



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

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

SAN JUAN EVANGELISTA

RETABLO DE LOS EVANGELISTAS
Catedral de Sevilla

Febrero de 2003

INTRODUCCIÓN

Se tomaron un total de trece muestras: nueve de pintura y cuatro 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.

Descripción de las muestras

- JE-1 Oscuro, borde lateral superior
- JE-2 Terroso, borde lateral izquierdo
- JE-3 Terroso, borde inferior
- JE-4 Carnación, pie derecho
- JE-5 Rojo carmín, túnica
- JE-6 Rojo carmín, túnica
- JE-7 Ocre, fondo
- JE-8 Verde oscuro, cinturón túnica
- JE-9 Ocre, fondo
- JE-10 Tejido original, parte inferior
- JE-11 Tejido original, parte central
- JE-12 Tejido original, parte superior
- JE-13 Estopa

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 JE-1

OSCURO, BORDE LATERAL SUPERIOR

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, azurita y tierra roja. Se aprecian dos capas con similar composición. Su espesor oscila entre 40 y 55 μ .
- 3) Capa de color marrón oscuro compuesta por tierras, carbón y compuesto/s orgánico/s. Su espesor oscila entre 10 y 35 μ .
- 4) Capa de color marrón rojizo compuesta por tierras, blanco de plomo, calcita, carbón, ocre. Su espesor oscila entre 30 y 75 μ .
- 5) Capa pardusca compuesta por sulfato cálcico y tierra roja. Su espesor oscila entre 0 y 125 μ .
- 6) Capa de color marrón compuesta por tierras, carbón, tierra roja y un poco de blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 45 μ .

• **MUESTRA JE-2**

TERROSO, BORDE LATERAL IZQUIERDO

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 35 μ .
- 2) Capa de color terroso compuesta por tierras, blanco de plomo, calcita y azurita. Se aprecian dos capas de pintura con idéntica composición. Su espesor oscila entre 25 y 50 μ .
- 3) Capa de color marrón oscuro compuesta por tierras, sombra, carbón y compuesto/s orgánico/s. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 4) Capa amarillenta compuesta por sulfato cálcico y tierras. Su espesor oscila entre 65 y 80 μ .

5) Capa de color marrón rojizo compuesta por tierras pardas, carbón, tierra roja y un poco de blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 65 μ .

· MUESTRA JE-3

TERROSO, BORDE INFERIOR

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. Se aprecian dos capas bien diferenciadas con esta composición. Tiene un espesor superior a 320 μ .

2) Capa de color marrón rojizo compuesta por tierras, calcita, azurita, tierra roja y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .

3) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico. Su espesor oscila entre 250 y 280 μ .

4) Capa de color terroso compuesta por tierras pardas, carbón, tierra roja y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 5 y 15 μ .

· MUESTRA JE-4

CARNACIÓN, PIE DERECHO

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 660 μ .

2) Capa de color rosado compuesta por blanco de plomo, calcita, bermellón, tierra roja y trazas de azurita. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .

3) Capa de color rosado con la misma composición que la capa anterior. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .

4) Capa pardusca constituida por sulfato cálcico y tierras. Su espesor oscila entre 5 y 40 μ .

5) Capa de color rojizo compuesta por blanco de plomo, tierra roja, bermellón y amarillo de cromo. Su espesor oscila entre 30 y 45 μ .

· MUESTRA JE-5

ROJO, TÚNICA

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 95 μ .
- 2) Capa de color negro discontinua (¿dibujo subyacente?). Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .
- 3) Capa de color rojo compuesta por blanco de plomo, calcita, tierra roja, laca roja y sombra. Se aprecian dos capas de similar apariencia y composición. El espesor conjunto de ambas capas oscila entre 15 y 30 μ .
- 4) Capa de laca roja. Su espesor oscila entre 10 y 35 μ .
- 5) Capa de color rojizo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y laca roja. Su espesor oscila entre 5 y 20 μ .

