



## Tecnología cerámica en contextos tardío/incaicos del Noroeste argentino: primer análisis petrográfico de la alfarería de los sitios Abra de Minas y Cueva Inca Viejo, Puna de Salta

### Ceramic technology in late/Inca contexts of Northwestern Argentina: First petrographic analysis of pottery from the Abra de Minas and Cueva Inca Viejo sites, Puna de Salta


Federico I. Coloca<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0855-4924>

Patricia Solá<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3608-7967>

Gabriel E. J. López<sup>3</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-4094-0115>

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Arqueología, Buenos Aires, ARGENTINA.  [fedeigco@hotmail.com](mailto:fedeigco@hotmail.com)

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Arqueología, Buenos Aires, ARGENTINA.  [patriciasola@gmail.com](mailto:patriciasola@gmail.com)

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Arqueología, Buenos Aires, ARGENTINA.  [gabelope@yahoo.com](mailto:gabelope@yahoo.com)

#### Resumen

Se presenta el primer análisis petrográfico realizado sobre un conjunto cerámico recuperado en los sitios Abra de Minas y Cueva Inca Viejo, ubicados en la cuenca de Ratonés, Puna de Salta, Noroeste argentino. Los múltiples indicadores de ocupaciones humanas en estos dos sitios denotan una preponderancia de actividades mineras y rituales, con cronologías que se extienden principalmente entre períodos preincaicos tardíos e incas. Durante la expansión del *Tawantinsuyu*, se incrementó la explotación mineral y se construyeron variadas estructuras en el área, entre las que se destaca una de tipo ceremonial en la entrada de la cueva. En ese marco, la alfarería tuvo un rol relevante, especialmente aquella destinada a prácticas rituales y de comensalismo, distinguiéndose por la alta variabilidad estilística y composicional. El análisis petrográfico de 30 tiestos, relacionados con contextos prehispánicos tardío/incaicos, ha posibilitado diferenciar grupos de pastas, cuyas características permiten ampliar la discusión sobre la asociación, la producción y la circulación de estilos cerámicos, reconocidos por su calidad, decoración y formas representadas. Los resultados sugieren que la cerámica de ambos sitios sería mayoritariamente de procedencia alóctona, producida en distintos lugares donde incluso se fabricaron diversos estilos, lo cual se vincularía con la organización de la producción alfarera del Imperio inca.

**Palabras clave:** alfarería prehispánica, petrografía de pastas cerámicas, Puna de Salta, Períodos Tardío/Incas.

#### Abstract

This article presents the first petrographic analysis of a ceramic assemblage recovered from the Abra de Minas and Cueva Inca Viejo sites in the Ratonés basin, Puna de Salta, Northwestern Argentina. Multiple indicators of human settlements at these sites reveal a preponderance of mining activities and rituals spanning primarily the late pre-Inca and Inca periods. Mining activity and structural construction increased in the area during the expansion of *Tawantinsuyu*. One such example was the ceremonial structure at cave entrance. Pottery played an important role in this context, particularly the vessels used in ritual and dining practices, which feature high stylistic and compositional variability. The petrographic analysis of 30 sherds related with late/Inca pre-Hispanic contexts differentiated groups of pottery fabrics, enabling discussion on the association, production, and circulation of ceramic styles renowned for their quality, decoration and shapes. The results suggest that ceramics from these sites are mostly of allochthonous origin, produced in places where even more different styles were made, connecting them to the pottery production of the Inca Empire.

**Keywords:** pre-hispanic pottery, ceramic petrography, Puna de Salta, Late/Inca Periods.

Recibido: 11 mayo 2023 | Aceptado: 5 septiembre 2023



## Introducción

Durante los últimos años, las investigaciones en la cuenca de Ratones, Puna de Salta, permitieron detectar evidencia arqueológica novedosa y singular para estudiar contextos prehispánicos en las tierras altas del Noroeste argentino (NOA). Se hace referencia a la información arqueológica proveniente de los sitios Abra de Minas y Cueva Inca Viejo, distanciados unos 2 km. Abra de Minas es un asentamiento de alrededor de 1,5 ha, emplazado a 4.250 msnm, con 92 estructuras arquitectónicas entre las que se observan morfologías y técnicas constructivas incaicas (López et al., 2020). Los fechados radiocarbónicos realizados indican también la existencia de ocupaciones humanas en el sitio desde la segunda mitad del primer milenio DC, aunque con predominio de registros de períodos tardío/incaicos (ca. 900-1536 DC) (López et al., 2020). El otro sitio, Cueva Inca Viejo, se ubica a 4.312 msnm y se destaca por ser la primera mina prehispánica de turquesa documentada en el NOA (López et al., 2020). Al respecto, cuenta con diversos indicadores de extracción mineral, principalmente durante la ocupación inca.

Entre las particularidades de la cueva, se distingue la presencia de diversos paneles de pinturas rupestres con motivos caravaneros y antropomorfos con caracteres sobrenaturales, entre otros (López et al., 2021). La importancia de la interacción y el tráfico macrorregional no solo queda reflejada en el arte rupestre sino también en la recuperación de sogas para el atalaje de los camélidos y la amplia diversidad de elementos alóctonos hallados en contextos estratigráficos (López et al., 2020). A su vez, se registraron diferentes indicadores relacionados con prácticas rituales, como la presencia de plumas de psitácidos, semillas de cebil y ofrendas en el ingreso a las galerías de la cueva. En este sentido, también sobresale la presencia de una estructura ceremonial incaica en el talud de entrada de Cueva Inca Viejo, conformada por distintas partes, entre ellas, una plataforma y una escalera (López et al., 2020). Estas evidencias permitieron plantear un vínculo entre minería y ritualidad en el sitio, hecho que ha llevado a caracterizar a la cueva como una *huaca* minera (Coloca y López, 2021; López et al., 2020). Al igual que Abra de Minas, este sitio tiene fechados desde la segunda mitad del primer milenio DC; sin embargo, la modificación minero-ritual posterior por parte del Imperio inca ha llevado a plantear su apropiación efectiva y simbólica (Coloca y López, 2021).

En este contexto general, el foco de análisis se centra en la cerámica arqueológica tardío/incaica de los sitios Abra de Minas y Cueva Inca Viejo. Estos dos sitios cuentan con un registro relevante para caracterizar las ocupaciones humanas en el área y su inserción en el marco macrorregional de los Andes Centro Sur. Los análisis de cerámica, llevados a cabo con anterioridad en la cuenca de Ratones, estuvieron dirigidos a clasificar de manera formal y estilística la alfarería prehispánica. Los resultados obtenidos permitieron caracterizar aspectos vinculados con la ritualidad, los procesos de interacción macrorregional y la

expansión inca en un contexto de explotación minera (Coloca, 2020). En ambos sitios, y particularmente en Abra de Minas, se reconoce una amplia diversidad de formas y estilos alfareros. Entre estos estilos, la profusa alfarería inca resulta significativa por su aporte a la comprensión de la dominación imperial en la región (Coloca, 2020). En especial, se ha planteado la importancia de determinadas formas y estilos de cerámica utilizados en variadas funciones relacionadas con la preparación, almacenaje y servicio de bebidas y alimentos en fiestas y rituales de hospitalidad o comensalismo incaicos (Berenguer y Salazar, 2017; Bray, 2004; Giovannetti, 2015; Williams et al., 2005). En el caso de Abra de Minas, se evidencia una alta frecuencia y diversidad de cerámica inca vinculada con estas prácticas (p. ej. platos pato, aríbalos y ollas con pedestal). Se ha señalado que este sitio debió de funcionar como un asentamiento para el control imperial de la mina en el cerro Inca Viejo y, al mismo tiempo, como residencia de los trabajadores mineros, a los cuales habrían estado destinadas las fiestas de hospitalidad (Coloca y López, 2021; López et al., 2020).

Para profundizar estos estudios y aportar nueva información acerca de la diversidad de los conjuntos de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo, se presentan las particularidades composicionales y texturales que caracterizan a 30 de las pastas cerámicas de los diferentes estilos definidos. Esta información aporta elementos arqueométricos imprescindibles para completar el análisis formal y estilístico realizado previamente, y para ampliar la discusión acerca de los temas de investigación señalados.

El análisis petrográfico de pastas o fábricas cerámicas (*pottery fabrics*, Rice, 1987) presentado en este trabajo es el primero de una serie de estudios tecnológicos programados que tiene como propósito ordenar, clasificar y comparar la cerámica de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo. El objetivo principal es caracterizar, mediante microscopio petrográfico o de polarización, una muestra de pastas cerámicas en busca de establecer atributos susceptibles de generar agrupaciones y de indagar sobre la ingeniería de la manufactura, diferenciar fabricación local o alóctona y, de ser posible, vincular con áreas de producción. Se procura que estos primeros resultados permitan avanzar en el conocimiento de las ocupaciones humanas del área en el marco macrorregional de los procesos ocurridos en las tierras altas del NOA, principalmente en contextos prehispánicos tardío/incaicos.

### **Antecedentes generales de la problemática de estudio**

En contextos prehispánicos tardíos del NOA, la circulación de objetos cerámicos alcanzaba escalas macrorregionales, cuestión que se acrecentó con la llegada del *Tawantinsuyu* (Cremonte et al., 2015; González, 1980; Raffino, 1981; Williams, 2004). De esta manera, en el ámbito del NOA se han definido numerosos estilos preincaicos que se encontrarían asociados con distintas áreas y/o centros alfareros. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la cerámica parecería haberse elaborado en contextos domésticos y en pequeños talleres, lo cual explicaría mejor la variabilidad reconocida, principalmente en relación con la fábrica

resultante de la quema de las vasijas (Iucci y Alperín, 2019; Pérez Pieroni, 2015; Puente, 2012). Bajo la organización incaica en la región, tanto la producción como el consumo alfarero alcanzaron una complejidad sin igual. Los incas no solo exportaron cerámica imperial, sino que a su vez, promovieron la producción y distribución de vasijas locales que eran apreciadas por sus atributos tecnológicos y/o estéticos, y tuvieron cierto prestigio (Raffino, 1981; Williams, 2004). Estos artefactos también habrían sido producidos en diferentes centros alfareros del NOA, probablemente bajo el estímulo estatal.

Dentro de la diversidad cerámica recuperada en la cuenca de Ratones, se destaca la alta proporción de estilos incas, entre los cuales predomina el Inca Provincial, aunque también se reconocen estilos mixtos y, en bajas proporciones, el Inca Cusqueño. Según Rowe (1944), este último habría sido manufacturado en Cusco, la capital del Imperio Inca, o en sus cercanías; se caracteriza por una factura de alta calidad, superficies bruñidas o pulidas y decoraciones con trazos precisos y motivos complejos propios del repertorio imperial. Si bien el análisis petrográfico de este estilo es aún bastante reducido, para el NOA y el sur de Bolivia diferentes autores han registrado una textura muy fina y la presencia de vidrio volcánico (Páez y Arnosio, 2008; Rowe, 1944; Szilágyi et al., 2012). El estilo Inca Provincial, en cambio, se distingue generalmente por una decoración más imprecisa, pero manteniendo los motivos y las formas imperiales (Calderari y Williams, 1991). En el NOA, esta cerámica presenta amplia variabilidad composicional, destacándose la inclusión de tiesto molido (*grog* o *chamotte*) en la preparación de sus pastas (Cremonte et al., 2010; Orgaz y De la Fuente, 2013; Pérez, 2013). El uso de tiesto como temperante habría sido común, especialmente entre las poblaciones tardías preincaicas asentadas en diferentes valles del NOA, y fue incorporado en la manufactura de los nuevos estilos que el Imperio trajo a la región (Castellanos et al., 2019; Iucci, 2016; Marchegiani, 2012; Páez y Sardi, 2014; Pérez, 2013; Pérez y Gasparotti, 2016; Puente, 2012). En cuanto a la cerámica Inca Mixto, se reconoce por la inclusión de elementos provenientes de distintas tradiciones estilísticas locales en la producción de vasijas imperiales (Calderari y Williams, 1991). Este sería el caso, por ejemplo, de los estilos Pacajes-Saxamar e Inca Paya que habrían sido valorados por los incas y se registran en distintos sitios del NOA (Calderari y Williams, 1991; Cremonte, 2014; Williams, 2004). Los análisis petrográficos de cerámica Inca Pacajes-Saxamar realizados hasta el momento sobre ejemplares provenientes del sur de Bolivia y norte de Chile han permitido conformar un grupo composicional uniforme, con abundante inclusión de pómez y trizas volcánicas (Szilágyi et al., 2012). Sin embargo, en el NOA, se han reconocido ejemplares sin vidrio volcánico, aunque con la inclusión de tiesto molido, principalmente en sitios de los Valles Calchaquíes (Cremonte et al., 2015).

En cuanto a los estilos cerámicos vinculados con el Período Tardío preincaico del NOA, en la cuenca de Ratones se registran los tipos Santa María, Belén, Yavi, Negro Pulido y Negro Inciso/Grabado (Coloca, 2020). Estudios petrográficos realizados sobre cerámica

santamariana han arrojado resultados diversos en cuanto a las texturas y al tipo de inclusiones (Castellanos et al., 2019; Marchegiani, 2012; Palamarczuk, 2002; Pérez, 2013). Asimismo, entre dichos estilos se ha identificado una Fase Inca (*sensu* Calderari y Williams, 1991), con ciertas características asociadas con la llegada del Imperio a la región. Dentro de esta Fase, se encuentra, por ejemplo, la cerámica Santa María Valle Arriba, una variedad de pastas más finas vinculada con el sur del Valle Calchaquí (Serrano, 1976[1958]). Para el estilo Belén, los análisis petrográficos también han evidenciado fábricas diversas y cambios relacionados con el Período Inca, principalmente por el uso de antiplásticos volcánicos, tobas y vulcanitas hialinas en pastas compactas con texturas muy finas (Iucci y Alperin, 2019; Puente, 2012; Zagorodny et al., 2010).

La cerámica Yavi fue otro estilo apreciado por los incas, quienes la habrían distribuido por el NOA desde su centro alfarero en la Puna de Jujuy (Ávila, 2008; Cremonte, 2014; Echenique et al., 2021; Krapovickas, 1977). Su fábrica más conspicua, aunque no la única, se caracteriza por la presencia recurrente de inclusiones blancas (arcillitas y lutitas muy friables), además de granos muy redondeados de cuarzo y plagioclasa, todos visibles a ojo desnudo (Krapovickas, 1977). Durante los últimos años se han reconocido pastas Yavi con microtiestos en Angastaco, en los Valles Calchaquíes y, más recientemente, en Aguas Calientes, en una zona intermedia entre dichos valles y el sector puneño (Cremonte, 2014; Puente y Martel, 2022). Esta evidencia abre la discusión sobre la producción del estilo Yavi en zonas alejadas de su lugar originario de manufactura, lo cual podría relacionarse con la promoción de este estilo por parte del Imperio Inca en la región, de manera similar al caso Pacajes-Saxamar.

La cerámica de estilo Negro Pulido ha sido reconocida en diferentes contextos del NOA (p. ej. Ledesma y Subelza, 2009; Scattolin, 2006). Específicamente, para la región de los valles ha sido asociada con el Período Tardío preincaico, con continuidad bajo el dominio imperial (Baldini y Sprovieri, 2009). Sobre la base de características morfológicas y decorativas, los fragmentos negros pulidos recuperados en la cuenca de Ratones se corresponderían con este tipo Negro Pulido del Tardío (Coloca, 2020). En cuanto a la cerámica negra incisa/grabada, en el conjunto estudiado se reconocen dos tipos que pertenecerían a estilos y cronologías diferentes. El primero hace referencia a una cerámica negra con decoración grabada de trazo fino que, en publicaciones previas, se la relacionó con contextos más tempranos (Coloca, 2020). El segundo tipo, recuperado en excavaciones posteriores, comprende fragmentos de cerámica negra con trazos incisos gruesos con relleno de material blanquecino (no determinado), rasgos que lo vincularían con el estilo tardío Famabalasto Negro Grabado (Palamarczuk y Palamarczuk, 2011).

En resumen, el análisis macroscópico de la cerámica de la cuenca de Ratones evidenció una variedad de estilos relacionados con contextos prehispánicos tardío/incaicos de diferentes sectores del NOA y otras regiones de los Andes Centro Sur. Esta diversidad fue asociada con

la circulación de alfarería desde diversos lugares, incluso en escala macrorregional, constituyéndose como otro de los indicadores de la importancia que le confirió el Imperio inca al área.

## Contexto ambiental y geológico

Como se señaló anteriormente, los sitios Abra de Minas (4.250 msnm) y Cueva Inca Viejo (4.312 msnm) se ubican en la cuenca de Ratonos, en el sur de la Puna de Salta (Figura 1). En las tierras altas del NOA, las cuencas endorreicas y una sucesión de cordones montañosos de rumbo general N-S y NNE-SSO son la expresión sobresaliente del paisaje. Los fondos de cuenca están ocupados por importantes salares, entre ellos, el Salar Ratonos (3.825 msnm) que se localiza a pocos kilómetros al oeste de los dos sitios objeto de estudio. Es decir que, además de la aridez extrema, propia de este ambiente de Puna Salada (pluviosidad: 50 a 100 mm/año), el relieve accidentado, los fuertes vientos, la marcada estacionalidad y la posibilidad de sequías impredecibles constituyen condicionantes ecológicos para las adaptaciones humanas en la región. Sin embargo, la exigua o nula vegetación –pastos de puna y tolar– distribuida de manera heterogénea en parches localizados en quebradas fértiles y vegas ha permitido el desarrollo de fauna silvestre y domesticada, como también hizo posible la ocupación humana desde tiempos prehispánicos (López et al., 2020).

