

LA CONSERVACIÓN DE PIGMENTOS ARQUEOLÓGICOS Y LA GENERACIÓN DE BASE DE DATOS

N. Valeria Herrera

Proyecto ArqueoLab-UBA, Instituto de Arqueología,
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires
valenh1971@gmail.com

Verónica J. Acevedo

Proyecto ArqueoLab-UBA, Instituto de Arqueología,
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires
veroacevedo71@gmail.com

Resumen

El siguiente trabajo aborda los resultados preliminares obtenidos en la aplicación de la técnica microestratigráfica como una herramienta para la conservación y gestión de pigmentos arqueológicos. Los riesgos de impacto, deterioro y pérdida de datos que se puedan generar sobre el material pigmentario durante la recolección de información para el desarrollo de trabajos de investigación, nos llevo a reflexionar acerca de los procedimientos puestos en práctica y en la necesidad de preservar la información que contienen. A su vez, se concibe la formación de una base de datos para el registro y documentación del material y estudios asociados como parte de la gestión del patrimonio arqueológico, con miras a la resolución de problemáticas de muestreo, conservación preventiva y almacenamiento. Ambos criterios se basan en protocolos de muestreo y de conservación, articulando cuestiones asociadas a la investigación arqueológica con perspectivas analíticas sustentadas en un trabajo interdisciplinario, contemplando las normativas aplicadas en la conservación de bienes culturales a nivel internacional y en Argentina. Los casos de aplicación corresponden a colecciones de piezas cerámicas prehispánicas de la zona de Quebrada de Humahuaca, Noroeste Argentino, y pertenecen a material de excavación y a colecciones alojadas en depósitos de museos de la región.

Palabras clave: Pigmentos arqueológicos, conservación, microestratigrafías, base de datos.

Abstract

ARCHAEOLOGICAL PIGMENTS CONSERVATION AND THE FORMATION OF A DATABASE

The following paper deals with the preliminary results obtained from the application of the microstratigraphic technique, as a tool for the conservation and management of archaeological pigments. The risks of impact, deterioration and loss of data that may occur on the pigment material during the data collection for the development of research works, led us to reflect on the procedures put into practice and the need to preserve the information that contain. At the same time that the formation of a database for the registration and documentation of material and associated studies is conceived, as part of the archaeological heritage management, with a view to solving problems of sampling, preventive conservation and storage. Both criteria are based on sampling and conservation protocols, articulating issues related to archaeological research with analytical perspectives supported by an interdisciplinary work, in compliance with the relevant regulations applied in the conservation of cultural heritage at the international level and in Argentina. The cases of application correspond to pre-Hispanic ceramic collections from the Quebrada de Humahuaca, Argentine northwest, which come from both archaeological excavations and collections stored in the storage areas of regional museums.

Keywords: Archaeological pigments, conservation, microstratigraphies, database.



1. Introducción

La preocupación por el resguardo del patrimonio cultural mundial llevó a la elaboración de diversos documentos internacionales y a la implementación de leyes de protección en muchos países¹. En el caso de Argentina nos referimos a la Ley Nacional 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico y a la Ley Nacional 26.899 de Creación de Repositorios Digitales Institucionales de Acceso Abierto, Propios o Compartidos conjuntamente con las legislaciones provinciales y municipales.

De forma paralela, el impulso dentro de las investigaciones empleadas en la protección del patrimonio cultural generó el desarrollo de nuevas prácticas dentro de la conservación (Brandi 2002 [1963]; Martín García 1996), las cuales fueron favorecidas por los avances de las técnicas provenientes de otras disciplinas como la química, la física y la informática entre otras (Macarrón 1997; Martín García 1996; Cirujano Gutiérrez y Laborde Márquese 2001; Calvo 2003; Gómez 2004;). Este panorama impulsó el trabajo interdisciplinario y colaborativo entre profesionales de distintas áreas, como por ejemplo la arqueología y la conservación, para la resolución de problemáticas concernientes a los materiales culturales.

Uno de los documentos internacionales referidos es la Carta para la Protección y Gestión del Patrimonio Arqueológico de 1990, redactada por el ICOMOS, en la cual se define al patrimonio arqueológico como parte de una riqueza cultural frágil y no renovable por pertenecer a una categoría de bien cultural única, definida por su metodología de extracción y de estudio. A partir de esto la conservación arqueológica procura, por medio de una metodología científica en colaboración con la investigación arqueológica, buscar procedimientos de aplicación directos o indirectos dentro de su análisis, con el objetivo de establecer el diagnóstico del estado de conservación y tratamientos a seguir sobre los objetos y/o materiales arqueológicos para su preservación junto con la información contenida (Cirujano Gutiérrez y Laborde Márquese 2001; Calvo 2003).

Si bien existen sistematizaciones particulares utilizadas en diversos estudios y casos, en la actualidad el desarrollo de nuevas herramientas y tecnologías de aplicación para el análisis y estudio de pigmentos en piezas cerámicas no se cuenta con protocolos de actuación estandarizados acerca de procedimientos, que nos guíen durante la toma de muestras de pigmentos, o de la preparación de microestratigrafías para la realización de análisis posteriores a través de distintas técnicas arqueométricas (Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016; Herrera y Acevedo 2018).

Estos aspectos nos llevaron a la reflexión acerca de estos procedimientos de análisis y de la importancia del resguardo de los pigmentos arqueológicos, por ser poseedores de información para el desarrollo de las investigaciones asociadas a las culturas pasadas (Acevedo 2013), y a plantear la utilización de la técnica microestratigráfica y la construcción de base de datos como herramientas para su conservación, estudio y resguardo, teniendo en cuenta que los exámenes realizados sobre los mismos pasan a ser parte del proceso en la recolección de información para la elaboración y desarrollo de futuros trabajos de investigación.

