



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

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

**MISA DE SAN GREGORIO
RETABLO DE LOS EVANGELISTAS
Catedral de Sevilla**

22 de octubre de 2002

INTRODUCCIÓN

Se tomaron un total de nueve muestras: siete de pintura y dos de tejidos. Los pequeños fragmentos de pintura se englobaron en una resina de 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 estudió la apariencia de las fibras textiles al microscopio óptico para su identificación.

MATERIAL Y MÉTODO

Técnicas de análisis

- Examen preliminar con el microscopio estereoscópico de las muestras de pintura.
- 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.

Descripción de las muestras

- MSG-1 Blanco, nube.
- MSG-2 Amarillo, atril.
- MSG-3 Carnación, mano derecha personaje de la izquierda.
- MSG-4 Carmín, zona de luz, manto personaje arrodillado a la izquierda.
- MSG-5 Amarillo ocre, fondo.
- MSG-6 Verde, borde del orfe.
- MSG-7 Azul oscuro, frontal del altar.
- MSG-8 Tejido original.
- MSG-9 Estopa situada entre la tabla y el tejido original.
- MSG-10 Verde oscuro, lateral izquierdo, suelo.

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 MSG-1

BLANCO, NUBE

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 190 μ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .
- 3) Capa discontinua de sulfato cálcico. Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .
- 4) Capa discontinua de color blanco compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de tierras. Su espesor oscila entre 0 y 30 μ .

• **MUESTRA MSG-2**

AMARILLO, ATRIL

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) Fina capa discontinua de color negro (¿dibujo subyacente?). Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .
- 3) Capa de color terroso rojizo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y bermellón. Su espesor oscila entre 15 y 30 μ .
- 4) Capa de color amarillo compuesta por amarillo de plomo y estaño, blanco de plomo y ¿trazas de minio?. Su espesor oscila entre 75 y 125 μ .

• **MUESTRA MSG-3**

CARNACIÓN, MANO DERECHA DEL PERSONAJE DE LA IZQUIERDA

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

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 155 μ .
- 2) Fina capa discontinua de color terroso rojizo compuesta por tierra roja. Su espesor oscila entre 0 y 10 μ .

- 3) Capa de color negro compuesta por carbón. Tiene un espesor de 5 μ .
- 4) Capa de color gris compuesta por blanco de plomo y carbón. Su espesor oscila entre 5 y 15 μ .
- 5) Capa de color rosado compuesta por blanco de plomo y bermellón. Su espesor oscila entre 10 y 25 μ .

• **MUESTRA MSG-4**

ROJO CARMÍN, ZONA DE LUZ, MANTO PERSONAJE ARRODILLADO A LA IZQUIERDA

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 blanco de plomo y tierra roja. Tiene un espesor de 10 μ .
- 3) Capa de color rosado compuesta por blanco de plomo y trazas de tierra roja. Su espesor oscila entre 30 y 35 μ .
- 4) Capa de color rojo oscuro compuesta por laca roja. Su espesor oscila entre 5 y 15 μ .

• **MUESTRA MSG-5**

AMARILLO OCRE, FONDO

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 125 μ .
- 2) Capa de color ocre compuesta por ocre y un poco de blanco de plomo. Tiene un espesor de 5 μ .
- 3) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .
- 4) Capa de color terroso compuesta por sulfato cálcico y trazas de tierras. Su espesor oscila entre 5 y 20 μ .

5) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, blanco de titanio, ocre y carbón. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .

• **MUESTRA MSG-6**

VERDOSO, BORDE DEL ORFRE

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 250 μ .

2) Capa discontinua de color negro (¿dibujo subyacente?). Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .

3) Capa de color azul verdoso compuesta por blanco de plomo y verde de cobre (¿verdigris?). Tiene un espesor de 5 μ .

4) Capa discontinua de laca roja. Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .

5) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Su espesor oscila entre 40 y 50 μ .

6) Capa parda de naturaleza orgánica. Su espesor oscila entre 10 y 15 μ .

7) Capa de color verde constituida por la mezcla de numerosos pigmentos. En base a la composición elemental obtenida por microanálisis por energía dispersiva de Rayos X se puede deducir que se trata de una mezcla compuesta por blanco de plomo, tierra verde, amarillo o verde de cromo, bermellón y carbón. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .

• **MUESTRA MSG-7**

AZUL OSCURO, FRONTAL DEL ALTAR

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 155 μ .

2) Capa de color ocre compuesta por ocre, blanco de lomo y trazas de minio. Su espesor oscila entre 5 y 15 μ .

3) Capa de color marrón constituido por tierras y blanco de plomo. El análisis químico por EDX indica la presencia también de compuestos orgánicos. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .

4) Capa de color pardo compuesta por blanco de plomo, tierras, azurita, carbón y trazas de bermellón. Su espesor oscila entre 15 y 25 μ .

5) Capa de color azul compuesta por gruesos granos de azurita mezclados con un poco de blanco de plomo y algunos granos de laca roja. Su espesor oscila entre 30 y 65 μ .