Las unidades estratigráficas más antiguas de la Serranía Inca Viejo, donde se aloja el sitio minero Cueva Inca Viejo, pertenecen a un basamento constituido por rocas sedimentarias y metamórficas neoproterozoicas (¿eocámbricas?) del Complejo Metamórfico Río Blanco (metacuarcitas, filitas, pizarras y esquistos). Durante el Ordovícico, se produce una significativa sedimentación marina seguida de importantes episodios magmáticos que originaron la Formación Oire o Complejo Eruptivo de la Puna Oriental (granodioritas, granitos, pórfiros riodacíticos y filones pegmatíticos y aplíticos) de gran distribución en el área (Hongn et al., 2001). Cabe mencionar que las metasedimentitas ordovícicas –filitas, areniscas y grauvacas intercaladas con cuarcitas grises y verdosas– se exhiben ampliamente en el oeste del área de estudio, donde constituyen extensas serranías de rumbo general NNE-SSO.

En la zona, estos afloramientos de rumbo NNE-SSO fueron intruidos durante el Mioceno medio por un cuerpo subvolcánico porfírico de composición dacítica que originó el cerro Inca Viejo, donde se ubica el sitio minero. Sobre este intrusivo, se desarrolló inicialmente un régimen de fracturación que permitió el ascenso de fluidos geotermales propiciando la mineralización de cobre, oro y molibdeno. El posterior levantamiento en bloques del terreno y la acción de las aguas meteóricas originaron un modelo de alteración–mineralización con formación supergénica de minerales de cobre, y cristalización de turquesa secundaria y de otros oxidados de cobre. Como resultado, se originó un cuerpo de moderadas

dimensiones tipo pórfiro de cobre (largo: 2.200 m, ancho: entre 250 y 500 m). La configuración geoestructural y topográfica actual se debe a la acción de una serie de eventos tectónicos de larga data que elevaron los bloques a expensas de un sistema de fracturación inverso. Hacia el extremo oriental, en cambio, las rocas intrusivas del Complejo Eruptivo Oire dominan el terreno constituyendo las Cumbres de Luracatao (Chabert, 1999; Hongn et al., 2001; Nieves et al., 2019). Abra de Minas se ubica al pie del faldeo occidental de esta serranía, unos dos kilómetros al este de Cueva Inca Viejo.

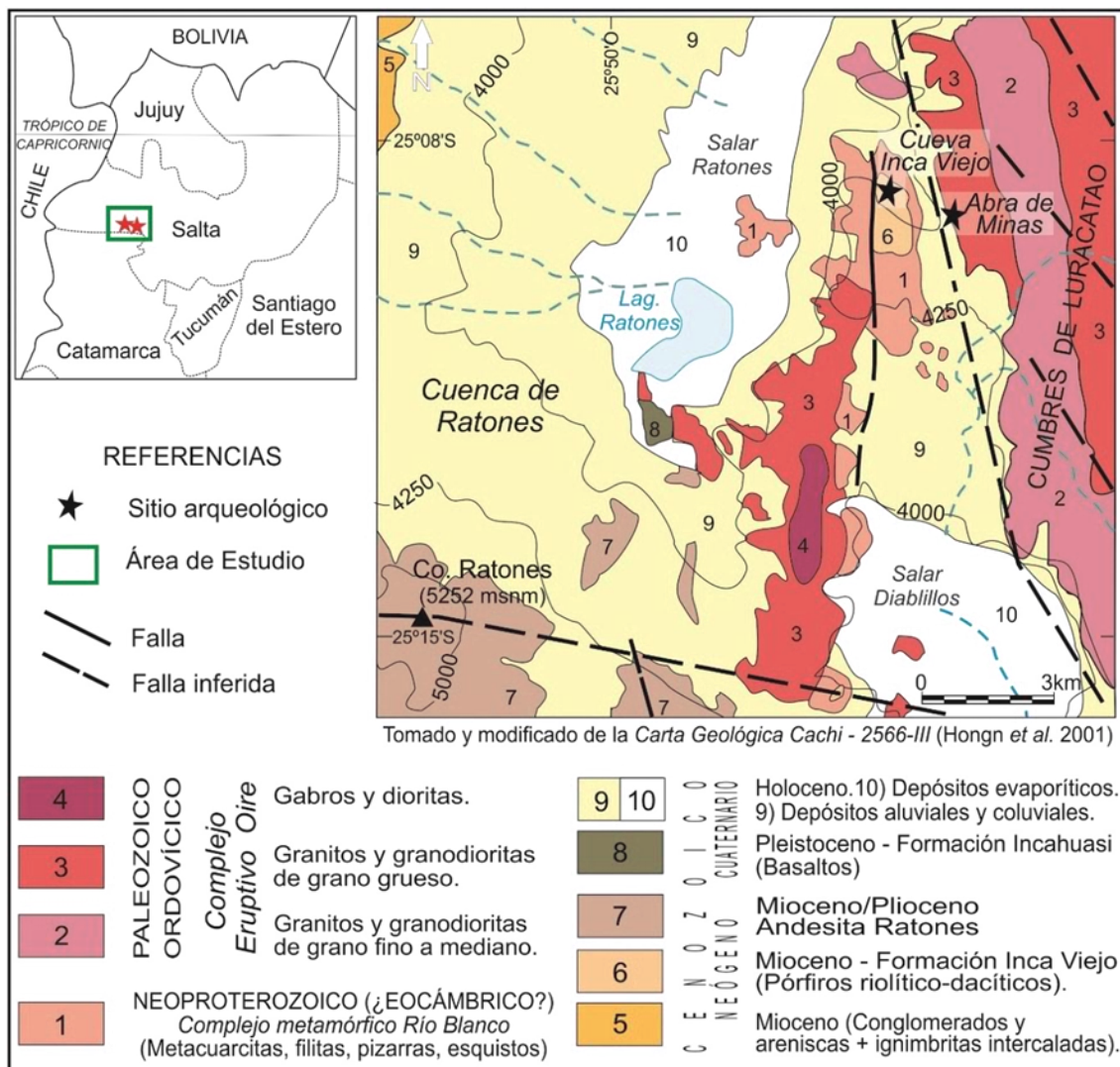


Figura 1. Rasgos geológicos regionales y ubicación de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo

## La alfarería de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo: descripción general y aspectos metodológicos

La muestra analizada corresponde a la cerámica recuperada en Abra de Minas (AM) y Cueva Inca Viejo (CIV) que, en estudios previos, fue abordada y clasificada macroscópicamente (Coloca, 2020). El conjunto cerámico de AM proviene de contextos superficiales y

subsuperficiales. El contexto superficial agrupó al material de recolección dirigida (N=71) y de prospecciones que incluyeron una recolección sistemática mediante transectas (N=7.736), de cuyo conjunto fue analizado el 20% (n=1.636) (Coloca, 2020). Las excavaciones en AM proporcionaron 221 tiestos y un plato que, hasta el presente, sigue siendo la única pieza entera recuperada. La cerámica decorada representa un 56,2% del conjunto analizado. Dentro de los fragmentos que pudieron asignarse estilísticamente (n=297), predominan los Incas (81,5%), mientras que, en menor proporción, se registraron tiestos Belén (5,7%), Negro Pulido (5,4%), Santa María (4,7%) y Yavi (2%) (Tabla 1).

Respecto de la cerámica de CIV (N=357), las muestras analizadas proceden de recolecciones superficiales dirigidas (N=42) y de excavaciones llevadas a cabo en el interior de la cueva y en la estructura ceremonial (N=315) (Tabla 1). En el conjunto decorado (45,4%), se pudieron asignar estilísticamente 102 fragmentos, entre los que predomina el Negro Pulido (77,5%) y, en menor medida, el Inca (15,7%), el Famabalasto Negro Grabado (3,9%), el Negro Inciso/Grabado indeterminado (1%), el Santa María (1%) y el Belén (1%) (Tabla 1).

A partir del estudio macroscópico, se estableció que los tiestos recolectados en ambos sitios presentaban variación de fábricas, colores y decoraciones (Coloca, 2020). En términos generales, a ojo desnudo, se han observado texturas muy finas a medianas y compactas, aunque también se han detectado pastas con antiplásticos gruesos (fracción arena muy gruesa y gravilla). Respecto de los colores, las cerámicas recuperadas son mayormente monocromas (algunas pocas con decoración incisa o grabada) en distintas tonalidades de marrón, rojo, borravino, gris y negro. Entre la cerámica decorada (pintada), predominan las bicolors –con pinturas negras y rojas sobre fondos cremas, anaranjados, rojos, borravinos y marrones– por sobre las tricolors –con pinturas negras, rojas y blancas sobre diferentes fondos– (Coloca, 2020). Los tratamientos superficiales consisten en peinados/alizados burdos, alizados, engobes y falsos engobes, coberturas minerales (*paint, sensu* Cotkin et al., 1999) y pulidos/bruñidos. Debido al alto grado de fragmentación, ha sido difícil establecer morfologías y tamaños de vasijas, aunque se han reconocido algunas piezas pequeñas, medianas y grandes, y ciertas formas como ollas, pucos, escudillas o platos, y aribaloides; estas últimas asociadas con el Imperio inca (Figura 2). En cuanto a las técnicas constructivas, es factible que la mayor parte de las piezas hubiese sido levantada mediante la adición de rollos o enrollamiento; se destaca que el estudio petrográfico ha permitido distinguir, en cuatro bordes de plato, la técnica de estiramiento a partir de un bollo. Las cocciones predominantes fueron oxidantes; en pocos casos, se registraron superficies con variaciones cromáticas, desde grises a negras. Los tiestos totalmente negros son muy escasos (Coloca, 2020).



**Tabla 1.** Cuantificación de los estilos cerámicos reconocidos en Abra de Minas y Cueva Inca Viejo

Estilos determinados macroscópicamente		Abra de Minas		Cueva Inca Viejo	
		Superficie	Excavación	Superficie	Excavación
Inca	<i>Imperial o Cusco</i>	3	-	-	-
	<i>Provincial</i>	209	24	9	7
	<i>Pacajes o Saxamar</i>	3	-	-	-
	<i>Paya</i>	5	-	-	-
<i>Yavi</i>		4	2	-	-
<i>Belén</i>		16	1	-	1
<i>Santa María</i>		14	-	-	1
<i>Famabalasto Negro Grabado</i>		-	-	1	3
<i>Negro Inciso/Grabado</i>		-	-	-	1
<i>Negro Pulido</i>		16	-	2	77
<b>Total</b>		<b>270</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>90</b>



**Figura 2.** Alfarería incaica de la cuenca de Ratones

*Nota.* A) Cuello de aríbalo (Cueva Inca Viejo, procedente del Museo de Cachi “Pío Pablo Díaz”, Salta), B) Plato decorado (Abra de Minas), C) Apéndices ornitomorfos (Abra de Minas), D) Fragmento de olla con pedestal (Abra de Minas).

En este trabajo, con el fin de profundizar en los aspectos señalados anteriormente, se decidió explorar las particularidades microestructurales y composicionales de 30 pastas de cerámicas representativas de los estilos reconocidos, haciendo hincapié en la alfarería incaica. El análisis petrográfico de secciones delgadas posibilita discutir el origen de algunas de las materias primas utilizadas, específicamente, el de la fracción gruesa no plástica. La aplicación de esta tecnología analítica puede resultar eficaz para resolver algunas de las incógnitas relevantes en este tipo de investigaciones, por ejemplo, plantear hipótesis sobre los posibles lugares de producción de ciertos tipos cerámicos (Rice, 1987; Stoltman et al., 2005).

La selección de tiestos se realizó con el objetivo de determinar la variabilidad petrográfica dentro de la diversidad estilística registrada hasta el momento. De esta manera, se incluyeron tiestos de cerámica decorada de diferentes estilos tardío/incaicos y también de

cerámica ordinaria, definidos sobre la base de criterios diagnósticos como forma de vasija representada, tratamiento y color superficial, y decoración (Figuras 3 y 4). La caracterización de los fragmentos seleccionados se detalla en la Tabla 2. Se señala que, cuando fue posible, los cortes se realizaron en ángulo oblicuo respecto del eje de la pieza. Este tipo de corte permite, mediante una sola sección delgada por tiesto, registrar todos los aspectos de una fábrica cerámica, incluidos el tamaño de los antiplásticos, los tratamientos superficiales – interno y externo– y la microestructura del borde. El armado de una pieza mediante superposición de rollos presupone un arreglo paralelo o subparalelo de los granos bi y tridimensionales, orientados generalmente según el largo del rollo. Un corte oblicuo a los rollos muestra una dimensión intermedia de los granos alargados (con ejes menores y mayores aparentes). Por el contrario, un corte paralelo a la disposición de los rollos presenta el diámetro mayor de los granos, pero de este modo no se contaría con una parte de los atributos buscados. No obstante, es común que en un tiesto falten elementos para establecer su orientación respecto del eje de la pieza; asimismo, la adopción de otras técnicas de armado dificulta conocer *a priori* la disposición de los antiplásticos.

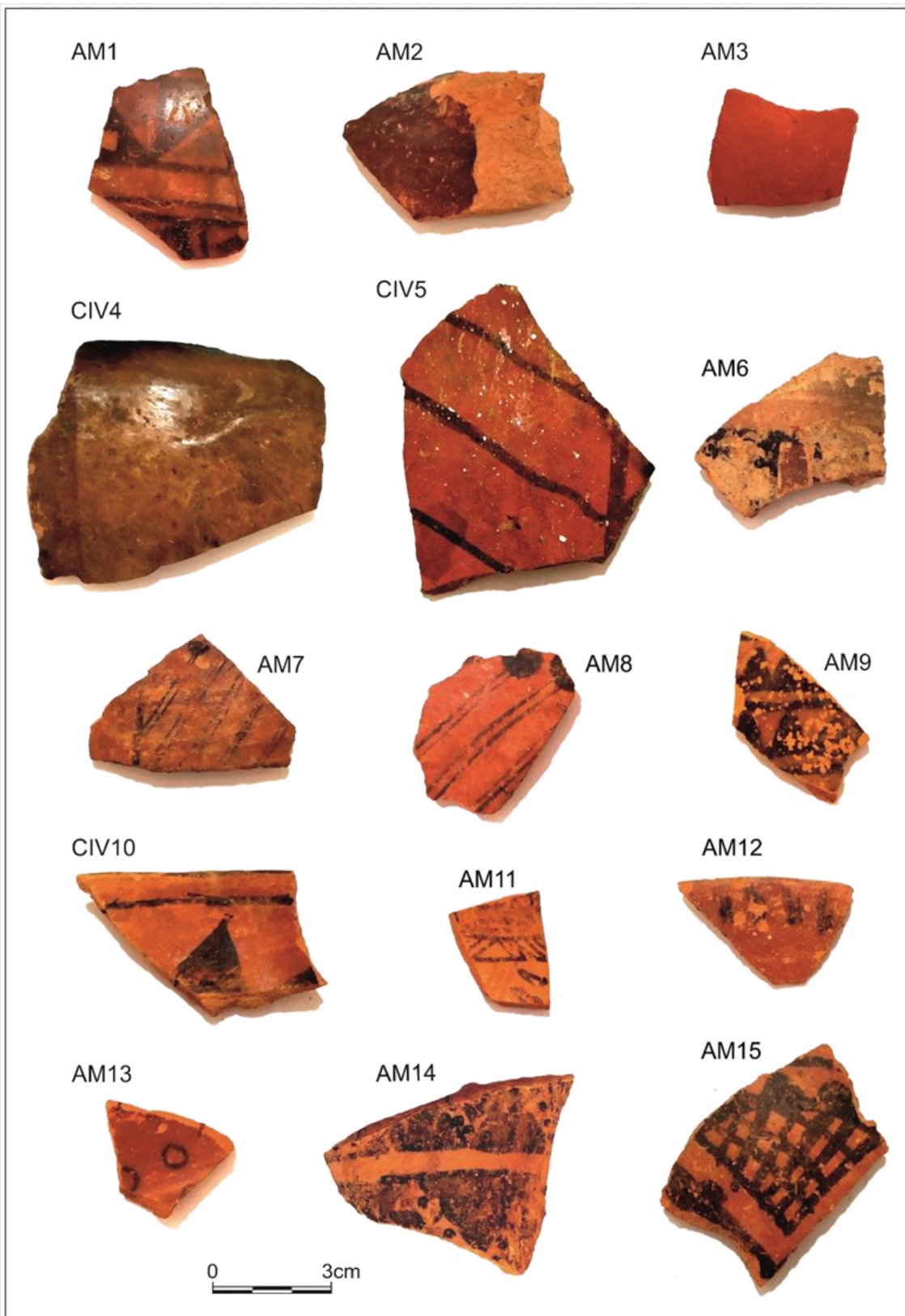
El análisis se efectuó con un microscopio de polarización marca Leica DM2500P con cámara digital Leica DFC295. La metodología analítica se centró en caracterizar la estructura interna de las pastas. Para tal fin, se determinaron ciertos aspectos de los minerales arcillosos (de ser posible, el tipo de arcilla) y la composición de los antiplásticos (carga o fracción gruesa no plástica), incluyendo su descripción –forma, selección, grado de redondeamiento y esfericidad–, cuantificación y medición de los granos, orientación de la matriz arcillosa y de los componentes gruesos, y tipo, orientación y estimación de la porosidad. Para establecer el porcentaje de cada especie mineral o fragmento lítico (fracción mayor a 0,06 mm), en cada corte delgado, se computó un mínimo de 300 granos (considerando la superficie abarcada por cada grano); luego se calcularon los porcentajes. La información obtenida a partir de esta batería de análisis permitió revelar el modo en que se articulan los componentes de una pasta, hecho que conduce a perfilar la microestructura. También se registró el comportamiento óptico de la matriz arcillosa y de la pasta en general. La categorización de las texturas desde arenas muy finas a muy gruesas y gránulo se basó sobre el análisis granulométrico de los antiplásticos (para mayor detalle sobre la metodología analítica empleada, ver Solá, 2011). Una vez definida la estructura interna de las pastas, en principio, se trató de establecer correspondencias, o diferencias, con las formaciones geológicas y sedimentos locales. El siguiente paso implicó verificar coincidencias entre los productos manufacturados, es decir, se compararon entre sí las pastas –pasta *vs.* pasta– y los tiestos –tiesto *vs.* tiesto–; significa que, cuando fue posible, no sólo se indagó sobre la proveniencia de las materias primas sino también sobre la distribución de vasijas cerámicas de un mismo estilo tecnológico (*sensu* Lechtman, 1977) en diferentes escalas espaciales.