La aplicación de la técnica microestratigráfica contempla la toma de muestras del material pigmentario para su posterior análisis; situación que plantea la atención sobre la realización de la colecta y la preparación de los mismos, así como la necesidad de realizar un trabajo interdisciplinario entre arqueólogos y conservadores junto con los conocimientos provenientes de las ciencias exactas y humanas (Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016).

Sobre la base de esto, en el siguiente trabajo se analiza la aplicación de esta técnica como herramienta para la generación de base de datos con los resultados obtenidos en los análisis de pigmentos arqueológicos, con el fin de generar un espacio de estudio y articulación de conocimientos enfocados en la conservación y en la obtención de técnicas que no alteren ni desestabilicen, de forma física o química al material pigmentario, y de esta forma obtener información asociada con miras a la resolución de problemáticas de muestreo, conservación, almacenamiento

y gestión de los mismos (Bravo Herrera 2007; Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016; Herrera y Acevedo 2018)².

Estos recursos se establecen a partir de la realización de exámenes y análisis previos del estado de conservación del objeto y/o material, priorizando la conservación preventiva antes de cualquier intervención³. De este modo toda intervención de conservación-restauración sobre material arqueológico deberá, en lo posible, ser efectuada por especialistas a partir de un protocolo de actuación e ir acompañada de un informe técnico profundo sobre el mismo (Cirujano Gutiérrez y Laborde Márquese 2001; Calvo 2003; Acevedo y Herrera 2016).

2. Técnica microestratigráfica

La técnica microestratigráfica comienza a tener relevancia dentro de las investigaciones en conservación al observarse las ventajas de este procedimiento, ya que entre otros proporciona un soporte para el material pigmentario y permite la obtención de datos por medio de diferentes técnicas analíticas sin perjuicio del material, siendo provechoso para las investigaciones en conservación y en arqueología. La misma consiste en la toma de micromuestras de pigmento proveniente de zonas representativas (ver procedimiento) que no comprometan al objeto, para los análisis y estudios posteriores que se consideren necesarios (Jiménez Roca *et al.* 2005; Rodríguez López y Bazeta 2013; Acevedo y Herrera 2016).

Inicialmente la utilización de esta técnica se realizó sobre pintura de caballete y escultura policromada, adecuándose a las características que el material pictórico requería (Macarrón Miguel 1997; Calvo 2003; Gómez 2004), para desarrollarse posteriormente en la investigación de otros tipos de soportes, como el de pigmentos cerámicos arqueológicos, permitiendo analizar la disposición, la composición, la estructura y el estado de conservación del material pigmentario (Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016; Herrera y Acevedo 2018).

Según la teoría de la conservación contemporánea aplicada a los bienes arqueológicos (Brandi 2002; Calvo 2003; Gómez 2004; Rodríguez y Bazeta 2013) existen una serie de condiciones a tener en cuenta durante la extracción de muestras en objetos patrimoniales como: a) La selección de zonas que presenten lagunas, faltantes y/o desprendimientos de la capa pictórica, con el fin de respetar las partes intactas y b) La selección de zonas de fácil acceso, para obtener una correcta toma de muestras.

Estas condiciones, en el caso de patrimonio arqueológico, conllevan otro tipo de parámetros a analizar, dadas por el desarrollo de las investigaciones asociadas: a) Las características del material arqueológico, definidas por ejemplo, en la Carta para la Protección y Gestión del Patrimonio Arqueológico, b) Las legislaciones referidas al patrimonio arqueológico y c) Las medidas de gestión, procesos de deterioro y conservación que se aplican durante el proceso de estudio; por lo que es necesario plantear y realizar protocolos de actuación para poder asociar las investigaciones arqueológicas con la conservación del mismo (Acevedo y López 2010; Acevedo *et al.* 2012; Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016)⁴. Teniendo en cuenta que este, en muchos casos no es accesible para la realización de estudios y análisis, como la técnica microestratigráfica, ya sea por problemáticas de organización y/o logística, porque el traslado de las piezas a los centros de investigación o el acceso a equipos y/o instrumental en museos, instituciones, equipos de investigación o de excavación no siempre es posible o por su estado de conservación, con el consecuente perjuicio que se puede ocasionar sobre estos durante la realización de tomas de muestras. Es durante este proceso donde se resalta la importancia del trabajo interdisciplinario; la consulta entre diferentes especialistas para la integración de conocimientos arqueológicos, históricos, antropológicos, científicos y técnicos, permite el abordaje de las investigaciones de manera clara y completa, optimizando el análisis de los pigmentos.

2.1. Procedimiento

Existen diferentes formas de preparar las muestras de pigmentos, la mayoría con elementos provenientes de las ciencias biológicas, la metalografía y la odontología, y, si bien estos procedimientos y materiales son similares, suelen realizarse mínimas variaciones relacionadas a las características del material en estudio y su estado de conservación (Martín García 1996; Jiménez Roca *et al.* 2005; Acevedo *et al.* 2012; Acevedo y Herrera 2016).

