

## CONOCIENDO LA MATERIALIDAD DE UNA OBRA DESDE LOS ANÁLISIS CIENTÍFICOS. EL CASO DEL MANUSCRITO ITALIANO “LETRA CAPITAL ‘D’ DECORADA”

Recognizing the Materiality of a Work of Art from Scientific Analyses: The Case of the Italian Manuscript “Decorated Capital Letter ‘D’ ”

María Fernanda Espinosa Ipinza<sup>1</sup>

### ANTECEDENTES

El patrimonio cultural generalmente ha sido estudiado desde las ciencias humanas sobre la base de visiones históricas, estéticas y culturales. Sin embargo, la interacción con el medio y su naturaleza material justifica un entendimiento dual y un tratamiento interdisciplinario, que involucra también disciplinas derivadas de las ciencias naturales (Instituto del Patrimonio Cultural de España [IPCE] 2014).

Se ha señalado que la investigación interdisciplinaria se transforma en una necesidad al generar un impacto positivo en la preservación de las colecciones, pues acrecienta su accesibilidad y entendimiento y mejora las condiciones de conservación de los objetos, incrementándose con ello el conocimiento respecto de su origen e historia (Canadian Conservation Institute [CCI] 2014).

Bajo este marco, el Laboratorio de Análisis del Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR) ha contribuido al estudio material de los bienes patrimoniales, aportando estrategias analíticas que permitan guiar los procesos de intervención y la puesta en valor de los objetos por medio del levantamiento de información asociada a ellos.

Durante el 2013, en el laboratorio se realizaron análisis a 38 objetos, de los cuales se extrajeron 144 muestras. De estas últimas, alrededor del 65% de los análisis fueron realizados a objetos provenientes de los laboratorios de pintura y de arqueología, el 22% a muestras solicitadas por monumentos, y el 11% proveniente de objetos de papel. En término de las solicitudes por año se observó un leve aumento en la cantidad de objetos y muestras analizadas para los laboratorios de monumentos y papel, y una disminución en los requerimientos de los laboratorios de pintura y arqueología. Este comportamiento puede explicarse a partir de los avances alcanzados en las reuniones interdisciplinarias con las restauradoras y otros actores relevantes, que han permitido dar a conocer las potencialidades de información que pueden obtenerse a partir de los análisis disponibles y de acuerdo a lo que esperan los mandantes y restauradores. Por otro lado, la discusión interdisciplinaria ha permitido dirigir de forma más específica los procesos de muestreo, evitando tomas de muestras excesivas y sin una pregunta clara detrás.

<sup>1</sup> Laboratorio de Análisis, Centro Nacional de Conservación y Restauración, Chile. maria.espinosa@cncr.cl

Los objetivos de los análisis realizados el 2013 pueden dividirse en dos grupos principales: 1. Los que apuntan a conocer la materialidad de las obras a restaurar, a fin de documentar o dirigir de forma más responsable los procesos de intervención, sin afectar sus materiales de origen; y 2. Los que permiten estudiar los mecanismos y agentes de deterioro que pueden estar afectando una obra.

En la presente revisión se expone un caso característico de análisis de materiales, donde los resultados permiten valorizar una obra muy importante para el museo mandante, pero de la que se tenían muy pocos antecedentes. Se trata de la obra “Letra capital ‘D’ decorada”, un manuscrito italiano del siglo XV-XVI perteneciente al Museo de Artes Decorativas de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos de Chile (DIBAM). La metodología y resultados que se exponen a continuación son parte

del informe de análisis LP-091, realizado por Aguayo y Aliaga (2013).

## METODOLOGÍA

### Muestras

Se seleccionaron 13 zonas de muestreo, de las cuales 12 se usaron para determinar la composición de los pigmentos y una para los dorados, tanto en el anverso como en el reverso de la obra (Figura 1). En la Tabla 1 se describen las zonas muestreadas. Las mediciones fueron realizadas directamente sobre la superficie del manuscrito, lo que permitió que la información de las muestras fuera obtenida de manera no destructiva.

