

PROTOCOLO DE USO DE LA LUPA BINOCULAR DE BAJOS AUMENTOS EN PASTAS CERÁMICAS ARQUEOLÓGICAS

Martín Tomás Casanova Menéndez¹, Ingrid Vanessa Nieto², Luisa Fernanda Román³, Martina Pérez⁴ Pablo Tchilinguirian⁵ y Aixa Vidal⁶

• RESUMEN •

En este trabajo se presenta un protocolo que permite estandarizar el análisis de pastas cerámicas con lupa binocular para facilitar la obtención de datos comparativamente válidos entre investigadores. Luego de una introducción a la lupa binocular, sus tipos y partes, se detallan los distintos pasos a seguir y la clase de información que se puede obtener con esta herramienta analítica. Se aportan, además, descripciones de los elementos a observar, tablas de referencias de uso frecuente para la identificación y estimación de los mismos, junto a un modelo de ficha de registro. La información así generada resulta de utilidad para estudios de composición a nivel submacroscópico, de recetas de pastas y de técnicas de manufactura.

Palabras clave: Composición; Manufactura; Grupos significativos; Tablas de referencia; Metodología

PROTOCOL FOR BINOCULAR MICROSCOPE ANALYSIS OF CERAMIC FABRICS

• ABSTRACT •

This paper introduces a protocol for the standardization of ceramic fabric analysis by binocular microscope which facilitates the recording of comparative data among researchers. After an introduction to the binocular microscope, its types and parts, the different analytical stages are presented as well as the kind of information which may be observed with this analytical tool. Furthermore, descriptions of the elements to be analysed are incorporated, together with common-use reference tables for their identification and estimation. A recording file model is also provided. The information thus generated may be used for compositional studies at a submacroscopic level, paste recipes and manufacture techniques.

Keywords: Composition; Manufacture; Significant associations; Reference tables; Methodology

¹Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: martincas89@hotmail.com. Argentina, ORCID 0000-0003-3428-7698.

²Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: vanessa.nieto.ba@gmail.com. Argentina, ORCID 0000-0001-6888-4381.

³Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: ferroman.19@gmail.com. Argentina, ORCID 0000-0001-6719-1751.

⁴Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas/Universidad de Buenos Aires/Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: martinainesperez@hotmail.com. Argentina, ORCID 0000-0002-5340-934X.

⁵Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas/Universidad de Buenos Aires/Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: pabloguirian@gmail.com. Argentina, ORCID 0000-0002-7272-9322.

⁶Universidad de Buenos Aires/Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-mail: aixavidal@gmail.com. Argentina, ORCID 0000-0001-7585-9168.

Recibido el día 6 de septiembre de 2022. Aceptado el día 12 de octubre de 2022.

Casanova Menéndez, M., Vanessa Nieto, I., Román, L., Pérez, M., Tchilinguirian, P. y A. Vidal. 2022. Protocolo de uso de la lupa binocular de bajos aumentos en pastas cerámicas arqueológicas. *La Zaranda de Ideas. Revista de Jóvenes Investigadores* 20(2), 6-15.

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC-BY-NC-SA).

INTRODUCCIÓN

Como nos recuerdan Orton, Tyers y Vince (1997, p. 83), el análisis de las pastas cerámicas consiste en la caracterización de sus componentes, que se originan fundamentalmente por tres procesos: la selección de la arcilla de la matriz, el agregado o la eliminación (e incluso, la aceptación) de inclusiones no plásticas y las condiciones de cocción.

Una de las herramientas más frecuentes para el estudio de la composición cerámica en arqueología es la lupa binocular. Se trata de un método de observación submacroscópico que posibilita la identificación de ciertos minerales y rocas, además de otros componentes frecuentes en la cerámica artesanal como los grumos, microtiestos y restos vegetales, entre otros. Además, aporta datos que permiten observar la granulometría, redondez, porcentaje y distribución de las inclusiones, la textura de la matriz y la presencia de poros macroscópicos. Esta información brinda evidencia para la interpretación no solo de la utilización de los recursos del ambiente, sino también de los modos de hacer y las tradiciones vigentes en una comunidad alfarera (Baldini & Balbarrey, 2004; Cremonte & Bugliani, 2006-2009; Druc & Chávez, 2014; entre otros).