• **MUESTRA JE-6**

ROJO, TÚNICA

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 de color negro discontinua (¿dibujo subyacente?). Su espesor oscila entre 0 y 5 μ .
- 3) Capa de color rojo compuesta por blanco de plomo, calcita, tierra roja, laca roja y sombra. Se aprecian dos capas de similar apariencia y composición. El espesor conjunto de ambas capas oscila entre 35 y 40 μ .
- 4) Capa de laca roja. Su espesor oscila entre 10 y 15 μ .
- 5) Capa de color rojizo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y laca roja. Su espesor oscila entre 10 y 20 μ .

• **MUESTRA JE-7**

OCRE, FONDO

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 150 μ .
- 2) Capa blanquecina compuesta por blanco de plomo, calcita, azurita y tierra roja. Se aprecian dos capas de pintura. Su espesor oscila entre 30 y 45 μ .
- 3) Capa marrón de naturaleza orgánico. Tiene un espesor de 5 μ .
- 4) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, ocre y tierra roja. Su espesor oscila entre 45 y 95 μ .
- 5) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, ocre y amarillo de cromo. Su espesor oscila entre 15 y 40 μ .
- 6) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, ocre y carbón. Su espesor oscila entre 10 y 30 μ .

• **MUESTRA JE-8**

VERDE OSCURO, CINTURÓN TÚNICA

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.8).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Tiene un espesor superior a 250 μ .
- 2) Capa blanquecina compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de amarillo de plomo y estaño, tierras y carbón. Su espesor oscila entre 5 y 10 μ .
- 3) Capa de color verde oscura compuesta por resinato de cobre. Su espesor oscila entre 10 y 15 μ .
- 4) Capa marrón de naturaleza orgánico. Tiene un espesor de 5 μ .
- 5) Capa discontinua de color verdoso compuesta por sulfato cálcico, tierra ¿verde? y un poco de blanco de plomo. Su espesor oscila entre 0 y 10 μ .

• **MUESTRA JE-9**

OCRE, FONDO

El estudio correspondiente a esta muestra se ha llevado a cabo sobre su corte estratigráfico (ver figura III.2.9).

- 1) Capa de preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. En la parte superior de este estrato se aprecia una capa de naturaleza orgánica que posiblemente se trata de una capa aislante aplicada sobre la preparación. La preparación tiene un espesor superior a 150 μ .
- 2) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, amarillo de plomo y estaño y ocre. Su espesor oscila entre 15 y 20 μ .
- 3) Capa de color amarillo compuesta por blanco de plomo y amarillo de plomo y estaño. Su espesor oscila entre 25 y 35 μ .
- 4) Capa marrón de naturaleza orgánica. Tiene un espesor de 5 μ .
- 5) Capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, ocre y amarillo de cromo. Su espesor oscila entre 5 y 20 μ .

• **MUESTRA JE-10**

TEJIDO, PIEZA CENTRAL

Las fibras identificadas son de lino o cáñamo (ver figura III.2.10). No se ha podido discernir entre ambas fibras por su morfología microscópica. En la imagen vemos la microfotografía de la apariencia longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.

• **MUESTRA JE-11**

TEJIDO, PIEZA SUPERIOR

Las fibras identificadas son de lino o cáñamo (ver figura III.2.11). No se ha podido discernir entre ambas fibras por su morfología microscópica. En la imagen vemos la microfotografía de la apariencia longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.

• **MUESTRA JE-12**

TEJIDO, PIEZA INFERIOR

Las fibras identificadas son de cáñamo (ver figura III.2.12). En la imagen vemos la microfotografía de la apariencia longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
CONSEJERÍA DE CULTURA

· MUESTRA JE-13

ESTOPA

Las fibras identificadas son de cáñamo (ver figura III.2.13). En la imagen vemos la microfotografía de la apariencia longitudinal de algunas fibras al microscopio óptico con luz transmitida polarizada y con nicoles cruzados.

CONCLUSIONES

La pintura presenta una preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Su espesor oscila entre 150 y 660 μ . Se observa en superficie una impregnación, más o menos visible, de cola animal.