**Tabla 1. Descripción de las zonas de muestreo seleccionadas para el estudio material del manuscrito “Letra capital ‘D’ decorada”**

*Description of the sampling areas selected for the material study of the manuscript “Decorated Capital Letter ‘D’”.*

Código muestra	Analista	Descripción
LP-091-01	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color rojo de la capa del personaje principal.
LP-091-02	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color azul de la zona inferior izquierda de la letra.
LP-091-03	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre un detalle blanco sobre el color azul de la muestra anterior.
LP-091-04	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color verde en la decoración de la letra.
LP-091-05	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color morado en la decoración de la letra.
LP-091-06	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color azul del cielo.
LP-091-07	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color dorado del cuello.
LP-091-08	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color negro bajo la montaña.
LP-091-09	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color blanco del río que se observa a la derecha.
LP-091-10	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre el color azul de la corona.
LP-091-11	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre las letras negras del reverso.
LP-091-12	Tomás Aguayo	Medida realizada sobre las líneas rojas del reverso.
LP-091-13	Álvaro Aliaga	Medida realizada sobre el recubrimiento metálico dorado lado derecho inferior.



**Figura 1.** Las zonas de muestreo se indican en la imagen con un círculo lleno. Imagen superior: anverso; imagen inferior: reverso (Fotografía: Rivas, V. 2013; modificada Correa, S. 2014. Archivo CNCR).  
*The sampling areas on the image are shown with a full circle. Upper image: front side; lower image; back side (Photograph: Rivas, V. 2013; modified Correa, S. 2014. CNCR Archive).*

## Técnicas analíticas

### *Microscopía Raman*

El manuscrito se analizó en el Laboratorio de Espectroscopia Vibracional de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile (LEV-UCh), a cargo del Dr. Marcelo Campos Vallette, bajo el convenio vigente entre el CNCR y el LEV-UCh. Para las mediciones se utilizó un equipo Renishaw RM1000 con la línea de excitación láser de 633 nm. Las zonas de muestra fueron observadas con un microscopio Leica a través de un objetivo de 50X. La potencia máxima del láser en la muestra alcanzó los 0,48 mW. El registro del espectro Raman se realizó en un detector CCD

enfriado electrónicamente. Los resultados fueron interpretados de acuerdo con Castro et al. (2005) y a Vandenabeele y Moens (2004).

### *Fluorescencia de Rayos X portátil (FRX)*

Las mediciones se realizaron en dependencias del CNCR por servicios del Laboratorio de Investigaciones Arqueométricas de la Universidad de Tarapacá. Se utilizó un equipo portátil Bruker modelo Tracer III-SD, utilizando 15 KeV de energía y un tiempo de adquisición de 120 s, con un detector SDD enfriado eléctricamente. Para comparar con la muestra, se utilizó como patrón una lámina de oro de 18 K.

**Tabla 2. Resumen de resultados obtenidos para la identificación de materiales del manuscrito “Letra capital ‘D’ decorada”.**

*Summary of the results obtained to identify materials of the manuscript “Decorated Capital Letter ‘D’ ”.*

Código muestra	Resultado
LP-091-01	Bermellón (HgS).
LP-091-02	Lazurita ( $\text{Na}_6\text{Ca}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}[(\text{SO}_4)_2\text{S,Cl,}(\text{OH})_2]$ ).
LP-091-03	Lazurita; Blanco de plomo ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ ).
LP-091-04	Azurita ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ); Amarillo de plomo estaño tipo I ( $\text{PbO}_2\text{SnO}_4$ ); posible malaquita ( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ).
LP-091-05	Lazurita; presencia de índigo.
LP-091-06	Lazurita.
LP-091-07	No se logra obtener información espectral en este punto.
LP-091-08	No se logra obtener información espectral en este punto.
LP-091-09	Blanco de plomo.
LP-091-10	Lazurita.
LP-091-11	Espectro similar a complejo formado entre el ácido gálico y el hierro.
LP-091-12	Bermellón.
LP-091-13	Lámina de oro, además de Fe, Cu, Ca, Hg, S, Pb.