A continuación, se detallan las etapas realizadas en la elaboración:

Toma de muestra *in situ*. La toma de muestra de los pigmentos fue realizada *in situ* sobre material proveniente de piezas (Figs. 1 y 2) de colección de museos de la Quebrada de Humahuaca, región del Noroeste Argentino; las mismas corresponden a un puco o escudilla estilo «negro/rojo» y a un cántaro subglobular estilo policromo «blanco y negro sobre rojo», siendo fechados y ubicados en momentos pre y pos entrada incaica en la región; a partir de criterios provenientes de la conservación y la arqueología junto al personal responsable de las colecciones, basados en protocolos de actuación, en cuestiones relacionadas con la investigación arqueológica (Acevedo y López 2010; Acevedo *et al.* 2012; Acevedo 2013).

Previo análisis del estado de conservación de los objetos se estableció el área a analizar. El procedimiento consistió en la extracción de micromuestras a partir de una incisión leve de forma perpendicular al objeto (Figs. 2B y 2C), utilizando bisturí n° 3 y hoja n° 21 con ayuda de una aguja de tipo intramuscular, sobre los acabados superficiales correspondientes a la cara externa a las piezas.

Tamaño de la muestra. El tamaño de las micromuestras suele variar en relación al objeto/material que se este analizando, el acceso que se tiene al mismo, su estado de conservación y los estudios que se plantean realizar (Acevedo y López 2010; Acevedo *et al.* 2012; Acevedo y Herrera 2016; Herrera y Acevedo 2018). De acuerdo a la bibliografía consultada y sobre la base de las prácticas realizadas, se considera que el tamaño de las muestras de pigmentos debe tener entre 0.5 milímetros y 2 milímetros de espesor máximo, sin superar los 2 milímetros cuadrados. En los casos de estudio las muestras poseen un tamaño de 0.5 a 1 mm (Fig. 3A).

Criterios de selección del lugar donde tomar la muestra. Como se menciona anteriormente, los criterios de selección a la hora de tomar las muestras de pigmentos arqueológicos, conlleva otros parámetros a analizar basados en las características del material, su accesibilidad, los estudios e investigaciones arqueológicas asociadas, y en la conservación y gestión del material arqueológico planteadas al momento de la realización de los protocolos de actuación.

La selección de un área representativa para el análisis permite la realización de posteriores evaluaciones y análisis, evitar futuras intervenciones innecesarias y reducir la manipulación sobre el objeto/material al ejecutar el procedimiento por única vez, priorizando la conservación del material. Debido a esto la importancia de contar con protocolos de actuación y de realizar estudios previos, que permitan determinar a partir de las necesidades de los investigadores las características del material, su estado de conservación y variaciones que se puedan producir durante y posteriormente a la manipulación del mismo.

Por este motivo se decidió seleccionar aquellos sectores relevantes que contengan la mayor cantidad de información para la investigación arqueológica y que no signifiquen daños o alteraciones en los objetos o material pigmentario, como en los casos presentados en las figuras 1A y 2B. En este sentido la interdisciplinariedad es importante para el desarrollo de esta práctica, a partir de la consulta entre diferentes especialistas para la integración de conocimientos arqueológicos, históricos, antropológicos, científicos y técnicos, que permitan el abordaje de las investigaciones de la manera más clara y completa optimizando el análisis de los pigmentos.

Para establecer cuál o cuáles serían las áreas representativas se sugiere que se realice previamente una serie de preguntas como parte del diseño de investigación en la conservación del material

Figura 1. Puco con decoración interna estilo negro/rojo, Quebrada de Humahuaca, región Noroeste, Argentina. A. Detalle área seleccionada para toma de muestras. B. Detalle de faltante en el borde (Foto tomada de Acevedo 2012).

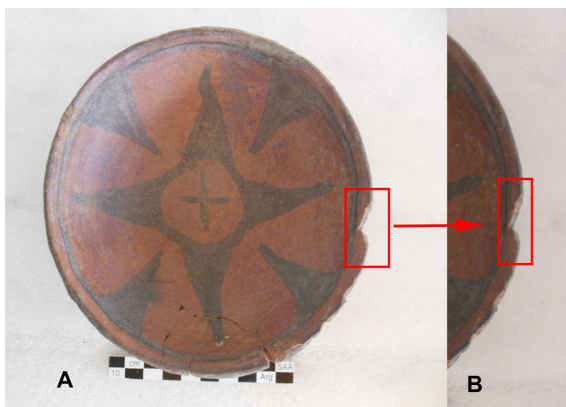


Figura 2. Cántaro subglobular estilo negro/rojo, Quebrada de Humahuaca, región Noroeste, Argentina. A. Visualización y selección de áreas relevantes de información para toma de muestras. B. Detalle de la toma de muestras; Técnicas y Herramientas. C. Detalle de la toma de muestras; Técnicas y Herramientas (Foto tomada de Acevedo 2012).

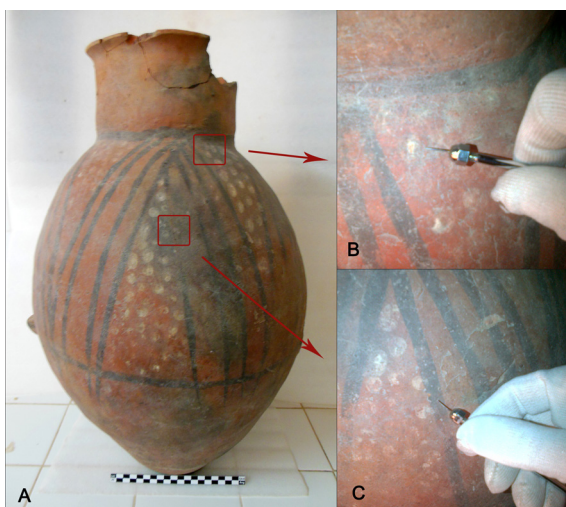
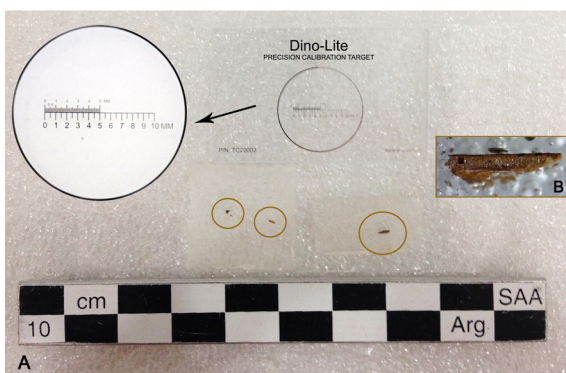