Son numerosos los investigadores que han recurrido a la lupa binocular para resolver sus problemas de estudio. Desde los pioneros de las décadas de 1950 y 1960, como los estudios de Anne Shepard (1956) o Frederik Matson (1965), muchos autores clásicos en ceramología e incluso etnografía se han interesado por este tipo de analíticas, entre los que destacan los trabajos de Prudence Rice (1987).

En la actualidad, el uso de la lupa binocular para la caracterización cerámica se utiliza a nivel mundial para abarcar una variedad de problemáticas vinculadas a la composición, el origen y la manufactura de la cerámica (Albero, 2014). Si bien este tipo de estudio complementa la observación macroscópica a ojo desnudo y permite obtener un panorama general de los componentes de las pastas cerámicas, presenta ciertas limitaciones, ya que no todos los minerales y rocas son identificables con este método. Para lograr un reconocimiento más preciso de la textura y la

composición mineralógica y petrográfica de la pasta cerámica, así como de las formas, tamaños y abundancia de las inclusiones registradas, es necesario realizar un análisis petrográfico en cortes delgados tomados de fragmentos de cerámica mediante un microscopio de luz polarizada (Cremonte & Pereyra Domingorena, 2013; Quinn, 2013). Sin embargo, la ventaja de los análisis con lupa binocular reside en la posibilidad de estudiar muestras representativas con una baja inversión de tiempo y presupuesto.

Aunque este tipo de analítica está ampliamente difundida y se han publicado diversos trabajos que ejemplifican el uso de esta metodología (como los de Baldini & Blabarrey, 2004; Cremonte, 1996; Pérez Pieroni, 2013, 2015; Zagorodny, 1996; entre otros) no contamos con protocolos específicos publicados que permitan estandarizar y sistematizar el análisis de este procedimiento entre investigadores. Si bien existe el trabajo publicado por Druc y Chávez (2014), que detalla exhaustivamente la forma en que se observan algunas rocas y minerales bajo la lupa binocular, este no proporciona una guía sistematizada de los pasos a seguir para este tipo de observación. Por este motivo hemos elaborado un protocolo para el análisis con lupa binocular de bajos aumentos, en el cual se detallan los pasos a seguir, el modo de registro de los datos, las cartas de comparación utilizadas para definir porcentajes, granulometría, esfericidad y color de las inclusiones. También se incluyen las categorías utilizadas para identificar las distintas variables de la matriz.

LA LUPA BINOCULAR

La lupa binocular es un instrumento óptico que permite la observación en detalle de objetos o muestras a partir del uso de lentes de diferentes aumentos. Este equipo se utiliza para ofrecer una imagen estereoscópica o 3D de la muestra. Para ello es necesario que los dos ojos observen la imagen con ángulos ligeramente distintos (Curso de Morfología Vegetal, s/f).

Dentro de las variedades de lupas, el mercado ofrece una diversidad de modelos entre los que se destacan los siguientes:

-Manuales: de gran utilidad para lecturas esporádicas, generalmente tienen una potencia máxima de veinte aumentos (x20) y algunas pueden incluir luz.

-Estáticas: pueden tener una distancia fija o ser ajustables. Generalmente están sujetas a un soporte a la distancia para una correcta visión.

-Electrónicas o digitales: se constituyen como un bloque único con una cámara, una pantalla y un led para la iluminación.

Junto con las lupas binoculares clásicas de laboratorio, contamos en la actualidad con lupas digitales de mano que posibilitan su traslado y el estudio preliminar de los materiales en el campo o en museos, donde no suele ser posible trasladar la pieza o tomar muestras. Además, algunos equipos cuentan con conexión USB que permite visualizar las muestras en una computadora, cámara incorporada o programas específicos de tratamiento de imágenes que facilitan la observación.

Dependiendo del modelo, una lupa binocular manual está compuesta por las siguientes partes

(Figura 1)(Curso de Morfología Vegetal, s/f):

-Base: refiere al soporte de la lupa.