## RESULTADOS

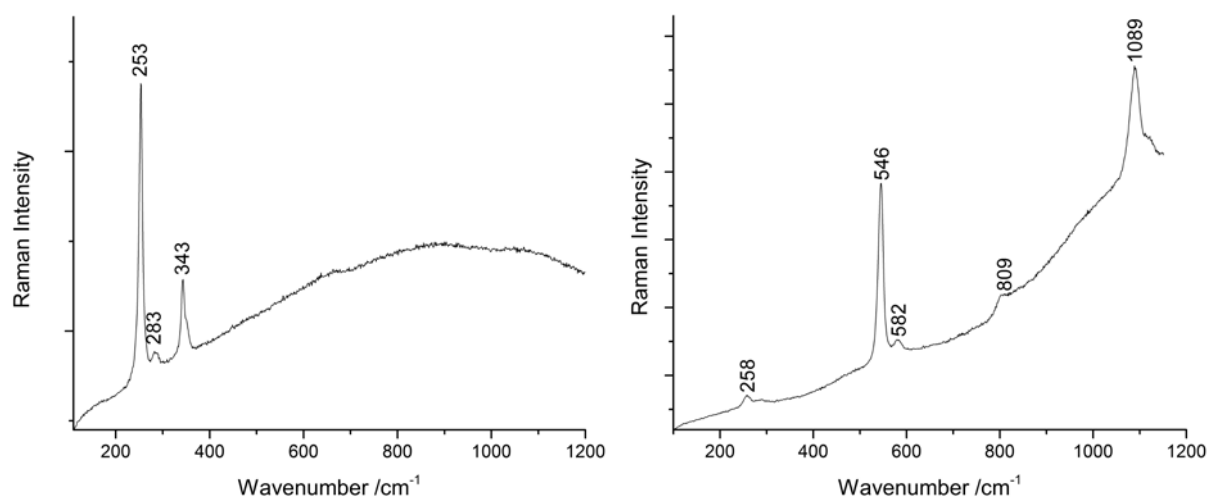
Las técnicas utilizadas permitió determinar el origen de la mayoría de los colores muestreados y de la lámina metálica, cuyos resultados se resumen en la Tabla 2.

Se observó una congruencia entre la identificación de los componentes y el tipo de obra, en cuanto a su posible fecha de facturación. Entre los pigmentos identificados se destaca el amarillo de plomo estaño tipo I, cuyo uso como pigmento en Europa está consignado entre los años 1300 y 1750, siendo de mayor popularidad entre los siglos XV y XVII (Eastaugh et al. 2004).

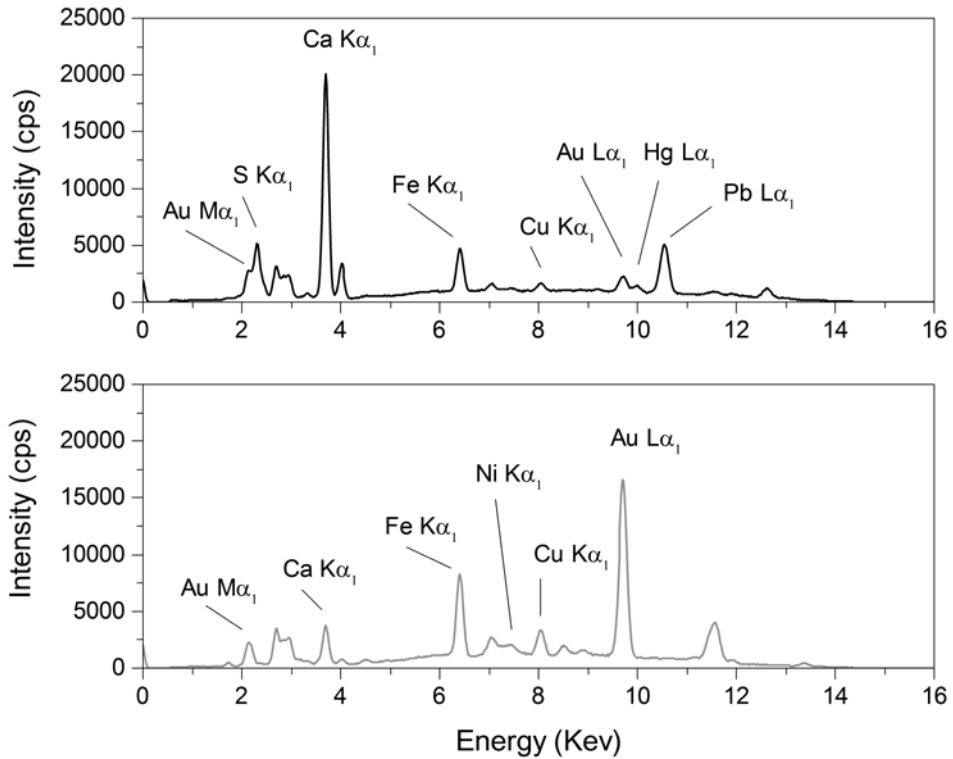
La malaquita y la azurita tienen una baja sección eficaz para el efecto Raman, lo que se traduce en espectros generalmente ruidosos y por tanto de escasa resolución. Sin embargo, se pudo confirmar la presencia de ambos pigmentos en la obra. Respecto de las medidas realizadas sobre las letras de partitura negras (LP-091-11; ver Tablas 1 y 2), a pesar de que el perfil obtenido concuerda con las señales más intensas esperadas para una tinta ferrogálica,

se requieren análisis complementarios para poder confirmar la presencia de este material. Por otra parte se identificó la presencia de blanco de plomo en algunas zonas blancas de la obra; pigmento que también podría haberse utilizado como base de preparación (Aguayo y Aliaga 2013). En la Figura 2 se muestran algunos ejemplos de espectros Raman obtenidos para las muestras identificadas como bermellón y lazurita.

