

CARACTERIZACIÓN DE CERÁMICOS WARI MEDIANTE ANÁLISIS POR ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA

Eduardo Montoya^{*a}, Mary Glowacki^b, Julinho Zapata^c, Pablo Mendoza^a

RESUMEN

Se ha empleado el análisis por activación neutrónica instrumental, según el método del k -sub cero, como herramienta de caracterización química cuantitativa, para establecer la procedencia de la cerámica de estilo Wari, encontrada en sitios arqueológicos del Horizonte Medio, ubicados en Cuzco. Los resultados indican que hubo un intercambio bidireccional de cerámica entre Ayacucho y Cuzco durante el Horizonte Medio. Se discuten otras implicancias arqueológicas de los resultados obtenidos en los análisis químicos.

Palabras clave: análisis por activación neutrónica, cerámicos arqueológicos.

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF ARCHAEOLOGICAL CERAMICS BY NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS: A STUDY IN THE PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF MIDDLE HORIZON POTTERY FROM CUZCO, PERU

ABSTRACT

The k_0 based instrumental neutron activation analysis has been used, as a quantitative characterization tool, to establish the provenience of the Wari pottery found in Middle Horizon archaeological sites at Cuzco, Peru. The results indicate a bidirectional exchange of pottery between Ayacucho and Cuzco along the Middle Horizon Period. Other archaeological inferences from the results of the chemical analysis are discussed.

Key words: neutron activation analysis, archaeological pottery.

INTRODUCCIÓN

La caracterización química elemental cuantitativa de cerámicos arqueológicos es útil en estudios arqueológicos, porque da información que permite determinar la procedencia de muestras de estilo foráneo, encontradas en un área determinada de interés. A su vez, la determinación de la procedencia de cerámicas de estilo foráneo, permite deducir aspectos importantes sobre la producción y distribución de bienes, en la época considerada¹.

Desde el trabajo pionero de Edward Sayre², el análisis por activación neutrónica se ha establecido como una herramienta mayor, en la caracterización química elemental cuantitativa de cerámicos arqueológicos. Actualmente, uno de los mejores métodos del análisis por activación neutrónica instrumental es el método del k_0 , desarrollado por De Corte y otros³. Dicho método ha demostrado ser muy efectivo en el análisis simultáneo de varios elementos en gran número de muestras y viene siendo usado en nuestro laboratorio desde hace más de una década⁴.

^a Departamento de Química, Instituto Peruano de Energía Nuclear; emontoya@ipen.gob.pe
Av. Canadá 1470, Lima 41, Perú.

^b Smithsonian Institution, USA.

^c Universidad Nacional de San Antonio Abad, Cuzco

Un período importante de la prehistoria andina, conocido como el Horizonte Medio (540-900 D. C.), está asociado con una amplia expansión del fenómeno Wari, con centro en la región de Ayacucho. Durante este tiempo, los Wari ocuparon el Cuzco, construyendo el gran complejo de Pikillacta y un gran asentamiento en el valle de Huaru (al sur-este de Pikillacta), incluyendo el cementerio de élite de Batan Urqu y un complejo de estructuras domésticas, referidas como Ccotocotuyoc (figura 1).

La cerámica encontrada en Pikillacta ha sido estudiada por Mary Glowacki⁵, quien ha identificado nueve estilos diferentes, entre ellos el estilo Wari. Julinho Zapata, ha realizado excavaciones sistemáticas en Batan Urqu (1988 - 1994) y ha demostrado la presencia de un cementerio Wari de élite, conteniendo numerosos entierros bastante elaborados y ricos en ofrendas funerarias. En 1996, Glowacki y Zapata efectuaron excavaciones en dos complejos arquitectónicos ubicados en Ccotocotuyoc. Un estudio preliminar de este material reveló una nueva familia de estilos cerámicos, referidos como Ccotocotuyoc, los cuales corresponden a las etapas tardías del Horizonte Medio. La colección conjunta de fragmentos de cerámica, provenientes de Pikillacta, Batan Urqu y Ccotocotuyoc, comprende alrededor de 137000 piezas. Dicha colección conjunta ofrece una representación global y bastante exacta, de la cerámica de este período de la prehistoria del Cuzco.

En el presente trabajo, se ha aplicado el análisis por activación neutrónica instrumental, según el método del k_0 , a la solución de la siguiente pregunta básica: ¿Cuál es la procedencia de la cerámica de estilo Wari, encontrada en sitios arqueológicos del Horizonte Medio del Cuzco? Específicamente: ¿Fue dicha cerámica Wari elaborada en el Cuzco, o fue traída de otro lugar (presumiblemente Ayacucho)? La respuesta a esta pregunta es importante, porque puede ayudar a comprender algunos aspectos de la dinámica social, económica y política, del Horizonte Medio en el Cuzco.