Tabla 2. Caracterización de los tiestos analizados microscópicamente

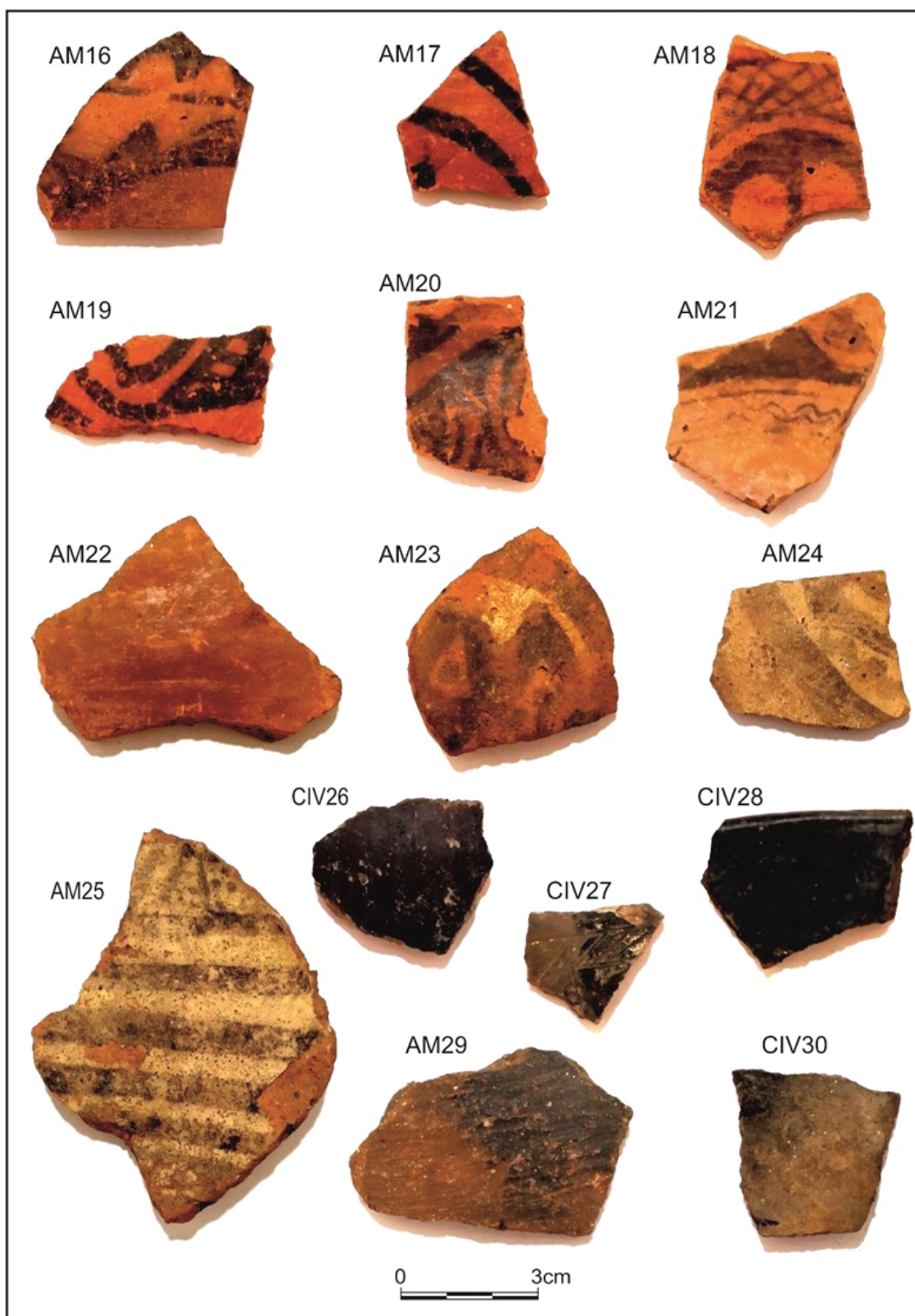
Muestra	Procedencia	Tipo de fragmento y vasija	Tratamiento superficial	Color sup.I (Munsell)	Color sup.E (Munsell)	Decoración (sup. I)	Decoración (sup. E)	Filiación estilística
AM1	AM T7 CD	cuerpo de aríbalo	engobe pulido (sup. E)	rojo tenue (2.5YR 5/2)	rojo tenue (10R 4/3)	-	triáng. gris muy osc (5YR 3/1)	Inca Cusco
AM2	AM T7 CD	cuerpo / asa (vasija n/d)	engobe (sup.I) y engobe pul (sup.E)	Rojo (10R 5/6)	rojo oscuro (10R 3/3)	-	-	¿Inca Cusco?
AM3	AM (superficie)	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup.I) y engobe pul (sup.E)	rojo tenue (10R 5/3)	rojo (10R 4/6)	-	-	Inca Cusco
CIV4	CIV S11 Tridi1	borde de ¿puco u ollita?	engobe pul (sup.I y E)	negro (rojizo) (2.5YR 2.5/1)	marrón (7.5YR 4/3)	Interior Negro Pulido	banda marrón roj osc (5YR 3/2)	Inca Provincial
CIV5	CIV (superficie)	cuerpo de aríbalo	alisado (sup.I) y engobe pul (sup.E)	marrón tenue (7.5YR 6/4)	rojo (10R 4/6)	-	líneas y bandas negro (roj) (10R 4/2)	Inca Provincial
AM6	AM (superficie)	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup. I) y engobe pul (sup.E)	rojo tenue (10YR 5/4)	rosa (7.5YR 8/4)	-	bandas y triáng. roj osc (5R 3/4) y gris osc (GLE Y1 3/N)	Inca Provincial
AM7	AM T2 CC	cuerpo de aríbalo	engobe (sup. I) y engobe pul (sup.E)	marrón roj (2.5YR 5/4)	rojo tenue (7.5R 4/4)	-	líneas (espigas) negro (rojizo) (5R 2.5/1)	Inca Provincial
AM8	AM (superficie)	cuerpo de aríbalo	engobe (sup. I) y engobe pul (sup.E)	marrón roj claro (2.5YR 6/4)	rojo (10R 4/6)	-	líneas finas (espigas) gris osc (rojizo) (7.5R 4/1)	Inca Provincial
AM9	AM (superficie)	cuerpo de aríbalo	engobe (sup. I) y engobe pul (sup.E)	amarillo roj (5YR 6/6)	rojo tenue (7.5R 4/4)	-	líneas y triángulos gris osc roj (5R 3/1)	Inca Provincial
CIV10	CIV (superficie)	borde de plato	engobe pul (sup.I) y engobe (sup.E)	Rojo (10R 4/6)	rojo (10R 4/6)	líneas (labio) y triáng gris osc (roj) (5R 3/1)	-	Inca Provincial
AM11	AM T4 CB	plato	engobe pul (sup.I y E)	rojo claro (2.5YR 6/6)	rojo (5R 4/6)	líneas, triáng y medialunas negro roj (5R 2.5/2) y rojo (7.5R 4/6)	-	Inca Provincial/ Mixto
AM12	AM R78 (muro interior)	borde de plato	engobe pul (sup.I)	Rojo (7.5R 4/8)	erosionada (pasta: rojo claro 2.5YR 7/6)	llamitas gris osc (roj) (7.5R 3/1)	-	Inca Pacajes-Saxamar
AM13	AM (superficie)	borde de plato	engobe pul (sup.I y E)	rojo oscuro (7.5R 3/6)	rojo oscuro (7.5R 3/6)	círculos gris osc (roj) (7.5R 3/1)	-	Inca Pacajes-Saxamar
AM14	AM T1 CC	cuello de aríbalo	alisado (sup.I) engobe pul (sup.E)	marrón roj claro (5YR 6/4)	rojo (10R 5/6)	-	triáng, líneas, puntos gris roj osc (5R 3/1)	Inca Paya
AM15	AM T6 CD	cuerpo (vasija n/d)	engobe pul (sup.E)	marrón roj claro (2.5YR 6/3)	rojo (7.5R 4/6)	-	enrejado, triáng y bandas gris roj osc (5R 3/1)	Inca Paya

AM16	AM T3 CB	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup.I) y engobe pul (sup.E)	marrón roj claro (5YR 6/4)	marrón roj (2.5YR 5/4)	-	triángulos y líneas gris osc (roj) (2.5YR 4/1)	Inca Mixto/Belén
AM17	AM R78 (muro interior)	cuerpo (vasija n/d)	¿falso engobe? (sup.I) y engobe pul (sup.E)	rojo tenue (10R 5/4)	rojo (7.5R 4/6)	-	círculos concéntricos gris osc (roj) (5R 3/1)	Inca Mixto
AM18	AM (superficie)	base de ¿plato?	engobe pul (sup.I y E)	Rojo (7.5R 4/6)	rojo (7.5R 4/6)	espirales y enrejados gris roj osc (2.5YR 4/1)	-	Inca Mixto
AM19	AM T2 CC	cuerpo (vasija n/d)	alisado (sup.I) engobe pul (sup.E)	marrón roj (5YR 5/4)	rojo (5R 4/6)	-	enrejado y líneas curvas gris osc (roj) (5R 4/1)	Inca Mixto
AM20	AM T2 CC	borde evertido (¿jarra u ollita?)	engobe pul (sup.I y E)	Rojo (5R 5/6)	rojo tenue (5R 4/4)	-	líneas curvas y triáng negro roj (2.5R 2.5/1)	Yavi
AM21	AM T1 CA	plato	engobe (sup.I) y engobe pul (sup.E)	rojo tenue (10R 4/3)	rojo tenue (10R 4/4)	líneas rectas y onduladas – triáng gris osc (roj) (2.5YR 4/1)	-	Yavi
AM22	AM (cista)	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup.I) y engobe pul (sup.E)	marrón roj (2.5YR 5/4)	rojo tenue (7.5R 5/4)	-	-	Inca Provincial
AM23	AM (superficie)	cuerpo (vasija n/d)	alisado	rojo claro (2.5YR 6/6)	rojo tenue (7.5R 5/4)	-	serpiente bicéfala gris roj (10R 5/1) y blanco amarillento 10YR 8/4	Santa María Valle Arriba
AM24	AM (superficie)	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup. E)	marrón claro (7.5YR 6/3)	marrón muy claro (10YR 7/3)	-	bandas rectas y líneas onduladas gris roj (5YR 5/2)	Santa María
AM25	AM T6 CA	cara interna de base (¿puco?)	engobe (sup. I y E)	gris claro (10YR 7/2)	gris claro (10YR 7/2)	bandas y puntos negros (2.5YR 4/2)	bandas osc y líneas amarillentas (10YR 7/2)	Santa María
CIV26	CIV Nivel B	cuerpo (vasija n/d)	alisado (sup.I) y engobe cobertura mineral pul (sup.E)	gris osc (roj) (2.5YR 4/1)	negro (pul) (7.5YR 2.5/1)	-	-	Negro Pulido
CIV27	CIV (superficie)	cuerpo (vasija n/d)	engobe (sup.I) y cobertura mineral pul (sup.E)	Gris (10YR 5/1)	gris osc (10YR 4/1)	-	grabada (líneas rectas)	Famabalasto NG
CIV28	CIV (superficie)	borde de ¿puco u ollita?	engobe (pul sup.I) y engobe (sup.E)	Negro GLEY 1 2.5/N	gris muy osc (7.5YR 3/1)	-	-	Negro Pulido
AM29	AM T4 CA	borde de ¿olla?	alisado (sup.I) y peinado (sup.E)	Marrón (7.5YR 4/2)	rojo tenue (10R 4/3) a negro roj (10R 2.5/1)	-	-	Ordinario Peinado
CIV30	CIV S11 Nivel B(Z)	¿olla o puco?	“peinado” (sup.I) y alisado (sup.E)	Negro (2.5Y 2.5/1)	marrón (7.5YR 5/2)	-	-	Ordinario alisado

Referencias: AM: Abra de Minas, CIV: Cueva Inca Viejo, T (transecta), Sup (superficie), I (interna), E (externa), pul (pulido), osc (oscuro), roj (rojizo), triáng (triángulos), n/d (no determinado).



**Figura 3.** Los tiestos analizados petrográficamente  
*Nota.* Muestras 1 a 15 (las siglas AM y CIV indican el sitio de procedencia).



**Figura 4.** Los tiestos analizados petrográficamente  
*Nota.* Muestras 16 a 30 (las siglas AM y CIV indican el sitio de procedencia).

## Resultados

### Clasificación de las pastas cerámicas

Una primera clasificación de las pastas cerámicas se realizó según tipo y abundancia de componentes gruesos, teniendo en cuenta la naturaleza de la matriz arcillosa:

- A) Se diferenciaron dos clases de fábricas: 1) Con dominancia de litoclastos (>60%); a su vez, subdividida en tres subclases según la abundancia de litoclastos graníticos, volcánicos (incluido el material vítreo) y microtiestos (*grog o pottery fragments*), con participación muy minoritaria de fragmentos metamórficos y sedimentarios, y variable, pero algo más significativa, de fragmentos ferruginosos y de cristaloclastos (<25%). 2) Con dominancia de cristaloclastos (>60%); incluye minerales simples como cuarzo, feldespatos alcalinos, plagioclasas, micas y anfíboles, con participación minoritaria de fragmentos graníticos, volcánicos y de tiesto molido (<20%) (Tabla 3A).
- B) Se registró el aspecto de la matriz arcillosa (no se discriminó mineral) (Tabla 3B).

En cuanto a las inclusiones, se computó un número considerable de pastas (n=18) con alto contenido de microtiestos (80 a 97%), aunque se encontraron algunos casos (n=3) con contenido medio (entre 65 y 75%), y uno solo con escasa presencia (*ca.* 20%); en algunos ejemplares (n=4, *ca.* 13%), se detectaron dos generaciones de fragmentos de tiestos (muestras AM7, AM15, AM17, AM20).

Es preciso aclarar que, mediante microscopía óptica, difícilmente puedan estudiarse y describirse las arcillas, debido a las transformaciones físicoquímicas producidas durante el ciclo de cocción de estos materiales plásticos, pero esencialmente porque el tamaño de grano de estos minerales se encuentra por debajo del poder de resolución del microscopio óptico. A pesar de estas limitaciones, a veces, es viable observar ciertos rasgos, por ejemplo, continuidad óptica, color natural y color de interferencia, opacidad, orientación, laminaciones, contraste textural y tipo de límite con el material circundante. Se subraya que la acentuada presencia de óxido de hierro en algunas matrices ha dificultado la visualización de las propiedades ópticas del material arcilloso. El óxido de hierro puede estar contenido naturalmente en la arcilla, a veces, de manera muy abundante. Bajo condiciones de quema oxidante, el óxido resultante, la hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), otorga opacidad a la matriz arcillosa, obliterando la translucencia del/de los mineral/es de arcilla e impidiendo el reconocimiento de algunos aspectos de la fábrica.

La caracterización de las matrices se realizó teniendo en cuenta, cuando fue posible, los atributos micromorfológicos de la fracción arcillosa. Se distinguieron tres categorías: 1) matriz arcillosa, 2) matriz arcillosa con abundante óxido de hierro y 3) mezcla de arcillas (Tabla 3B). En relación con este último punto, se destaca que la plasticidad del barro arcilloso

se puede ajustar/controlar mezclando dos o más tipos de arcilla. Un ligero amasado de esas mezclas genera un producto que, bajo microscopio, presenta un aspecto “marmolado”, fácilmente detectable. Los atributos que permiten distinguir ópticamente estas mezclas son principalmente el color post-cocción de los minerales de arcilla, su birrefringencia y el porcentaje y orientación de las micropartículas. Por el contrario, un amasado intenso de más de dos arcillas origina una pasta homogénea en la que resultan indiferenciables los productos arcillosos utilizados, aun aplicando factores de magnificación óptica.

**Tabla 3.** Clasificación de las pastas de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo

A) Tipo de antiplástico predominante (≥60% del total de antiplásticos)							
Materia prima		Abra de Minas (Muestra)	Cueva Inca Viejo (Muestra)	Materia prima		Cueva Inca Viejo (Muestra)	
1 – Litoclastos	a - volcánico	1-2-3-9-16	-	2 – Cristaloclastos	a - volcánico	-	28
	b - granítico	26 <sup>(*)</sup> -29	30 <sup>(*)</sup>		b - granítico	24-26 <sup>(*)</sup>	4-5-27-30 <sup>(*)</sup>
	c - tiesto molido	6-7-8-11-12-13-14-15-17-18-19-20-21-22-23-25	10		-	-	-
B) Tipo de materia prima arcillosa							
Generalidades de la matriz		Abra de Minas (Muestra)		Cueva Inca Viejo (Muestra)			
1 - matriz arcillosa		8-18-29		4-5-10-27-28			
2 - matriz arcillosa rica en óxido de hierro		1-2-3-9-16-24		-			
3 - mezcla de arcillas		6-7-11-12-13-14-15-17-19-20-21-22-23-25		26-30			

*Nota.* A) antiplásticos dominantes –litoclastos y cristaloclastos–, B) aspecto de la matriz arcillosa.

<sup>(\*)</sup> Muestras con porcentaje equivalente de lito y cristaloclastos.