Figura 3. Muestra de pigmento incluido en resina acrílica. A. Detalle de microestratigrafía de pigmento. B. Disposición de las muestras en la inclusión de resina acrílica. C. Detalle de la escala, en milímetros, del tamaño de las muestras (Foto tomada de Acevedo 2016).



(Cirujano Gutiérrez y Laborde Márquese 2001), basado en la pregunta arqueológica y su representación en las culturas del pasado y planteado en los protocolos de actuación.

- a) ¿Cuál es el objeto y/o material de estudio?
- b) ¿Qué se quiere analizar?
- c) ¿Qué tipo de análisis se quiere realizar? ¿Por qué? ¿Para qué?
- d) ¿El análisis que se quiere realizar es lo suficientemente relevante como para intervenir un objeto/material? ¿Por qué?
- e) ¿Se cuenta con piezas suficientes para realizar los análisis necesarios? Si no se posee ¿cuáles son las medidas y protocolos a seguir? Esta pregunta se genera ante la disyuntiva que presenta la toma de muestras de piezas museológicas, bajo las cuales suele generarse una prevención extrema.
- f) ¿Cuánto se afecta al objeto/material durante el proceso de tomar de muestra? En relación al estado de conservación y factores de deterioro del material.

De este modo, a la hora de plantear la implementación de la técnica microestratigráfica se deberá tener una certeza del resultado que se desea obtener; ya que los análisis no abarcan un espectro amplio, sino que son específicos a un punto y la prioridad es el cuidado de los objetos y/o materiales durante el procedimiento de extracción y preparación de las muestras. Por esto es necesaria que esta intervención sea realizada por un profesional capacitado que tome todos los recaudos necesarios, a partir de sus conocimientos, con el apoyo del equipo de investigación.

Preparación de las muestras. En la realización del soporte para la inclusión de las muestras de pigmento se utilizaron materiales y herramientas (Fig. 4), como la resina acrílica incolora; esta decisión se basó en la realización de pruebas previas con distintos tipos de resinas para determinar cuál era la más indicada para la preservación del material pigmentario y cumpliera con las necesidades de la técnica microestratigráfica⁵. Durante las pruebas realizadas se observaron diferentes problemáticas como: tiempo de fraguado, transparencia, aparición de burbujas, condiciones y características del material, etc. Para el material de los moldes se eligió la silicona ya que facilita el desmolde de la inclusión de resina y es inerte, limitando la transferencia de elementos ajenos; los moldes de silicona se adaptaron al tamaño requerido de las inclusiones (1 centímetro por 1 centímetro).

La resina acrílica se aplicó sobre los moldes de silicona en dos capas para evitar contracciones del material, dejando entre capa y capa un espacio de 20 minutos para el fraguado, siendo el tiempo final de endurecimiento de aproximadamente 30 a 45 minutos dependiendo de la temperatura ambiente. Las especificaciones en el uso de la resina acrílica, establece generalmente el uso de dos partes de polvo (monómero) por una de líquido (polímero). En los casos de estudio las proporciones se variaron a partir de pruebas realizadas previamente hasta encontrar la más adecuada al trabajo: dos partes de polvo y una y media de líquido en la primera capa y dos partes de polvo por una de líquido en la segunda capa.

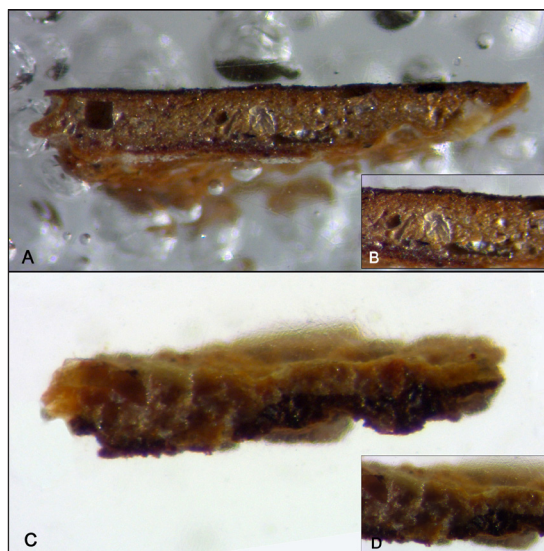
La elaboración de las inclusiones representó un desafío en cuanto a la manipulación y disposición de las muestras en la resina, debido a su tamaño y consistencia, por lo que se requirió de una estrecha comunicación entre las distintas partes, arqueología y conservación, durante su ejecución (Acevedo y López 2010; Acevedo 2013; Acevedo y Herrera 2016).