Las tonalidades ocre del celaje presentan diferentes estratos según la zona de extracción. En una de las muestras se aprecia, superpuesta a la preparación, una capa de color blanquecino (¿correspondiente al cielo?) constituida por blanco de plomo, calcita, azurita y tierra roja. A continuación, se superpone una capa de color ocre compuesta por blanco de plomo, ocre y tierra roja. Se distinguen dos capas más, de color ocre, constituidas, la primera, por blanco de plomo, ocre y amarillo de cromo y la segunda, por blanco de plomo, ocre y carbón. La otra muestra extraída del fondo presenta una secuencia de estratos algo diferente. La primera capa, de color ocre, está compuesta por blanco de plomo, ocre y amarillo de plomo y estaño; la segunda capa, de color amarillo intenso, resulta de la mezcla de blanco de plomo y amarillo de plomo y estaño; y por último, se aprecia un repinte ocre compuesto por blanco de plomo, ocre y amarillo de cromo.

El fondo de color terroso está compuesto por un estrato de este color constituido por tierras, calcita, azurita, tierra roja y un poco de blanco de plomo. Aplicado sobre este estrato se observa una fina capa, fundamentalmente de naturaleza orgánica, aunque incluye pigmentos inorgánicos como tierras y carbón. Existen además, superpuestos a los anteriores, un estrato de preparación de sulfato cálcico y tierras y un estrato de color marrón rojizo compuesto por tierras, carbón y un poco de blanco de plomo.

La otra muestra extraída del fondo, en el borde superior de la pintura, presenta una secuencia de estratos que coincide en parte con la muestra descrita anteriormente. Se observa, en primer lugar, un estrato blanquecino (compuesto por blanco de plomo, azurita y tierra roja) que sustituye el estrato terroso de la estratigrafía anterior. Superpuesta se distingue una capa orgánica mezclada con pigmentos inorgánicos similar a la observada en la otra muestra. A continuación, se aprecia un estrato terroso compuesto por tierras, blanco de plomo, calcita, ocre y carbón y por último, los estratos de preparación (de sulfato cálcico y tierras) y el estrato de color marrón rojizo (mezcla de tierras, carbón y un poco de blanco de plomo) descritos en la muestra anterior.

La carnación está constituida por dos estratos, de similar composición, a base de blanco de plomo, calcita, bermellón, tierra roja y trazas de azurita. Existen además, superpuestos a los anteriores, un estrato de preparación (de sulfato cálcico y tierras) y un estrato de color rojizo compuesto por blanco de plomo, tierra roja, bermellón y amarillo de cromo.

El verde oscuro de la túnica está constituido por un fino estrato blanquecino o amarillento compuesto por blanco de plomo, calcita y trazas de amarillo de plomo y estaño, tierras y carbón y un grueso estrato de resinato de cobre. Superpuesta se

aprecia una capa de naturaleza orgánica (¿barniz?) y un estrato verdoso, mezcla de sulfato cálcico, tierras y un poco de blanco de plomo.

El rojo del manto presenta, en primer lugar, un estrato discontinuo y muy fino de color negro (¿dibujo subyacente?), superpuesto sobre la preparación. A continuación, se aprecia un estrato de color rojo compuesto por blanco de plomo, calcita, tierra roja, laca roja y sombra y una veladura de laca roja. Superpuesto a esta última se distingue un estrato rojizo compuesto por blanco de plomo, tierra roja y laca roja.

Los pigmentos identificados son los siguientes:

Blancos: blanco de plomo, calcita

Azules: azurita

Rojos: bermellón, tierra roja, laca roja

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

Pardos: tierras, sombra

Verde: resinato de cobre

Negro: carbón

Identificación de fibras textiles

Se han estudiado e identificado las fibras textiles correspondientes a tres fragmentos de tejido que componen el lienzo (superpuesto a la tabla de la pintura). También se analizó la estopa situada entre el lienzo y la madera.

Las fibras del fragmento inferior y de la estopa se han identificado como cáñamo atendiendo a su morfología microscópica y al ataque frente al reactivo de cuprietilendiamina. En cuanto a las fibras del fragmento superior y del fragmento central se determinaron como lino o cáñamo por su morfología microscópica, siendo difícil discernir entre una u otra por el ataque con el reactivo de cuprietilendiamina.

