

La representació d'una cara a la mènsula 8 està feta amb una base de pintura de color blanc (mostra 1) sobre la qual s'han pintat diversos motius utilitzant el color negre (mostra 2) (fotografies 9 i 11). La resta de la superfície de la mènsula és pintada de color blau (mostra 3) amb motius de color vermell per sobre (mostra 4), que alhora presenta detalls de color blanc (mostra 1A) (fotografies 7 i 8).

Les mostres de color groc (5 i 6) de la biga 4A corresponen a una única capa d'aquest color (veure fotografies 5 i 6), mentre que la mostra de color blau clar (7) de la biga 3B (fotografia 10) correspon a una base d'aquest color sobre el qual hi ha una capa de color blanc i, seguidament, una de negra que dibuixen motius superposats.

Això ha fet possible proposar una seqüència genèrica de capes que pot ajudar a comprendre millor la tècnica pictòrica utilitzada en la decoració d'aquest teginat (vegeu la fotografia 12).



14 i 15. Ménsula 8, abans de la intervenció i després del procés de consolidació, fixació i neteja (Fotografia: G. Alcántara).



## NOTA

<sup>1</sup> Per a una informació detallada sobre la història i el procés de conservació i restauració d'aquesta obra, vegeu JOAN FUGUET SANS, ALUMNES DE 3<sup>ER</sup> DE RESTAURACIÓ DE PINTURA DE L'ESCRBCC, «El teginat de l'església de Sant Miquel de Montblanc», *Unicum* (Barcelona), 1 (2001), p. 32-36.

## Caracterización de los materiales de las pinturas de la armadura de la iglesia de Sant Miquel de Montblanc.<sup>1</sup>

*Partiendo de ocho muestras procedentes de una ménsula y dos vigas de la armadura de la iglesia de Sant Miquel de Montblanc, se determina la naturaleza química de los materiales y la técnica pictórica de esta obra del tercer cuarto del siglo XIII.*

**Anna Torrents Cabestany, Nati Salvadó Cabré, Laura Megias Garriga y Màrius Vendrell Saz.** Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Depósitos Minerales de la Facultad de Geología de la Universitat de Barcelona. info@patrimoni-ub.net

Conocer las pinturas desde un punto de vista material puede aportar información muy interesante y necesaria para preservar su conservación y para su documentación histórica. Los datos que se obtienen de un análisis químico tienen que ser interpretados dentro de un contexto histórico y cultural; es decir, período histórico en el que se inscriben las pinturas, condiciones de conservación en las que se encuentran (y se han encontrado) e intervenciones que han tenido y, además, sirven para aportar información para futuras intervenciones o restauraciones. El estudio científico de unas pinturas puede tener diferente alcance, resolver un problema de alteración puntual, conocer la naturaleza del conjunto de materiales que las componen, determinar la técnica pictórica, etc.

Tener bien definido el objetivo de los análisis es fundamental para plantear la metodología analítica que será oportuno seguir y que en muchos casos (aunque no siempre) requiere la extracción de muestras. Para diseñar una metodología hay que disponer de bases de datos de materiales, conocer las posibilidades y limitaciones de las técnicas instrumentales; casi siempre es necesario utilizar diversas técnicas que aporten información complementaria. Los materiales de los que hablamos son suficientemente complejos como para no poder encontrar una técnica que lo resuelva todo. Generalmente la manipulación de una muestra, si es necesario realizarla, se debe hacer con sumo cuidado, no sólo porque son materiales frágiles y fragmentos pequeños, sino porque hay que conocer bien su origen para así asegurar buenas preparaciones (separaciones de capas, preparaciones de secciones...) que nos aporten la información deseada.

En este escrito se expone la información obtenida a partir de unas muestras que proceden de la armadura de la iglesia de Sant Miquel de Montblanc. El objetivo de los análisis llevados a cabo es conocer la naturaleza química de los materiales y la técnica de aplicación para la documentación histórica y profundizar en el conocimiento de la pintura decorativa de esta época.