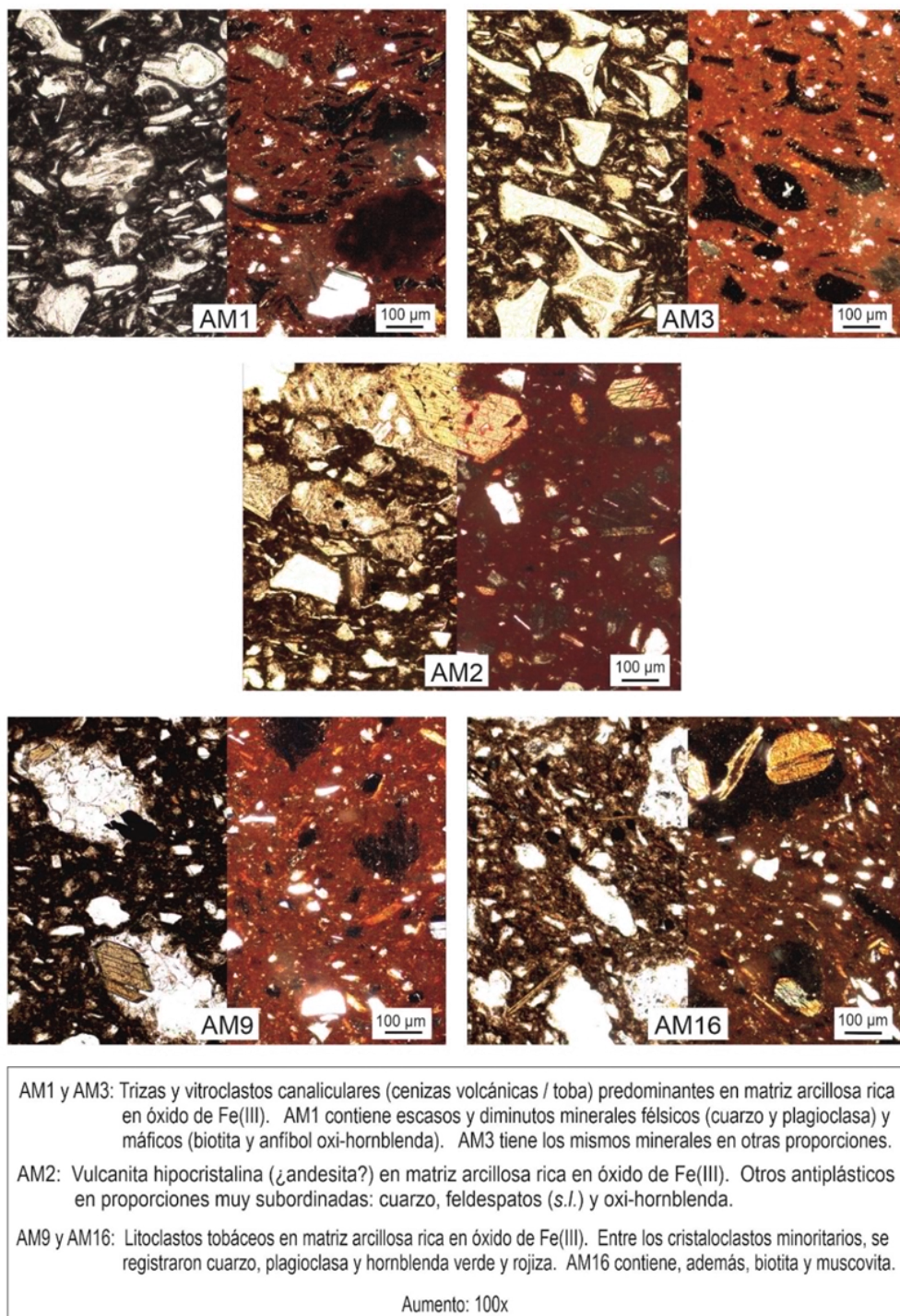
### Descripción y asociación de las muestras analizadas

A continuación, se describen las particularidades texturales y composicionales de las fábricas cerámicas sobre las que se establecieron los conjuntos propuestos en esta etapa (Tablas 2, 3 y 4; Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

**Conjunto 1.** *Pastas AM1, AM2, AM3, AM9 y AM16* (Figura 5). Son fábricas compactas con texturas desde muy finas a finas, con algunos componentes que alcanzan las fracciones arena mediana y muy gruesa (Tabla 4). El conjunto se distingue por presentar pastas sumamente opacas (anisótropas) que, con aumentos 40x y 100x, evidencian zonas de concentración de micropartículas de óxidos de hierro rojizos denotando su abundancia. Los antiplásticos de origen volcánico con mesostasis vítreas son piroclastitas (tobas) y vulcanitas (en todos los casos, la angulosidad de estos componentes líticos, de constitución hialina frágil, indica su molido). Según el tipo de antiplásticos volcánicos, se divide en dos grupos. El



Subconjunto 1a integrado por las pastas AM1 y AM3 con gran afinidad composicional/textural y el Subconjunto 1b integrado por AM2, AM9 y AM16, estas dos últimas con semejanzas destacables. Aunque los antiplásticos de AM2 (¿andesita? hipocristalina, ídem *andesite temper fabric* descrita por Ixer et al., 2014) difieren en el tipo de vulcanita, es indiscutible la afinidad composicional del conjunto. Específicamente, AM1 contiene fragmentos de toba y trizas vítreas con oxihornblenda; AM2 tiene fragmentos de vulcanita hipocristalina (posible andesita con oxihornblenda); en AM3 se observan fragmentos de toba y trizas vítreas con oxihornblenda; AM9 evidencia fragmentos de toba, también con oxihornblenda y AM16 contiene fragmentos de toba (con hornblenda verde y rojiza). La diferenciación entre anfíboles se realizó teniendo en cuenta propiedades ópticas elementales, como ser el color mineral y el ángulo de extinción, según se trate de oxihornblenda (color marrón rojizo con ángulo de extinción entre 0 y 12°) o de hornblenda común (color verde con ángulo de extinción entre 12 y 34°). Es de destacar que las propiedades ópticas de la hornblenda pueden variar cuando es sometida a temperaturas  $\geq 800^{\circ}\text{C}$  bajo condiciones oxidantes (Deer et al., 1992). En este ambiente, parte del  $\text{Fe}^{2+}$  de la hornblenda verde se oxida a  $\text{Fe}^{3+}$ , al mismo tiempo que los  $(\text{OH})^-$  son reemplazados por  $\text{O}^{2-}$ , sin destrucción de la estructura cristalina. El resultado es la variedad rojiza denominada oxihornblenda (también conocida como lamprobolita u hornblenda basáltica); este anfíbol presenta alta relación  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ , menor ángulo de extinción y mayores índices de refracción y de birrefringencia que la hornblenda verde.



**Figura 5.** Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 1

*Nota.* Subconjunto 1a: AM1 y AM3. Subconjunto 1b: AM2, AM9 y AM16. Cada figura representa una unidad: la mitad izquierda corresponde a la captura sin analizador (S/A) y, la derecha, es su continuidad con analizador (C/A). Esta modalidad se utilizó en la presentación de todas las muestras (Figuras 5 a 11).

Referencias: s.l.: *sensu lato*, que incluye a las plagioclasas.

**Conjunto 2.** Pastas CIV4, CIV5 y CIV27 (Figura 6). Estos ejemplares son muy similares, particularmente por la alta relación matriz/antiplástico, el tipo de inclusiones y el contenido de abundante mica: biotita muy oscura y muscovita (Tabla 4). La principal diferencia es la textura y el porcentaje de antiplásticos. Las pastas CIV4 y CIV27 son finas

con escasos materiales fracción arena fino/mediana derivados de la meteorización de rocas graníticas (arenas); contiene clastos de cuarzo, biotita y muscovita, y litoclastos graníticos subordinados (CIV4 podría contener trazas de anfíbol verde). La muestra CIV5 tiene antiplásticos semejantes, aunque se estima que derivaron del molido de roca granítica; contiene tiesto molido.

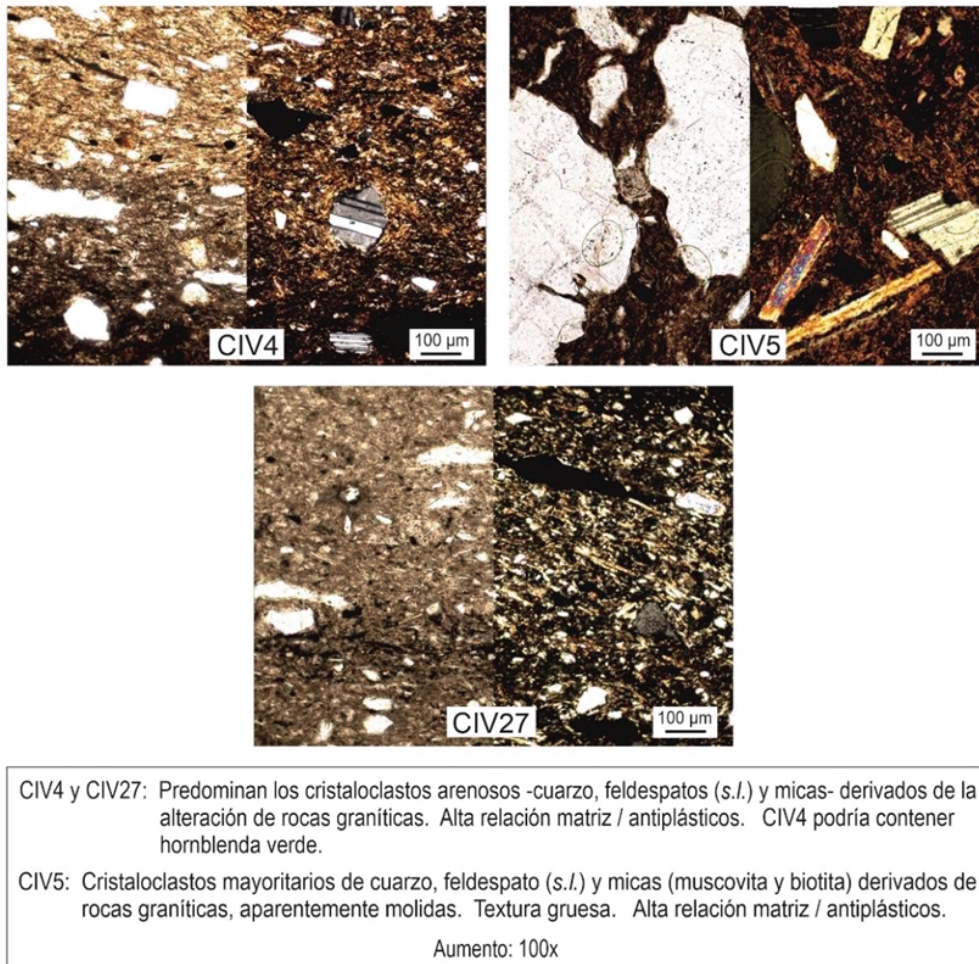


Figura 6. Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 2: CIV4, CIV5 y CIV27

**Conjunto 3.** Los seis especímenes agrupados son afines y comparten similitudes según los componentes gruesos, como ser, la alta proporción de microtiestos, además de cuarzo y litoclastos graníticos minoritarios. Se diferenciaron dos subconjuntos partiendo de la base de que fueron utilizadas técnicas diferentes en la preparación de la masa arcillosa.

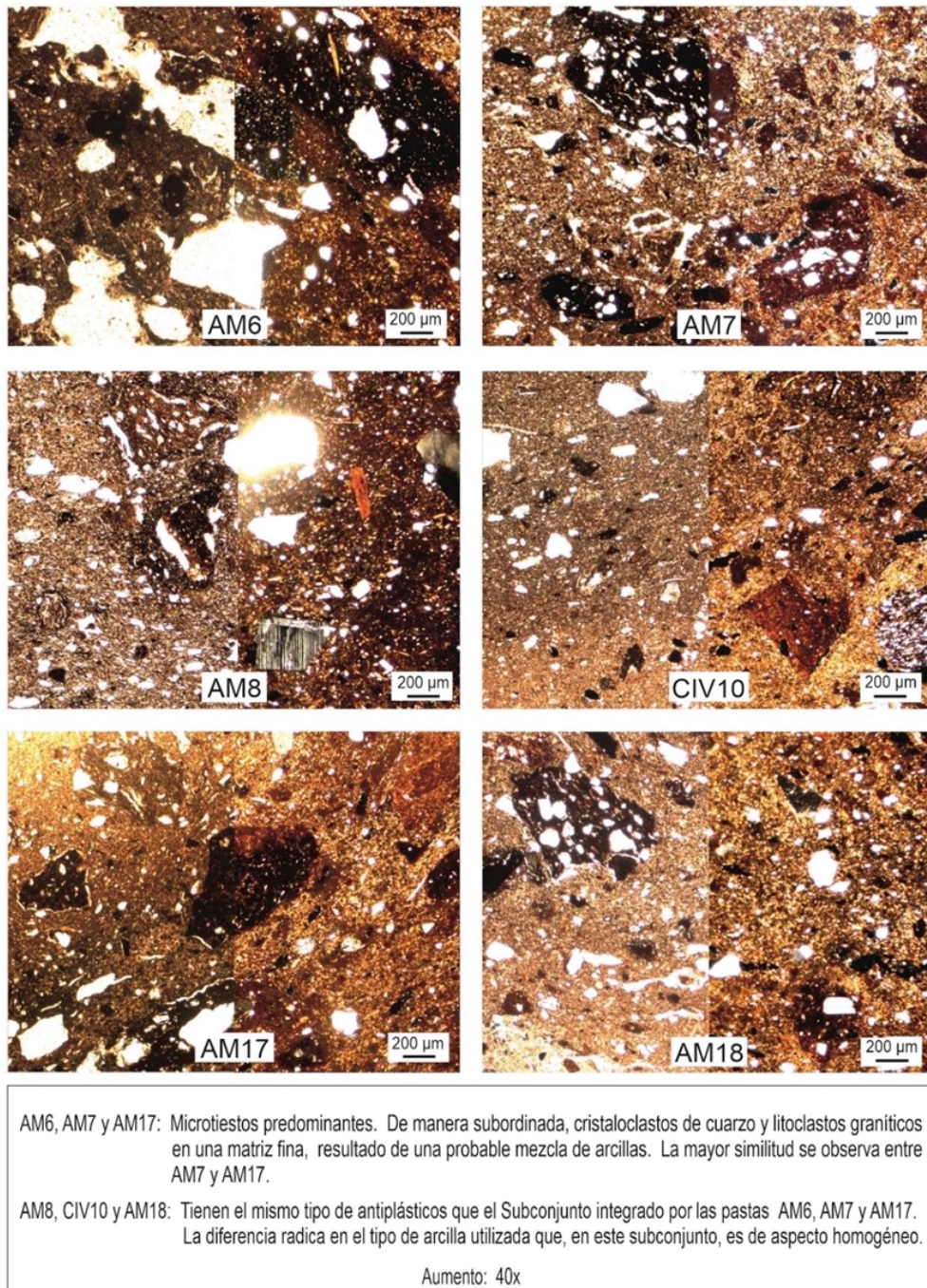
**Subconjunto 3a:** Pastas AM6, AM7 y AM17 (Figura 7). A simple vista, las texturas lucen finas, sin embargo, bajo microscopio, los fragmentos de tiestos alcanzan la fracción arena muy gruesa (Tabla 4). La matriz de estas muestras indicaría mezcla de arcillas. Esta singularidad estaría evidenciada por el aspecto inhomogéneo de la base arcillosa; en la misma, se aprecian sectores diferenciados por cambios de las propiedades ópticas, así como también, por la desigual orientación y porcentaje de las partículas limosas incluidas naturalmente en la materia prima (Figura 12B).

**Subconjunto 3b:** Pastas AM8, CIV10 y AM18 (Figura 7). Se distinguen por una base arcillosa de aspecto homogéneo (Figura 12B). En particular, la pasta CIV10 se identifica por el porcentaje de matriz arcillosa y el contenido de tiesto molido, con proporciones minoritarias de litoclastos graníticos, cuarzo, feldespatos y plagioclasas (Tabla 4, Figura 12A).

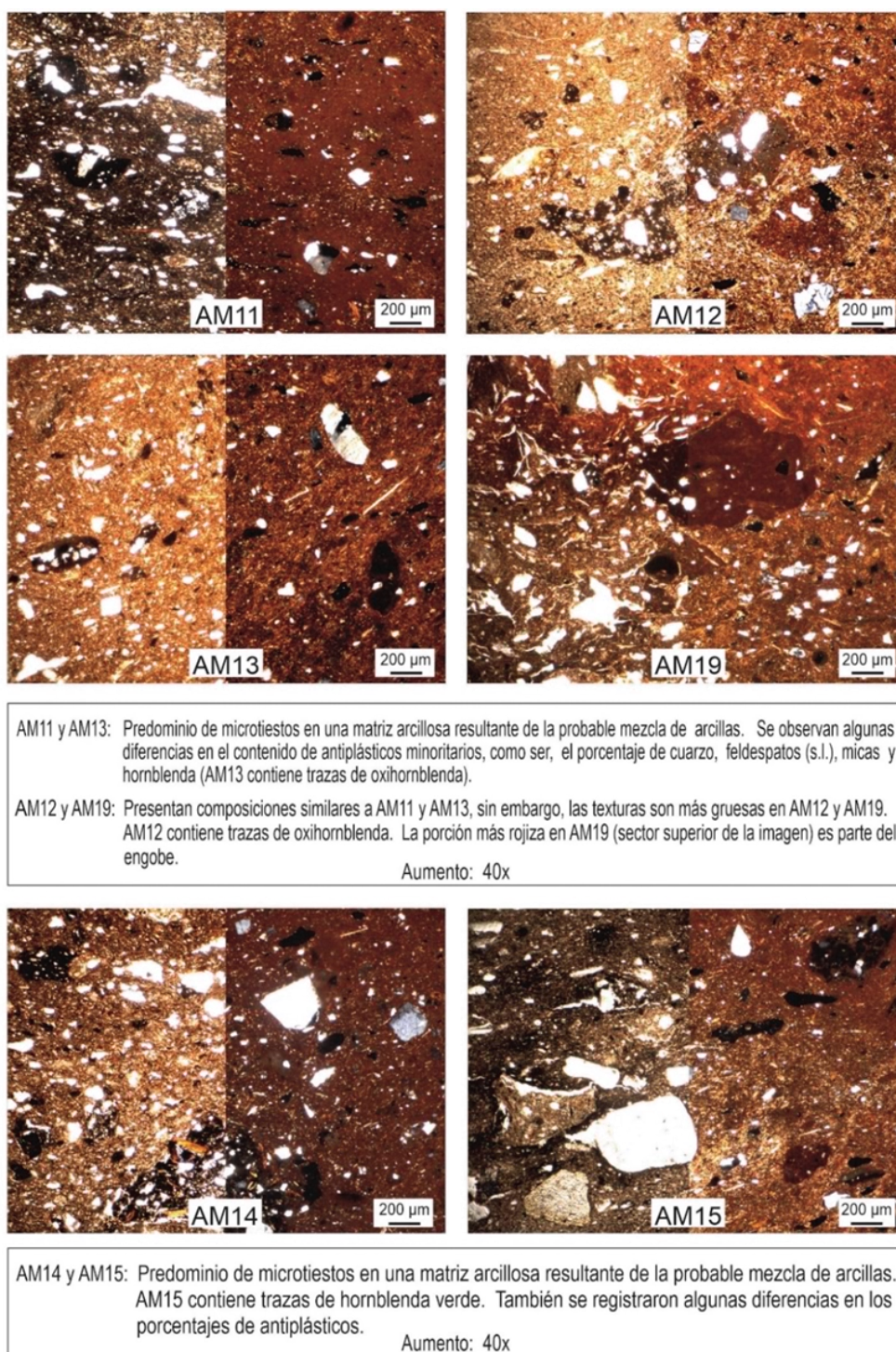
**Conjunto 4.** La composición de las pastas de este conjunto sugiere la utilización de mezcla de arcillas con agregado intencional de tiesto molido, complementado con la inclusión de arenas fino-medianas (Tabla 4). Los especímenes fueron agrupados en dos subconjuntos.

