza Visitor and Event Center, Sandoval County Office of Economic Development, Bernalillo); Nuria Sugrañes (IANIGLA-CONICET); Veronika Szilágyi (Nuclear Analysis and Radiography Department, Centre for Energy Research, Hungarian Academy of Sciences); Cristian Vitry (UNSa); Verónica Williams (IDECU-UBA-CONICET); Federico Wynveldt (CONICET-FCNyM-UNLP); M. Amalia Zaburlin (CREA-FHyCS-UNJu).

Índice

<i>Presentación</i>	3
Dossier: "Problemáticas y abordajes metodológicos en los estudios petrográficos de cerámica arqueológica".	
1. Presentación.	5
Por: <i>Lucas Pereyra Domingorena y Verónica Puente</i>	
2. Un volcán en la cerámica: indicios de producción en el altiplano de Isluga, Tarapacá-Chile.	11
Por: <i>Isabelle Druc y Mauricio Uribe Rodríguez</i>	
3. Una puesta al día sobre la variación petrográfica y química del estilo cerámico Inca Pacajes.	37
Por: <i>Nicolás Larcher y M. Beatriz Cremonte</i>	
4. Elecciones tecnológicas y prácticas alfareras en el tambo Costa de Reyes N° 5 (Tinogasta, Catamarca): aproximaciones petrográficas.	65
Por: <i>Sergio Vera y Guillermo de la Fuente</i>	
5. Tecnología cerámica a través de la petrografía en la Quebrada de Miriguaca (Antofagasta de la Sierra, Catamarca) durante el Período Tardío.	97
Por: <i>Leticia Gasparotti</i>	
6. Nuevas evidencias en relación a la selección de materiales cerámicos para formar parte de los contextos funerarios. PP9-III y PP13-I como casos de estudio (ca. 1330-1000 AP) (Antofagasta de la Sierra, Catamarca).	129
Por: <i>Vanesa Juárez</i>	
7. Prácticas de manufactura cerámica en el oeste riojano durante el Período Tardío (ca. siglos XIII-XVII AD). Aportes desde los estudios petrográficos sobre el estilo Sanagasta/ Angualasto de la Tambería de Guandacol.	151
Por: <i>Sebastián Carosio</i>	
8. Evidencias arqueológicas de los siglos VII a XII AD en el asentamiento de Moreta (Puna de Jujuy, Argentina).	185
Por: <i>M. Josefina Pérez Pieroni y Carlos Angiorama</i>	
9. Una aproximación petrográfica a los modos de hacer y la circulación alfarera en el Área Valliserrana del Noroeste Argentino durante los últimos siglos del primer milenio D.C.	211
Por: <i>Lucas Pereyra Domingorena y Verónica Puente</i>	
Artículos	
1. Nuevos datos en relación a la arqueología del valle de Lerma, provincia de Salta, Argentina.	249
Por: <i>Cecilia Mercuri</i>	
2. Aplicación de los drones en diversos contextos arqueológicos y en casos de reconstrucción geoarqueológica.	271
Por: <i>M. Marta Sampietro Vattuone y José Peña Monné</i>	

3. Ritualidad y espacialidad andina a través de enfoques etnográficos y arqueológicos. Confluencias cosmogónico-ontológicas en la constitución de espacios sagrados entre El Shincal de Quimivil y ceremonias actuales de origen cusqueño. Por: <i>Marco Giovannetti</i>	295
4. El paisaje rupestre de Cerro Colorado (provincia de Córdoba, Argentina): detectando otros sentidos, otras corporalidades. Por: <i>Luis Tissera</i>	339
<i>Normas editoriales</i>	367

UNA PUESTA AL DÍA SOBRE LA VARIACIÓN PETROGRÁFICA Y QUÍMICA DEL ESTILO CERÁMICO INCA PACAJES.

ONE UPDATE ON THE PETROGRAPHIC VARIATION AND CHEMISTRY OF INCA PACAJES CERAMIC STYLE.

Nicolás Larcher¹ y M. Beatriz Cremonte²

¹ Instituto de Geología y Minería. Universidad Nacional de Jujuy. Becario doctoral ANPCyT. Av. Bolivia 1661, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina, nico_larcher@hotmail.com;

² CONICET-INECOA/UNJu. Instituto de Geología y Minería, Universidad Nacional de Jujuy. Av. Bolivia 1661, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina, cremonte@idegym.unju.edu.ar

Presentado: 10/04/2017 - Aceptado: 11/10/2017

Resumen

Se presentan nuevos resultados sobre el análisis de las pastas cerámicas del estilo cerámico Inca Pacajes. Los análisis se centraron en dos estrategias analíticas, la petrografía de pastas en secciones delgadas y el análisis químico por Fluorescencia de Rayos X. Los resultados obtenidos de la incorporación de nuevas muestras y la evaluación de la distribución modal de los componentes petrográficos de las pastas analizadas han permitido controlar los agrupamientos definidos previamente (Cremonte et al. 2015) y las conexiones con las geologías locales. Las muestras analizadas proceden de sitios arqueológicos del Noroeste argentino, sur de Bolivia y norte de Chile indicando que la mayoría de las pastas conforman un mismo grupo composicional caracterizado por la presencia de abundantes inclusiones de pómez y trizas vítreas, aunque en las muestras del NOA se registraron las mayores diferencias. Se discute la variación petrográfica y química presente en las pastas Inca Pacajes en función de su distribución geográfica y posibles áreas de producción.

Palabras clave: *pastas cerámicas, análisis petrográfico, fluorescencia de Rayos X, producción y distribución*

Abstract

New results concerning paste analysis of Inca Pacajes ceramic style are presented. These analyses were focused on two analytical strategies, the petrography of thin sections (N = 34) and chemical analyses by X-ray Fluorescence (N = 20). The results obtained from the incorporation of new samples and the evaluation of the modal distribution of the petrographic components by point counting allowed us to verify the fabric groups previously defined (Cremonte et al, 2015) and their relations with the local geologies. The samples analyzed come from archaeological sites in northwestern

Argentina, southern Bolivia and northern Chile. Most of the pastes are clustered in the same compositional group, characterized by the abundance of pumice stone and glass sherds, although in NOA greater differences were recorded. Petrographic and chemical variation present in Inca Pacajes pastes depending on its geographical distribution and possible production areas are discussed.

Keywords: *ceramic fabrics, petrographic analysis, X ray fluorescence, production and distribution*

Introducción

En este trabajo presentamos nueva información sobre un estilo cerámico diagnóstico de la etapa de anexión del Noroeste argentino (NOA) al *Tawantinsuyu*. Nos referimos específicamente a resultados del análisis petrográfico y químico por FRX de fragmentos Inca Pacajes procedentes de distintos lugares del NOA (provincias de Jujuy, Salta y Catamarca), de sitios del altiplano sur del actual territorio de Bolivia (departamentos de La Paz, Potosí y Oruro) y de sitios del norte de Chile (valle de Lluta y valle del Loa). (Figura 1). Discutiremos la probable significación de la presencia de vasijas de este estilo en instalaciones incaicas del NOA, fuera de su área de mayor distribución y probable origen. Como nueva información presentamos el agregado de muestras de la Puna de Jujuy y del Departamento de La Paz, Bolivia, así como datos cuantitativos de las distribuciones modales (*point counting*) de toda la muestra analizada (N = 34 secciones delgadas).

A nivel petrográfico y químico los resultados permiten sugerir distintas procedencias y vías de circulación para estas alfarerías. La revisión petrográfica permitió confirmar cuatro grupos principales con características bien definidas. El primer grupo está conformado por pastas cuyas principales inclusiones no plásticas corresponden a fragmentos de pómez, cuarzo, feldespatos, vidrio volcánico y biotita. El segundo grupo, mucho menos numeroso, se diferencia del primero por la escasez de pómez, por un mayor contenido de andesita y una menor cantidad de cristaloclastos de biotita. El tercer grupo se caracteriza por la presencia de tiesto molido e inclusiones arcillosas y el cuarto presenta abundantes pelitas alteradas. Estos grupos coinciden en gran parte con la clasificación previa definida únicamente a partir de datos cualitativos (Cremonte *et al.* 2015). El *point counting* y el posterior procesamiento estadístico multivariado de los datos, permitió afinar y contrastar dicha clasificación. Los análisis por FRX (N= 20), en la mayoría de los casos, presentan congruencia con los resultados petrográficos obtenidos, no obstante se han detectado similitudes químicas entre pastas con inclusiones no plásticas de naturaleza diferente. Esto último refuerza la importancia de la petrografía cerámica en los estudios de procedencia ya que, de no contar con la petrografía, ambas pastas hubieran sido incluidas en un mismo grupo cuando en realidad los antiplásticos agregados son muy disímiles. La comparación de los antiplásticos con la geología circundante a los sitios arqueológicos donde fueron

encontrados los fragmentos analizados, plantea que en el NOA la mayoría de estas cerámicas son de manufactura alóctona y muestran gran diversidad en la elección de las materias primas. Se pretende avanzar en la discusión de esta diversidad en relación con la producción y distribución del Inca Pacajes para el NOA y para el área centro sur andina.

En el noroeste de Argentina las cerámicas Inca Pacajes, el Yavi-Chicha (Cremonte 2014; Krapovickas 1975), los Pucos Bruñidos (Cremonte y Botto 2009), el Borravino sobre Naranja y el Inca Paya, conforman un conjunto de vasijas en general pequeñas y abiertas las cuales, conjuntamente con fragmentos incaicos provinciales, se diferencian de la vajilla de manufactura local de uso diario. Sin embargo, desconocemos si todas estas piezas son de manufactura foránea. Tampoco sabemos si comparten patrones de manufactura o si su aparición en el NOA obedece a similares procesos de circulación y de consumo.

El estilo Inca Pacajes, así como las otras cerámicas mencionadas, parece haber sido valorado por los Incas. De allí que *pucos* y especialmente platos decorados con las inconfundibles “llamitas” pintadas en negro sobre un fondo rojo oscuro aparecen, aunque en pequeñas cantidades, en la mitad meridional del imperio. El estudio que se comenta en estas páginas tuvo sus inicios hace algunos años teniendo como objetivo conocer la diversidad que presenta este estilo en cuanto a sus comportamientos de producción.