6) Capa discontinua de color ocre compuesta por ocre y un poco de blanco de plomo. Su espesor oscila entre 0 y 10 μ .

• **MUESTRA MSG-8**

TEJIDO ORIGINAL

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

• **MUESTRA MSG-9**

ESTOPA SITUADA ENTRE LA TABLA Y EL TEJIDO ORIGINAL

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

• **MUESTRA MSG-10**

VERDE OSCURO, LATERAL IZQUIERDO

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. Tiene un espesor superior a 315 μ .

2) Capa discontinua de color rojo compuesta por tierra roja. Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .

3) Capa de color amarillo claro compuesta por blanco de plomo y amarillo de plomo y estaño. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .

4) Capa de color verde oscuro continua y homogénea. El análisis químico por EDX indica la presencia de compuestos orgánicos y cobre. En base a estos datos experimentales podemos suponer que se trata de resinato de cobre aunque esto último debería ser confirmado mediante otras técnicas. Su espesor oscila entre 15 y 25 μ .

CONCLUSIONES

El tejido constituyente del soporte pictórico original es de cáñamo. Las fibras de la estopa situada entre el tejido y la tabla fueron analizadas y se determinaron como lino o cáñamo por su morfología microscópica. Se ha podido discernir entre ambas mediante el ataque con el reactivo de cuprietilendiamina determinándose como cáñamo.

La pintura presenta una preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. El espesor medido oscila entre 125 y 315 μ . En casi todas las muestras puede apreciarse una impregnación, más o menos intensa, de cola animal en el borde superior de dicha preparación.

Algunas muestras presentan además, sobre dicha impregnación, una finísima y discontinua capa de color negro, poco perceptible, y que es, posiblemente, parte del dibujo preparatorio o subyacente.

El blanco de las nubes está compuesto por blanco de plomo prácticamente puro. Superpuesto presenta un repinte constituido por una fina y discontinua capa de sulfato cálcico y otra capa, de color blanquecino, constituida por blanco de plomo y trazas de calcita y tierras.

La apariencia de dorado del atril se ha conseguido aplicando una capa, de una tonalidad amarillo rojizo (resultado de la mezcla de amarillo de plomo y estaño con un poco de blanco de plomo y, posiblemente, algunos granos de minio) sobre una base, de color terroso rojizo, compuesta por blanco de plomo, tierra roja y bermellón.

El amarillo ocre del fondo está compuesto por ocre con un poco de blanco de plomo. A continuación se aprecia una capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo. Superpuesto existe un repinte constituido por una capa pardusca, mezcla de sulfato cálcico y tierras, y una capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, blanco de titanio, ocre y carbón.

En el rojo del manto se observan tres estratos: el primero, de color rojo, está compuesto por blanco de plomo y tierra roja; el segundo, de color rosado, por

blanco de plomo y pequeñas cantidades de tierra roja; el último es una veladura de laca roja.

En la carnación de la mano se aprecia, además de la capa correspondiente a la carnación, la superposición de estratos de diferentes tonalidades. El primero de ellos, de color terroso, sólo se observa en parte de la muestra y se corresponde, quizás, con la cuadrícula roja que se observa en la pintura; hay un segundo estrato de color negro o gris oscuro; y un tercero, de color gris claro, que se corresponde, probablemente con el color de la manga de la camisa. La carnación está compuesta por blanco de plomo y bermellón.

Esta misma situación de superposición de colores se da también en el borde del orfre. Aquí la muestra se ha extraído en una zona de intersección de colores, en concreto, del rojo del manto con el verde del orfre. La estratigrafía muestra, por tanto, la superposición de diferentes estratos de color: en primer lugar, un estrato verdoso constituido por blanco de plomo y verde de cobre; en segundo lugar, una fina y discontinua veladura de laca roja; a continuación, una capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Cubriendo este último estrato se aprecia un repinte verdoso compuesto por blanco de plomo, tierra verde, amarillo o verde de cromo, bermellón y carbón.

El verde oscuro del suelo se ha obtenido aplicando una capa de resinato de cobre¹ sobre una capa de color amarillo claro compuesta por blanco de plomo y amarillo de plomo y estaño. También se aprecia, al igual que sucedía en la muestra de la carnación, un fino estrato discontinuo de color rojizo debajo de la capa amarilla.

En el azul del frontal de altar encontramos, además del estrato azul, diferentes capas de color ocre y terroso que se corresponden, probablemente, con la decoración dorada del paño.

Los pigmentos identificados son los siguientes:

Blancos: blanco de plomo, calcita, blanco de titanio

Azules: azurita

Amarillos: ocre, amarillo de plomo y estaño, ¿amarillo de cromo?

Rojos: tierra roja, bermellón, laca roja, minio

Verdes: verde de cobre, tierra verde, resinato de cobre

Pardos: tierras

Negro: carbón

1) La naturaleza de los compuestos orgánicos que entran en la composición de dicho pigmento deberá ser estudiado mediante otras técnicas para confirmar este resultado.