**Subconjunto 4a:** Pastas AM11, AM12, AM13 y AM19 (Figura 8). Son ejemplares con alta proporción de matriz arcillosa frente al contenido relativamente bajo de antiplásticos. Las pastas AM12 y AM13 muestran gran afinidad (presentan trazas de oxihornblenda). Asimismo, AM11 y AM19 comparten algunas particularidades, pero difieren en los porcentajes de antiplásticos y en las texturas (AM11: arena gruesa y AM19: arena muy gruesa), además de la relación matriz arcillosa/antiplásticos, menor en AM19.

**Subconjunto 4b:** AM14 y AM15 (Figura 8). Estas pastas son semejantes, pero no idénticas; la diferencia está dada por la textura más gruesa y la presencia de hornblenda verde en AM15 (Tabla 4). Las fábricas tienen antiplásticos cuyos tamaños, limo/arena fina a gruesa, les confieren textura mediana; se destacan los microtiestos y, de manera minoritaria, cuarzo, plagioclasa y litoclastos graníticos, además de feldespato alcalino y micas en proporciones traza. Este subconjunto contiene mayor proporción de inclusiones que el 4a.



**Figura 7.** Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 3  
Subconjunto 3a: AM6, AM7 y AM17. Subconjunto 3b: AM8, CIV10 y AM18.



**Figura 8.** Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 4

*Nota.* Subconjunto 4a: muestras AM11, AM12, AM13 y AM19. Subconjunto 4b: muestras AM14 y AM15.

**Conjunto 5.** Pastas AM20, AM21, AM22 y AM23 (Figura 9). Son fábricas caracterizadas por el contenido de partículas naturales fracción limo/arena muy fina en una matriz arcillosa que se distingue por su abundancia, entre 50 y 60%, con posible mezcla de arcillas. La presencia de microtiestos provenientes del molido de diferentes vasijas sugiere su agregado intencional. En AM22, se reconoce un fragmento de tiesto con características compatibles con la fábrica de AM23, evidenciando el uso reiterado a través del tiempo de

esta técnica. AM21 contiene trazas de hornblenda verde y de oxihornblenda. La muestra AM23 contiene otro anfíbol, además de hornblenda común (verde), se trata de un anfíbol de color verde azulado, posible riebeckita.

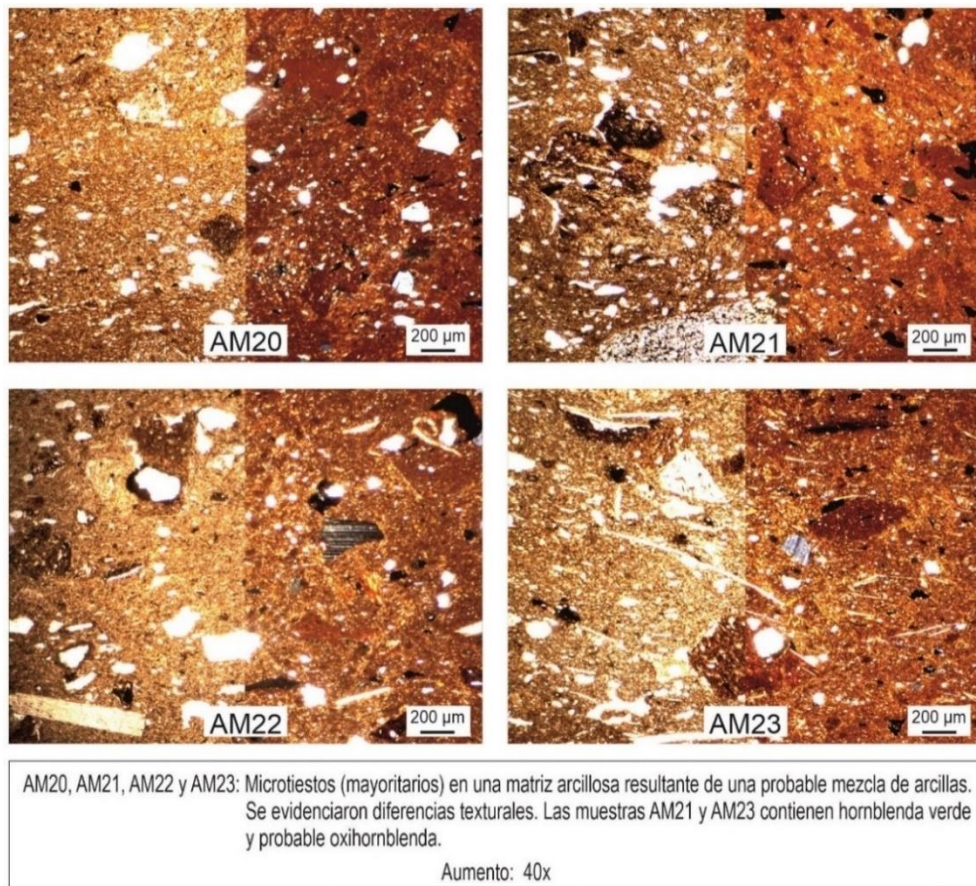
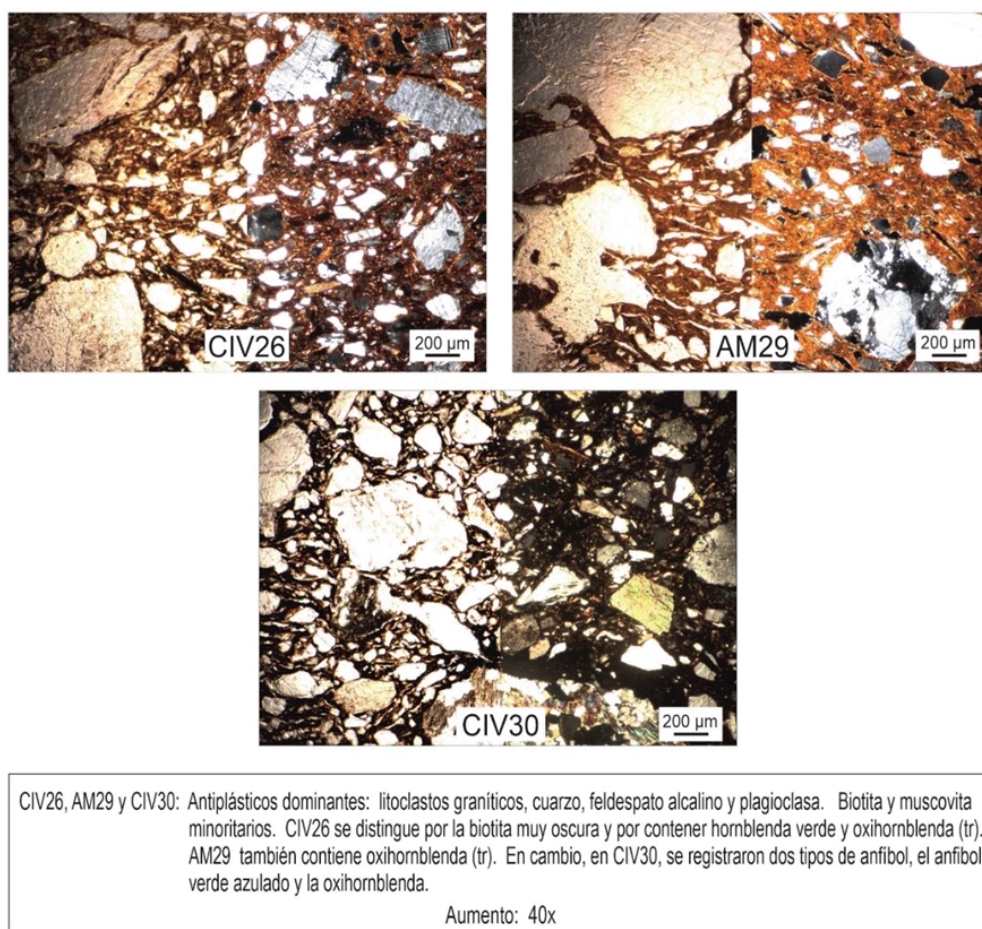


Figura 9. Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 5: AM20, AM21, AM22 y AM23

**Conjunto 6. Pastas CIV26, AM29 y CIV30** (Figura 10). Las pastas CIV26 y CIV30 habrían sido producidas con mezcla de arcillas, mientras que en AM29 se ha identificado un material arcilloso homogéneo. Las tres muestras contienen gruesos litoclastos graníticos (quizás molidos), además de cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa, con biotita y muscovita minoritarios (Tabla 4). En muestra de mano, CIV26 y AM29 guardan cierto parecido; bajo microscopio, en cambio, se detectan las diferencias. CIV26 contiene microclino y trazas de hornblenda verde y de oxihornblenda, mientras que AM29 tiene trazas de oxihornblenda y de otro feldespato potásico (¿ortosa?), por lo cual podrían tener orígenes diferentes. AM30 se distingue por tener dos tipos de anfíbol, oxihornblenda y el anfíbol verde azulado, el mismo registrado en la muestra AM23; esta particularidad no necesariamente implica una misma fuente para AM30 y AM23.



**Figura 10.** Fotomicrografías de las pastas del Conjunto 6: CIV26, AM29 y CIV30

Cada una de las tres pastas consideradas a continuación –*AM24*, *AM25* y *CIV28*– se diferencia notablemente del resto analizado, motivo por el cual estos ejemplares no forman parte de ningún conjunto y se describen por separado. *AM24* y *AM25* presentan similitud en el color de cocción (amarillento) de la materia prima arcillosa, visible en la superficie externa de ambos tiestos. La pasta de *CIV28*, también contrastante, se ubica en el diagrama ternario muy próxima al Conjunto 2 (*CIV4*, *CIV5* y *CIV27*); sin embargo, las diferencias composicionales impiden agruparla con dichas cerámicas (Tablas 2 y 4, Figuras 11 y 12).

*Pasta AM24* (Figura 11). La fábrica de *AM24* contiene proporciones equivalentes de microtiestos, litoclastos graníticos, muscovita, cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa, además de trazas de litoclastos metamórficos, biotita y epidoto (Tabla 4); componentes inmersos en una matriz rica en óxido de Fe (III).

*Pasta AM25* (Figura 11). Esta muestra también se aparta de las otras fábricas analizadas petrográficamente y de los conjuntos establecidos en esta investigación. Los elementos gruesos son fragmentos de tiestos y una mezcla de litoclastos volcánicos y graníticos, además de cuarzo (Tabla 4).

*Pasta CIV28* (Figura 11). Su aspecto general remite parcialmente al Conjunto 2, pero



al contener litoclastos volcánicos (¿fenodacita?) se diferencia de aquellas muestras. Asimismo, la relación matriz/antiplásticos (*ca.* 1:1) marca el contraste con dicho conjunto. Contiene cuarzo, plagioclasa, anfíbol (rojizo y verde) y biotita, y trazas de muscovita y de litoclastos graníticos (Tabla 4).

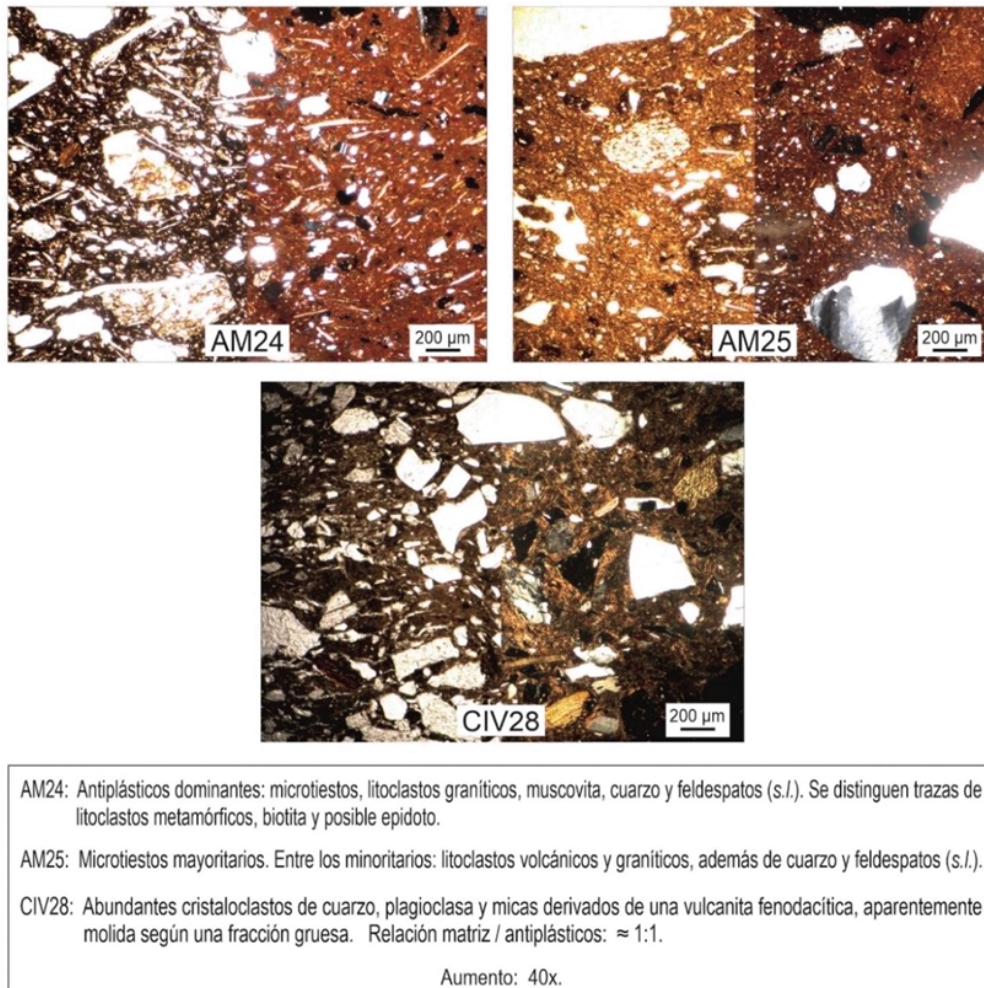


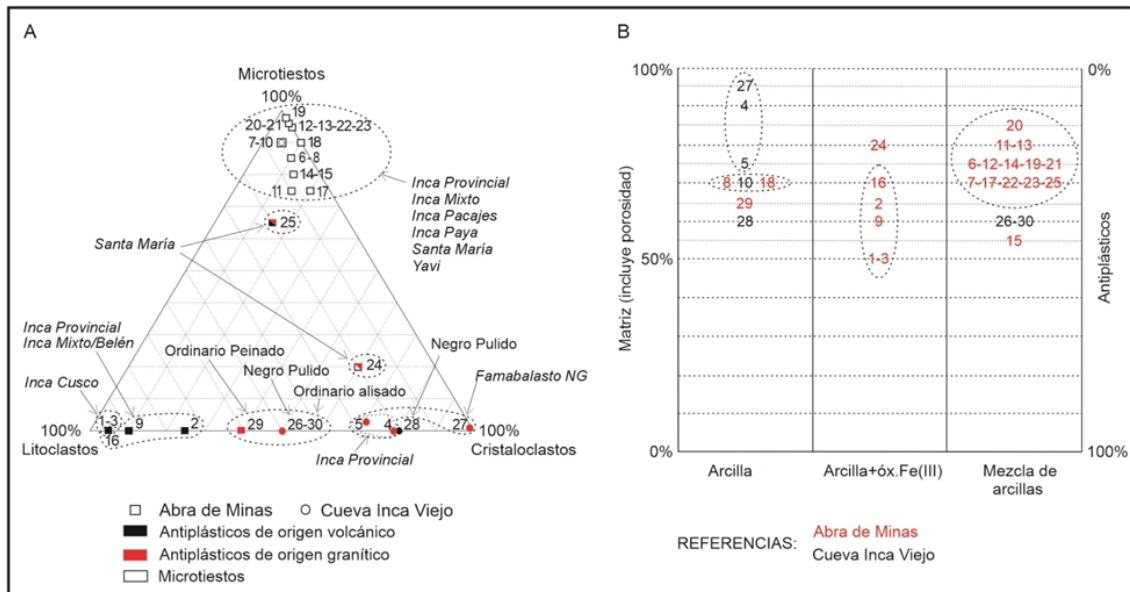
Figura 11. Fotomicrografías de las pastas AM24, AM25 y CIV28

En la Tabla 4, se volcaron los datos obtenidos a partir del análisis petrográfico. En la Figura 12A, se presenta el modelo composicional en el cual se han graficado las agrupaciones de pastas según el tipo y proporción de antiplásticos y, al mismo tiempo, se han indicado las correspondencias con los diferentes estilos cerámicos tipificados en función de aspectos tecnológico/morfológicos y decorativos. En el vértice superior del triángulo, se ubican las cerámicas con predominio de tiesto molido; en la base, se concentran las pastas con litoclastos vítreos o volcánicos (sector izquierdo) y con componentes graníticos (sector central/derecho), a excepción de CIV28 que, conteniendo cristaloclastos de origen volcánico, se ubica en el sector derecho del triángulo. En la Figura 12B, se muestra un esquema del tipo de matriz y la relación matriz/antiplásticos de las fábricas cerámicas de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo.