Materiales y metodología

La muestra total analizada está integrada por 34 fragmentos Inca Pacajes hallados en sitios con ocupaciones del momento incaico (Figura 2): del norte de Chile, Bolivia y NOA. Los fragmentos del norte de Chile proceden de los sitios arqueológicos Mollepampa y Vinto la Región de Arica. Mollepampa (Este) es un extenso poblado del Período Intermedio Tardío ubicado en el tramo intermedio del valle de Lluta y Vinto con sus diferentes sectores, corresponde a un asentamiento disperso de larga ocupación (Romero *et al.* 2000; Santoro *et al.* 2004). Las muestras del actual territorio de Bolivia proceden de los siguientes sitios: (a) O`Chawira Pata, un asentamiento ubicado en el departamento La Paz, al sureste del lago Titicaca; (b) Tambo Real de Paria, un importante centro administrativo situado al noreste del lago Poopó, en las serranías que separan el altiplano de los valles de Chochabamba (Condarco *et al.* 2002) (c) en la región de Potosí Chullpahuasi (Lecoq *et al.* 2003; Cruz 2007), funcionó como un pucara durante los períodos Intermedio Tardío e Incaico, este sitio está ubicado en el valle de Tarapaya al igual que Quimza Cruz, Totorá D y Kayuna Pampa (este último situado en el valle próximo de Cayara); (d) Tambo de Sevaruyo habría sido un centro administrativo de Quillacas; (e) Visicsa en la región Yura, un sitio del Intermedio Tardío que luego funcionó como centro administrativo incaico; (f) Pucalayo-Jirira en la región intersalar de Uyuni que, de manera similar a Chullpahuasi, habría funcionado como pucara durante

el Intermedio Tardío e Incaico (Cruz y Lechtman 2011). Por último, SIA Moqo y Aguas Calientes se ubican muy cerca de la frontera con Chile. SIA Moqo es un poblado conglomerado local (*Mallku*) ubicado en el norte de LÍpez, ocupado durante la época incaica y quizás también anteriormente (Nielsen 1998). El pequeño tambo Aguas Calientes se ubica a la vera del camino incaico, en un lugar de vega directamente vinculado a las caravanas en tránsito entre San Pedro de Atacama y las nacientes del San Juan Mayo en la Puna de Jujuy (Nielsen *et al.* 2006).



Figura 1. Fragmentos Inca Pacajes del NOA, sur de Bolivia y norte de Chile que integran la muestra analizada

Los sitios del NOA corresponden en su totalidad a ocupaciones incaicas y son de norte a sur, los siguientes: (a) en la puna de Jujuy, los tambos de Casabindo y Moreta (Albeck 2008-2010); (b) en la Quebrada de Humahuaca: el tambo con treinta *collqas* de Churqueaguada (Hornaditas, sector norte), el centro manufacturero y administrativo Pucara de Tilcara (sector central) y el asentamiento de Esquina de Huajra (sector centro-sur) (Nielsen 1996; Cremonte *et al.* 2006-2007; Otero 2013); (c) el Tambo de Angastaco y el gran poblado de Tolombón ubicados en el valle Calchaquí medio y sur de la provincia de Salta,

respectivamente (Williams y Villegas 2013; Williams *et al.* 2013), y (d) el centro incaico Shincal de Quimivil (Raffino *et al.* 2015) en el Bolsón de Andalgalá (Catamarca).

El análisis petrográfico de las pastas se realizó con un microscopio de polarización Leica MDP240. En las secciones delgadas se registró la estructura y color del fondo de pasta (Curtois 1976), se identificaron las litologías (litoclastos y cristaloclastos) de las inclusiones no plásticas presentes y se realizó el conteo de puntos (*point counting*) utilizando una malla cuadrada de 0.4 micrones de lado. Para cada muestra se tomaron entre 300 y 550 puntos de registro. A partir del conteo se calcularon los porcentajes representados por el fondo de pasta, las cavidades y cada una de las litologías identificadas en las muestras.

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizaron solamente los porcentajes de las inclusiones no plásticas. Esto tuvo el propósito de facilitar la comparación con las geologías locales. Para el análisis de agrupamientos (*cluster analysis*) los datos del *point counting* fueron procesados en el programa PAST 3.14 (Hammer *et al.* 2001) usando el índice de semejanza de Morisita (1959) y el algoritmo *unweighted pair-group average* (UPGMA). Elegimos el índice de Morisita por ser insensible al tamaño de las muestras al normalizar las abundancias absolutas de los componentes (Hammer y Harper 2005). Consideramos que esta cualidad del índice de Morisita es importante para nuestro estudio ya que trabajamos con pastas de distinta densidad de inclusiones, donde el tamaño de las muestras (porcentaje de inclusiones no plásticas) varía entre el 17% y el 42%.

El análisis de las pastas mediante FRX se llevó a cabo en un equipo Rix 2000 Rigaku en 17 muestras (posteriormente se agregaron tres muestras analizadas mediante FRX portátil). Las muestras fueron pulverizadas y secadas a 100 C° durante 12 horas. Para la determinación de elementos mayoritarios (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O y P₂O₅) se llevó a cabo la fusión con tetraborato de litio 0,5 g de muestra con 5 de tetraborato a 1100 C° en mufla eléctrica con crisoles de platino. Para la determinación de los elementos minoritarios (Ba, Hf, Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Th, U, Ni, Co y Cr) se mezcló la muestra con aglomerante (metacrilato de metilo en solución en acetona al 10%) 0,3 ml de solución por gramo de muestra, se pulverizó y se prensó a 20 Tn/pulgada.

Los resultados de la FRX fueron luego procesados estadísticamente mediante el programa PAST. Para ello primero se normalizaron las variables dividiendo los datos por la desviación estándar para evitar valores de varianza dispares. Posteriormente se realizó el Análisis de Componentes Principales tanto para los elementos mayoritarios como para los elementos minoritarios y trazas.



Figura 2: Mapa de ubicación de los sitios de procedencia de las muestras analizadas (imagen satelital modificada de Google Earth 2016).

Tres fragmentos del sitio Vinto (URR-10, URR-13a y URR-13b) fueron analizados con un equipo portátil p-XRF Niton Analyzer. Este análisis no destructivo, se realizó por medición directa apoyando la pistola sobre el fragmento cerámico. A diferencia de los otros análisis de FRX, los resultados obtenidos presentan un margen de error elevado por lo que sólo pudimos usar los datos de dos elementos (Fe y Sr). Para este par de elementos el error de medición calculado por el aparato fue inferior al 5% para el hierro e inferior al 10% para el estroncio. Esto permitió, dentro de un margen de seguridad aceptable, combinar los resultados de ambos métodos de FRX en un gráfico bivalente Fe *vs* Sr.

La inclusión de los resultados por FRX portátil ha servido para ejemplificar las dificultades que pueden implicar este tipo de comparaciones (entre FRX y FRXp) y que, de hacerlas, se debería contar con un mayor número de mediciones por muestra mediante FRXp con el propósito de ajustar mejor los resultados.

Resultados

En la Tabla 1 se volcaron las distribuciones modales mediante *point counting* de los minerales, fragmentos de rocas (litoclastos) y fragmentos de tiesto molido (*grog*), identificados en las secciones delgadas. En la Tabla 2 se indica el porcentaje de matriz arcillosa (fondo de pasta) y de las cavidades presentes en cada muestra, así como la estructura del fondo de pasta (Curtois 1976).

A partir de esta caracterización y del análisis estadístico multivariado (*Cluster Analysis*) de los datos petrográficos, se identificaron cuatro grupos de pastas representados en el Fenograma de la figura 3. El coeficiente de correlación cofenética de 0.8983 indica que el fenograma es una muy buena representación de la matriz de similitud (Crisci y López Armengol 1983). En la Figura 4 se muestran fotomicrografías de las pastas representativas de cada grupo petrográfico.

El *primer grupo* se caracteriza por su contenido de pómez y se divide en tres subgrupos.

El primero de estos subgrupos está integrado por las muestras de Shincal, Mollepampa (M4 y M5), Aguas Calientes, Kayuna Pampa (20), Tambo de Paria y Visicsa (C). En este subgrupo los fragmentos de pómez representan entre el 37% y el 52% de las inclusiones no plásticas, mientras que los cristaloclastos de cuarzo y, en menor grado, las trizas vítreas aparecen en cantidades menores a la del resto del grupo. La muestra de Shincal se destaca por su alto contenido en biotita (11%), hornblenda (4%) y tiesto molido (9%) y por su bajo contenido en trizas vítreas (6%).

El segundo subgrupo presenta menor contenido de pómez (24-36%) pero mayor contenido de trizas vítreas (16-22%) y cuarzo (11-23%). Integran este subgrupo las muestras de Chullpahuasi (A y B), Kayuna Pampa (46), Totorá D, Churqueaguada, Tambo de Sevaruyo (C) y Vinto 2 (URR-13b). La primera (Chullpahuasi A) se destaca por la cantidad de opacos presentes (12%) y por los menores valores de pómez (24%). La última (URR-13b) se diferencia por su menor contenido de cuarzo (11%) y en contrapartida el elevado contenido de andesita (15%).