Respecto del recubrimiento dorado, este corresponde a oro. Se detectaron además otros elementos, algunos que podrían ser parte de la lámina metálica y otros que pueden haberse detectado al atravesar el haz, el reverso de la obra (Figura 3). El hierro y el cobre podrían estar formando parte del recubrimiento metálico en aleación con el oro. En cambio los otros elementos detectados podrían ser parte de los estratos más internos de la obra y no necesariamente se relacionan con el recubrimiento dorado, ya que como se mencionó anteriormente, la técnica FRX tiene un cierto grado de penetración. Por lo tanto,



**Figura 2.** Espectros Raman obtenidos en zonas de muestreo donde se detecta bermellón (izquierda) y lazurita (derecha) (Elaboración: Aguayo, T. 2013).  
*Raman spectra obtained in the sampling areas where vermilion (left) and lazurite (right) are detected (Prepared by: Aguayo, T. 2013).*



**Figura 3.** Espectros de FRX de la muestra LP-091-13 (arriba) y un patrón de lámina de oro de 18 K (abajo) (Elaboración: Aliaga, A. 2013).  
*XRF spectra of the LP-091-13 sample (above) and an 18K gold leaf pattern (below) (Prepared by: Aliaga, A. 2013).*

la presencia de plomo podría ser atribuible a la base de blanco de plomo; el calcio podría estar presente en el soporte, como carbonato de calcio; y el mercurio y azufre estarían eventualmente presentes en el color rojo del reverso (bermellón) (Aguayo y Aliaga 2013).

## CONCLUSIONES

Mediante dos técnicas instrumentales se logró evidenciar la composición de una obra de gran importancia dentro de la colección del Museo de Artes Decorativas.

Los análisis efectuados al manuscrito “Letra capital ‘D’ decorada” permitió el reconocimiento de la mayoría de los pigmentos usados en su elaboración y los resultados fueron coherentes

con la fecha supuesta de su manufactura. No se encontraron elementos más modernos que indicaran restauraciones ni intervenciones posteriores.

El hallazgo del uso de lámina de oro condiciona el tratamiento de restauración a aplicar, limitando el uso de sustancias químicas que pudieran interactuar con la obra cambiando sus características.

Esta experiencia pone de manifiesto la importancia del trabajo interdisciplinario a la hora de estudiar los objetos y tomar decisiones para sus procesos de intervención. El aporte desde las ciencias naturales permite ampliar el campo de conocimiento respecto de una obra, y con esto contribuye a los procesos de valoración que se generan en torno a ella. Entregar esta información a la comunidad es clave para dar a conocer la importancia del trabajo transversal que se desarrolla en el ámbito del estudio patrimonial.

## REFERENCIAS CITADAS

- AGUAYO, T. y ALIAGA, A. 2013. *Informe de análisis LP-091*. Santiago, Chile: CNCR. Manuscrito no publicado.
- CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE. 2014. *Research and Development. Research Priorities*. Recuperado de: <http://www.cci-icc.gc.ca/discovercci-decouvriricc/rd/index-eng.aspx> [30 de junio 2014].
- CASTRO, K., PÉREZ-ALONSO, M., RODRÍGUEZ-LASO, M., FERNÁNDEZ, L. y MADARIAGA, J. 2005. On-line FT-Raman and dispersive Raman spectra database of artists' materials (e-VISART database). *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 382 (2): 248-258.
- EASTAUGH, N., WALSH, V., CHAPLIN, T. y SIDDALL, R. 2004. *The Pigment Compendium: A Dictionary of Historical Pigments*. Oxford, U.K.: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA. 2014. *Plan nacional de investigación en conservación de patrimonio cultural*. Recuperado de: [http://ipce.mcu.es/pdfs/PN\\_INVESTIGACION.pdf](http://ipce.mcu.es/pdfs/PN_INVESTIGACION.pdf) [30 de junio 2014].
- VANDENABEELE, P. y MOENS, L. 2004. Pigment identification in illuminated manuscripts. En K. Janssens y R. Van Grieken (eds.), *Comprehensive Analytical Chemistry. Non-Destructive Microanalysis of Cultural Heritage Materials*. Vol. 42, pp. 635-662. Amsterdam, Holanda: Elsevier B.V.