Desde el punto de vista químico, la pregunta se tiene que plantear (o traducir) en términos de patrones de composición química elemental. Es decir: ¿Son diferentes los patrones de composición química elemental de la cerámica de estilo Wari y de la cerámica de estilos locales del Cuzco, correspondientes a la época del Horizonte Medio? Adicionalmente: ¿Concuerdan los patrones de composición química de la cerámica de estilo Wari encontrada en Cuzco, con los patrones de composición química de la cerámica cuzqueña, o por el contrario, con los de la cerámica de estilo Wari encontrada en Ayacucho?

PARTE EXPERIMENTAL

Selección de muestras

En adición a los 137 000 fragmentos mencionados, un número relativamente importante de muestras fueron recolectadas de la superficie de los siguientes sitios arqueológicos del Horizonte Medio (figura 1): (a) Q'Otakalli, Wimpillay y Araway en el valle de Cuzco; (b) Pampailla, Señorpa, Q'Oripata y Sunturbay en el valle de Huaru; (c) Kullupata en Pomakanchi; (d) Conchopata en el valle de Ayacucho; (e) Cerámica Tiwanaku en Isla Estévez (Puno); (f) Tiwanaku en la Paz, Bolivia. Finalmente, alrededor de un centenar de muestras de cerámica de estilos tardíos del Horizonte Medio de Cuzco y Paruro (tales como Killlke, Colcha y cerámica negra con incisiones), se añadieron a la base de datos. Las muestras de Tiwanaku no se incluyeron en el presente estudio y se reservan para un trabajo posterior.



Figura 1. Sitios arqueológicos de recolección de muestras: (1) Pampailla; (2) Q'Otakalli; (3) Wimpillay; (4) Señorpa; (5) Batán Urqu; (6) Q'Oripata; (7) Isla Estévez; (8) Sunturbay; (9) Tiwanaku; (10) Conchopata; (11) Kullupata. El sitio de Pikillacta está indicado con un asterisco.

De toda esta colección se seleccionó alrededor de 350 muestras teniendo en cuenta los criterios de abundancia en los sitios arqueológicos, variabilidad de estilos, presencia de estilos exóticos, tamaño del fragmento y presencia de características diagnósticas claras en los fragmentos.

Preparación de muestras y análisis químicos

Cada fragmento se limpió, codificó y fotografió digitalmente para propósitos de archivo. Se registró, en una base de datos, la información siguiente para cada fragmento: (a) sitio de proveniencia; (b) información intra-sitio (por ejemplo contexto de excavación, cuando fue aplicable); (c) Estilo cerámico; (d) calidad de la cerámica; (e) decoración; (f) parte del recipiente; (g) forma inferida del recipiente.

Se removió cuidadosamente la superficie de cada fragmento seleccionado, empleando un taladro de mano, provisto de una fresa de carburo de tungsteno. Cada fragmento se enfrió en nitrógeno líquido durante 20 minutos y se pulverizó en un mortero de ágata. Las muestras pulverizadas se colocaron en frascos pequeños de vidrio, se secaron a 105 °C durante 24 horas y se homogeneizaron durante tres horas.

Se analizaron, por duplicado, alícuotas de 250 miligramos de cada muestra, empleando la técnica de análisis por activación neutrónica según el método del k_0^4 . Con el fin de asegurar la calidad de los resultados analíticos, en cada lote de muestras se incluyó duplicados de los materiales de referencia NIST SRM-2704 (Buffalo River Sediment) y Old Ohio Red Clay, del Smithsonian Center for Materials, Research and Education (Washington DC, USA).

Los resultados analíticos, expresados en unidades logarítmicas, se procesaron mediante los métodos de estadística multivariada de extracción de componentes principales y clasificación jerárquica. Después de una etapa de análisis preliminares, se seleccionó los elementos: Ce, Cr, Fe, La, Sm, Sc, Th, Yb. La razón de la selección fue que este conjunto de elementos produjo un juego de componentes principales, linealmente independientes, tal que los tres primeros lograron describir aproximadamente el 90% de la varianza observada en los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 2 es una representación pseudo tridimensional, de la composición química de los fragmentos estudiados, en el espacio determinado por los tres primeros componentes principales. En este gráfico, es importante observar las siguientes características:

- Todos los símbolos no vacíos: triángulos, círculos, cuadrados, equis (x), corresponden a fragmentos cerámicos de estilos locales de Cuzco. Todos estos símbolos, definen la región del espacio de composición química (expresado en términos de componentes principales), que caracteriza a la cerámica fabricada en el Cuzco. La cerámica de Ccotocotuyoc (círculos vacíos) y la cerámica de Paruro (triángulos vacíos), forman grupos que tienden a separarse del núcleo de la cerámica cuzqueña. La cerámica de Ccotocotuyoc conforma un grupo relativamente disperso en el espacio de composición química.
- Los círculos en gris oscuro sin borde corresponden a fragmentos cerámicos de estilo Wari, encontrados en Huaró (Cuzco). Los círculos en gris oscuro con borde y línea cruzada corresponden a fragmentos cerámicos de estilo Wari encontrados en Ayacucho. Los círculos en gris claro corresponden a cerámica de estilo Wari encontrada en el cementerio de Batán Urqu.