El material queda totalmente cubierto por la resina; la transparencia y calidad de la muestra para los futuros análisis arqueométricos quedará determinada por el resultado obtenido en la realización del procedimiento (Fig. 5A y 5C). Obteniendo un soporte de resina acrílica, dentro del cual se acomodó la muestra, idóneo para la manipulación correcta del material y para la realización de análisis complementarios de los ejemplares, al obtener una superficie transparente, pulida y plana que evite cualquier tipo de desenfoque en el microscopio.

Figura 4. Detalle de la preparación de la inclusión, de muestras de pigmentos, en resina acrílica (Foto tomada de Acevedo 2016).



Figura 5. Detalle de inclusión de muestras de pigmentos. A. Detalle de pigmento de la muestra por medio de la microestratigrafía. B. Detalle de muestra de pigmentos incluido en resina acrílica (Foto tomada de Acevedo 2016).



Se debe tener presente, al momento trabajar con productos químicos, incluidas las resinas acrílicas y la silicona, respetar las indicaciones y datos de seguridad de los productos junto con los cuidados y precauciones necesarias durante su manipulación.

Lijado y pulido. El lijado de las inclusiones fue realizado de forma manual, si bien también se realiza con lijadoras y pulidoras manuales u orbitales. En ambos casos la mesa de trabajo debe estar limpia y libre de rugosidades alejada del material de estudio para evitar cualquier tipo de contaminación por las partículas desprendidas durante esta operación.

Para su realización se utilizaron lijas al agua de diversas granulometrías comenzando con las de mayor grano (600) hasta las de grano 2000 antes de pulir. El lijado generalmente se inicia sobre la cara de la inclusión en donde se acomodó la muestra en posición estratigráfica, igualmente, se lijarán todos los lados de forma paralela para evitar desenfoques en el microscopio y permitir la mayor transparencia



Figura 6. Apoyo con microscopio óptico durante el procedimiento. Documentación y registro fotográfico, gráfico y filmico del procedimiento (Foto tomada de Herrera 2017).

posible. Durante todo el proceso se realizaron observaciones con el microscopio óptico Zeiss Stemi 2000 - C (Fig. 6) como guía para verificar la presencia de líneas que pudieran quedar sobre la superficie. Para el pulido se utilizó lijas al agua de grano fino entre 2500 a 4000 que permitió eliminar marcas producidas durante el proceso de lijado y la obtención de una imagen nítida. Hay que mencionar que en el mercado existen otras herramientas y productos, como lijas y abrasivos a base de albuminas, paños o filtros de algodón, que se utilizan en otras disciplinas y que son aptas para este procedimiento.

Una vez realizado estos pasos, se obtuvieron inclusiones de resina acrílica transparente, con una muestra de pigmento dentro, ubicada de forma que se puede observar los estratos en uno de los lados de la inclusión, y la base y capa superior en los otros lados; se pueden observar los detalles en las figuras 5A y 5C.

Las inclusiones deberán estar identificadas en relación con la muestra que contienen y con el registro realizado en las fichas técnicas correspondientes, para ser ingresadas en la base de datos junto con todos los análisis y estudios que se realicen sobre el material.

3. Construcción de base de datos

3.1. Características

El sistema de base de datos se desarrolla a partir de la necesidad de contar con un espacio de almacenamiento de información capaz de permitir su consulta posterior. Este espacio de almacenamiento se organiza y distribuye por medio de tablas de contenido, inicialmente definida para acceso directo (Fernández Luco y Rodríguez 2008; ETSINF 2011). Para la misma, se requiere de un sistema de gestión de bases de datos que funciona de interfaz web entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que se utilizan; en donde el *software* permite administrar y gestionar la información que se va a almacenar. En la actualidad se cuenta con varias versiones de programas de base de datos y alternativas de búsqueda, pudiendo ser generados a medida acorde a las necesidades de una institución o equipo.

Dentro de las características principales que debe poseer una base de datos aplicada a la gestión del patrimonio se tienen que tener en cuenta principalmente las necesidades y características del tipo de colecciones y materiales que se resguarda y los recursos humanos disponibles para su realización. Entonces, para la construcción de una base de datos se necesita de: a) un técnico informá-

tico que trabaje dentro de un equipo interdisciplinario, b) establecer el tipo de información que se quiere almacenar, una documentación concisa y accesible es primordial para la gestión de las colecciones y la investigación, y c) desarrollar y analizar la estructura que se dará a la base de datos, de acuerdo a lo anterior.

La realización de una base de datos también requiere de la realización de un protocolo de actuación, a elaborar de forma previa en función de un objetivo basado en las necesidades de la investigación y la conservación del material/colección en estudio «[...]en ambos casos es recomendable preparar documentos escritos que consignen los correspondientes protocolos de trabajo. Esto asegura la continuidad de una metodología establecida, y al mismo tiempo permite que el personal involucrado en distintos procesos tenga una guía clara de acciones a seguir...» (Fernández Luco y Rodríguez 2008: 105-106).

Para esto se toman dos aspectos: a) El tipo de información que será manejada y como se realizara, a partir del análisis de la investigación documental (escrita y visual) que se posee, como la conservación, la gestión y la difusión del material pigmentario y b) La incorporación de esta información en los campos establecidos, la forma de ingreso u extensión, etc., para de este modo planificar y sistematizar el proceso, los cuales se deben realizar de forma interdisciplinaria para la optimización de los contenidos y su acceso.

