



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

ANÁLISIS QUÍMICO DE MATERIALES PICTÓRICOS: IDENTIFICACIÓN DE CARGAS Y
PIGMENTOS
IDENTIFICACIÓN DE FIBRAS TEXTILES

SAN MARCOS

RETABLO DE LOS EVANGELISTAS
Catedral de Sevilla

Centro de Intervención, Depto. Análisis, Laboratorio de Química
15 de marzo de 2002

INTRODUCCIÓN

Se tomaron un total de diez muestras, ocho de pintura y dos de tejidos. Los fragmentos de pintura se englobaron en metacrilato y se cortaron perpendicularmente para obtener la sección transversal. En estas secciones se analizaron tanto la capa de preparación como las de pintura. En cuanto a los tejidos, se realizó la preparación de la sección longitudinal de la muestra para la identificación de las fibras textiles.

MATERIAL Y MÉTODO

Técnicas de análisis

- Examen preliminar con el microscopio estereoscópico.
- Observación al microscopio óptico con luz reflejada de la sección transversal (estratigrafía) con el fin de determinar la secuencia de estratos así como el espesor de los mismos.
- Estudio al microscopio electrónico de barrido (SEM) y microanálisis elemental mediante energía dispersiva de Rayos X (EDX) de las estratigrafías, para la determinación de la composición elemental de los pigmentos.
- Estudio de la apariencia longitudinal de las fibras al microscopio óptico con luz transmitida y de su comportamiento frente a determinados reactivos químicos.

Descripción de las muestras

- SM-1 Marrón, fondo, parte posterior
- SM-2 Ocre, nube
- SM-3 Azul grisáceo, cielo
- SM-4 Rojo, manto
- SM-5 Verde oscuro, túnica, zona de sombra
- SM-6 Marrón verdoso, fondo, vegetación
- SM-7 Marrón verdoso, parte inferior
- SM-8 Tejido situado entre la tabla y la pintura
- SM-9 Estopa situada entre el tejido y la tabla
- SM-10 Gris azulado, cielo (debajo se aprecia la cuadrícula roja).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre la base de los resultados experimentales obtenidos podemos sacar las siguientes conclusiones acerca de la composición de los distintos estratos que constituyen las muestras estudiadas:

• MUESTRA SM-1

MARRÓN, FONDO, PARTE INFERIOR

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico. El orden de capas que se indica es desde el interior hacia el exterior. (Ver figura III.2.1).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 75 μ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y trazas de calcita y carbón. Tiene un espesor de 10 μ .
- 3) Capa de color ocre rojizo compuesta por blanco de plomo y tierra roja. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 4) Capa marrón de naturaleza orgánica. Tiene un espesor inferior a 5 μ .
- 5) Capa de color pardo terroso compuesta por tierras, blanco de plomo y bermellón. Su espesor oscila entre 30 y 40 μ .
- 6) Capa de color terroso compuesta por tierras y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .
- 7) Capa de color marrón compuesta por tierras y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 25 μ .

• **MUESTRA SM-2**

OCRE, NUBE

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.2).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 155 μ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y trazas de calcita y carbón. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 3) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y trazas de azurita, tierra roja y carbón. Su espesor oscila entre 20 y 25 μ .
- 4) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, calcita, ocre, tierra roja y carbón. Su espesor oscila entre 30 y 60 μ .
- 5) Capa de color pardo discontinua compuesta por tierras, blanco de plomo y carbonato cálcico. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .

· MUESTRA SM-3

AZUL GRISÁCEO, CIELO, ZONA CON REPINTE

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.3).

- 1) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de carbón. Tiene un espesor de 5 μ .
- 2) Capa pardusca compuesta por carbonato cálcico. Su espesor oscila entre 25 y 50 μ .
- 3) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Su espesor oscila entre 25 y 35 μ .
- 4) Capa de color blanco grisáceo compuesta por blanco de plomo y carbón. Su espesor oscila entre 15 y 30 μ .

· MUESTRA SM-4

ROJO, MANTO

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.4).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 375 μ .
- 2) Capa de color rojizo terroso compuesta por tierra roja y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 15 μ .
- 3) Capa de color rojo oscuro compuesta por laca roja. Tiene un espesor de 5 μ .
- 4) Capa de color rojizo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y ¿minio?. Su espesor oscila entre 30 y 65 μ .
- 5) Capa de laca roja. Tiene un espesor de 5 μ .
- 6) Capa de color rojo compuesta por bermellón, tierra roja, laca roja y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 5 y 20 μ .

· MUESTRA SM-5

VERDE OSCURO, TÚNICA, ZONA DE SOMBRA

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.5).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 20 μ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo, calcita y carbón. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 3) Capa de color terroso compuesta por tierra roja y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 4) Capa de color grisáceo compuesta por blanco de plomo, calcita y carbón. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .
- 5) Capa de color azul compuesta por azurita. Su espesor oscila entre 20 y 35 μ .
- 6) Capa de color pardo terroso compuesta por tierras. Su espesor oscila entre 40 y 50 μ .
- 7) Capa parda de naturaleza orgánica. Su espesor oscila entre 15 y 30 μ .