**Tabla 4.** Caracterización composicional y textural de las pastas de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo

Número de muestra	Filiación estilística	Matriz arcillosa (incluye la fracción limo)			Antiplásticos (lito y cristaloclastos)			Porosidad estimada según cartas comparativas			Litoclastos (> 0,06 mm)						Cristaloclastos (> 0,06 mm)						Tamaño máximo medido	
		%		%	%		%	%		%	%		%	%		%	%		%	%		mm	mm	
		Fragm. líticos volcánicos	Fragm. líticos graníticos	Fragm. líticos metamórficos	Fragm. líticos sedimentarios	Microtostes o tiesto molido	Fragmentos ferruginosos	Cuarzo	Feldespato alcalino	Plagioclasa	Biotita	Muscovita – Sericita	Anfibol verde	Anfibol rojizo (oxihornblenda)	Epidoto	Piroxeno	Óxidos opacos de Fe (III)	Alteración carbonática	Cristaloclastos y trizas vítreas	Litoclastos y microtostes				
AM1	Inca C	50		50	95	?	?	-	?	-	3	-	1	<1	-	-	tr	-	-	ab	-	0,38	-	
AM2	¿Inca C?	35	35	30	75	tr	tr	-	-	-	20	tr	2	?	-	-	3	-	-	ab	-	-	0,70	
AM3	Inca C	50		50	97	?	?	-	?	-	2	-	<1	1	tr	-	?	-	-	-	-	0,75	-	
CIV4	Inca Pr	70	10	20	tr	20	-	-	-	tr	50	tr	Tr	20	10	tr	-	-	-	ab	-	0,45	-	
CIV5	Inca Pr	50	25	25	tr	25	-	-	3	10	10	1	1	5	45	-	-	-	-	ab	tr	-	1,63	
AM6	Inca Pr	35	25	40	?	5	tr	-	85	ab	10	?	Tr	-	tr	-	-	-	-	ab	-	-	1,88	
AM7	Inca Pr	45	30	25	-	5	tr	-	90	ab	5	tr	Tr	-	tr	-	-	-	-	ab	-	-	1,30	
AM8	Inca Pr	45	30	25	-	tr	5	tr	85	-	10	tr	1	tr	tr	-	-	-	-	tr	-	-	1,50	
AM9	Inca Pr	40	40	20	90	?	-	-	-	-	6	-	2	-	-	-	<1	-	-	1	-	-	0,83	
CIV10	Inca Pr	45	30	25	-	5	tr	-	90	ab	<5	tr	<1	tr	<1	-	-	-	-	<1	-	-	1,18	
AM11	Inca Pr/M	50	20	30	-	10	-	-	75	ab	<15	tr	Tr	tr	tr	-	-	-	-	<1	-	-	0,75	
AM12	Inca P-S	50	25	25	tr	-	-	-	95	-	<4	-	Tr	<1	<1	-	tr	-	-	1	-	-	1,13	
AM13	Inca P-S	45	30	25	-	tr	-	-	95	-	<3	-	<1	<1	<1	-	tr	-	-	1	-	0,50	-	
AM14	Inca Pa	35	35	30	tr	7	-	tr	80	ab	10	tr	1	tr	tr	-	-	-	-	2	-	-	1,25	
AM15	Inca Pa	30	45	25	-	7	tr	-	80	ab	13	tr	1	tr	<1	tr	-	tr	-	2	-	-	1,63	
AM16	Inca B	45	30	25	95	-	-	-	-	-	1	-	<1	2	tr	tr	tr	-	-	1	-	0,63	-	
AM17	Inca M	50	30	20	tr	5	?	-	75	ab	18	-	<1	tr	1	-	-	-	-	1	-	-	1,20	
AM18	Inca M	45	30	25	-	tr	tr	-	90	-	7	1	<1	tr	<1	-	-	-	-	1	-	-	1,35	
AM19	Inca M	35	25	40	-	tr	-	-	97	tr	3	-	Tr	tr	<1	-	-	-	-	<1	-	-	1,25	
AM20	Yavi	60	15	25	-	-	tr	-	96	ab	<3	tr	Tr	tr	tr	-	-	-	-	<1	-	-	1,38	
AM21	Yavi	50	25	25	-	-	-	-	96	tr	<3	tr	Tr	tr	tr	tr	tr	-	-	<1	-	-	3,00	
AM22	Inca Pr	50	30	20	-	tr	-	tr	95	ab	<3	tr	Tr	tr	1	-	-	-	-	<1	-	-	2,00	
AM23	SM/VA	50	30	20	tr	-	tr	-	95	-	1	tr	Tr	tr	3	tr	-	-	-	<1	-	-	0,85	
AM24	SM	50	20	20	-	20	tr	-	20	tr	25	5		tr	30	-	-	tr	-	<1	-	-	1,75	
AM25	SM	45	30	25	10	10	-	tr	65	-	10	3	1	tr	tr	-	-	-	-	<1	-	-	2,10	
CIV26	NP	40	40	20	-	50	tr	-	-	-	20	15	10	1	3	tr	tr	tr	-	1	-	-	2,00	
CIV27	FNG	75	5	20	-	tr	-	-	-	-	40	-	<1	40	10	-	-	-	-	10	-	0,25	-	
CIV28	NP	35	40	25	20	tr	-	-	-	tr	40	tr	35	3	tr	tr	<1	-	-	1	-	1,50	-	
AM29	Ord/Pul	40	35	25	-	60	-	-	-	tr	20	5	10	1	3	-	tr	-	-	<1	-	-	3,00	
CIV30	Ord/Al	35	40	25	-	50	-	-	-	?	20	12	10	2	5	tr	tr	-	tr	1	-	-	1,70	

*Nota.* Las ponderaciones son semicuantitativas. Referencias: ab (abundante, % no determinado), tr (trazas), ? (determinación dudosa). Cuantificación: ≥10% = mayoritario; 9 a 1% = minoritario; <<1% = trazas.  
 C: Cusco, Pr: Provincial, M: Mixto, P-S: Pacajes-Saxamar, Pa: Paya, SM: Santa María, VA: Valle Arriba, NP: Negro Pulido, FNG: Famabalasto Negro Grabado, Ord: Ordinario, Pul: Pulido, Al: Alisado.



**Figura 12.** Diagramas composicionales de las pastas cerámicas de Abra de Minas y Cueva Inca Viejo  
*Nota.* A) El gráfico expresa los conjuntos generados en función de los antiplásticos mayoritarios (ver punto A en Tabla 3). B) Distribución de las muestras según el tipo de arcilla diferenciada; incluye porcentaje de matriz (a la izquierda) vs. porcentaje de antiplásticos (a la derecha).

### Discusión de los resultados

La comparación entre los componentes gruesos –los antiplásticos– de 30 muestras de la cerámica de la cuenca de Ratones y las unidades geológicas locales denota que varias de las litologías y de los minerales descritos en las pastas (algunos de los cuales podrían funcionar como trazadores, por ejemplo, el tipo de feldespato alcalino, la biotita oscura, el tipo de hornblenda, entre otros aspectos) serían compatibles con las unidades estratigráficas locales (Figura 1). No obstante, no puede aseverarse que estas correspondencias indiquen el punto de origen de las materias primas. La limitación para hacer conjeturas respecto del origen/proveniencia es el pequeño tamaño de los antiplásticos, inclusive cuando un porcentaje considerable alcanza la fracción arena gruesa que supera el milímetro (Tabla 4). Ahora bien, difícilmente se puedan establecer inferencias petrológicas cuando se cuenta con patrones de comparación tan pequeños y cuando la región involucrada presenta diversidad litológica significativa sobre una amplia distribución espacial, además de no contar, por el momento, con análisis químicos.

Algunos marcadores geológicos locales –metamorfitas y metasedimentitas– apenas fueron detectados entre los litoclastos de algunas pastas cerámicas, alcanzando un 5% del total de antiplásticos en una sola muestra (AM8), un fragmento de aríbalo. En principio, esta falta de representatividad de materiales locales sugiere que tales productos pudieron haber tenido un origen alóctono. Por el contrario, los derivados de granitoides registrados en diversas pastas (5/10% en AM6, AM7, CIV10, AM11, AM14, AM15, AM17 y AM25; 20/25% en CIV4, CIV5 y AM24; 50/60% en CIV26, CIV28 y CIV30) podrían corresponderse con cualquiera de los cuerpos graníticos aflorantes en la macrorregión

puneña/valliserrana del NOA y Centro Sur andina, aspecto sobre las fuentes que no se ha podido resolver en esta etapa de la investigación.

En los alrededores de los sitios estudiados, hasta el momento no se han registrado evidencias, directas o indirectas, que indiquen producción local de alfarería; por añadidura, existen algunos indicadores que sugieren que la mayor parte de las piezas analizadas no pudieron ser manufacturadas en las cercanías de los sitios. Entre ellos, la cota del terreno a más de 4.250 msnm y la dificultad que presenta esta altitud para lograr fogones que alcancen y/o superen los 800°C, sumada la escasez local de vegetación/leña (Camino, 2009; Palamarczuk, 2004). En este sentido, la mayoría de los tiestos analizados indican buenas cocciones bajo combustiones oxidantes, producidas necesariamente en estructuras o en altitudes mucho menores que las registradas en la cuenca de Ratones. En relación con esta discusión, se destaca la presencia de oxihornblenda, un anfíbol rojizo resultante de la oxidación parcial del hierro de la hornblenda verde (Deer et al., 1992) que se encuentra casi exclusivamente en rocas volcánicas; no obstante, en el caso de la producción cerámica, podría ser el resultado de quemaduras oxidantes a  $\geq 800^\circ\text{C}$ . El anfíbol rojizo se observó en tiestos que, en su mayoría, denotan calidad de manufactura y cocciones oxidantes (AM1, AM2, AM3, AM9, AM12, AM13 y AM29). Sin embargo, como se desconoce el estado del anfíbol –verde o rojizo– en el momento de la preparación del barro arcilloso, poco puede decirse de la temperatura alcanzada en dichas pastas a excepción de la muestra AM29 (cerámica ordinaria) que, conteniendo antiplásticos de origen granítico, tiene oxihornblenda, sugiriendo temperaturas que debieron, al menos, alcanzar los 800°C. Se debe aclarar que, si bien la presencia de oxihornblenda en pastas con evidencias de fuentes graníticas puede usarse como indicador térmico, no significa que sea el único. También resulta sugestivo que en algunas fábricas (AM16, AM21, CIV26 y CIV28) se hayan distinguido los dos anfíboles (verde y rojizo), hecho que apunta a quemaduras cercanas a las temperaturas límites de transformación del mineral, quizás durante un tiempo insuficiente como para que se completara el proceso de oxidación, particularmente en las pastas AM16 y AM21 que denotan cocción oxidante completa. Además, en CIV26, CIV28 y CIV30, con cocciones entre neutras y reductoras, se registraron los dos anfíboles, verde y rojizo, situación que requiere mayor análisis fisicoquímico. Interesantes son los casos de AM4, AM15 y AM23 con hornblenda verde y cocciones oxidantes completas, revelando temperaturas máximas  $< 800^\circ\text{C}$ , adecuadas para producir la oxidación general de las pastas pero insuficientes para oxidar al Fe (II) del anfíbol verde. En relación con esta temática, los análisis programados por Difracción de Rayos X (DRX), además de permitir conocer con precisión la composición mineral, proveerán información sobre las temperaturas de cocción. La identificación de fases minerales neoformadas a altas temperaturas será de utilidad para completar este análisis petrográfico.

## **La petrografía cerámica de la cuenca de Ratones dentro del contexto macrorregional**

El primer conjunto establecido (AM1-AM2-AM3-AM9-AM16) se destaca por la alta proporción de fragmentos pumíceos (tobas) y vulcanitas con mesostasis vítreas. El patrón de forma representada y la decoración, los antiplásticos muy bien seleccionados con un solo tipo litoclástico y la calidad del tratamiento superficial en AM1 y AM3 muestran alta correspondencia con la cerámica Inca Imperial definida para Cusco y alrededores (Ixer y Lunt, 1991; Ixer et al., 2014; Rowe, 1944; Szilágyi et al., 2012). Szilágyi et al. (2012) también describieron matrices similares en la alfarería incaica de la cuenca de Paria, Bolivia, y los análisis fisicoquímicos que efectuaron arrojaron altos porcentajes de óxido de hierro ( $Fe_2O_3$ ) en algunas pastas y en materiales arcillo-limosos locales. Sin embargo, las pastas AM1 y AM3 (muy afines entre sí), caracterizadas por los delicados fragmentos hialinos (derivados de vulcanitas con mesostasis vítreas) inmersos en una fina matriz rojiza rica en óxidos de hierro, se asemejan a las más cercanas al centro imperial, donde las cerámicas eran confeccionadas con arcillas naturalmente finas o levigadas con el agregado de partículas pumíceas (Ixer y Lunt, 1991).

Con respecto a AM2 (fragmento de cuerpo con asa), en un principio, se consideró potencialmente como Inca Cusco. Sin embargo, más allá de su similitud composicional y textural con AM1 y AM3 (Subconjunto 1a), se asemeja mucho más a AM9 y AM16 del Subconjunto 1b. El primero es un fragmento de aríbalo Inca Provincial, mientras que el segundo correspondería a una cerámica inca con características vinculadas con el estilo Belén, cuyo diseño se parece al de una vasija Belén Fase Inca proveniente de La Aguada, Valle de Hualfín, Catamarca (Wynveldt y Iucci, 2009). La composición y la fábrica de las muestras AM2, AM9 y AM16 son compatibles con los componentes y las decisiones tecnológicas vistos en la alfarería tardía/inca de ciertos sectores del NOA, hecho que permitiría plantear una misma técnica de manufactura o de preparación del barro arcilloso. La recurrencia del uso de antiplásticos pumíceos ha sido registrada en cerámicas Belén de los valles de Tafí, Bolsón y Hualfín, como también en la Puna de Antofagasta de las Sierras, Catamarca (Iucci y Alperin, 2019; Páez y Arnoso, 2009; Pérez, 2013; Pérez y Gasparotti, 2016; Puente, 2012; Zagorodny et al., 2010). Esta particularidad se vincularía con la llegada de los incas a la región y estaría asociada con el uso de depósitos piroclásticos locales (Páez y Arnoso, 2009; Prieto Olavarría y Páez, 2015).

Las características mencionadas permiten plantear la posibilidad de que la cerámica Inca Cusco aquí analizada (AM1-AM3) haya sido producida en un mismo espacio/área, localizado en el Centro Imperial o en sus cercanías, mientras que las muestras AM2-AM9-AM16, Inca Mixto/Belén e Inca Provincial, podrían corresponderse con una producción regional, con patrones semejantes a los cusqueños, localizada en algún sector de los valles hacia el sur, desde donde habrían alcanzado la cuenca de Ratones.

En el Conjunto 2 (CIV4-CIV5-CIV27), los tiestos CIV4 y CIV5 fueron asignados a cerámica Inca. La composición de los antiplásticos indicaría que ambas piezas habrían sido de manufactura regional, aunque se diferencian del grupo que contiene tiesto molido. Es factible que ambas proviniesen de un mismo punto de producción (¿un mismo taller?), en donde confeccionaban vasijas de distinta calidad utilizando la misma materia prima. Diferente es el caso del tiesto CIV27, un fragmento definido como Famabalasto Negro Grabado, el cual contiene escasos antiplásticos (*ca.* 5%): cristaloclastos –micas mayoritarias, cuarzo y escasa plagioclasa– y trazas de litoclastos graníticos (Figura 12B). Si bien se diferencia por presentar engobe, sus características petrográficas son similares a la variedad sin tiesto de cerámica Famabalasto Negro Grabado recuperada a *ca.* 200 km al SE de la cuenca de Ratonos (Baldini y Sprovieri, 2014; Palamarczuk y Palamarczuk, 2011). En tal sentido, no se descarta la posibilidad de que CIV27 tuviera un origen diferente de CIV4 y CIV5, procedente posiblemente de algún sector del Valle de Santa María.

Las pastas del Conjunto 3 corresponden a vasijas incas que se caracterizan por el alto contenido de tiesto molido. Las muestras del Subconjunto 3a son fragmentos de aríbalos Inca Provincial (AM6-AM7) e Inca Mixto (AM17), con un motivo decorativo que podría asociarse con el estilo Yavi. Entre las pastas del Subconjunto 3b, AM8 (fragmento de aríbalo) y CIV10 (fragmento de plato) fueron adjudicadas al estilo Inca Provincial, mientras que AM18 (fragmento de ¿plato?) sería Inca Mixto. A pesar de las similitudes con el Subconjunto 3a, particularmente con AM6 y AM7, los tiestos AM8, CIV10 y AM18 muestran notoria correspondencia composicional, permitiendo inferir una misma técnica de producción que, por la alta proporción de tiesto, podría vincularse con los sectores vallistas del NOA, aunque es factible que fueran manufacturadas en talleres que utilizaron diferentes tipos de barro arcilloso (Figura 12B).