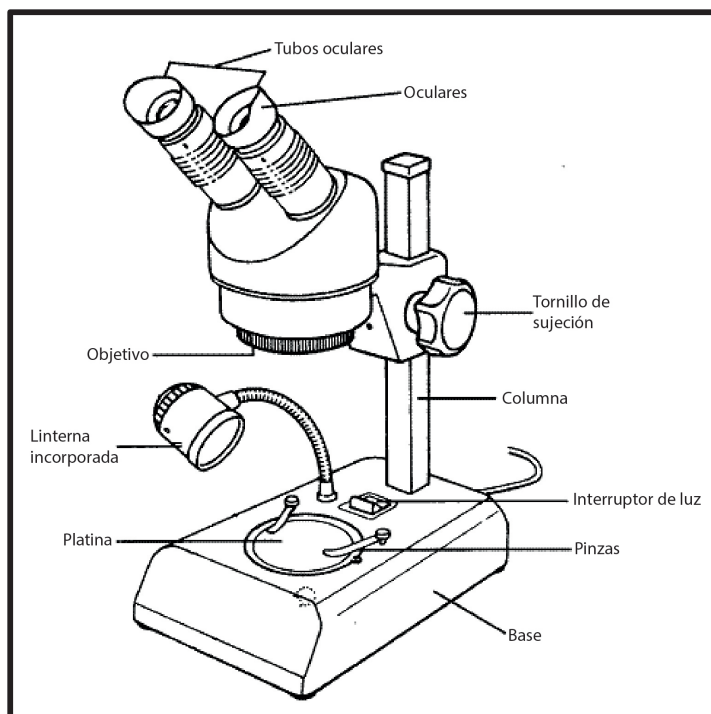
-Platina: superficie plana donde se coloca el objeto a observar y que incluye generalmente dos pinzas metálicas que facilitan la sujeción del material.

-Columna: consiste en la parte que une el sistema óptico y la base.

-Tornillo de sujeción: permite mover el sistema óptico en forma ascendente o descendente para ajustar el enfoque a distintas alturas.

-Oculares y objetivos: consiste en lentes de aumento. Los oculares se pueden manipular de tal forma que se abren o se cierran, ajustándose a la distancia de los ojos de cada persona. Los objetivos se usan para ampliar las imágenes de los objetos observados en diversos aumentos y obtener una mayor resolución. Generalmente el número de aumentos está grabado en la lente.

FIGURA 1. Partes de la lupa binocular. Tomada de Tomas (s/f), con modificaciones de los autores.



PROTOCOLO

Proponemos a continuación una serie de pasos a modo de protocolo para llevar a cabo el análisis con lupa binocular de una muestra cerámica.

• 1. Selección de la muestra.

El primer paso es realizar un muestreo representativo de la población de fragmentos a analizar. La cantidad de piezas seleccionadas dependerá de diversos factores, como la pregunta de investigación, la cantidad de fragmentos de la población cerámica recuperada, la disponibilidad de medios, y las características de los fragmentos o la colección (como su integridad, valor interpretativo, titularidad de las piezas) (Rice, 1987, p. 322). Para ello se segmenta el conjunto según variables decorativas (tratamiento de superficie, color y diseño), tecnológicas (grosor, tipo de cocción, textura de la pasta) o morfológicas (bordes, bases, etc.), entre otras, para establecer grupos o asociaciones significativas (sensu Orton et al., 1997, p. 74). Una vez conformados, se realiza un muestreo estratificado (Hernández Ávila & Carpio, 2019) en el que se eligen fragmentos representativos de cada grupo definido previamente para analizar con lupa binocular.