· MUESTRA SM-6

MARRÓN VERDOSO, FONDO, VEGETACIÓN

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.6).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 50 μ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y trazas de calcita y carbón. Su espesor oscila entre 45 y 65 μ .
- 3) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Su espesor oscila entre 15 y 55 μ .
- 4) Capa de color pardo terroso compuesta por tierras y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .

5) Capa parda de naturaleza orgánica. Su espesor oscila entre 15 y 30 μ .

• **MUESTRA SM-7**

MARRÓN VERDOSO, PARTE INFERIOR

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.7).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 325 μ .
- 2) Capa discontinua de color oscuro compuesta por tierras y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 0 y 30 μ .
- 3) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Su espesor oscila entre 750 y 800 μ .
- 4) Capa de color pardo terroso compuesta por sulfato cálcico, tierras, carbón y trazas de bermellón. Su espesor oscila entre 30 y 45 μ .

• **MUESTRA SM-8**

TEJIDO SITUADO ENTRE LA TABLA Y LA PINTURA

Las fibras identificadas son de cáñamo (ver figura III.2.8). En la imagen se observa la microfotografía de la sección longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.

• **MUESTRA SM-9**

ESTOPA ENTRE LA TELA Y LA TABLA

Las fibras identificadas son de cáñamo (ver figura III.2.9). En la imagen se observa la microfotografía de la sección longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.

• **MUESTRA SM-10**

GRIS AZULADO, CIELO (DEBAJO SE APRECIA LA CUADRÍCULA ROJA)

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.10).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Se aprecian dos manos de preparación diferenciadas. Tiene un espesor superior a 190 μ .
- 2) Capa de color rojo anaranjado constituida por tierra roja y trazas de carbón. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 3) Capa marrón de naturaleza orgánica. Su espesor oscila entre 10 y 25 μ .
- 4) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo y trazas de calcita, tierras y carbón. Su espesor oscila entre 12 y 18 μ .
- 5) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo, azurita y trazas de amarillo de plomo y estaño. Su espesor oscila entre 15 y 55 μ .
- 6) Capa parda de naturaleza orgánica. Tiene un espesor inferior a 5 μ .

CONCLUSIONES

Las fibras de la estopa situada entre el tejido y la tabla y las del tejido original fueron analizadas y se determinaron como lino o cáñamo por su morfología microscópica. Posteriormente se llevó a cabo el ataque de las fibras con el reactivo de cuprietilendiamina (que permite diferenciar entre lino y cáñamo) determinándose que se trata de cáñamo en ambos casos.

La pintura presenta una preparación blanquecina, compuesta por sulfato cálcico y cola animal, siendo su espesor máximo medido de 325 μ . Se observa en superficie una impregnación, más o menos visible, de cola animal.

Casi todas las micromuestras presentan, superpuesta a la preparación, una delgada capa blanquecina realizada con blanco de plomo y escasos granos de calcita y/o carbón. Su espesor medio oscila entre 5 y 10 μ .

En alguna de las muestras se aprecia una fina capa de color rojizo, situada a continuación de la preparación, constituida por tierra roja.

Las tonalidades ocres del celaje se han realizado mediante la superposición de una capa de color ocre, compuesta por blanco de plomo, calcita, ocre, tierra roja y carbón, sobre otra blanquecina constituida por blanco de plomo coloreado con pequeñas cantidades de azurita, tierra roja y carbón. Superpuesta a la capa ocre se aprecia un estrato pardo constituido por carbonato cálcico mezclado con blanco de plomo y tierras.

Para la realización del tono marrón rojizo del fondo se ha mezclado blanco de plomo con tierra roja o tierras pardas. En una de las muestras correspondiente al fondo de la vegetación se aprecia, por debajo de la capa anterior, una capa de color azul

claro que se corresponde, probablemente con el color del cielo. La mayoría de las muestras presenta, superpuestos a la capa original, uno o varios repintes diferentes.

Los azules de los celajes están constituido por blanco de plomo y azurita (y trazas de otros pigmentos como amarillo de plomo y estaño, tierra roja o carbón). Una de las muestras, extraída en la zona grisácea de las nubes, se corresponde con un repinte realizado sobre una preparación de carbonato cálcico, la cual está, a su vez, superpuesta sobre una fina capa blanquecina compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de carbón.

El verde oscuro de la túnica presenta una composición más compleja, resultado de la superposición de varios estratos de diferentes tonalidades. La secuencia estratigráfica es la siguiente:

- a) preparación, de sulfato cálcico
- b) capa de color grisáceo compuesta por blanco de plomo y carbón
- c) capa de color terroso constituida por tierras y blanco de plomo
- d) capa de similar composición y apariencia que la capa b
- e) capa azul, a base de azurita
- f) capa de color terroso compuesta por tierras pardas
- g) capa pardusca, de naturaleza orgánica.

El rojo del manto presenta también varios estratos en los que se alternan diferentes capas de color rojo, a base de blanco de plomo y tierra roja fundamentalmente, con veladuras de laca roja.