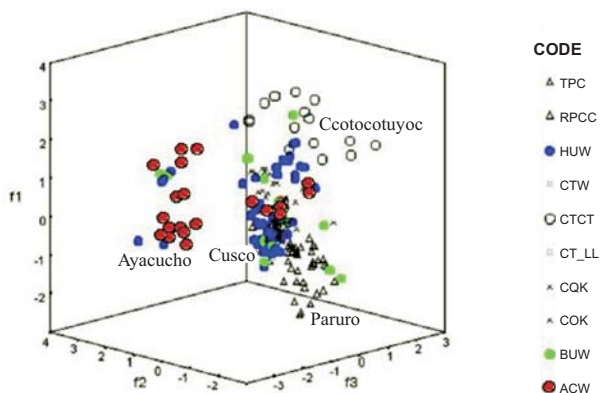


Figura 2. Ubicación de las muestras de cerámica analizadas, en el espacio de composición química, expresado en términos de los tres primeros componentes principales. TPC: cerámica de estilo Colcha encontrada en Tejahuasi, Paruro; RPCC: cerámica de estilo Ccoipa encontrada en Roquecaca, Paruro; HUU: cerámica de estilo Wari encontrada en Huaró; CTW: cerámica de estilo Wari encontrada en Ccotocotuyoc; CTCT: cerámica de estilo Ccotocotuyoc encontrada en Ccotocotuyoc; CT_LL: cerámica de tipo llano (utilitaria) encontrada en Ccotocotuyoc. CQK / COK: cerámica de estilos Q'Otakalli y Killke encontradas en Cuzco; BUW: Cerámica Wari encontrada en Batán Urqu; ACW: cerámica Wari encontrada en Conchopata, Ayacucho.

La distribución de la cerámica de estilo Wari, en el espacio de composición química, merece una discusión especial. Empezamos por observar que casi toda la cerámica de estilo Wari encontrada en Huaró (círculos en gris oscuro sin borde) corresponde a la composición química de la cerámica cuzqueña, y lo mismo puede decirse de la cerámica de estilo Wari encontrada en el cementerio de Batán Urqu (círculos en gris claro). En contraste, la cerámica Wari encontrada en Ayacucho (círculos en gris oscuro con borde y línea cruzada) se divide en dos partes: una mayoritaria, que se ubica claramente separada de la cerámica de Cuzco, en el espacio de composición química, y otra minoritaria, cuya composición química corresponde nítidamente a la de la cerámica cuzqueña. También puede observarse que la cerámica Wari encontrada en el Valle de Huaró forma dos grupos distintos en el espacio de composición química. Uno cercano al grupo de la cerámica Ccotocotuyoc y el otro cercano a la cerámica de Paruro.

Una observación muy importante es la siguiente: las muestras de estilo Wari encontradas en Huaró y en el cementerio de Batán Urqu, que se separan de la composición química de la cerámica cuzqueña, corresponden claramente a la composición de la cerámica Wari de Ayacucho. Esto sugiere que estas últimas muestras tienen que haber sido fabricadas en Ayacucho y luego llevadas al Cuzco, donde fueron encontradas. De manera análoga, el grupo minoritario de círculos en gris oscuro con borde y línea cruzada corresponde a muestras de cerámica de estilo Wari encontradas en Ayacucho, pero cuya composición corresponde a la de la cerámica cuzqueña. Esto sugiere que una parte de la cerámica de estilo Wari fabricada en Cuzco se exportó a Ayacucho, donde fue encontrada.

También puede observarse que la cerámica de estilo Wari encontrada en el cementerio de Batán Urqu (círculos en gris claro) tiene patrones de composición química que corresponden a los diversos grupos observados en el espacio de composición química: Paruro, Huaró, Ccotocotuyoc, y Conchopata (Ayacucho). Esto sugiere que las muestras de cerámica de estilo Wari encontradas en el cementerio de Batán Urqu, fueron fabricadas en diversos lugares, siendo llevadas después al cementerio, donde fueron encontradas.