Grupos	Muestra	Inclusiones (%)																				
		Op	Pm	Qz	Qt	Pg	Fk	Bi	Mv	Are	Arc	Lm	VV	RD	An	Ign	Tuf	Gt	Lp	Ho	T	PA
GRUPO 1	Shincal		43	6	2	7	9	11				1	6		2				2	4	9	
	Mollepampa M4	3	39	9	2	8	7	4	3	1		2	13		5				3	2	1	
	Mollepampa M5	5	41	10	4	8	5	1	1				15		6				3	1		
	Aguas Calientes	6	41	15	1	4	5	11					11	4	1						2	
	Kayuna Pampa 20	4	37	14	1	5	3	10		4			16	2	3				1	1		
	Tambo de Paría	3	45	10		8	1	5					12	5	3				4	1	4	
	Visicsa-C	4	52	7	1	1	3	4			2		14	2	4	1			1	3	1	
	Chullpahuasi-A	12	24	21	1	5	3	2		1		1	18	5	1				2	3		
	Kayuna Pampa 46	8	30	14		1	2	4			2	2	21	4	2				3	4		
	Totorá-D	5	36	19	1	5	3	6	1				21		1			1		3		
	Chullpahuasi-B	4	33	18	1	6	6	5		1		1	22	1	1			1	1	1		
	Churqueaguada	6	30	21		3	5	5					19	4	1		2		1	3		
	Tambo-Sevaruyo-C	7	30	23		4	2	3			2	1	1	16	2	2			3	2		
	Vinto URR-13b	5	30	11	2	3	4	4					1	19		15			1	3		
	Casabindo	2	18	36		13	17	4					8	2					1	1		
	O'Chawira Pata	5	25	37	1	7	5	3	2			1	7	3	1				3	3		
	Sía-Moqo	7	19	33	3	8	5	7			2		6	3	1			1	3	4		
	Tambo-Sevaruyo-B	2	25	30	1	5	7	4			1	1	13	2	1			2	1	3		
Vinto M7	8	15	27	14	5	3	4			3	1	11		9				1				
Visicsa-A	6	7	34	3	5	3	8		1	6	1	17	2		6		1	1	1	2		
Vinto URR-10	6	10	22	3	3	3	7		4	4	6	15	12		1			1	3			
Vinto URR-13a	10	21	17	7	4		3					17	13		2		1	2	2			
Visicsa-B	7	22	7	1	4	6	3					44	1	3				1	1			
GRUPO 2	Pucalayo PAC-17	18		13	6	7		2				20		23				1	4			
	Pucalayo PAC-15	27		23	4	5		1	1			12		21					2			
	Kayuna Pampa S/N	3	10	19	3	9	4	1	1			29	5	12				1	2			
	Pucalayo PAC-16	11		26	1	6		2	1		2	2	32		11				5	2		
	Esquina de Huajra	1		26		10		2	4				28		27				1			
Pucalayo PAC-8	3		51	4	8		1				2	21		10								
GRUPO 3	Tolombón	1		13				3	5								1				77	
	Quimsa Cruz	8	2	26		5	4	9	3			5	2						1	33	3	
	Tambo Angastaco	4		28	3	2	1	6	9			1					7				39	
GRUPO 4	Pucará de Tilcara	5		11	5	1	2		3			1						1			71	
	Tambo de Moreta	13		17		1	5	1	2			2	1						1		57	

Tabla 1: Distribución modal (point counting) de las inclusiones no plásticas en pastas Inca Pacajes.

Op: Opacos. Pm: Pómez, Qz: Cuarzo, Qt: Cuarcita, Pg: Plagioclasa, FK: Feldespato Potásico. Bi: Biotita. Mv: Moscovita. Are: Arenisca. Arc: Arcilita. Lm: Limolita, VV: Vidrio Volcánico. RD: Rio-dacita. An: Andesita, Ign: Ignimbrita, Tuf: Tufita, Gt: Granito, Lp: Lamprobolita, Ho: Hornblenda, T: Tiesto Molido, PA: Pelitas alteradas.

El tercer subgrupo se diferencia de los anteriores porque el contenido de cuarzo es muy elevado (17-37%) y mientras que el contenido de pómez en general es bajo (7-25%). Se trata de un conjunto heterogéneo de pastas vinculadas por sus tenores de cuarzo y pómez pero difieren en la presencia y/o cantidades de otros tipos de inclusiones no plásticas, indicando diferencias petrográficas menores en las materias primas seleccionadas.

Así, por ejemplo Vinto 2 (URR-10 y URR-13a) se distingue por la cantidad de litoclastos de riocitas (12 y 13%), la muestra de Casabindo por ser rica en plagioclasas (13%) y feldespatos potásicos (17%), las cerámicas de O'Chawira Pata y Sia-Moqo por la escasez de trizas vítreas (7 y 6%), Vinto 1 (M7) por la abundancia de fragmentos de cuarcita (14%) y andesita (9%) y Viscisa (A) con un 6% de tufitas. Finalmente Tambo Sevaruyo (B) se asemeja a las pastas de O'Chawira Pata y Sia-Moqo pero con un mayor contenido de trizas vítreas. La muestra de Viscisa (B) presenta un comportamiento aislado por presentar el contenido más alto de trizas vítreas (44%). Su inclusión en el Primer Grupo se debe, exclusivamente, a la abundancia de pómez (22%).

El *segundo grupo* está constituido por pastas ricas en litoclastos de andesita (10 a 27%) y de trizas vítreas (12 a 32%). En este grupo se incluyen todas las cerámicas procedentes de Pucalayo - Jirira (Pac-8, Pac-15, Pac-16 y Pac-17) aunque difieren en algunas características. En la muestra Pac-8 más de la mitad (51%) de las inclusiones no plásticas están representadas por cristaloclastos de cuarzo, mientras que en Pac 15 y Pac 17 son significativas las inclusiones de opacos (27 y 18%). Pac-16 se destaca por el alto contenido de trizas vítreas (32%) y también de opacos (11%). Además, integra este grupo la muestra de Esquina de Huajra con el mayor contenido de andesita de todo el lote (27%), abundancia de plagioclasas (10%) y de moscovita (4%). Finalmente, la muestra de Kayuna Pampa S/N se diferencia por su contenido de pómez (10%) y de riocitas (5%).

Las pastas del Grupo 1 son compactas con baja cantidad de cavidades (2%- 9%). La estructura de los fondos de pastas es pseudolepidoblástica (con abundantes micas detríticas) o microgranosa (con abundantes inclusiones menores de 15 μ m). El porcentaje de matriz arcillosa es alto (60%-80%).

Las pastas del Grupo 2 presentan fondos de pastas y porcentajes de matriz arcillosa similares a las del grupo anterior y proporción más elevada de cavidades (5-14%).

Muestra	Matriz	Cavidades	FdP	Muestra	Matriz	Cavidades	FdP
Shincal	59,52	3,87	Pseudolepidoblástico	Tambo-Sevaruyo B	79,52	2,19	Pseudolepidoblástico
Mollepampa M4	72,96	3,89	Microgranoso	Vinto M7	60,90	2,95	Microgranoso
Mollepampa M5	68,13	8,18	Microgranoso	Visicsa A	79,52	2,78	Pseudolepidoblástico
Aguas Calientes	72,67	5,23	Pseudolepidoblástico	Vinto URR-10	61,21	3,95	Microgranoso
Kayuna Pampa 20	67,90	6,17	Microgranoso	Vinto URR-13a	58,25	3,69	Microgranoso
Tambo de Paria	75,37	5,03	Microgranoso	Visicsa B	80,04	3,01	Pseudolepidoblástico
Visicsa C	69,44	2,78	Pseudolepidoblástico	Pucalayo PAC-17	53,19	4,86	Microgranoso
Chullpahuasi A	73,33	2,93	Pseudolepidoblástico	Pucalayo PAC-15	59,64	6,96	Microgranoso
Kayuna Pampa 46	79,52	2,58	Microgranoso	Kayuna Pampa S/N	75,33	6,21	Pseudolepidoblástico
Totora D	77,22	2,12	Microgranoso	Pucalayo PAC-16	72,12	6,35	Pseudolepidoblástico
Chullpahuasi B	79,68	3,39	Microgranoso	Esquina de Huajra	64,26	14,46	Pseudolepidoblástico
Churqueaguada	69,31	8,91	Pseudolepidoblástico	Pucalayo PAC-8	59,29	8,30	Pseudolepidoblástico
Tambo-Sevaruyo C	80,49	2,46	Fluidal	Tolombón	67,96	7,96	Pseudolepidoblástico
Vinto URR-13b	75,76	2,46	Microgranoso	Quimsa Cruz	68,36	5,86	Pseudolepidoblástico
Casabindo	60,00	8,60	Pseudolepidoblástico	Tambo Angastaco	65,30	4,66	Pseudolepidoblástico
O'Chawira Pata	77,82	2,72	Pseudolepidoblástico	Pucará de Tilcara	49,50	15,45	Microgranoso
Sia-Moqo	72,67	7,36	Microgranoso	Tambo de Moreta	54,24	5,33	Pseudolepidoblástico

Tabla 2. Estructura de los fondos de pasta y porcentaje de cavidades y matriz arcillosa en pastas Inca Pacajes.

El *tercer grupo* está representado por pastas con abundantes inclusiones de tiesto molido. Las muestras de Tolombón y Angastaco presentan un mismo fondo de pasta en relación con los contenidos de cuarzo, moscovita y granito, indicando un mismo tipo de arcilla; difieren en la cantidad de tiesto molido agregado (77% y 39% respectivamente). La muestra de Quimsa Cruz con 33% de tiesto molido pero con casi 10% clastos volcánicos (2% de pómez, 5% de vidrio, 2% de riodacita) y pelitas alteradas, difiere claramente de las anteriores.

Las pastas de este grupo presentan estructuras de fondos de pasta y porcentaje de matriz arcillosa y de cavidades similar al grupo anterior.

El *cuarto grupo* vincula a las muestras del Tambo de Moreta y del Pucará de Tilcara. Ambas presentan abundantes inclusiones de pelitas alteradas (70% y 57%), recurrentes en pastas Yavi-Chicha (Cremonte 2014). La pasta proveniente de Tilcara presenta valores significativos de cuarcita (5%) mientras que la de Moreta tiene mayor concentración de opacos (13%).

Estas pastas se diferencian de las anteriores porque es menor el espacio ocupado por las matrices arcillosas y por porcentajes variables de cavidades.