Los pigmentos identificados son los siguientes:

Blancos: blanco de plomo, calcita

Azules: azurita

Rojos: bermellón, tierra roja, laca roja

Amarillos: ocre

Pardos: tierras

Negro: carbón

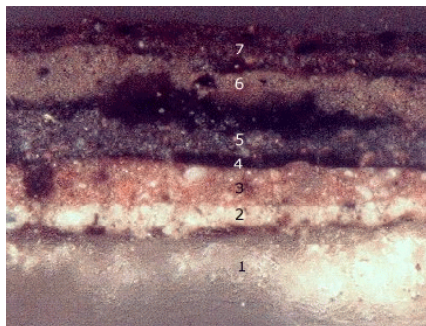


Figura III.2.1. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-1.

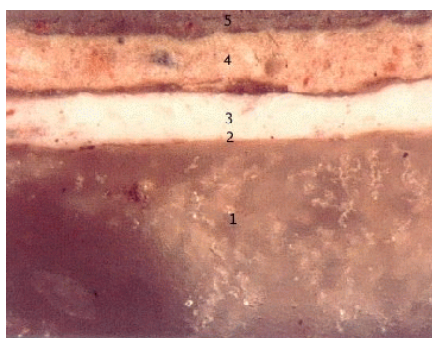


Figura III.2.2. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-2.

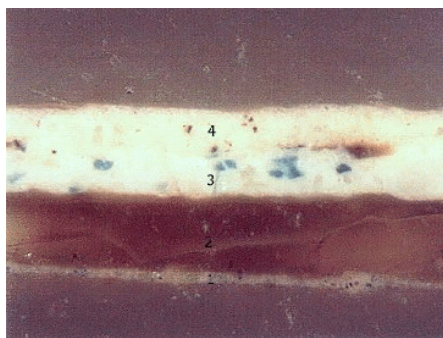


Figura III.2.3. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-3.

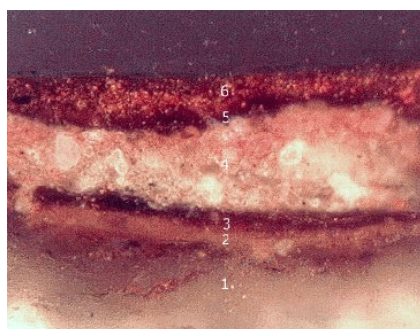


Figura III.2.4. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-4.

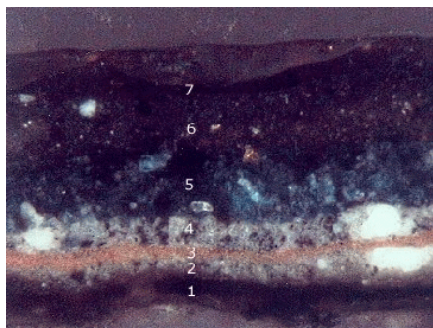


Figura III.2.5. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-5.

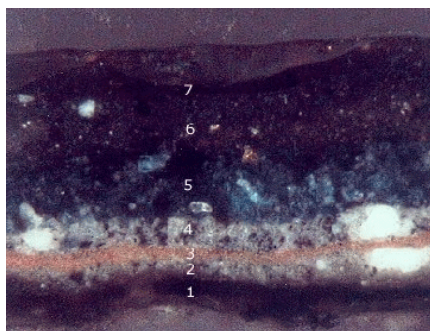


Figura III.2.6. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-6.

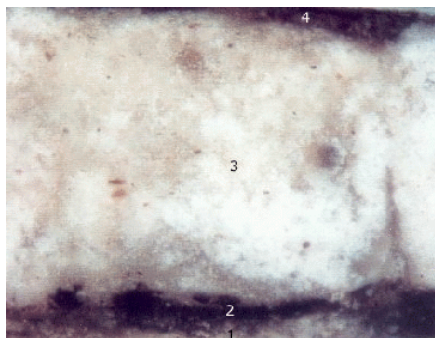


Figura III.2.7. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-7.

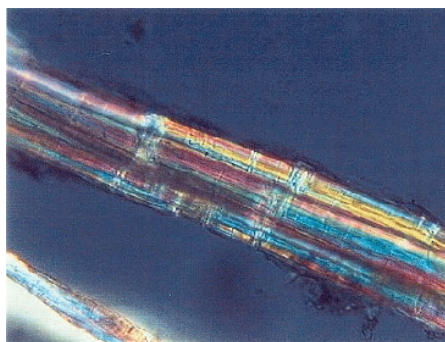


Figura III.2.8. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida del tejido original, 200x.



Figura III.2.9. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida de la estopa, 200x.

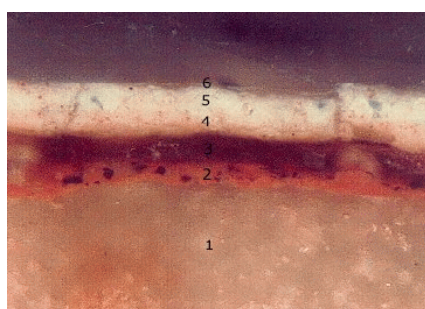


Figura III.2.10. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra SM-10.