El Conjunto 4 también se divide en dos subconjuntos. El Subconjunto 4a (AM11-AM12-AM13-AM19) está constituido por cerámica Inca Mixto, entre ellas, dos de estilo Inca Pacajes-Saxamar (AM12 y AM13), cuyas pastas presentan gran correspondencia. Esta cerámica ha sido definida como una variante del estilo Imperial Inca (Szilágyi et al., 2012) que tuvo amplia distribución geográfica en la región altoandina. Su proveniencia se vincula con el sector SE del Lago Titicaca (*ca.* 900/1.000 km lineales al norte de la cuenca de Ratonos), registrándose tanto en las cercanías de Lima, la costa central y sur de Perú, como también en el sur del Altiplano boliviano, el norte de Chile y el Noroeste argentino (Cremonte et al., 2015; Muñoz, 2005; Ramos Vargas, 2018; Villanueva Criales, 2020). Gran parte de la cerámica Inca Pacajes-Saxamar recuperada en sitios incaicos del Altiplano boliviano y del norte de Chile contiene fragmentos de vulcanitas (Ramos Vargas, 2018; Szilágyi et al., 2012). En el NOA, se ha reconocido una diversidad de pastas para este estilo, aunque con predominio de litoclastos volcánicos (Cremonte et al., 2015). Además, en los sitios Angastaco y Tolombón (Salta), se ha diferenciado un subgrupo cuyas pastas se

distinguen por el contenido de microtiestos, con porcentajes muy minoritarios de otras litologías (Cremonte et al., 2015; Williams, 2019). La similitud de las muestras AM12 y AM13 con dicho conjunto hace pensar, para la cuenca de Ratones, en una procedencia desde el sector de valles, y no desde el norte de Chile o sur de Bolivia, como se había supuesto inicialmente (Coloca, 2020). Asimismo, se debe considerar que otra variedad de pastas Inca Pacajes-Saxamar con tiesto también ha sido reconocida en Quimsa Cruz, Potosí, Bolivia (Larcher y Cremonte, 2018).

Respecto de AM11, podría tener la misma proveniencia que AM12 y AM13, dada la similitud en composición y textura. Se trata de un fragmento de plato decorado con “medialunas” alineadas diagonalmente y delimitadas por líneas rectas, un motivo recurrente en el conjunto de la cuenca de Ratones que podría relacionarse con un estilo particular Inca Mixto o Provincial registrado en el sur del Titicaca (Bray et al., 2019; Julien, 2004) y en el NOA, específicamente en el sitio Pukará de las Lomas Verdes en el Valle de Tafi, Tucumán (Patané Aráoz, 2008-2010). La muestra AM19 del mismo subconjunto también comparte aspectos composicionales con AM11, AM12 y AM13. Dicho fragmento, se correspondería con un estilo Inca Mixto cuyo diseño pintado –triángulo enrejado con espiral– permite vincularlo con el estilo Yavi (ver más adelante).

Los tiestos del Subconjunto 4b, AM14 (fragmento de aríbalo) y AM15 (fragmento de vasija de forma n/d) son compatibles con la cerámica Inca Paya. Este estilo, descrito para el Valle Calchaquí, habría circulado por diferentes sectores del NOA, norte de Chile y sur de Bolivia (Calderari y Williams, 1991; Sprovieri, 2014; Williams, 2004). De esta manera, los tiestos AM14 y AM15 podrían vincularse con una producción localizada en los Valles Calchaquíes, en donde se utilizaron técnicas locales para la confección de una alfarería que reunía características estilísticas incas y regionales.

En términos generales, los Conjuntos 3 y 4 presentan similitudes según el tipo y porcentaje de microtiestos, al igual que la abundancia y tipo de matriz arcillosa. Las semejanzas entre dichas pastas, compatibles con fragmentos de estilos Inca Mixto e Inca Provincial, permiten hipotetizar sobre una confección de vasijas fomentada por el Imperio, manufacturadas con técnicas comparables con las utilizadas en los valles del NOA que, a su vez, fueron distribuidas hacia diferentes sectores, entre los que se encontraba la cuenca de Ratones.

Dentro del Conjunto 5 (AM20-AM21-AM22-AM23), las muestras AM20 y AM21 fueron clasificadas estilísticamente como Yavi. Al igual que AM19 del subconjunto 4b, contienen tiesto molido, diferenciándose de las clásicas pastas Yavi estudiadas por Krapovickas (1977), las cuales se han destacado por las micacitas blancas y los granos de cuarzo y plagioclasa redondeados. El hallazgo de cerámicas estilo Yavi con tiesto molido ha sido mencionado en sitios del Valle Calchaquí Medio y en Aguas Calientes, Catamarca,

ubicado en una zona intermedia entre dichos valles y el sector puneño (Cremonte, 2014; Puente y Martel, 2022). Sobre la base de esa evidencia, y a diferencia de lo que se supuso originalmente, se plantea que la cerámica Yavi de la cuenca de Ratones podría provenir del sector medio del Valle Calchaquí, aunque no puede afirmarse que su manufactura haya sido producida en dicho sector, o en algún otro cercano, y no desde la Puna de Jujuy.

En el mismo Conjunto 5, el tiesto AM22 es un fragmento Inca Provincial marrón rojizo pulido, mientras que AM23 corresponde al estilo Santa María Valle Arriba. Se destaca que la muestra AM23 tiene igual composición que algunos de los microtiestos contenidos en AM22, lo que evidencia la reutilización de las mismas cerámicas locales en la preparación de otras pastas similares, inclusive para confeccionar vasijas Inca Provincial. La variedad Valle Arriba ha sido asociada con la producción de cerámica Santa María del sur del Valle Calchaquí para momentos de dominación incaica (Serrano, 1976[1958]); la misma se reconoce en diferentes sectores de los valles Calchaquí y Santa María (Orgaz y De La Fuente, 2013; Williams, 2019). Recientes estudios petrográficos sobre especímenes de este subestilo realizados sobre fragmentos recuperados en Tolombón, en el Valle de Santa María (Cremonte et al., 2021) y Gualfín, en el Valle Calchaquí Medio (Castellanos et al., 2019), han demostrado diferentes técnicas de manufactura. Por su similitud composicional, AM23 se asemeja al segundo caso, lo que sugiere un posible vínculo con dicho sector vallista. A juzgar por la similitud composicional registrada entre AM23 y AM20, AM21 y AM22, es factible que, en la misma región donde se confeccionaba esta cerámica de factura fina, los incas también hubiesen estimulado la reproducción de sus propios estilos como también de cerámicas oriundas de otras regiones, a las que les conferían cierto prestigio, como se evidencia con las Yavi y Pacajes-Saxamar (Cremonte et al., 2015; Williams, 2004). En estos casos, los alfareros habrían utilizado la incorporación del tiesto molido como una técnica propia, reciclando vasijas de diferentes estilos para la fabricación de nuevos enseres.

El Conjunto 6 reúne la cerámica CIV26 (Negro Pulido externo) con dos casos de cerámica ordinaria, AM29 (peinado externo) y CIV30 (alisado externo). Si bien AM29 se diferencia por contener mezcla de arcillas, en ninguna de las tres pastas se evidenció tiesto molido, mientras que contienen altas proporciones de litoclastos graníticos y, en menor medida, de cristaloclastos de cuarzo, plagioclasa, microclino y micas. Las cerámicas Negro Pulido asociadas con períodos tardío/incas se reconocen en diferentes sitios del NOA (Baldini y Sprovieri, 2009), y los estudios petrográficos presentan variabilidad en su manufactura (p. ej. Pérez y Gasparotti, 2016; Castellanos et al., 2019). Dicha diversidad del estilo Negro Pulido y de la cerámica ordinaria en la región no permite adjudicar un posible lugar de manufactura a las muestras del conjunto 6. Esta situación también aplica para la muestra CIV28 (Negro Pulido interno), la cual no se incluyó en ningún grupo, si bien en el diagrama ternario se ubica próxima al grupo CIV4-CIV5-CIV27 (estilos Incas y Famabalasto NG).

Como fuera destacado en los resultados del análisis petrográfico, los tiestos AM24 y



AM25, asignados al estilo Santa María (Negro sobre Crema), son los que más se diferencian del resto de los conjuntos establecidos en la muestra. La particularidad de estas pastas es el contenido de microtiestos que, si bien sigue siendo el componente mayoritario, en diferentes proporciones (20% y 65% de las inclusiones respectivamente, ver Tabla 4), es menor respecto de las otras muestras analizadas (80-95% de las inclusiones). A su vez, AM24 y AM25 difieren entre sí en la composición de la carga y presentan distintas técnicas de terminación superficial (probable falso engobe en AM24 y engobe en AM25). Estos aspectos son comunes en las cerámicas santamarianas, en las cuales se ha reconocido variabilidad en cuanto a las inclusiones y técnicas utilizadas (Marchegiani, 2012; Orgaz y De la Fuente, 2013; Páez y Sardi, 2014; Palamarzuck, 2002; Pérez y Gasparotti, 2016). Por esta razón, y debido a las diferencias observadas, sería osado sugerir un área de manufactura para AM24 y AM25; sin embargo, algunos aspectos podrían asociarlos con dos tipos santamarianos descritos para el Valle Calchaquí Medio en Salta (Williams, 2019), uno de los cuales también fue registrado en Antofagasta de la Sierra (Pérez y Gasparotti, 2016). Estos tipos se diferencian entre sí por presentar, de manera similar a los casos estudiados, distintas proporciones de tiesto molido, micas y litoclastos. En este sentido, se destaca que las pastas aquí analizadas corresponden a cerámicas de un mismo estilo, reconocido macrorregionalmente, pero elaboradas según elecciones tecnológicas distintas. Estas fábricas podrían asociarse con diferentes sectores de los valles del NOA desde donde habrían circulado hacia la cuenca de Ratones y, al mismo tiempo, indicarían un posible vínculo con la evidencia de la Puna de Catamarca.

## Conclusiones

El análisis macroscópico de la cerámica tardío/incaica recuperada en la cuenca de Ratones evidencia una gran diversidad de estilos entre los que se distinguieron pastas finas de alta calidad (Coloca, 2020). Se destaca que, a diferencia de la mayoría de los sitios del NOA, dentro del conjunto estudiado, la cerámica inca representa el mayor porcentaje de los estilos reconocidos. Esta sobrerrepresentación, a su vez, conlleva aparejada una elevada variabilidad, situación que podría explicarse si se considera que el Estado habría recurrido a diferentes centros alfareros para cumplir con la demanda requerida. Por esta razón, la selección de los fragmentos a estudiar mediante cortes delgados se basó principalmente en caracteres formales y decorativos que indicaban posibles manufacturas bajo estándares estatales y/o tardíos regionales (Coloca, 2020). Al considerar estas clasificaciones previas, el análisis petrográfico de pastas puso de manifiesto rasgos que han permitido establecer agrupaciones o conjuntos y verificar correspondencias entre cerámicas, además de indicar posibles procedencias en una escala macrorregional.

Si bien sería apresurado afirmar que el total de la cerámica recuperada en AM y CIV es alóctona, entre las muestras analizadas hay señales que sugieren producciones fuera del área de estudio, principalmente por las temperaturas de cocción inferidas en algunas muestras a

partir de la presencia de oxihornblenda ( $\geq 800^{\circ}\text{C}$ ), el predominio de atmósferas oxidantes y la naturaleza de las diferentes fábricas. Los conjuntos diferenciados en el triángulo composicional (Figura 12A) señalarían procedencias o lugares de producción distintos, pero también coincidencias en los modos de hacer. Dentro de este marco, se enfatiza la presencia de tiesto molido como indicador de una variante tecnológica de las fábricas que contienen litoclastos (ver sección Clasificación de pastas cerámicas).

Entre los fragmentos sin tiesto molido, se destacan los correspondientes al estilo Inca Cusco, cuyas pastas presentan arcillas finas ricas en óxidos de Fe (III) y litoclastos pumíceos y volcánicos con mesostasis vítreas. La inclusión de este tipo de rocas fue una elección común entre los alfareros incas y habría cumplido una función importante. En este sentido, durante la sinterización, los materiales volcánicos vítreos generan fuertes uniones con la arcilla, confiriendo al producto cerámico buena resistencia al *shock* mecánico. Esta propiedad sería buscada para soportar prolongados traslados a distintos puntos del Imperio como sucedía con los grandes aríbalos. En el NOA, la incorporación de fragmentos de pómez, a partir de toba, reconocida en cerámicas Inca Provincial, Inca Mixto, e incluso en estilos regionales, podría asociarse con una elección tecnológica que utilizaron alfareros locales, pero bajo influencia imperial (Páez y Arnosio, 2009; Pérez y Gasparotti, 2016). Referido al conjunto analizado, se reconocieron otras pastas asociadas con el Período Inca (Inca Provincial y Famabalasto NG), discriminadas por carecer de tiesto molido y de vidrio volcánico; estas cerámicas habrían sido de producción regional, no habiendo sufrido mayores influencias por parte del *Tawantinsuyu*, aparte de las estilísticas.

Las fábricas con agregado de tiesto molido incluyeron los estilos Santa María, Yavi, Inca Provincial, Inca Pacajes-Saxamar, Inca Paya y otros Inca Mixto. Como se ha descrito previamente, en el NOA, el uso de tiesto como antiplástico fue una práctica común entre las poblaciones tardías preincaicas que perduró durante el Período Inca (Iucci, 2016; Páez y Sardi, 2014; Zagorodny et al., 2010). En este sentido, ha sido señalado que la utilización de tiesto molido por parte de los alfareros locales fue una elección que excedía el carácter funcional, como un “modo de hacer” y un aprendizaje que se reproducía dentro de una tradición sociocultural vinculada con la circulación regional de ideas y aspectos identitarios (Cremonte et al., 2015; Páez y Sardi, 2014; Pérez y Gasparotti, 2016; Puente, 2012). La continuidad de esta práctica en el Período Inca podría estar relacionada con cierta permisividad o un bajo control por parte del Imperio respecto de las técnicas utilizadas en los centros alfareros de la región. Asimismo, el tiesto molido se habría presentado como un sustituto eficaz de las inclusiones tobáceas en la producción de cerámicas estatales, ya que le otorgaban propiedades tecno-funcionales ventajosas (Orgaz y De La Fuente, 2013). Esta cuestión permite plantear como hipótesis que la continuidad de la utilización de tiesto molido como antiplástico se relacionó con la decisión del Imperio de mantener una tradición

regional que, a su vez, consideró técnicamente eficiente para la fabricación de las piezas requeridas.

En conjunto, la variabilidad de las pastas cerámicas de la cuenca de Ratones reafirma en cierta medida lo observado en los análisis estilísticos, a partir de los cuales se evidenciaba que en el área convivieron una diversidad de vasijas provenientes desde diferentes puntos en una escala macrorregional, con mayor preponderancia de los valles y quebradas del NOA, ubicados hacia el este y el sur. La interacción con estos sectores y con otros, aún más lejanos, fue intensa, tal como lo demuestra la diversidad de materiales alóctonos hallados en los sitios, sobre todo en CIV, tales como semillas y frutos vegetales, y plumas de distintas aves, entre otros elementos (López et al., 2020). Estos resultados refuerzan la hipótesis de una articulación del área con zonas más bajas, principalmente con los valles, como lugares desde donde la instalación imperial en la cuenca de Ratones sería abastecida, tanto de alimentos y bienes, entre ellos, la cerámica, como también de mano de obra para el trabajo en la mina. Dentro de este circuito ingresarían cerámicas ordinarias y decoradas provenientes de diferentes sectores, a los que posiblemente llegaría parte de la turquesa extraída de Inca Viejo.

A través del análisis petrográfico no se pudieron establecer asociaciones entre un tipo de pasta específico con un estilo particular, a excepción de las cerámicas Inca Cusco (AM1-AM3). La variabilidad observada estaría relacionada con producciones de un mismo estilo en diferentes centros que habrían utilizado diversas materias primas, dependiendo en gran medida de la litología circundante. Sumado a esto, se destaca que en cada uno de los conjuntos de pastas descritos se reconocieron distintos estilos decorativos. Esta característica permite inferir que la realización de vasijas de más de un estilo se produjo con recetas semejantes, lo cual indicaría lugares de manufactura compartidos y/o la reproducción de ciertas elecciones tecnológicas (p. ej. inclusión de tiesto, arenas, roca molida, etc.) por parte de alfareros localizados en diversos espacios. Estos resultados podrían asociarse con una estrategia utilizada por el Imperio inca en la organización de la producción de cerámica dentro de los territorios conquistados. La información presentada se suma a otros casos en los que se pone en discusión si en sectores alejados del centro imperial hubo un estrecho control en la organización de la producción alfarera (Bray, 2004; Cremonte et al., 2010; Williams et al., 2019). En este contexto, se debe destacar la complejidad que implicó tanto la producción como el consumo de cerámica bajo la organización incaica en el NOA. Las evidencias demuestran que los incas no solo exportaron cerámica imperial, sino que, a su vez, promovieron la producción y distribución de vasijas de estilos regionales que eran apreciadas por sus atributos tecnológicos y/o estéticos (Raffino, 1981; Williams, 2004). Esta particularidad se reconoce en la cerámica de la cuenca de Ratones, en donde estilos vinculados con otras regiones, evidencian haber sido manufacturados con base en elecciones tecnológicas similares a las asociadas con los valles del NOA. Las semejanzas observadas en el área de estudio entre las pastas de estilos valorados como el Yavi, Inca Pacajes-Saxamar e Inca Paya

estarían demostrando una promoción por parte del *Tawantinsuyu* de producciones locales de estas cerámicas en sectores alejados de su origen. Dichos estilos, junto con los imperiales, habrían ingresado a la cuenca de Ratones como vajilla de alta calidad y valor simbólico, posiblemente utilizados en fiestas o ceremonias de hospitalidad propiciadas por el Estado como prácticas redistributivas hacia los trabajadores mineros asentados en el área.