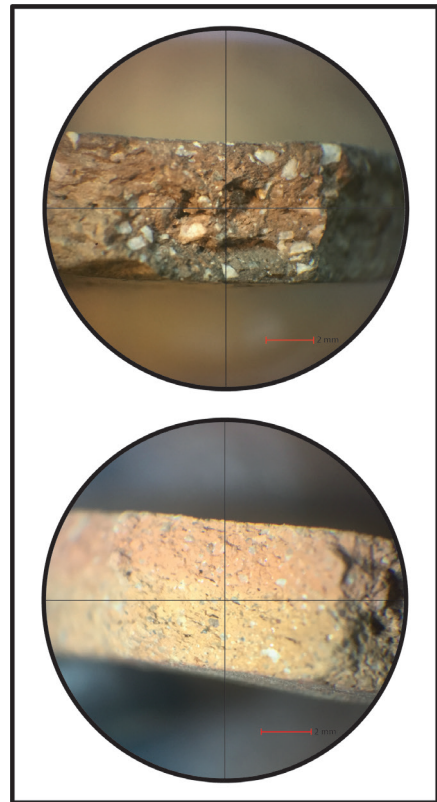
• 2. Corte fresco del fragmento.

Con la ayuda de una tenaza se corta una pequeña porción de cada uno de los fragmentos seleccionados para observar la pasta cerámica. Este paso es necesario para eliminar la parte alterada por meteorización o desgaste, que podría dificultar la observación. Al realizar el corte debe evitarse comprometer partes diagnósticas de la pieza o el diseño, en caso de tenerlo (Figura 2).

• 3. Ajuste de la lupa binocular.

Se deben seleccionar los aumentos adecuados para el análisis dependiendo del grado de detalle que requiera la observación (generalmente se utilizan aumentos de x10, x16, x20, x25) para luego, con los tornillos laterales, adaptar la distancia focal hasta conseguir un enfoque preciso. En el caso de que la lupa no tenga luz incorporada, se debe recurrir a una fuente de iluminación directa, preferentemente del tipo lámpara led con una temperatura de color fría.

FIGURA 2. Observación con lupa binocular de dos fragmentos cerámicos en corte fresco.



Una vez realizados estos pasos preliminares, se continúa con la observación de los fragmentos con la lupa binocular para registrar las variables necesarias para el análisis. Así mismo, se debe especificar la procedencia del fragmento a analizar, señalando su número de inventario o código de referencia y, si proceden de diferentes conjuntos, el sitio arqueológico al que pertenece, su contexto, la localización geográfica, y otros datos identificativos. En el caso de que todos los fragmentos vengan del mismo contexto, se puede utilizar una ficha para el conjunto. Un modelo de ficha para el registro de los datos se presenta en la Tabla 1.

Siguiendo la descripción de Orton et al. (1997, p. 87-88), la pasta cerámica se compone de la matriz arcillosa que "...puede contener minúsculos fragmentos de rocas o minerales o (...) solamente minerales de arcilla.",

mientras que las inclusiones y los poros refieren a “... cualquier elemento apreciable en la pasta cerámica...”, diferenciando entre la presencia de materiales (inclusiones) y la ausencia de los mismos, producida por la presencia de aire al evaporarse el agua o calcinarse los restos orgánicos (poros).

TABLA 1. Modelo de ficha para el registro de datos (elaboración propia).

Variable		Identificación del fragmento		
		sitio/ nivel/ nro.	sitio/ nivel/ nro.	...
Aumento				
1. Grupo				
4.1. Textura de matriz				
4.2. Color				
5. Inclusiones				
5.1. Composición	material orgánico			
	microtiestos/gránulos			
	minerales félsicos			
	minerales máficos			
5.2. Abundancia				
5.3. Granulometría				
5.4. Esfericidad/redondez				
5.5. Selección/distribución				
6. Poros				
6.1. Tipo de poros				
6.2. Abundancia				
6.3. Distribución				

• **4. Observación de la matriz.**

• **4.1. Textura.**

Siguiendo los criterios de Orton et al. (1997, p. 88), la textura se refiere a la matriz arcillosa con el añadido de las inclusiones. Al respecto, se debe considerar la frecuencia, medida, ordenación y tipo de desgaste de los agregados, ya que ellos determinarán la mayor o menor compactación del fragmento.

• **4.2. Color.**

Con ayuda de una tabla de colores del tipo Munsell Soil Color Chart, se compara el color de la pasta hasta encontrar el valor correspondiente en la escala de valor tonal.