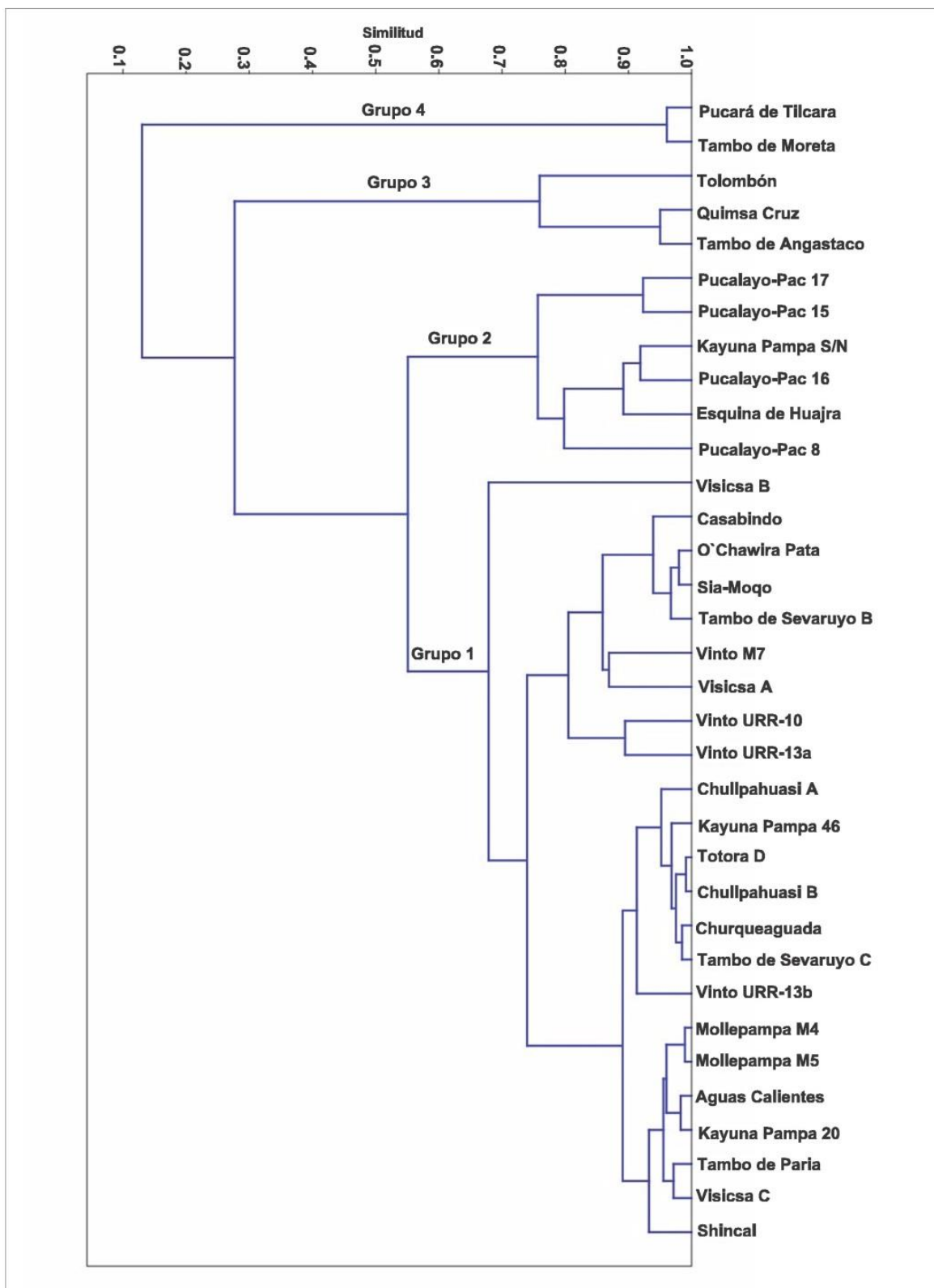


Figura 3. Representación en un fenograma de los agrupamientos de pastas. (CCC: 0.8983).

Relaciones entre la petrografía de las pastas y la geología regional

La geología circundante a cada uno de estos sitios arqueológicos de donde proceden las muestras estudiadas (Figura 5), varía considerablemente presentando las siguientes características de norte a sur.

Bolivia

El asentamiento de O'Chawira Pata se ubica al sur este del Titicaca, en el faldeo norte del cerro Kollaca. Este cerro está conformado por sedimentitas marinas paleozoicas (areniscas y pelitas) sobre las que se asientan estratos continentales cenozoicos compuestos por conglomerados y areniscas fluviales (Horton *et al.* 2001). Hacia el norte del asentamiento se extiende una peneplanicie conformada por sedimentos cuaternarios.

Para el Tambo Real de Paria, Szilágyi y Szakmány (2009) describen un basamento Paleozoico compuesto por lutitas, limolitas y areniscas marinas ordovícicas-devónicas. Sobre ellas se depositan areniscas continentales jurásico-cretácicas, una secuencia volcánico-sedimentaria terciaria y sedimentos fluvio-lacustres cuaternarios. El vulcanismo en la zona tuvo lugar durante el mioceno y fue de naturaleza riodacítica (Campo Volcánico de Morococala) a dacítica (Caldera Soledad). Como resultado del vulcanismo se generaron depósitos de flujos lávicos y piroclásticos.

El centro administrativo de Tambo de Sevaruyo se emplaza sobre sedimentos cuaternarios de la cuenca del lago Poopó. Hacia el este y al sur se extienden las ignimbritas de la Formación Los Frailes que conforman una amplia meseta de flujos piroclásticos y lavas andesíticas-dacíticas. Al oeste afloran sedimentos cretácicos que incluyen lutitas, margas, calizas, areniscas calcáreas y yesos. Hacia el suroeste se encuentran los materiales predominantemente volcánicos (ignimbritas) de la Formación Quehua (Martínez *et al.* 1995).

El pucará de Kayuna Pampa se emplaza sobre afloramientos de sedimentitas cretácicas de las formaciones Torotoro (areniscas gruesas) y Miraflores (areniscas, lutitas y calizas entre las que se intercalan tobas y lavas dacíticas). Pocos kilómetros al oeste se encuentran los afloramientos de la Formación Los Frailes y hacia el sur afloran las areniscas y conglomerados de la Formación Mondragón y las tobas dacíticas y andesíticas de la Formación Agua Dulce. Los pucara de Totorá D y Chullpahuasi se emplazan al noreste de Kayuna Pampa sobre las sedimentitas cretácicas. Hacia el este se observa un anticlinal formado por pizarras y cuarcitas ordovícicas. Como particularidad, las pizarras portan granos de cuarzo y sericita de entre 2 y 5 micrones de diámetro. Unos kilómetros al oeste, aflora un gran cuerpo de rocas subvolcánicas de composición dacítica. Más al norte, el pucara de Quimsa Cruz se emplaza en la zona de contacto entre la Formación Mondragón y las rocas cretácicas y ordovícicas (Sugaki *et al.* 1983).

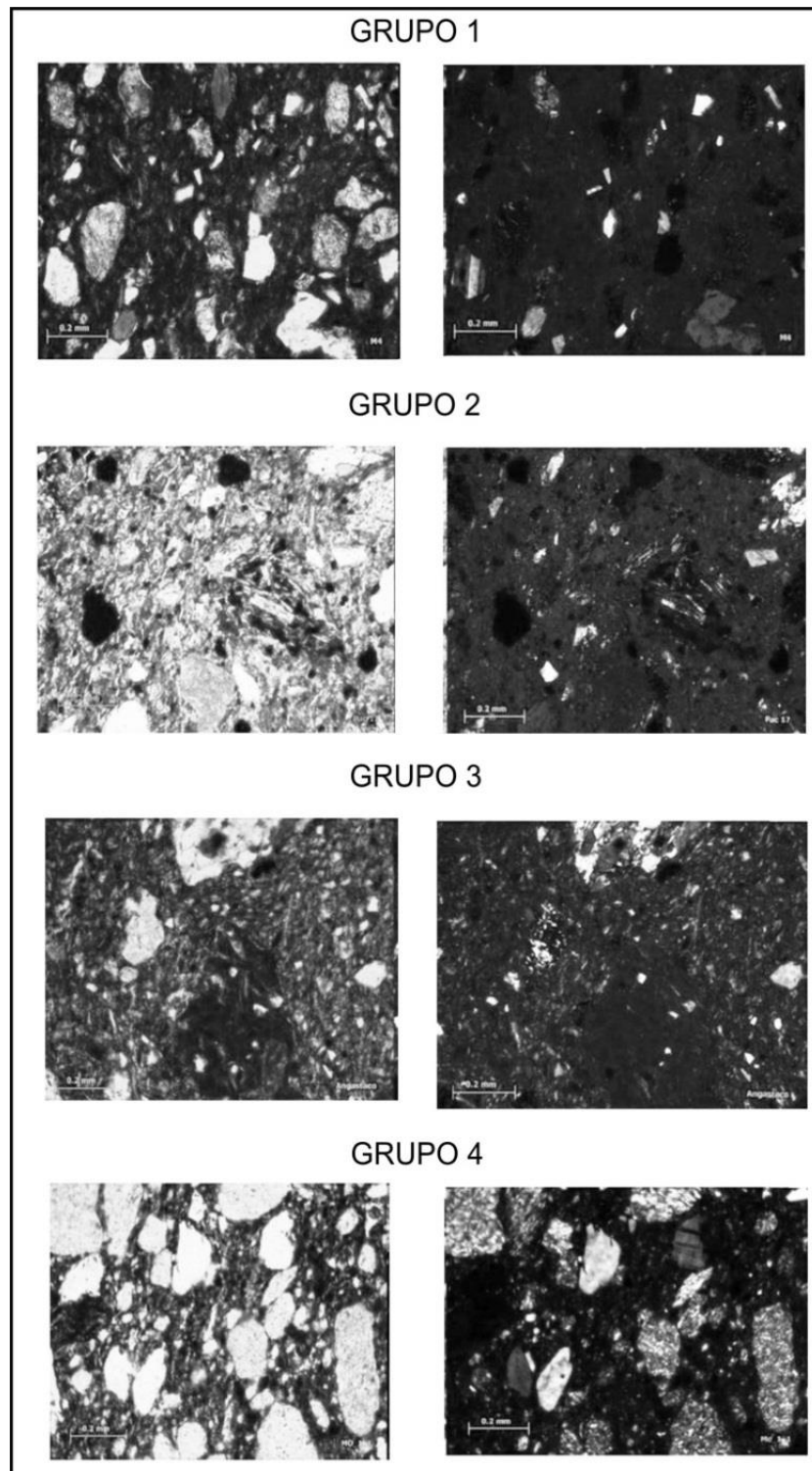


Figura 4. Fotomicrografías de pastas en nicoles paralelos (izquierda) y nicoles cruzados (derecha) de cada grupo petrográfico. Grupo 1: Mollepampa M4. Grupo 2: Pucalayo Pac-17. Grupo 3: Tambo de Angastaco. Grupo 4: Tambo de Moreta

El centro administrativo de Visicsa está enclavado en medio de afloramientos de rocas de edad silúrica (diamictitas, esquistos micáceos, cuarcitas, lutitas y areniscas). A 16 km al norte comienzan los afloramientos de la Formación Los Frailes y aproximadamente 10 km al este se extienden las areniscas y lutitas ordovícicas (ZONIZIG 2000).