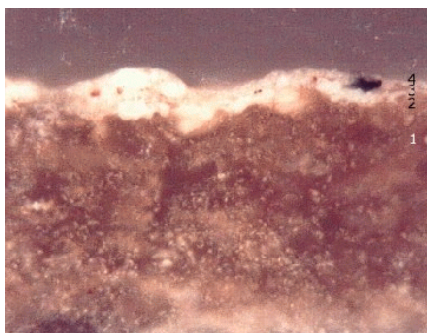


Figura III.2.1. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-1.

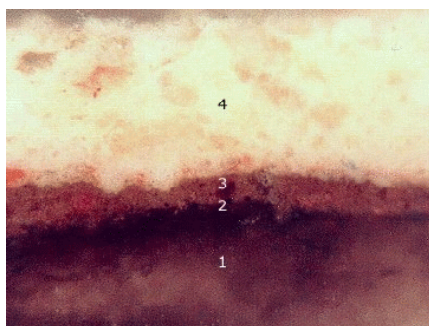


Figura III.2.2. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-2.

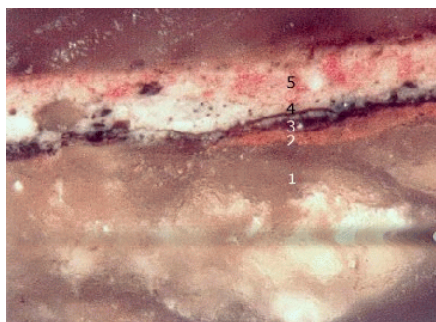


Figura III.2.3. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-3.

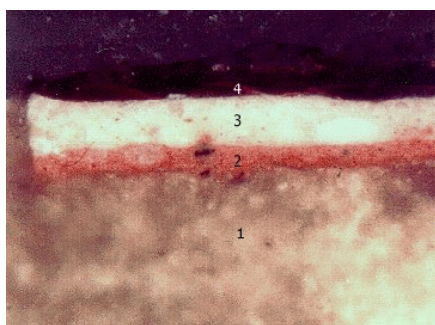


Figura III.2.4. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-4.

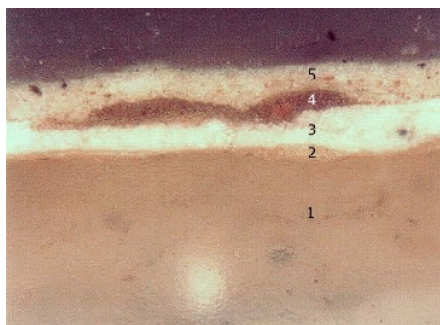


Figura III.2.5. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-5.

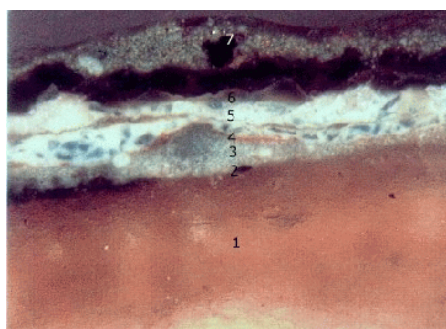


Figura III.2.6. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-6.



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

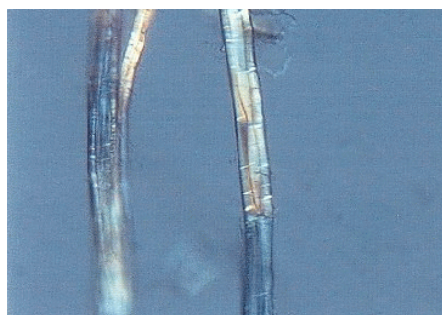


Figura III.2.8. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida del tejido original, 200x.

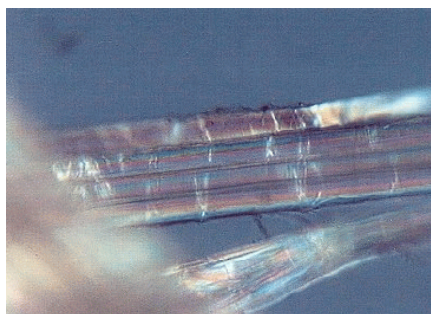


Figura III.2.9. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida de la estopa, 200x.

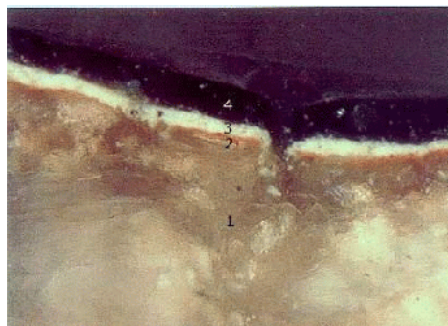


Figura III.2.10. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra MSG-10.