Para finalizar, si bien los resultados presentados significan un aporte original a la discusión sobre un tema tan complejo como la producción y circulación cerámica durante contextos prehispánicos tardío/incaicos, esta primera aproximación arqueométrica, acotada sobre 30 muestras de la cerámica de CIV y AM, resulta insuficiente para establecer puntos geográficos de producción, máxime si se considera la enorme extensión abarcada por el *Tawantinsuyu*. Una de las dificultades que se presentaron para alcanzar dicho objetivo, aparte del tamaño de la muestra y de la reducida superficie de cerámica representada en las secciones delgadas, se debe a la geología diversa y extendida dentro de la escala espacial mencionada. En este sentido, se subraya que el presente análisis fue proyectado como un paso previo a la aplicación de estudios fisicoquímicos, por ejemplo, Difracción de Rayos X (DRX) que, a futuro, ayudarán a esclarecer las incertezas que aún persisten sobre esta problemática.

### Agradecimientos

Al CONICET, a Roberto Asta, a Mónica López de Luchi (INGEIS - CONICET), a Guillermo Cozzi (INTEMIN-SEGEMAR) y al Laboratorio de microscopía óptica del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). A nuestros compañeros/as de equipo, Sonia Araya, Silvina Seguí y Juan Pablo Orsi. También agradecemos a los/as evaluadores/as y al Comité editorial.

### Referencias citadas

- Ávila, F. (2008). Un universo de formas, colores y pinturas. Caracterización del estilo alfarero Yavi de la puna nororiental de Jujuy. *Intersecciones en Antropología*, 9, 197-212.
- Baldini, L. y Sprovieri, M. (2009). Vasijas negras pulidas: una variedad de la cerámica tardía del valle Calchaquí. *Estudios Atacameños*, (38), 21-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-10432009000200003>
- Baldini, L. y Sprovieri, M. (2014). La especificidad de la alfarería del valle Calchaquí (Salta) en el contexto más amplio del espacio santamariano. *Revista de La Escuela de Historia*, 13(2), 9-36.
- Berenguer, J. y Salazar, D. (2017). Territorialización del modelo minero inkaico en el Río Salado: Una aglomeración productiva entre Lípez y San Pedro de Atacama. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 22(1), 51-69. <https://doi.org/10.4067/S0718-68942017005000101>

- Bray, T. (2004). La alfarería imperial Inka: una comparación entre la cerámica estatal del área de Cuzco y la cerámica de las Provincias. *Chungará (Arica)*, 36(2), 365-374. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562004000200010>
- Bray, T., Chávez Farfán, S., Alejo Ticona, M y Chávez, S. (2019). Recientes excavaciones en Intinqala: Un sitio de ocupación inca en Copacabana, Bolivia. *Boletín SIARB*, 33, 42-71.
- Calderari, M. y Williams, V. (1991). Re-evaluación de los estilos cerámicos incaicos en el Noroeste Argentino. *Comechingonia*, 9, 75-95.
- Camino, U. (2009). Estudio actualístico sobre la producción cerámica en la quebrada de Matancillas Puna de Salta. *La Zaranda de Ideas*, 5, 9-22.
- Castellanos, C., Quiroga, M. y Nieves, A. (2019). Alfarería del prehispánico Tardío en las quebradas altas del Calchaquí (Salta): una primera aproximación a los estudios de pastas de Tacuil y Gualfín. *Revista del Museo de Antropología*, 12(3), 7-22. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v12.n3.25223>
- Chabert, M. (1999). El pórfito cuprífero Inca Viejo, Salta. En E. Zappetini (Ed.), *Recursos Minerales de la República Argentina Anales*, 35 (pp.1425-1436). Instituto de Geología y Recursos Minerales Segemar.
- Coloca, F. (2020). La ocupación Inca en la Cuenca de Ratones, Puna de Salta, Argentina. Primeras aproximaciones sobre el análisis de la cerámica de los sitios Cueva Inca Viejo y Abra de Minas. *Chungará (Arica)*, 52(2), 261-283. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562020005001001>
- Coloca, F. y López, G. (2021). Archaeology and pre-Hispanic mining rituals in the south-central Andes (Puna of Salta, Northwestern Argentina). *Journal of Anthropological Archaeology*, 62, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2021.101275>
- Cotkin, S., Carr, C., Cotkin, M., Dittert, A. y Kremser, D. (1999). Analysis of slips and other inorganic surface materials on Woodland and Early Fort Ancient Ceramics, South-Central Ohio. *American Antiquity*, 64(2), 316-342. <https://doi.org/10.2307/2694282>
- Cremonte, B. (2014). Yavi-Chicha and the Inka expansion: a petrographic approach. *Antiquity*, 88, 1261-1274. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00115443>
- Cremonte, M., Maro, G. y Díaz, A. (2015). Acercamiento a la producción y distribución del estilo Inca Pacajes. Un estudio arqueométrico de las pastas. *Chungará (Arica)*, 47(3), 387-400. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562015005000029>
- Cremonte, M., Williams, V. y Díaz, A. (2010). Cuencas de Angastaco-Molinos. Una aproximación al control inca a partir de la producción cerámica. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (Vol. 3, pp. 1285-1290). Universidad Nacional de Cuyo.
- Cremonte, M., Williams, V. y López, V. (15-17 de septiembre de 2021). Petrografía de pastas cerámicas santamarianas del Valle Calchaquí. Ocupaciones prehispánicas tardías de Tolombón. *VIII Congreso Nacional de Arqueometría*. Instituto de Datación y Arqueometría, Palpalá, Jujuy.
- Deer, W., Howie, R. y Zussman, J. (1992). *An Introduction to the Rock Forming Minerals*. Longman.

- Echenique, E., Ávila, F. y Nielsen, A. (2021). Potting practices and social integration in the southern Andes during the late intermediate period: The case of Yavi-Chicha pottery. *Journal of Anthropological Archaeology*, 61, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2020.101244>
- Giovannetti, M. (2015). *Fiestas y Ritos Inka en El Shincal de Quimivil*. Punto de Encuentro.
- González, A.R. (1980). Patrones de asentamiento incaicos en una provincia marginal del imperio. Implicaciones socioculturales. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 14(1), 63-82.
- Hongn, F., Seggiaro, R., Monaldi, C., Alonso, R., González, R., Igarzábal, A., Ramallo, E., Godeas, M., Fuertes, A., García, R., Moya, F. y González, O. (2001). Hoja Geológica 2566-III, Cachi. Provincias de Salta y Catamarca. *Boletín del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)*, 248, 94. <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/99>
- Iucci, M. E. (2016). *Producción, circulación y uso de cerámica tardía en el Valle de Hualfín (Catamarca, Argentina)*. Sociedad Argentina de Antropología.
- Iucci, M.E., y Alperin, M. (2019). La producción de alfarería Belén del Valle de Hualfín (provincia de Catamarca, Argentina): un acercamiento a partir de la petrografía cerámica. *Intersecciones en Antropología*, 21(1), 121-136.
- Ixer, R. y Lunt, S. (1991). The Petrography of certain Pre-Hispanic Pottery from Peru. En A. Middleton y I. Freestone (Eds.), *Recent Development in Ceramic Petrology* (pp. 137-164). British Museum Occasional Papers 81.
- Ixer, R., Lunt, S. y Sillar, B. (2014). The use of andesite temper in Inca and pre-Inca pottery from the region of Cuzco, Peru. En M. Martín-Torres (Ed.), *Craft and science: International perspectives on archaeological ceramics*. Bloomsbury Qatar Foundation.
- Ixer, R., Williams-Thorpe, O., Bevins, R. y Chambers, A. (2004) A comparison between 'total petrography' and geo chemistry using portable X-ray fluorescence as provenancing tools for some Midlands axeheads. En E. Walker, F. Wenban-Smith y F. Healy (Eds.), *Lithics in Action. Lithics Studies Society Occasional Paper 8* (pp. 105-115). Oxbow.
- Julien, C. (2004). *Hatunqolla: Una Perspectiva sobre el Imperio Incaico desde la Región del Lago Titicaca*. Colegio de Historiadores de Bolivia.
- Krapovickas, P. (1977). *Arqueología del Cerro Colorado (Departamento Yavi, Provincia de Jujuy, República Argentina)*. Obra del Centenario del Museo de La Plata.
- Larcher, N. y Cremonte, M. (2018). Una puesta al día sobre la variación petrográfica y química del estilo cerámico Inca Pacajes. *Comechingonia*, 22(1), 37-64. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v22.n1.26675>
- Lechtman, H. (1977). Style in technology – Some early thoughts. En H. Lechtman y R. Merrill (Eds.), *Material Culture: Styles, Organization, and Dynamics of Technology* (pp. 3-20). American Ethnological Society.
- Ledesma, R. y Subelza, C. (2009). Alcances y limitaciones para caracterizar las ocupaciones formativas en Cafayate (Salta). *Andes*, 20, 75-108.

- López G., Coloca, F., Orsi, J., Araya, S., Seguí, S., Rosenbusch, M. y Solá, P. (2020). Ocupación incaica en Cueva Inca Viejo y Abra de Minas, Puna de Salta, Argentina: minería de turquesa y prácticas rituales. *Estudios Atacameños*, (66), 49-82. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2020-0043>
- López, G., Seguí, S. y Solá, P. (2021). Arte rupestre prehispánico en un sitio minero, ritual y caravanero de la puna de Salta: el caso de Cueva Inca Viejo en el contexto macrorregional de los Andes centro-sur. *Comechingonia*, 25(3), 129-164. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v25.n3.32007>
- Marchegiani, M. (2012). La variabilidad alfarera en el tambo de Punta de Balasto y la producción cerámica en Yocavil en la época de la dominación incaica (Catamarca, Noroeste Argentino). *Arqueología*, 18, 77-100. <https://bit.ly/3WSQgf7>
- Muñoz, I. (2005). Manejo de recursos y coexistencia poblacional en la quebrada de Cobija durante la influencia inca. *Estudios Atacameños*, (29), 97-123. <https://doi.org/10.4067/S0718-10432005000100005>
- Nieves, A., Suzaño, N., Becchio, R., y Ortiz, A. (2019). Los granitos del Paleozoico inferior de la sierra de Inca Viejo, Puna Austral: aspectos texturales de la mezcla de magmas y modelo petrogenético. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 76(3), 279-295.
- Orgaz, M. y De La Fuente, G. (2013). Caracterización Petrográfica de Cerámicas Inka y Santamarianas procedentes del sitio arqueológico Fuerte Quemado (Fuerte Quemado, Prov. de Tucumán). *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica*, 3(1), 31-49.
- Páez, M. y Arnosio, M. (2009). Inclusiones piroclásticas en pastas cerámicas del Valle de Tafí: implicancias para las prácticas de producción. *Estudios Atacameños*, (38), 5-20. <https://doi.org/10.4067/S0718-10432009000200002>
- Páez M. y Sardi, M. (2014). Changes in pottery production under Inca rule in a frontier site in the Tafí Valley, Argentina: a mineralogical analysis. *Nawpa Pacha*, 34(1), 61-78. <https://doi.org/10.1179/0077629714Z.00000000014>
- Palamarczuk, V. (2002). *Análisis cerámico de sitios del bajo de Rincón Chico, Valle de Yocavil, provincia de Catamarca* [Tesis de Licenciatura no publicada]. Universidad de Buenos Aires.
- Palamarczuk, V. (2004). Cocción experimental de cerámica con estiércol de llama. *Intersecciones en Antropología*, 5, 119-127.
- Palamarczuk, V. y Palamarczuk, E. (2011). Las pastas cerámicas de estilo Famabalasto Negro Grabado: petrografía de una muestra regional del noroeste argentino. *II Congreso Latinoamericano de Arqueometría* (pp. 173-188), Lima.
- Patané Aráoz, C. (2008-2010). El Pukará de las Lomas Verdes (Tafí del Valle, Tucumán). Medio siglo después. *Cuadernos del INAPL*, 22, 165-178.
- Pérez, M. (2013). *Investigación sobre el Período Tardío-Inca en las Localidades Arqueológicas de Antofagasta de la Sierra (Puna Sur) y Cuenca del Río Doncellas (Puna Norte): Una Aproximación a través de la Cerámica*. [Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires]. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/6018>

- Pérez, M. y Gasparotti, L. (2016). Caracterización petrográfica de las pastas cerámicas de Antofagasta de la Sierra, un enfoque comparativo a nivel intersitios (Puna Austral Argentina). *Comechingonia*, 20(1), 175–202. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v20.n1.17942>
- Pérez Pieroni, M. (2015). Prácticas productivas y tradiciones tecnológicas: La manufactura cerámica prehispánica tardía y colonial en la cuenca sur de Pozuelos y el área de Santa Catalina, Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 40(1), 13–44.
- Prieto Olavarría, C. y Páez, M. (2015). Presencia de inclusiones piroclásticas en la cerámica de los siglos XV a XVII en el Centro Oeste y Noroeste Argentino. *Chungará (Arica)*, 47(3), 441–454. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562015005000043>
- Puente, V. (2012). Prácticas de producción alfarera durante el tardío prehispánico en el valle del Bolsón. Un aporte desde la tecnología cerámica del sitio El Duraznito (Belén, Catamarca, Argentina). *Arqueología*, 18, 101–129. <https://bit.ly/44ZhNgO>
- Puente, V. y Martel, A. (2022). Cerámica internodal. Aportes a las interacciones entre la Puna meridional y los Valles Calchaquíes (Argentina). *Latin American Antiquity*, 1–20. <https://doi.org/10.1017/laq.2022.49>
- Raffino, R. (1981). *Los Inkas del Kollasuyu*. Ramos.
- Ramos Vargas, M. (2018). La cerámica estilo Inca-Pacajes de Huaycán de Cieneguilla, costa central de Perú. *Cuadernos del Qhapaq Ñan*, 6, 40–65.
- Rice, P. (1987). *Ceramics in Archeology: Pottery Analysis. A Sourcebook*. University of Chicago.
- Rowe, J. (1944). *An Introduction to the Archaeology of Cuzco*. Peabody Museum Press.
- Scattolin, M. (2006). De las comunidades aldeanas a los curacazgos en el Noroeste argentino. *Boletín de Arqueología PUCP*, 10, 357–398. <https://doi.org/mx4t>
- Serrano, A. (1976) [1958]. *Manual de Cerámica Indígena*. Assandri.
- Solá, P. (2011). Tiestos trazadores de cerámica exótica en sitios tardíos de los alrededores de Susques (Jujuy, Puna argentina). *Intersecciones en Antropología*, 12, 177–194.
- Sprovieri, M. (2014). La circulación interregional en el valle Calchaquí (Provincia de Salta, Noroeste argentino): una visión integral desde nuevas y viejas evidencias. *Revista Española de Antropología Americana*, 44(2), 337–366. <https://doi.org/mx4x>
- Stoltman, J., Marcus, J., Flannery, K., Burton, J. y Moyle, R. (2005). Petrographic evidence shows that pottery exchange between the Olmec and their neighbors was two-way. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(32), 11213–11218. <https://doi.org/d6vhhp>
- Szilágyi, V., Gyarmati, J., Tóth, M., Taubald, H., Balla, M., Kasztovszky, Z. y Szakmány, G. (2012). Petro-mineralogy and geochemistry as tools of provenance analysis on archaeological pottery: Study of Inka Period ceramics from Paria, Bolivia. *Journal of South American Earth Sciences*, 36, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2011.11.001>
- Villanueva Criales, J., (2020). Un modelo etnográfico para interpretar el estilo técnico cerámico del Intermedio tardío (ap. 1100–1450 d.C.) en el altiplano de Carangas, Bolivia. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 49(1), 171–193. <https://doi.org/10.4000/bifea.11958>



- Williams, V. (2004). Poder Estatal y Cultura Material en el Kollasuyo. *Boletín de Arqueología PUCP*, 8, 209-245. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.200401.011>
- Williams, V. (2019). Nuevos datos sobre las Quebradas altas del Calchaquí medio, Salta, noroeste de Argentina (NOA). Reproducción local entre los siglos XI a XV. *Revista del Museo de La Plata*, 4(1), 183-208. <https://doi.org/10.24215/25456377e074>
- Williams, V., Villegas, M., Gheggi, M. y Chaparro, M. (2005). Hospitalidad e intercambio en los valles mesotermiales del Noroeste Argentino. *Boletín de Arqueología PUCP*, 9, 335-373. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.200501.013>
- Williams, V., D'Altroy, T., Neff, H., Speakman, R. y Glascock, M. (2019). Prestige Ceramics in Inca Qollasuyu. Production and Distribution of Imperial and Regional Ceramics in the Southern Andes. En Glascock, M., Neff, H. y Vaugh, K. (Eds.). *Ceramics of the indigenous cultures of south America: studies of production and exchange through compositional análisis*. (pp. 195-208). University of New Mexico Press.
- Wynveldt, F. y Iucci, M. E. (2009). La cerámica Belén y su definición a través de la historia de la arqueología del NOA. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 34, 276-296.
- Zagorodny, N., Morosi, M., Iucci, M.E. y Wynveldt, F. (2010). Estudios composicionales de las pastas de cerámica tardía del Valle de Hualfín (Belén. Catamarca). *Arqueología*, 16, 125-150. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109860>

Para citar este artículo bajo norma APA 7a ed.

Coloca, F. I., Solá, P. y López, G. E. J. (2024). Tecnología cerámica en contextos tardío/incaicos del Noroeste argentino: primer análisis petrográfico de la alfarería de los sitios Abra de Minas y Cueva Inca Viejo, Puna de Salta. *Estudios Atacameños (En línea)*, 70: e6012. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2024-0004>