Las muestras han sido extraídas por el profesor de Conservación y Restauración de Pintura de la ESCRBCC Gener Alcántara, director y responsable de la restauración de la armadura, con la colaboración de los alumnos de la escuela. El criterio de muestreo se ha basado en la diferencia de colores que presentaban las pinturas antes de su restauración. Se han extraído ocho muestras procedentes de una ménsula y dos vigas.

En la siguiente tabla se indica la descripción:

Referencia de la muestra	Color de apreciación visual <i>in situ</i>	Localización	Color de apreciación microscópica
1	Blanco	Ménsula 8	Blanco
1A	Blanco	Ménsula 8	Blanco
2	Negro	Ménsula 8	Negro
3	Azul	Ménsula 8	Azul
4	Rojo	Ménsula 8	Rojo
5	Amarillo	Viga 4A	Tierra
6	Bolo	Viga 4A	Tierra
7	Azul claro	Viga 3B	Negro





## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Relación de técnicas instrumentales:

- Estereomicroscopio
- Microscopio Óptico (MO)
- Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) acoplado a sistema de análisis elemental EDS
- Microespectroscopía de Infrarrojos con Transformada de Fourier (FTIR)

Preparación de la muestra:

A partir de las muestras se han realizado diversas preparaciones según sus características y el ensayo propuesto. De este modo, se han preparado fracturas frescas de fragmentos de muestra y secciones transversales para observar la estructura de capas de la muestra. En este último caso la muestra se incluye en resina, seguido por un proceso de talla con sierra de diamante de baja deformación, desbastada y pulida.

La primera observación de las muestras se ha realizado con un estereomicroscopio (fotografía 1). Se han obtenido imágenes digitales para tener una referencia de las muestras antes de proseguir con los ensayos de cada una de ellas. De esta forma, se ha observado la presencia de diversas capas cromáticas, por lo cual se ha sugerido la realización de un análisis en sección de las muestras.

La observación de la sección de las muestras con microscopía óptica (MO) (fotografía 2), ha permitido diferenciar la secuencia de capas, morfologías características de los materiales y mezclas de pigmentos. La observación posterior de las secciones con microscopía electrónica de barrido (SEM) permite obtener mejor resolución que la MO (fotografía 3). Se han determinado el grosor de las capas y la dimensión de partículas, y se han obtenido la composición y distribución de elementos químicos con el sistema de análisis EDS. Finalmente con microespectroscopía de infrarrojos (FTIR) se han caracterizado los compuestos inorgánicos y orgánicos (fotografía 4).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan por los distintos colores, y para cada uno de ellos se da la composición y naturaleza del pigmento y la caracterización del aglutinante:

Color	Pigmento conocido como	Asociado a	Naturaleza del pigmento	Se encuentra mezclado con
Blanco	BLANCO DE PLOMO	Carbonato de plomo/Carbonato básico de plomo $PbCO_3/2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	Inorgánica	
Negro	NEGRO DE CARBÓN	Carbón de origen vegetal C amorfo	Inorgánica	
Rojo	CINABRIO	Sulfuro de mercurio HgS		Inorgánica
Naranja	MINIO	Tetraóxido de triplomo $Pb_3O_4$	Inorgánica	BLANCO DE PLOMO
Azul	AZUL ÍNDIGO	Azul índigo $C_{16}H_{10}N_2O_2$	Orgánica	BLANCO DE PLOMO
Amarillo	OROPIMENTE	Sulfuro de arsénio $As_2S_3$	Inorgánica	

En todos los casos, el aglutinante determinado es de naturaleza proteica asociado a cola animal.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se han determinado los siguientes pigmentos: blanco de plomo, minio, cinabrio, negro de carbón, oropimente y azul índigo. El blanco de plomo, además de ser utilizado como color blanco, también participa en la disminución de la saturación de otros colores, como por ejemplo el azul. El medio aglutinante, de naturaleza proteica, se asocia a cola animal (temple de cola). De esta manera, todos los materiales caracterizados corresponden a materiales pictóricos de la época de datación de las pinturas.