3.2. Ventajas

La decisión de utilizar una base de datos de pigmentos arqueológicos responde a las necesidades del proyecto relacionadas con la documentación y el manejo integral del material y su gestión. A continuación, se mencionan una serie de ventajas relacionadas con las funciones básicas dentro de la gestión del patrimonio (Fernández Luco y Rodríguez 2008):

- a) Seguridad y control del material a partir de la información recopilada, ya sea impresa o visual (fotografía, dibujos, etc.).
- b) Difusión de la información asociada a los bienes culturales.
- c) Registro de colecciones según legislación. Ley Nacional 26.899.
- d) Apoyo a consultas y en procedimientos.
- e) Conservación preventiva. Relación de imágenes con contenidos. Menor manipulación de los objetos en el acceso a los mismos.
- f) Optimización de los recursos humanos y económicos.
- g) Información para el desarrollo de investigaciones Reconocimiento del objeto/material en casos de pérdida, deterioro o de no contar con otras fuentes de información.
- h) Registro de estado de conservación.

También se considera a la información como un elemento de difusión.

3.3. Pasos a desarrollar

El desarrollo de la construcción de base de datos considera los puntos analizados en la sección anterior a partir de una serie de pasos a seguir (Fernández Luco y Rodríguez 2008), que pueden variar o no de acuerdo a las necesidades que se requieran del sistema.

- a) Planificación del proyecto. Análisis de los recursos disponibles. Análisis de las características del material pigmentario.
- b) Descripción del sistema a implementar. Ámbito de aplicación. Usuarios. Funciones a desarrollar.
- c) Análisis de las necesidades a partir de los objetivos planteados. Tipo de *hardware* y *software* a implementar. Manejo de la información. Problemáticas que puedan surgir durante y posteriormente al proceso.

- d) Documentación preexistente: investigaciones asociadas, resultados obtenidos con la técnica microestratigráfica, inventarios, fichas técnicas y de estado de conservación, etc.
- e) Diseño y desarrollo de base de datos.
- f) Implementación.
- g) Evaluación.
- h) Mantenimiento.

3.4. Base de datos como herramienta para la conservación de pigmentos arqueológicos

La generación de base de datos para la conservación de pigmentos arqueológicos, concebida a partir del trabajo interdisciplinario (Fig. 7), permitiría no solo la selección de resultados de búsqueda, integrando la información proveniente de investigaciones arqueológicas junto con la documentación asociada a la gestión y conservación del patrimonio, sino también el resguardo de esa información y la posibilidad de generar un correspondencia con otras áreas patrimoniales y de investigación; ampliando de este modo oportunidades en la de gestión del patrimonio arqueológico a la vez que se constituye como una asistencia para distintos tipos de usuarios (Herrera 2018). Proyectándose como una herramienta que contribuya a la conservación y registro de los bienes culturales (Miranda Miranda 2011; Martínez-Sanz 2012) y, en el caso desarrollado, permitiendo asociar información sobre pigmentos arqueológicos, la investigación y el registro documental y visual.

De esta forma, se obtiene una herramienta de cotejo, monitoreo, registro y documentación que permita una correspondencia en la investigación y la difusión de los resultados obtenidos en los análisis realizados a partir de la técnica microestratigráfica; así como el cumplimiento de la legislación vigente como la Ley Nacional 26.899, pasando a formar parte de la gestión de la información del patrimonio para la protección del material pigmentario.

De este modo las muestras realizadas sobre los pigmentos por medio de la técnica microestratigráfica, el análisis previo de las condiciones del material, y el registro llevado a cabo durante todo el proceso pasarían a ser parte de la base de datos de pigmentos arqueológicos (Herrera 2018), junto con el resguardo de la información contenida en el material (Fig. 8), desplegando de esta manera, una línea de investigación de carácter interdisciplinar (Herrera 2018; Herrera y Acevedo 2018).

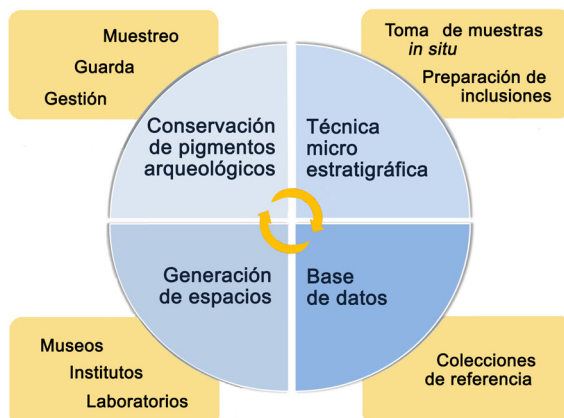
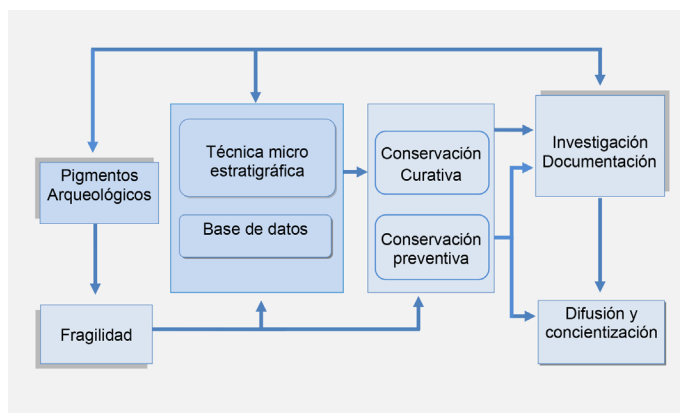


Figura 7. Tabla de relación entre la técnica microestratigráfica, base de datos, arqueología y conservación (Herrera 2018).

Figura 8. Tabla de relación entre conservación preventiva, técnica microestratigráfica y base de datos de pigmentos arqueológicos (Herrera 2018).