• **5. Observación de las inclusiones.**

• **5.1. Composición.**

En la cerámica es común encontrar diferentes tipos de elementos agregados, ya sea de manera intencional o naturalmente, para evitar la plasticidad de la pasta (Figura 3). Estos elementos, conocidos como antiplásticos, desgrasantes o inclusiones, se pueden clasificar como: orgánicos (restos calcinados de vegetales o animales, huesos, ramas o conchas de moluscos) e inorgánicos (gránulos de arcilla, tiesto molido o microtiestos, rocas y minerales). En el caso de las rocas y minerales, es preciso distinguir entre aquellos de colores claros (félsicos), compuestos por feldespato y sílice principalmente (cuarzos, plagioclasas), los brillantes y alargados (muscovita, biotita) y los de colores oscuros (máficos), compuestos mayormente por hierro y magnesio (anfíboles y piroxenos). Recomendamos usar el manual de Druc y Chávez (2014) para la identificación visual de los mismos, ya que cada uno de estos elementos presenta características de color, forma, uniformidad y, en ocasiones, tamaño diferentes.

FIGURA 3. Ejemplo de composición de las inclusiones.



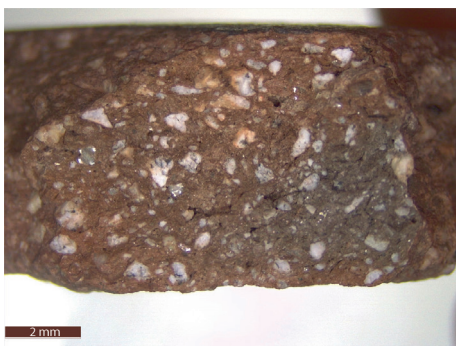
• 5.2. Abundancia.

Es el porcentaje relativo, o densidad, de la cantidad de inclusiones en relación con el fondo de pasta o matriz (i.e. la pasta arcillosa junto con aquellas inclusiones demasiado pequeñas para ser observadas macroscópicamente, según Orton et al., 1997, p. 88) ; este número se puede estimar utilizando diversas cartas de comparación visual, como la usada por Terry y Chillingar (1955) (Figura 6.c). A su vez, dentro de ese porcentaje total, es posible discriminar entre los distintos tipos de inclusiones observadas.

• 5.3. Granulometría.

De acuerdo con Cremonte y Pereyra Domingorena (2013), para estudios con microscopio petrográfico se consideran inclusiones aquellos elementos que superan los 15 μm (0,015 mm), pero este tamaño solo es visible en dichos microscopios. La lupa binocular nos permite ver inclusiones de mayor tamaño (Figura 6.a). Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), las mismas se dividen en: muy finas (menos de 0,1 mm), finas (0,1 a 0,25 mm), medianas (0,25 a 0,5 mm), gruesas (0,5 a 1 mm) y muy gruesas (más de 1 mm) (Figura 4) (Orton et al., 1997, p. 160).

FIGURA 4. Ejemplo de pasta de granulometría gruesa.



• 5.4. Esfericidad y redondez.

La esfericidad mide el grado de isometría de las inclusiones mientras que la redondez se refiere a la agudeza de sus aristas. Para su clasificación, se puede usar cualquier escala de comparación visual para la redondez de arenas, como la utilizada por Powers (1982) que define los clastos en: muy angulosos, angulosos, subangulosos,

subredondeados, redondeados y muy redondeados (Figura 6.b).

• 5.5. Grado de selección y distribución.

Es un parámetro que clasifica el grado de similitud y ordenamiento de las partículas que están dentro del conjunto de la muestra a analizar. Los estados del atributo varían entre: muy bien seleccionado (cuando el tamaño de las inclusiones es ordenado visualmente y su tamaño similar al fondo de pasta), bien seleccionado, equilibrado, mal seleccionado, y muy mal seleccionado (cuando el tamaño de las partículas presenta un rango de variación amplio). Para su comparación visual se puede utilizar la tabla de Barraclough (1992) (Figura 6.d).

• 6. Observación de los poros.

• 6.1. Tipo.