El pucara de Pucalayo-Jirira se encuentra entre el Cerro Tunupa y las Lavas de Huayrana en lo que conforma la península norte del Salar de Uyuni. El Cerro Tunupa es un volcán pleistocénico que emitió flujos de lavas traquiandesíticas a traquidacíticas, enriquecidas en K, Ti, Nb y Ta con respecto a otros volcanes de los Andes centrales. En el flanco norte del volcán afloran depósitos piroclásticos de poco volumen y similares características geoquímicas. Por otro lado las Lavas de Huayrana presentan valores aún mayores de K, Nb y Ta pero menores de Ti (Salisbury *et al.* 2014).

El poblado conglomerado de Sia-Moqo y el pequeño tambo de Aguas Calientes se encuentran sobre lo que se denominó el Complejo Volcánico Altiplánico (De Silva 1989). Se trata de un extenso campo volcánico resultante de una gran actividad ignimbrítica durante el Cenozoico Tardío (entre 10 Ma y 1 Ma antes del presente). Sia-Moqo, ubicado en la parte septentrional del complejo, está al norte de los afloramientos de las ignimbritas dacíticas Chuhuilla (rica en pómez) y Pastos Grandes (pobre en pómez). En toda la zona se observan domos, conos y flujos volcánicos de composición andesítica a dacítica y depósitos salinos cuaternarios (Kaiser 2014). Aguas Calientes se encuentra al sur del complejo, presentando hacia el este y hacia el norte afloramientos de las ignimbritas Tara (riolítica con pómez y cristales) y Guacha (riodacítica rica en cristales). Hacia el sur oeste aflora la Ignimbrita Purico (dacítica, rica en pómez). En el área también se observan domos y estratovolcanes dacíticos (Salisbury 2012; Schmitt *et al.* 2001).

Chile

Mollepampa es un poblado extenso ubicado sobre la margen norte del río Lluta. En el área afloran mantos de tobas ignimbríticas (dacíticas a riolíticas) con intercalaciones de areniscas, conglomerados, calizas y lavas (andesíticas y dacíticas) que conforman la Formación Oxaya. Sobre estos se depositan las sedimentitas continentales (conglomerados y areniscas) de la Formación El Diablo. Por encima y abarcando una gran extensión areal afloran los depósitos de la Avalancha Lluta formados por megabloques y bloques de tamaño métrico a hectométrico de rocas de las formaciones Oxaya y El Diablo (García *et al.* 2004).

El asentamiento de Vinto se encuentra sobre la margen oriental del Salar de Surire, rodeado por estratovolcanes cuaternarios (Puquintica, Arintica, Chiguana, Quilhuiri, Lliscaya y Bobitiris) y domos lávicos. Estos volcanes están conformados principalmente por

lavas andésiticas a dacíticas y en menor medida por flujos piroclásticos. En el área también se observan depósitos aluviales y fluviales cuaternarios (García *et al.* 2004).

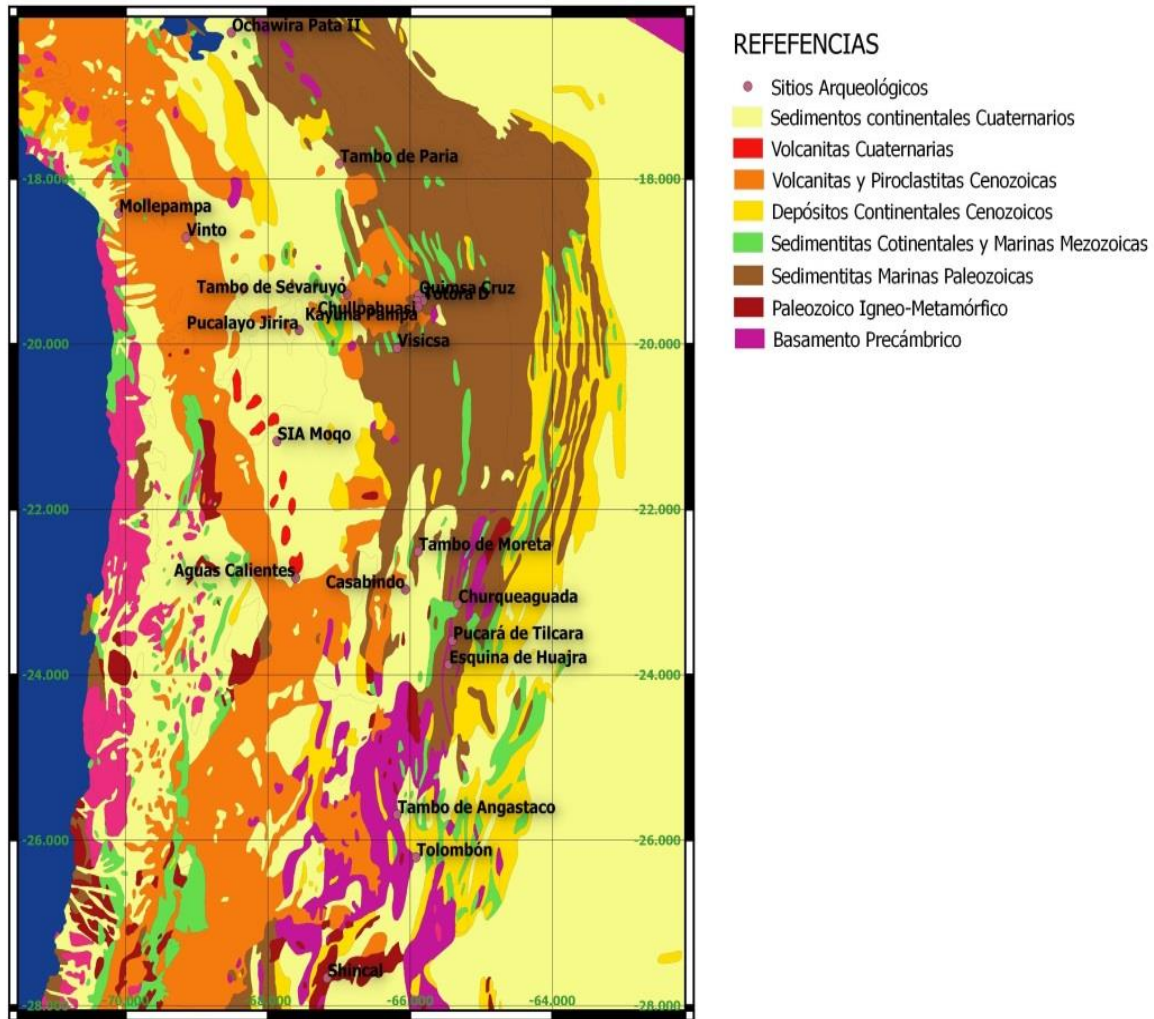


Figura 5. Ubicación de los sitios arqueológicos de donde provienen las cerámicas estudiadas en un mapa geológico regional.

Argentina

En el área del Tambo de Moreta afloran pelitas y psamitas de la Formación Acoite (Ordovícico) entre las cuales se intercala una secuencia lávica-piroclástica compuestas por tobas, ignimbritas y coladas lávicas riolíticas. Sobre ella se asientan depósitos continentales cenozoicos (conglomerados, areniscas y limolitas) entre los que se intercalan tufas y niveles tobáceos andésíticos y dacíticos de hasta 20 cm de espesor (Coira 1979).

El tambo de Casabindo está rodeado por depósitos tobáceos e ignimbríticos dacíticos a riódacíticos de la Formación Zapaleri. A su vez la Formación Zapaleri recubre y bordea a las formaciones Vicuñahuasi (lavas y brechas autoclásticas andesíticas) y Doncellas (tobas y brechas andesíticas y en menor medida dacíticas). El basamento del área está representado por pelitas y psamitas de la Formación Acoite (Coira 1979).

En el área de la quebrada de Humahuaca, donde se encuentra el centro administrativo y de producción de Pucará de Tilcara, el asentamiento incaico Esquina de Huajra y el tambo de Churqueaguada, las rocas aflorantes son predominantemente sedimentarias. La columna estratigráfica inicia con pelitas y arenitas levemente metamorfizadas del Precámbrico superior (Formación Puncoviscana) sobre las que se depositaron cuarcitas cámbricas, areniscas y lutitas marinas ordovícicas. Luego de un gran hiato se observan calizas cretácicas seguidas por areniscas y pelitas continentales paleógenas y acumulaciones continentales arenosas, fangosas y conglomerádicas Miocénas-Cuaternarias. Si bien se encuentran algunos niveles piroclásticos y diques lamprofíricos estos se encuentran en afloramientos puntales esporádicos y en niveles de poco espesor (Ramos *et al.* 1967; Amengual y Zanettini 1974).

En los valles Calchaquíes, que donde se ubica el Tambo de Angastaco y el extenso poblado de Tolombón, aflora un basamento ígneo-metamórfico compuesto por granitos, pegmatitas, migmatitas, gneiss, esquitos, cuarcitas y filitas. Sobre este se depositan secuencias continentales fluvio-lacustres (areniscas, conglomerados y pelitas) cretácicas y cenozoicas, entre las que se intercalan algunos niveles tobáceos (Galli *et al.* 2011; Toselli *et al.* 1978).