Respecto a la técnica pictórica, es decir, la manera como se han aplicado los materiales, cabe destacar diversos aspectos:

Por un lado, la ausencia de una capa de preparación sobre el soporte, a pesar de que se ha determinado una aplicación de cola animal directamente sobre la madera de soporte. Esta película de cola animal disminuye la porosidad de la madera y ofrece unas cualidades más adecuadas para la aplicación de las capas de pintura. Así pues, las capas cromáticas se encuentran directamente aplicadas sobre esta película (fotografías 5 y 6).

Por otro lado, la secuencia de capas determinadas a partir de las muestras, responde a la técnica pictórica por superposición de motivos; es decir, la secuencia de colores de las capas no tiene una intencionalidad cromática (fotografía 7). La única que aporta una función cromática es la capa roja de minio y blanco de plomo aglutinados con cola animal (fotografía 8). En este caso la capa siempre está situada por debajo de otra capa, también roja, y caracterizada por el pigmento cinabrio. En ningún caso se ha determinado el minio en una capa superficial. La explicación de esta preparación cromática es la de dar una base de color parecido al de acabado y permitir utilizar la cantidad mínima de cinabrio, un pigmento muy apreciado en la época.

La representación de una cara en la ménsula 8 está ejecutada con una base de pintura de color blanco (muestra 1) sobre la cual se han pintado diversos motivos utilizando el color negro (muestra 2) (fotografías 9 y 11). El resto de la superficie de la ménsula está pintada de color azul (muestra 3) con motivos de color rojo encima (muestra 4), que al mismo tiempo presenta detalles de color blanco (muestra 1A) (fotografías 7 y 8).

Las muestras de color amarillo (5 y 6) de la viga 4A corresponden a una única capa de este color (véanse las fotografías 5 y 6), mientras que la de color azul claro (7) de la viga 3B (fotografía 10) corresponde a una base de este color sobre el cual hay una capa de color blanco y, a continuación, una de negra que dibujan motivos superpuestos.

Todo ello ha permitido proponer una secuencia genérica de capas que puede ayudar a comprender mejor la técnica pictórica utilizada en la decoración de esta armadura (véase la fotografía 12).

## FOTOGRAFÍAS

1. Visión general con estereomicroscopio (Fotografía: Patrimoni-UB).
2. Sección de la muestra vista con MO (Fotografía: Patrimoni-UB).
3. Visión de la muestra con SEM (Fotografía: Patrimoni-UB).
4. Espectro de infrarrojos de la muestra 3 en el que se determina el pigmento azul índigo (Fotografía: Patrimoni-UB).
5. Viga 3B (Fotografía: Patrimoni-UB).
6. Reverso de la muestra 6 (oropimente). Se aprecian las marcas de la madera sobre el pigmento (Fotografía: Patrimoni-UB).
7. Escudo de la ménsula 8 (Fotografía: Patrimoni-UB).
8. Capa 1-blanco de plomo; capa 2-cinabrio; capa 3-minio; capa 4-azul índigo mezclado con blanco de plomo (Fotografía: Patrimoni-UB).
9. Capa 1-negro de carbón; capa 2-blanco de plomo (Fotog.: Patrimoni-UB).
10. Viga 3B (Fotografía: Patrimoni-UB).
11. Ménsula 8 (Fotografía: Patrimoni-UB).
12. Estratigrafía (Fotografía: Patrimoni-UB).
13. Vista general del tramo E de la armadura (Fotografía: G.Alcántara).
- 14 y 15. Ménsula 8, antes de la intervención y después del proceso de consolidación, fijación y limpieza (Fotografía: G.Alcántara).

## NOTAS

<sup>1</sup> La traducción de este artículo del catalán al castellano ha sido realizada por Núria de Toro Perpiñá, alumna de 3er curso de Conservación y Restauración de Escultura de la ESCRBC.

<sup>2</sup> Para una información detallada sobre la historia y el proceso de conservación y restauración de esta obra, véase JOAN FUGUET SANS, ALUMNOS DE 3º DE RESTAURACIÓN DE PINTURA DE LA ESCRBC, «La armadura de la iglesia de Sant Miquel de Montblanc», *Unicum* (Barcelona), 1 (2001), p. 36-39.