Existen numerosos tipos de poros (Rice, 1987, p. 350), de los cuales los más visibles en lupa binocular son los abiertos (que conectan con la superficie) y los cerrados (que no se extienden hacia la superficie). Un caso de interés serían los poros conectados o encadenados, ya que indican zonas de debilidad. Los microporos no son visibles con la lupa binocular.

• 6.2. Abundancia.

Es el porcentaje relativo o densidad, y se estima igual que las inclusiones (Figura 5). Cabe destacar que no se estaría midiendo la porosidad de la pasta, sino la presencia de macroporos (Rice, 1987, p. 351).

FIGURA 5. Ejemplo de pasta porosa.

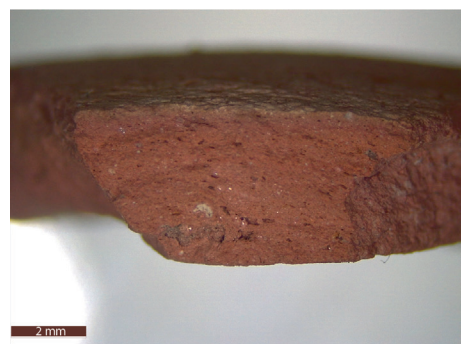
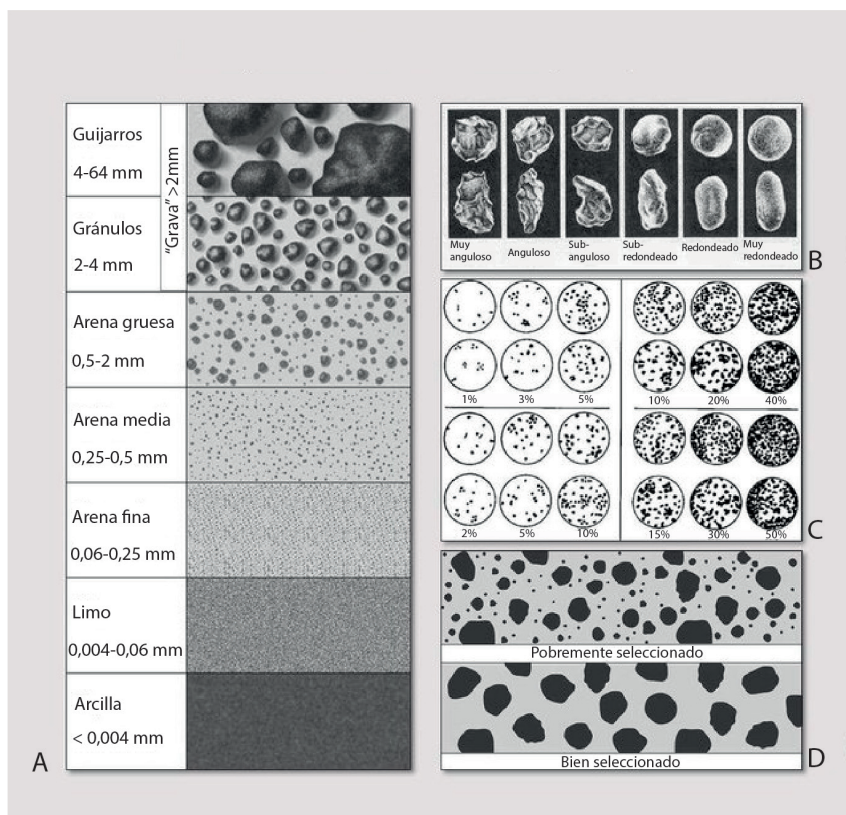


FIGURA 6. Tablas comparativas visuales para el análisis cerámico. a) Granulometría. b) Escala de esfericidad y redondez de Powers. c) Abundancia. d) Selección (Síntesis gráficas de Jones 2003: Figura 1, citado en Shearn 2014, con modificación de los autores).



• 6.3. Distribución.

Se clasifica en homogénea cuando se localizan en totalidad de la pasta y no homogéneas si se concentran en un área específica de la zona observada (Rice, 1987, p. 351).