4. Consideraciones finales

A partir de la observación de los procedimientos utilizados en el análisis de material patrimonial su conservación y difusión, proponemos la utilización de la técnica microestratigráfica como herramienta para el estudio de pigmentos arqueológicos; la misma permite, a partir de una mínima intervención, la observación en forma directa del material y la posterior realización de estudios y análisis arqueométricos. Teniendo presente que cualquier tipo de intervención sobre un bien patrimonial debe partir de la realización de los análisis previos, de la observación, de la reflexión y de los objetivos planteados en la investigación arqueológica y su articulación con la prevención y conservación de las muestras.

La obtención de micro muestras de pigmentos también abre la posibilidad de constituir una base de datos como una herramienta para la gestión del patrimonio arqueológico que contenga los análisis y estudios realizados, junto con toda la información asociada no solo al material pigmentario sino del contexto socio cultural del cual es parte, su registro y catalogación, permitiendo el acceso, conservación, difusión y educación. Pasando de esta forma la muestra microestratigráfica a formar parte o ser extensión del pigmento arqueológico, por ende, un bien patrimonial.

De este modo y basados en criterios de la conservación junto con la investigación arqueológica, el análisis e implementación de la técnica microestratigráfica y la construcción de una base de datos permite el resguardo y complementar metodologías científicas arqueológicas y de conservación, relacionadas al material pigmentario, y junto con la consolidación del registro y documentación en la gestión del patrimonio arqueológico a través de la generación de una base de datos y nuevas líneas de trabajo, investigación y estudios asociados, etapa que corresponde a un siguiente curso a desarrollar para este trabajo.

Agradecimientos

Agradecemos a los evaluadores por sus comentarios y sugerencias para la realización del presente artículo y a la arqueóloga Laura Staropoli por la colaboración y apoyo brindado durante el proceso.

Los comentarios y sugerencias realizados en el presente artículo son adjudicados exclusivamente a las autoras.

Notas

¹ Los documentos internacionales o documentos fundamentales para el patrimonio cultural están conformado por una serie de Convenciones, Cartas, Declaraciones, Recomendaciones, Principios y otros documentos promovidos por la UNESCO (Organización de Naciones Unidas

para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y el ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios) entre otros (Bravo Herrera 2007) entre otros. Estos documentos tutelan la conservación del patrimonio a nivel mundial pero también se incentiva su desarrollo de manera interna dentro de cada estado y a través de la cooperación internacional y la adhesión a los documentos.

A modo de ejemplo se definen las características de alguno de estos documentos:

- a) Recomendaciones: Textos de Organizaciones dirigido a uno o varios Estados, invitándolos a adoptar un comportamiento determinado o actuar de cierta forma en un ámbito cultural específico. En principio las recomendaciones carecen de todo poder vinculante para los Estados Miembros.
- b) Ejemplos de Cartas: Carta de Atenas de 1931, Carta de Venecia de 1964, Carta de Quito de 1977, Carta para la Gestión del Patrimonio Arqueológico de 1990.
- c) Convenciones: Sinónimo de Tratado, designa todo acuerdo concluido entre dos o más Estados. Supone una voluntad común de las partes, para las que la convención genera compromisos jurídicos obligatorios.
- d) Declaraciones: Son compromisos morales o políticos que compromete a los Estados en virtud del principio de buena fe.

²La gestión del patrimonio cultural implica todo lo relacionado con las estrategias que sirvan para poner en valor los bienes patrimoniales-culturales y que estos vuelvan a tener una función social. Las acciones a desarrollar se aplican a la detección de los bienes que se encuentran en peligro, el registro y documentación, la investigación científica y participativa, su intervención ya sea de conservación o restauración, su difusión y acciones de concientización en la población.

³Conservación: Se refiere a las medidas o acciones que tengan como objetivo la salvaguarda del patrimonio cultural tangible. La conservación comprende a la conservación preventiva, la conservación curativa y la restauración. Conservación preventiva: Son todas aquellas medidas y acciones que tengan como objetivo evitar o minimizar futuros deterioros o pérdidas y que se realizan sobre el contexto en el cual se encuentra el grupo de bienes (objetos y/o materiales). La conservación preventiva es una medida indirecta que se realiza sobre el material, sin interferir sobre el mismo o su estructura.

⁴Protocolos de actuación: Reglamento o instrucciones que se fijan por convenio, o por tradición, a través de un documento o normativa que establece una serie de procedimientos comunes a un grupo, con la finalidad de facilitar el análisis de resultados o conclusiones de un trabajo. Para su realización se siguen principios metodológicos y criterios de intervención que se basan en el conocimiento de los materiales y la experiencia; definido mediante criterios de actuación provenientes de la conservación y la arqueología y coordinada con profesionales de ambas disciplinas, científicos y técnicos junto con los responsables de las instituciones. Un protocolo de actuación en la investigación permite sentar referencias de una actividad a desarrollar, estableciendo parámetros para la interpretación de los resultados de un proyecto y sirve como referencia a futuras investigaciones.

⁵Las resinas acrílicas están compuestas por un polímero (polvo) y un monómero (líquido) que se mezclan para obtener un producto final. La polimerización se produce de dos formas: 1) a partir de la activación del calor o termopolimerizable, 2) A partir de la activación de un medio químico que reacciona a temperatura ambiente o autopolimerizable, también llamadas resinas acrílicas de auto curado. Siendo este tipo la utilizada en el trabajo por considerar que sus propiedades eran las más adecuadas y estables, para la realización de las inclusiones, la conservación del material y los análisis microestratigráficos a realizar, en relación a las resinas epoxídicas o poliéster.