Implicaciones arqueológicas

Nuestro estudio sugiere que los patrones de producción y distribución de cerámica durante el Horizonte Medio fueron bastante diferentes de los del período Intermedio Tardío. La producción de cerámica Wari en Cuzco no parece ser tan intensamente estandarizada como se había pensado antes. Por el contrario, parece que la producción ocurrió en diferentes partes de la región y fue intercambiada entre diferentes centros para su distribución local. Este patrón puede haberse iniciado desde la ocupación temprana del Cuzco por parte de los Wari. Esta ocupación tuvo su centro en Huaró y parece haber ocurrido gradualmente y con menos “dominación estatal” que lo que afirman las propuestas anteriores. Después de establecerse firmemente, los Wari habrían diseñado y construido Pikillacta, un complejo arquitectónico altamente estructurado, localizado a pocos kilómetros al norte de Huaró. Cambios posteriores podrían haberse impuesto sobre el territorio del Cuzco, en las formas de política de estado y control económico, comandado por los administradores Wari en Ayacucho. Esta propuesta teórica, explicaría los diversos patrones de producción de cerámica Wari, encontrados en el Cuzco, durante las etapas tempranas del Horizonte Medio. Adicionalmente, esta propuesta teórica explicaría un patrón de producción y distribución de cerámica más centralizado, asociado con el sitio de Pikillacta, tal como ha indicado la investigación anterior de Mary Glowacki⁵.

Nuestro estudio indica una considerable diversidad en la producción de la cerámica cuzqueña, tanto en estilos como en ubicación geográfica. De nuestros datos podemos inferir que los

grupos locales de Cuzco coexistieron con los Wari, compartiendo recursos en la producción y uso de la cerámica. La apariencia de ciertos estilos cerámicos, como la cerámica negra con incisiones y la cerámica naranja relacionada, sugieren que, mientras los Wari pueden haber influenciado la producción de algunos estilos locales, ellos no controlaron ni la producción ni el uso de la cerámica cuzqueña. Esta relación podría haber tenido sus raíces en el Período Intermedio Temprano, cuando las poblaciones de Cuzco y Ayacucho tuvieron sus primeros contactos, como lo sugieren las similitudes compartidas de los estilos cerámicos de las regiones en contacto, concretamente Q'Otakalli y Huarpa.

Finalmente, nuestra investigación confirma un intercambio bidireccional de cerámica entre Cuzco y Ayacucho. Este hallazgo es particularmente interesante, dado que las muestras de cerámica Wari procedentes de Ayacucho, fueron colectadas en el sitio de Conchopata. Las investigaciones de D. Pozzi-Escot⁶ en Conchopata, indican que el sitio funcionó como un centro de producción cerámica para los asentamientos en Ayacucho. Nuestros resultados sugieren que, adicionalmente, este sitio podría haber servido como un centro de distribución donde cerámica de diferentes sitios fue colectada y almacenada para su posterior distribución.

CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis por activación neutrónica de 350 muestras de cerámica de estilo Wari y varios estilos cuzqueños, han demostrado un intercambio bidireccional de cerámica entre Cuzco y Ayacucho, durante el Horizonte Medio. También han permitido inferir que los grupos humanos locales de Cuzco coexistieron con los Wari, compartiendo recursos en la producción y uso de la cerámica.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo se ha realizado con apoyo financiero parcial del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), de la Organización de las Naciones Unidas, mediante el Contrato de Investigación PER9398/RB. Los autores agradecen al OIEA (en inglés IAEA), por su contribución. Se agradece también, de una manera especial, las valiosas discusiones con el Dr. Ronald Bishop, del Smithsonian Center for Materials, Research and Education (Washington DC, USA).

BIBLIOGRAFÍA

1. Bishop Ronald R. Instrumental Neutron Activation Analysis of Archaeological Ceramics: Progress and Challenges. Nuclear Analytical Techniques in Archaeological Investigations. IAEATSR No. 416, Vienna: IAEA; 2003. p. 35 – 44.
2. Sayre Edward V. Dodson Richard W. Neutron Activation Study of Mediterrean Potsherds. *American Journal of Archaeology* 61:35-41; 1957.
3. De Corte F. Habilitation Thesis, University of Gent (1987).
4. Montoya Eduardo. Evaluación y Estandarización del Análisis por Activación Neutrónica Según el Método del k-sub Cero en el Reactor Nuclear RP-10. Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias con Mención en Química; 1995. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima Perú.
5. Glowacki Mary. The Wari Occupation of the Southern Highlands of Peru: A Ceramic Perspective from the Site of Pikillacta. PhD Thesis; 1996; Brandeis University, Waltham, MA, USA.
6. Pozzi-Escot D. Conchopata: a Community of Potters, Huari Administrative Structure, Prehistoric Monumental Architecture and State (Isbell, W. H., Gordon, F., Editores); *Dumbarton Oaks research Library and Collection*; 1991. Washington DC, p. 81-92.