PALABRAS FINALES

Los estudios de caracterización son un elemento fundamental en el análisis cerámico. En la actualidad existe una variedad de instrumental analítico que facilita distintos niveles de identificación complementarios. La lupa binocular, dentro de las limitaciones que hemos señalado en este trabajo, constituye un método de análisis de bajo costo que permite una aproximación

inicial a la composición cerámica y su manufactura para la definición de conjuntos significativos. Por ello, conforma una etapa fundamental tanto para una primera aproximación al material, como para la selección de la muestra más apropiada para estudios específicos como los petrográficos, químicos y físico-mecánicos (Baldini & Balbarrey, 2004; Cremonte, 1991; Cremonte & Bugliani, 2006-2009; Cremonte & Ratto, 2007; Frère, González, Chan & Flores, 2012; López, 2008; Vera, de la Fuente, & Rasmussen, 2019, entre otros).

Sin embargo, es necesario tener en cuenta algunos factores. La calidad del equipo que se utilice es muy importante, ya que determinará la posibilidad

de observar la muestra con distintos aumentos, tipos de iluminación e incluso sacar fotografías. La definición de la imagen generada será la que permita una identificación más precisa de las cualidades de los materiales cerámicos. También es fundamental contar con los conocimientos y recursos necesarios para la interpretación. Las cartas y guías, al igual que un protocolo de trabajo, resultan indispensables durante el análisis; así y todo es recomendable, como señalan Druc y Chavez (2014) en la presentación de su libro, que la persona a cargo de la observación con la lupa binocular esté familiarizada previamente con conceptos petrográficos y mineralógicos específicos de la composición y tecnología cerámicas. Asimismo, la información geológica de la región puede facilitar la identificación de las pastas cerámicas al contar previamente con una muestra comparativa de aquellas rocas y minerales que podrían estar presentes en los tiestos. Ello permitiría separar aquellos fragmentos con una composición compatible con la geología local de los que presentan materiales foráneos.

Una vez realizado el análisis con lupa binocular, es posible definir grupos de pastas que confirmarían o reestructurarían las agrupaciones utilizadas para el muestreo inicial, teniendo en cuenta las particularidades de la matriz arcillosa, las inclusiones y los poros visibles. Incluso es posible establecer nuevas agrupaciones mediante estudios petrográficos. Esta información permite elaborar una base de datos de los cortes frescos de la cerámica de la zona de estudio que simplificaría la posterior identificación de nuevas muestras al crear un catálogo comparativo que incorpore fotografías de los tipos de pasta más frecuentes y su descripción detallada. Un ejemplo de esta propuesta se ha instrumentado para la caracterización microscópica (análisis petrográfico) de algunas pastas cerámicas del Noroeste Argentino en el Atlas de pastas cerámicas arqueológicas de Cremonte y Pereyra Domingorena (2013).

Por último, queremos destacar la importancia de contar con un protocolo estandarizado del proceso de observación a partir del uso de la lupa binocular, ya que no solo ordena y sistematiza este tipo de análisis, sino que también proporciona parámetros de referencia que permiten comparar datos entre diferentes investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albero, D.

(2014). Materiality, techniques and society in pottery production. *Varsovia/Berlin: De Gruyter*.

Baldini, L. & Balbarrey, G.

(2004). Análisis de pastas cerámicas tardías del Valle Calchaquí Central (Salta, Argentina). *Chungara*, 36, 1069-1080.

Barraclough, A.

(1992). Quaternary sediment analysis: a deductive approach at A-level. *Teaching Geography*, 17, 15-18.

Cremonte, M.B.

(1991). Caracterizaciones composicionales de pastas cerámicas de los sitios Potrero-Chaquiago e Ingenio del Arenal Médanos (Catamarca). *Shincal*, 3(1), 33-47.

Cremonte, M.B.

(1996). De las pastas a los olleros del pasado. *Aniversario Museo Arqueológico Eduardo Casanova, XXV*, 47-53. *Instituto Interdisciplinario Tilcara, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Tilcara*.

Cremonte, M.B. & Bugliani, F.

(2006-2009). Pasta, forma e iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. *Xama*, 19-23, 239-262.

Cremonte, M.B. & Pereyra Domingorena, L.