REFERENCIAS

- Acevedo, V. J. (2013). *Protocolos de muestreo en la investigación de piezas cerámicas de colección*, en: Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mesa de Protocolos de muestreo y su incidencia en los estudios arqueológicos, 2013, 416, Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja.
- Acevedo, V. J. y N. V. Herrera (2016). *Protocolos de actuación con perspectivas analíticas para muestreo, conservación y restauración en extracción e inclusión de pigmentos y reconstrucción de cerámicas del NOA*, en: XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Protocolos de muestreo y conservación de materiales arqueológicos: Propuestas, reflexión y discusión, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT, 896-902, Tucumán.
- Acevedo, V.J. y M. A. López (2010). Análisis arqueométrico de residuos en superficies cerámicas, en: S. Bertolino, R. Cattáneo, A.D. Izeta (eds.), *La arqueometría en Argentina y Latinoamérica*, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, 345-352, Córdoba.
- Acevedo, V. J., F. Marte y N. Mastrangelo (2012). Técnicas arqueométricas combinadas aplicadas al análisis de diseños de alfarería «tricolor» de Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina, *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 17(2), 53-64, Santiago de Chile.
- Brandi, C. (2002[1963]). *Teoría de la Restauración* [traducción de M. A. Tojas Roger], Alianza Forma, Madrid.
- Bravo Herrera, F. E. (2007). Cooperación internacional y protección del patrimonio cultural: la gestión de la UNESCO y de la OEA, *Cuadernos de Humanidades* 16, 261-274.
- Calvo, A. (2003). *Conservación y restauración: materiales, técnica y procedimientos. De la A a la Z*, Ediciones del Serval.
- Cirujano Gutiérrez, C. y A. Laborde Marquese (2001). La conservación arqueológica, *Revista Arbor* CLXIX, 691-709, Instituto del Patrimonio Histórico Español del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Fernández Luco, A. y G. Núñez Rodríguez (2008). *Automatización de datos: base de datos* en: L. Nagel Vega (ed.), *Manual de registro y documentación de bienes culturales*, 104-117, Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales, DIBAM, Santiago de Chile.
- Gómez, M. L. (2004). *Métodos de caracterización, datación y diagnóstico de los bienes culturales*, en: Cuadernos Arte Cátedra, *La restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*, 147-229, Instituto del Patrimonio Histórico Español, Madrid.
- Herrera, N. V. (2018). *Generación de base de datos para la conservación y divulgación de pigmentos m.s.) arqueológicos pertenecientes a vasijas cerámicas en contextos universitarios*, PIF, Facultad de Filosofía y Letras, Especialización en museos, transmisión cultural y manejo de colecciones etnográficas e históricas, Universidad de Buenos Aires.
- Herrera N. V. y V. J. Acevedo (2018). Conservación de pigmentos arqueológicos a partir de microestratigrafías y generación de base de datos para colecciones de referencia, *Actas del VII Congreso Nacional de Arqueometría, Materialidad, Arqueología y Patrimonio*, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT, Amaicha del Valle, 98-101, Tucumán.
- Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) (1990). *Carta para la protección y gestión del patrimonio arqueológico*, preparada por el Comité Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico (ICAHM) y adoptada por la Asamblea General del ICOMOS, Lausana. <http://www.icomos.org/charters/arch_sp.pdf>. Noviembre 2017.
- Jiménez Roca, E., A. Ruiz-Conde y P.J. Sánchez-Soto (2005). Preparación de secciones estratigráficas: aspectos prácticos del análisis de estratos en obras del Patrimonio Cultural (pigmentos y soportes), *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <<http://ceramicayvidrio.revistas.csic.es>>. Enero 2018.
- Ley Nacional 25.473 (2003). Ley de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico, *Boletín Oficial del Honorable Congreso de la Nación Argentina*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma>
- Ley Nacional 26.899 (2013). Ley de Repositorios digitales institucionales de acceso abierto, *Boletín Oficial del Honorable Congreso de la Nación Argentina*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/pdf>
- Macarrón Miguel, A. M. (1997). *Historia de la conservación y la restauración. Desde la antigüedad hasta finales del siglo XIX*, Editorial Tecnos, Madrid.
- Martín García, L. (1996). *Técnicas analíticas aplicadas a la conservación de Bienes Muebles: El estudio estratigráfico de películas pictóricas*, PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, año n° 4, n° 16, 30-37.
- Martínez-Sanz, R. (2012). Estrategia comunicativa digital en el museo. *Revista Internacional De Información Y Comunicación* EPI 21(4), 391-395. <http://elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2012/...> <https://doi.org/10.3145/epi.2012.jul.10>

- Miranda Miranda, J. J. (2011). *Gestión de proyectos. Identificación, formulación, evaluación, financiera, económica, social, ambiental, El ciclo del proyecto*, 22-60, MM Editores, Bogotá.
- Museo de informática (ETSINF) (2011). *Historia de las bases de datos*. (ETSINF), Universidad Politécnica de Valencia. <http://museo.inf.upv.es>. Marzo 2017.
- Rodríguez López, A. y F. Bazeta Gobantes (2013). *Del microanálisis al macroanálisis en el bien cultural: Una aproximación a las nuevas tecnologías*, Estudios sobre Arte Actual, nº 1, Universidad del País Vasco. <http://www.estudiosobrearteactual.com>. Noviembre 2017.

Fecha de recepción: 5-8-2019
Fecha de aceptación: 16-12-2019