Finalmente el centro administrativo de Shincal de Quimivil en Belén, (Catamarca) está rodeado por cuerpos graníticos mayormente biotíticos que intruyen a filitas y esquistos biotíticos del basamento. En el área también se encuentran depósitos terciarios compuestos por fanglomerados portadores de clastos del basamento y areniscas pardo-rojizas. También se observan varios cuerpos andesíticos hipabisales (diques y filones) (González Bonorino 1972; Lazarte y Guidi 1998).

De la descripción anterior se advierte que en el altiplano boliviano, en el norte de Chile y en la región más occidental del NOA, las rocas volcánicas representan un elevado porcentaje de la superficie total. Las mismas constituyen las litologías predominantes, siendo las ignimbritas las rocas más expandidas y voluminosas. Se caracterizan, generalmente, por contener diferentes proporciones de fragmentos pumíceos y trizas vítreas junto con cristaloclastos, generalmente de cuarzo, plagioclasa y biotita, con o sin anfíbol,

piroxeno y sanidina. Estos componentes coinciden con los componentes observados en el 85% de las pastas cerámicas estudiadas.

En la quebrada de Humahuaca, los valles Calchaquíes y en la sierra de Belén los afloramientos de ignimbritas están ausentes. Sin embargo, la mitad de las muestras provenientes de estos sitios contienen fragmentos de origen volcánico, indicando un origen alóctono.

Análisis por Fluorescencia de Rayos X

El análisis de componentes principales (ACP) de los elementos minoritarios, aplicado a 17 muestras, permitió identificar tres agrupamientos, y cuatro muestras aisladas. La comparación entre los componentes 1 y 2 (que acumulan el 60% de la varianza) se representan en el gráfico de la figura 6 obtenido mediante el programa PAST.

El primer agrupamiento se caracteriza por valores elevados de Rb, Cr, Th, U y Ni e incluye a las muestras de Aguas Calientes, Huajra, Shincal, Casabindo y Pac-16. La muestra aislada de Angastaco también presenta estas características composicionales, pero se aísla por su bajo contenido de Sr y Ba, y sus altos valores de Y y Zr.

El segundo conjunto está compuesto por las muestras de Totorá D, Chullpahuasi, Kayuna Pampa (46), Vinto (M7), Pac-8 y Churqueaguada. Presentan valores medios de la mayoría de los elementos analizados con un enriquecimiento en Ba y Sr. La muestra de Sia-Moqo se separa del segundo grupo por presentar valores más altos de Zr e Y.

La muestra aislada Visicsa A se ubica entre los dos primeros conjuntos por sus valores elevados de Ba, Sr, Rb, Th y Ni.

El tercer conjunto está conformado por las muestras Pac-15 y Pac-17 que se destacan por su mayor contenido de Nb, Hf y Zr y su escasez relativa de Cr, Co, Ni, U, Th y Rb.

Finalmente la muestra del Pucará de Tilcara se aísla por su bajo contenido de Sr, Ba, Ni y Co, y la abundancia relativa de Hf, Zr e Y.

En el análisis de componentes principales para los elementos mayoritarios (Figura 7) vemos que las muestras Pac-15 y Pac-17 también se distancian del resto debido a su bajo contenido de sílice, K_2O y MgO y a la abundancia de Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , Na_2O y P_2O_5 . En el extremo opuesto, con muy alto contenido en sílice pero empobrecidas en Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO y P_2O_5 , se agrupan las muestras de Tilcara y Pac-8. El conjunto más numeroso,

caracterizado por valores medios, está constituido por las muestras de Casabindo, Aguas Calientes, Angastaco, Pac-16, Sia Moqo, Visicsa A y Chullpahuasi A. Finalmente hay cuatro muestras aisladas: Huajra (muy bajo contenido de MnO y P_2O_5), Churqueaguada (valor muy alto de MnO y bajo contenido de K_2O y CaO), Totorá D (elevado contenido de MnO) y Kayuna Pampa 46 (valores altos de P_2O_5 y MnO). La determinación de elementos mayoritarios no pudo realizarse en las muestras Shincal y Vinto debido al pequeño tamaño de los fragmentos.

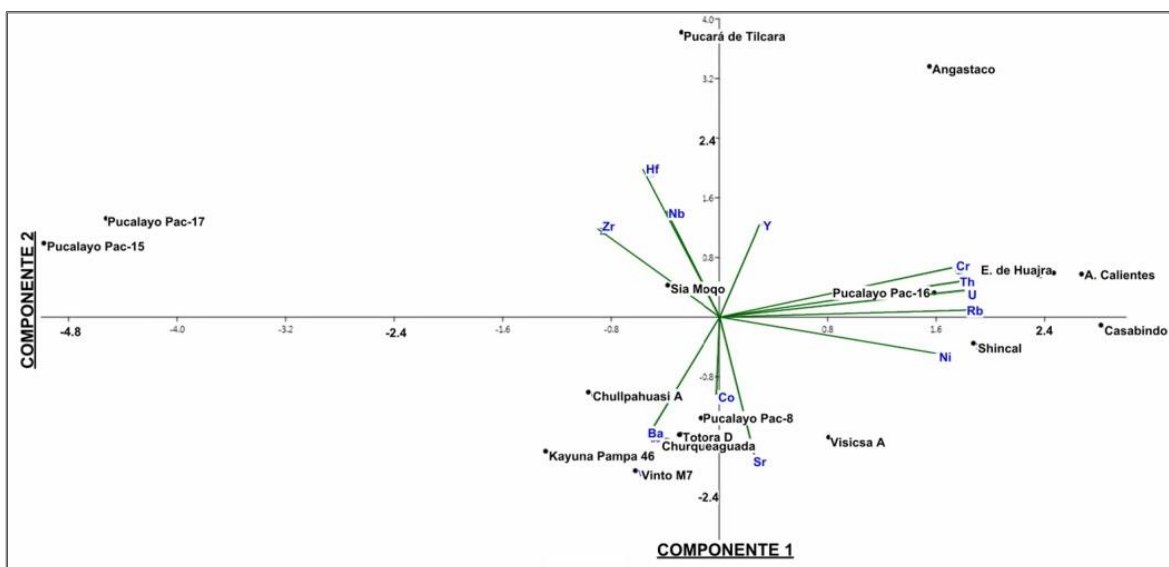


Figura 6: Análisis de Componentes Principales (ACP) de elementos minoritarios. Componente 1 vs Componente 2.

En el diagrama bivariante de la Figura 8 se muestran las concentraciones comparativas de Fe y Sr. El contenido de hierro y estroncio de las muestras de Vinto 2 (URR-10, URR-13a y URR-13b) agregadas al análisis químico y medidas con un equipo portátil de FRX indicó lo siguiente: a) que la muestra URR-10 presenta alto contenido de Fe aproximándose a los valores de las muestras de Pucalayo Jirira Pac-15 y Pac-17 que han demostrado tener un comportamiento aislado respecto del resto de las muestras; b) que URR-13b también presenta un alto contenido de Fe pero valores de Sr cercanos a los de la mayoría de las muestras y c) que URR-13a presenta contenidos más bajos de Fe y Sr. Los valores obtenidos indican la selección de materias primas diferentes composicionalmente para la manufactura de estas cerámicas.

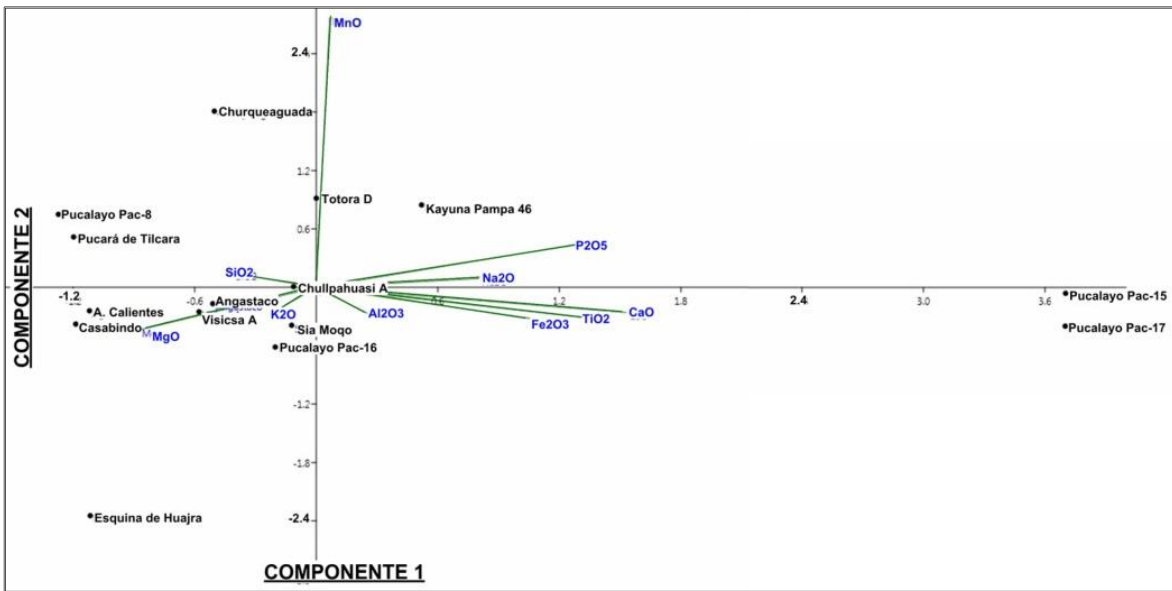


Figura 7. Análisis de Componentes Principales de elementos mayoritarios. Componente 1 vs. Componente 2.