(2013). Atlas de pastas cerámicas arqueológicas. Petrografía de estilos alfareros del NOA. *San Salvador de Jujuy: EdiUnju*.

Cremonte, M.B. & Ratto, N.

(2007). Cerámicas arqueológicas. Perspectivas arqueométricas para su análisis e interpretación. *San Salvador de Jujuy: EdiUnju*.

Curso de Morfología Vegetal.

Introducción a la microscopía y clasificación de las plantas. (s/f). Recuperado de: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/46288/mod_folder/content/0/

TP%201%20MICROSCOPIA%20Y%20CLASIFICACION.pdf?forcedownload=1 (última consulta: 11/11/2022).

Curtois, L.

(1976). Examen au microscope pétrographique des céramiques archéologiques. *Centre des Recherches Archéologiques. Notes et monographies Techniques 8. París: CNRS. Laboratoire de minéralogie, IGAL.*

Druc I. & Chávez, L.

(2014). Pastas cerámicas en lupa digital: componentes, texturas y tecnología. *Wisconsin: Deep University Press.*

Frère, M., González, I., Chan, D. & Flores, M.

(2012). Petrografía de la alfarería arqueológica del río Salado Bonaerense. *Comechingonia, 16(2), 115-137.*

Hernández Ávila, C.E. & Carpio, N.

(2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Revista Alerta, 2(1), 75-79.* <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

Jones, N.

(2003). *Laboratory Manual for Physical Geology.* Boston: McGraw Hill/W.C. Brown.

López, M.A.

(2008). Alteraciones de superficies y pastas de cerámica arqueológica. Un caso de estudio en Quebrada de Humahuaca. Jujuy, República Argentina. *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica, 1, 1-12.*

Matson, F.

(1965). *Ceramics and Man.* Chicago: Aldine Publisher Company.

Orton, C., Tyers, P. & Vince, A.

(1997). *La cerámica en Arqueología.* Barcelona: Crítica.

Pérez Pieroni, M.J.

(2013). 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. *Tesis*

Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. SEDICI, Repositorio Institucional de la UNLP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34968>

Pérez Pieroni, M.J.

(2015). La manufactura cerámica prehispánica tardía y colonial en la cuenca sur de Pozuelos y el área de Santa Catalina (Jujuy, Argentina): caracterización petrográfica de pastas cerámicas. *Intersecciones en Antropología, 16, 467-479.*

Powers, M.

(1982). Comparison chart for estimating roundness and sphericity. En: *AGI Data Sheet for Geology in the Field, Laboratory and Office*, editado por R. Dietrich, J. Dutro y R. Foose, pp. 117-119. Falls Church: American Geological Institute.

Quinn, P.

(2013). *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artifacts in Thin Section.* Oxford: Archaeopress.

Rice, P.

(1987). *Pottery analysis. A sourcebook.* Chicago: The University of Chicago Press.

Shearn, I.

(2014). Pre-Columbian Regional Community Integration in Dominica, West Indies. *Tesis Doctoral inédita, Universidad de Florida.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21955.76326>

Shepard, A.

(1956). *Ceramics for the Archaeologist.* Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, Publication 609.

Terry R. & Chillingar, V.

(1955). Summary of "Concerning some additional aids in studying sedimentary formations". *Journal of Sedimentary Petrology, 25, 229-234.*

Tomas, D.

(s/f). Manejo de la lupa binocular o microscopio estereoscópico. https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/Lupa/lupa.html. (última consulta: 11/11/2022).

Vera, S., de la Fuente, G. & Rasmussen, K.

(2019). Prácticas alfareras, tecnología y cronología durante los períodos Tardío e Inca en el sector meridional del Valle de Abaucán. Tradiciones y rupturas: El caso de Costa de Reyes N°5 (Tinogasta, Catamarca, Argentina). *Latin American Antiquity*, 30(1), 70-90. <https://doi.org/10.1017/laq.2018.70>

Zagorodny, N.

(1996). Un estudio tecnológico sobre la alfarería doméstica en el Temprano. *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina (11° Parte)*. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza), XXIII (1/4), 133-142.