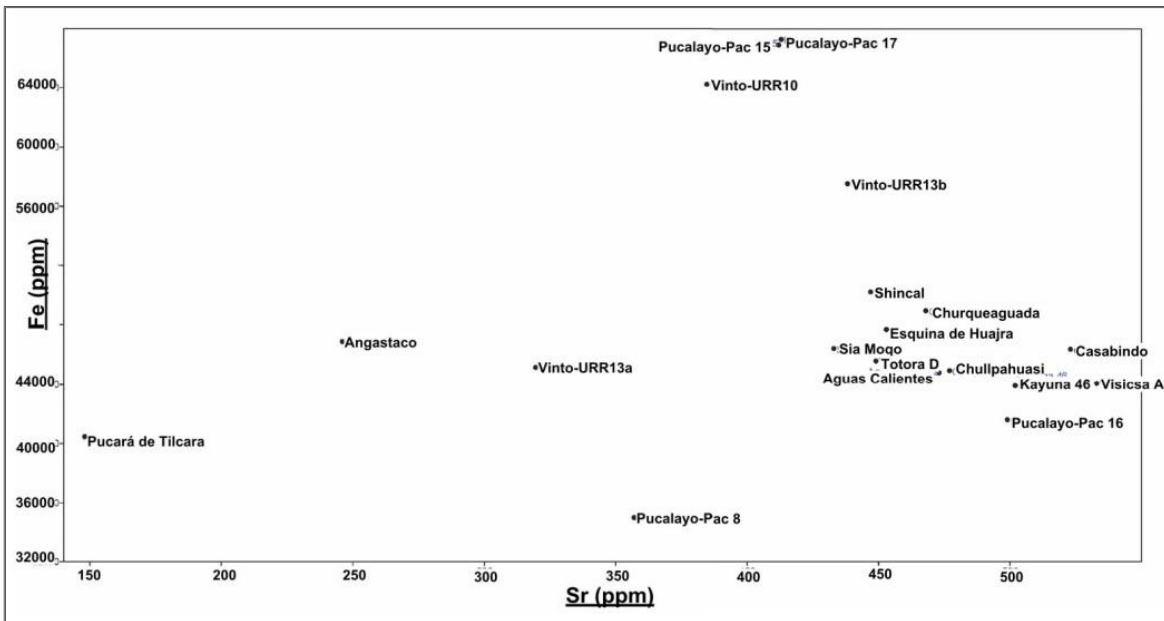


Figura 8: diagrama bivalente Fe vs Sr (valores en ppm).

Consideraciones finales

El objetivo principal del estudio presentado en estas páginas fue afinar y contrastar los agrupamientos petrográficos identificados en un estudio previo (Cremonte *et al.* 2015), mediante una correlación más detallada entre la petrografía de las pastas y la geología regional, el procesamiento estadístico multivariado de los datos y la integración de datos químicos obtenidos por FRX. En el NOA el estilo cerámico Inca-Pacajes aparece en contextos de ocupaciones incaicas en proporciones muy bajas pero, paradójicamente, las pastas han reflejado importantes variaciones.

Fuera está de discusión que, durante el incario, los bienes cerámicos fueron distribuidos y consumidos en el marco de contextos sociales y políticos específicos que incluyeron muy diversos mecanismos (dones, fiestas, trueque, intercambios a través de caravanas, traslado de grupos *mitmaqkuna*, etc.). Para el caso de la alfarería particular que nos ocupa en este trabajo, los resultados obtenidos permiten plantear algunas consideraciones referidas a posibles circuitos interregionales de distribución de estas vasijas de servicio Inca Pacajes y que permiten interpretar las variaciones de pastas comentadas en función de probables áreas de origen. Sin duda, para avanzar en esta investigación se requerirán estudios detallados de composición mineralógica y química de muestras de campo colectadas en áreas próximas a los asentamientos, derivadas de prospecciones geológicas en detalle. A modo de síntesis puntualizamos a continuación los resultados obtenidos:

(1) Un número importante de pastas presentan correlaciones petrográficas con la geología local, indicando la producción de las vasijas en los sitios donde fueron halladas.

- La muestra de Quimsa Cruz (Potosí) presenta pelitas alteradas (3%), pómez (2%) vidrio volcánico (5%) y riodacitas (2%). Estos componentes remiten a la geología circundante al sitio donde afloran pizarras ordovícicas portadoras de sericita (pelitas alteradas) y tobac dácíticas intercaladas en la Formación Miraflores. Muestra además, un alto contenido de tiesto molido, lo que la diferencia de todas las demás muestras de Bolivia y Chile.

- Otras cerámicas como las pastas de Chullpahuasi A y B, Kayuna Pampa 46, Totora D (Potosí) y Tambo Sevaruyo C (Oruro) integrantes del primer grupo petrográfico, se vinculan con la gran meseta ignimbrítica conformada por la Formación Los Frailes.

- La pasta del Tambo de Paria (Oruro) se correlaciona con la geología del Campo volcánico de Morococala ubicado en la cuenca de Paria, y se asemeja a las pastas cerámicas finas del Group I determinadas por Szilágyi y Szakmány (2009).

- La pasta de Sia Moqo (Nor Lípez) perteneciente también al primer grupo, se distingue del resto por su enriquecimiento en Zr e Y. A pesar de esto su petrografía permite asociarla, por el momento, a las rocas volcánicas aflorantes en las inmediaciones del sitio.

- Las muestras Pac-15 y Pac-17 de Pucalayo Jirira (Uyuni) presentan abundancia de litoclastos de andesitas y niveles elevados de Nb y Ti. Esto podría asociarse con las lavas traquiandesíticas del volcán Tunupa (inmediato al sitio) que se destaca por su enriquecimiento en Nb y Ti con respecto a otros volcanes de los Andes Centrales.

- Las muestras de Mollepampa (M4 y M5) del valle de Lluta, Arica, presentan petrografías muy similares, ricas en material volcánico y podrían relacionarse con la Formación Oxaya.

- Para el NOA, las muestras de Tolombón y Angastaco (valles Calchaquíes) son las únicas pastas cuyos componentes se correlacionan con la geología local por su contenido de muscovita, cuarzo, granito y biotita. La abundancia de tiesto molido agregado que presentan la relaciona con la pasta Inca Pacaje de Quimsa Cruz (Potosí) pudiendo existir algún nexo entre estas cerámicas, si bien fueron manufacturadas en sus lugares de hallazgo.

(2) Otro conjunto importante de pastas sugieren ser manufacturas alóctonas debido a la ausencia de correlaciones petrográficas con la geología local.

- Las pastas de Visicsa (Potosí) son heterogéneas, ubicándose en distintos subgrupos del primer grupo e incluso la muestra Visicsa B se aísla por su abundancia de trizas vítreas. La predominancia de fragmentos de origen volcánico en las inclusiones de estas pastas no se condice con la geología local del sitio, constituida por rocas sedimentarias. Las cerámicas habrían sido distribuidas desde otros centros de producción. La pasta Visicsa C es petrográficamente similar a la del Tambo de Paria, pudiendo ser este su origen.

- La muestra de O'Chawira Pata (La Paz) presenta un alto contenido de fragmentos de pómez sin embargo, los afloramientos que circundan al sitio carecen de material volcánico. El análisis estadístico vincula su petrografía con las pastas de SiaMoqo, Tambo Sevaruyo B, Visicsa A, Vinto M7, URR10 y URR13a, es decir que el probable origen de la pasta de O'Chawira Pata se vincularía con el arco volcánico altiplánico.

- Las pastas de Uyuni Pac-8 y Pac-16 se diferencian de la geología local. En el primer caso por su abundante contenido de cuarzo que no se corresponde con la litología andesítica de la zona. En el segundo caso porque presenta notorias variaciones en las concentraciones de los elementos mayoritarios y minoritarios respecto de Pac 15 y Pac 17.

- La pasta de Kayuna Pampa 20 se diferencia de las otras locales de Potosí, siendo muy similar a la de Aguas Calientes y a las del Tambo de Paria, lo cual permite plantearla como de manufactura alóctona.

- Las cuatro muestras de Vinto (Arica) varían en los tipos y porcentajes de los litoclásticos volcánicos, así como en los contenidos de Fe y Sr. Todo ello indica el empleo de diferentes materias primas que podrían ser locales o proceder de otras zonas del Altiplano.

- Finalmente, en este grupo debemos incluir a la mayoría de los fragmentos Inca Pacajes hallados en sitios del NOA.

- La pasta del pequeño tambo de Churqueaguada en la Quebrada de Humahuaca se relaciona petrográfica y químicamente con las pasta del área de Potosí.

- Las pastas Inca Pacajes del Tambo de Moreta y del Pucara de Tilcara con abundantes pelitas alteradas son muy similares entre sí, pero no se relacionan con ninguna otra de la muestra analizada. Debido a que las pelitas alteradas de la Formación Acoite son recurrentes en pastas de tipos Yavi-Chicha (Cremonte 2014), puede plantearse una vinculación entre ambos estilos, sin poderse determinar el área de procedencia para estos dos casos.

- La pasta del asentamiento incaico Esquina de Huajra en la Quebrada de Humahuaca se incluye en el grupo de las pastas ricas en litoclastos de andesitas. Sin embargo su geoquímica indica un centro de producción no local pero a su vez diferente de las pastas de Pucalayo-Jirira (Uyuni).

- Finalmente, la pasta de Shincal se relaciona química y petrográficamente con las muestras de Aguas Calientes (sur Lípez) y Tambo de Paria (Oruro), pudiendo provenir de un área de origen similar. Por último, la pasta de Casabindo se relaciona químicamente con las pastas anteriores sin embargo, presenta diferencias en los contenidos de pómez, cuarzo y feldespato. Existe la posibilidad de que se trate de una producción local debido a la abundancia de afloramientos ignimbríticos en el lugar, aunque la falta de datos geoquímicos de estas rocas no nos permite asegurar su lugar de origen.

- Teniendo en cuenta todo lo dicho, pueden plantearse diferentes centros de producción y redes de circulación para estas alfarerías. El análisis por *point counting* y el análisis de agrupamientos permitieron establecer diferencias en lo que aparentaban ser grupos homogéneos de pastas. Se identificaron pastas con características geoquímicas similares pero con contenidos de inclusiones disímiles (Pac-16, Casabindo y Aguas Calientes). Asimismo, detectamos diferencias petrográficas y químicas en muestras de un mismo sitio

indicando la presencia de vasijas de producción no local (Pac-8, Pac-16, Kayuna Pampa S/N, Kayuna Pampa 20).

La extensión geográfica y la variabilidad observadas en las pastas Inca Pacajes llevan a pensar en una conjunción de factores que determinaron la complejidad y heterogeneidad del conjunto. Con la excepción de dos casos de probables manufacturas locales (copias con materias primas autóctonas), las muestras del NOA corresponderían en su mayoría a vasijas traídas de otras áreas, especialmente del Altiplano (Potosí -Oruro). La continuación de estos estudios, ampliando la muestra de pastas y el conocimiento geoquímico de muchas áreas, sin duda permitirá asignar con mayor especificidad los lugares de procedencia que no han podido ser identificados

Agradecimientos: nuestros agradecimientos a los colegas que al poner a nuestra disposición fragmentos para su análisis hicieron posible este estudio: Axel Nielsen, Pablo Cruz, Daniela Valenzuela, Verónica Williams, Guillermina Couso, María Ester Albeck, Carlos Angiorama, Carola Condarco y Claudia Rivera. A Sonia Alconini por habernos permitido analizar tres muestras mediante FRXp. A Gabriel Lamas por la elaboración de la Figura 2. Esta investigación se realizó en el marco de los Proyectos ANPCYT PIP 0649, PIP-CONICET 0217 y SECTER-UNJu C/0186.

Bibliografía citada

Albeck, M.

2008-2010 Poblados arqueológicos de la Puna de Jujuy como topónimos en los siglos XVI y XVII. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 22: 7-15.

Amengual, R. y J. Zanettini

1974 Geología de la Quebrada de Humahuaca entre Uquía y Purmamarca (Provincia de Jujuy). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* XXIX(1): 30-40.

Coira, B.

1979 Descripción geológica de la hoja 3c Abra Pampa, Provincia de Jujuy. *Servicio Geológico Nacional Argentino, Boletín* 170: 1-90.

Condarco, C.; Huarachi Mamani, E. y M. Vargas Rosquellas

2002 *Tras las Huellas del Tambo Real de Paria*. Fundación PIEB, La Paz.

Cremonte, M.

2014 El estilo cerámico Yavi-Chicha en instalaciones incaicas del noroeste argentino. Las pastas como posible marcador identitario. En *Ocupación Inka y Dinámicas Regionales en los Andes (Siglos XV–XVII)*, C. Rivera (ed.), pp. 223-244. IFEA, La Paz.

Cremonte, M. e I. Botto

2009 Unas vasijas especiales halladas en contextos tardíos del noroeste de Argentina. Manufactura de los Pucos Bruñidos. *Estudios Atacameños* 37: 63-77.

Cremonte, M.; Maro, G. y A. Díaz

2015 Acercamiento a la producción y distribución del estilo Inca Pacajes. Un estudio arqueométrico de las pastas. *Chungara* 47(3): 387-400.

Cremonte, M.; Peralta, S. y A. Scaro

2006-2007 Esquina de Huajra (Tum 10, Dto. Tumbaya, Jujuy). Avances en el conocimiento de una instalación Humahuaca Inca y su integración en la historia prehispánica regional. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 21: 27-38.

Crisci, J. y M. López Armengol

1983 Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica. *Serie Biológica, Monografía* 26: 15-67.

Cruz, P.

2007 Qaraqara e Inkas. El rostro indígena de Potosí. Estrategias de poder y supervivencia durante los siglos XV-XVI. *Revista Chachapuma* 2: 29-40.

Cruz, P. y H. Lechtman

2011 Campaña Jirira 2011. Informe Técnico para la UDAM, Dirección de Patrimonio, Viceministerio de Culturas, La Paz. Ms.

Curtois, L.

1976 Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques. *Notes et Monographies Techniques* 8, CNRS.

De Silva, S.

1989 Altiplano-Puna volcanic complex of the central Andes. *Geology* 17: 1102-1106.

- Galli, C.; Ramírez, A.; Reynolds, J.; Viramonte, J.; Idleman, B. y C. Barrientos
2011 Procedencia de los depósitos del Grupo Payogastilla (Cenozoico), río Calchaquí, provincia de Salta. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68(2): 261-276.
- García, M.; Gardeweg, M.; Clavero, J. y G. Hérial
2004 Hoja Arica: Región de Tarapacá. Carta Geológica de Chile. *Serie Geología Básica* N° 84, Escala 1:250.000. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago de Chile.
- González Bonorino, F.
1972 Descripción geológica de la Hoja 13c Fiambalá. Provincia de Catamarca. Carta Geológica-Económica de la República Argentina. Escala 1:200.000. *Boletín* N° 127. Dirección General de Geología y Minería, Subsecretaría de Minería, Ministerio de Industria y Minería, Buenos Aires.
- Hammer, Ø. y D. Harper
2005 *Paleontological Data Analysis*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Hammer, Ø.; Harper, D. y P. Ryan
2001 PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología Electrónica* 4(1): 9.
- Horton, B.; Hampton, B. y G. Waanders
2001 Paleogene synorogenic sedimentation in the Altiplano plateau and implications for initial mountain building in the Central Andes. *Geological Society of America Bulletin* 113(11): 1387-1400.
- Kaiser, J.
2014 Understanding Large Resurgent Calderas and Associated Magma Systems: The Pastos Grandes Caldera Complex, Southwest Bolivia. Tesis de Doctorado. State University, Oregon.
- Krapovickas, P.
1975 Algunos tipos cerámicos de Yavi Chico. *Actas y Trabajos del 1º Congreso Nacional de Arqueología Argentina* I: 293-300. Rosario.
- Lazarte, J. y F. Guidi
1998 Geología de los granitoides de la sierra de Zapata, cordón de Los Colorados y Sierra de Belén, Catamarca. *Revista del Instituto de Geología y Minería de Jujuy* 12(1): 17-31.

Lecoq, P.; Cruz, P. y P. Absi

2003 Potosí antes y después de los Inka a la luz de los nuevos datos arqueológicos. *Anuario del ABNB* 9: 298-335.

Martínez, C.; Soria, E. y H. Uribe

1995 Deslizamiento de cobertura en el sinclinatorio mesocenoico de Sevaruyo –Río Mulato (Altiplano Central de Bolivia). *Revista Técnica de YPF* 16(1-2): 9-26.

Morisita, M.

1959 Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Mem. Faculty Sci. Kyushu University Ser. E2*: 215-235.

Nielsen, A.

1996 Demografía y cambio social en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) 700-1535 d.C. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXI*: 307-354.

1998 Tendencias de larga duración en la ocupación del Altiplano de Lipez (Potosí, Bolivia). En *Los Desarrollos Locales y sus Territorios. Arqueología del NOA y Sur de Bolivia*, M. Cremonte (ed.), pp. 65-102. UNJu. San Salvador de Jujuy.

Nielsen A.; Berenguer, J. y C. Sanhueza

2006 El Qhapaqñan entre Atacama y Lipez. *Intersecciones en Antropología* 7(1-2): 217-232.

Otero, C.

2013 Producción, Usos y Circulación de Bienes en el Pucara de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). Tesis de Doctorado. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Raffino, R.; Iácona, A.; Moralejo, R.; Gobbo, G. y M. Couso

2015 *Una Capital Inka al Sur del Kollasuyu. El Shincal de Quimivil*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires.

Ramos, V.; Turic, M. y A. Zuzek

1967 Geología de las quebradas de Huichaira y Pocoya, Purmamarca y Tumbaya Grande en la margen occidental de la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 22(2): 209-221.

Romero, A.; Santoro, C. y M. Santos

2000 Asentamientos y organizaciones sociopolíticas en los tramos bajo y medio del valle de Lluta. *Actas del Tercer Congreso Chileno de Antropología II*: 696-706. Santiago.

Salisbury, M.

2012 Convergent Margin Magmatism in the Central Andes and its Near Antipodes in Western Indonesia: Spatiotemporal and Geochemical Considerations. Tesis de Doctorado. State University, Oregon.

Salisbury, M.; Kent, A.; Jiménez, N. y B. Jicha

2014 Geochemistry and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology of lavas from Tunupa volcano, Bolivia: implications for plateau volcanism in the central Andean Plateau. *Lithosphere* 7(2): 95-107.

Santoro, C.; Romero Guevara, A.; Standen, V. y A. Torres

2004 Continuidad y cambio en las comunidades locales, Períodos Intermedio Tardío y Tardío, Valles Occidentales del área Centro Sur Andina. *Chungara* 36(1) 235-247.

Schmitt, A.; De Silva, S.; Trumbull, R. y R. Emmermann

2001 Magma evolution in the Purico ignimbrite complex, northern Chile: evidence for zoning of a dacitic magma by injection of rhyolitic melts following mafic recharge. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 140(6) 680-700.

Sugaki, A.; Ueno, A.; Shimada, N.; Kusachi, I.; Kitakaze, A.; Hayashi, K.; Kojima, S. y V. Sanjines

1983 Geological study on the polymetallic ore deposits in the Potosi district, Bolivia. *Science Reportes. Series* 111(15) 409-460.

Szilágyi, V. y G. Szakmány

2009 Comparison of volcanoclastic-tempered Inca Imperial ceramic from Paria, Bolivia with potential sources. En *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*, P. Quinn (ed.), pp. 211-225. Archaeopress, Oxford.

Toselli, A.; Rossi, J. y C. Rapela

1978 El basamento metamórfico de la Sierra de Quilmes, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 33: 105-121.

Williams, V. y M. Villegas

2013 Colonización estatal en las cuencas de Angastaco-Molinos (Salta, Argentina). En *Al Borde del Imperio. Paisajes Sociales, Materialidad y Memoria en Áreas Periféricas del Noroeste Argentino*, V. Williams y M. Cremonte (eds.), pp. 221-252. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

Williams, V.; Villegas, M. y L. Arechaga

2013 Paisajes de Tolombón. ¿De poblado tardío a capital de un wamani? En *Al Borde del Imperio. Paisajes Sociales, Materialidad y Memoria en Áreas Periféricas del Noroeste Argentino*, V. Williams y M. Cremonte (eds.), pp. 143-176. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

ZONIZIG

2000 Zonificación agroecológica y socioeconómica del Departamento de Chuquisaca. Proyecto Zonificación Agroecológica y establecimiento de una base de datos y red de Sistema de Información Geográfica en Bolivia. La Paz, ms.