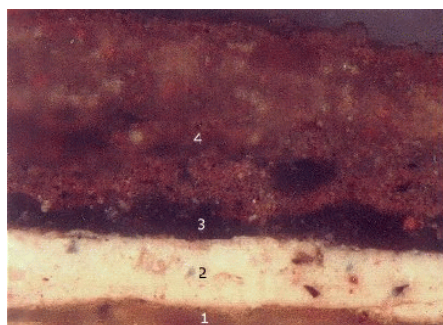


Figura III.2.1. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-1.

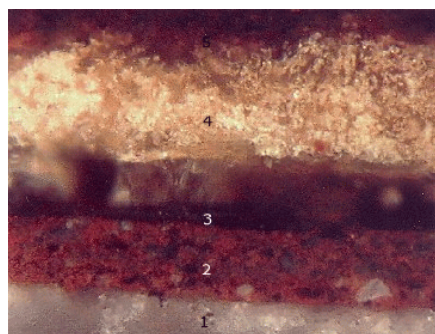


Figura III.2.2. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-2.

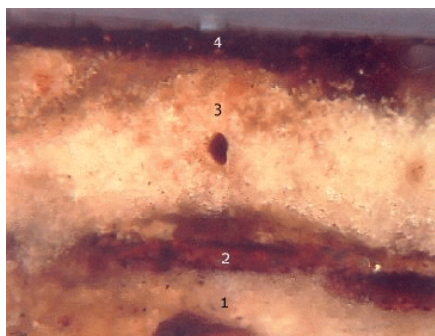


Figura III.2.3. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-3.

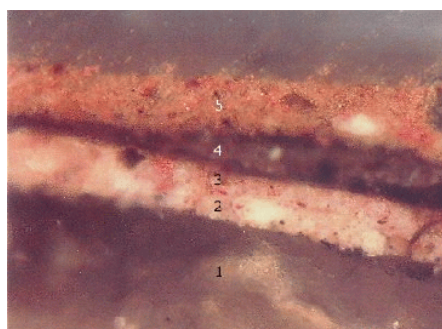


Figura III.2.4. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-4.

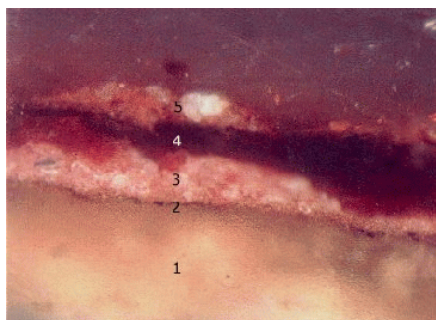


Figura III.2.5. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-5.

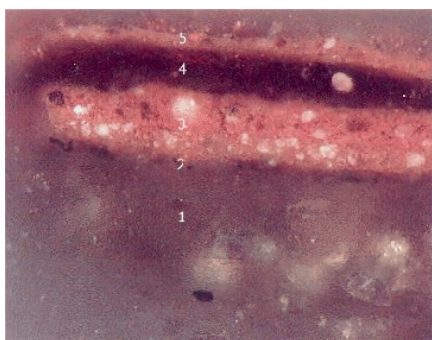


Figura III.2.6. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-6.

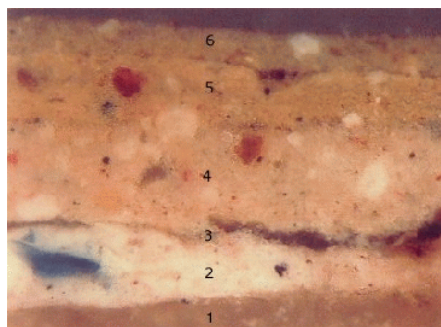


Figura III.2.7. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-7.

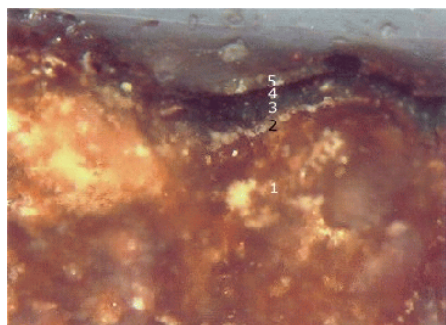


Figura III.2.8. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-8.

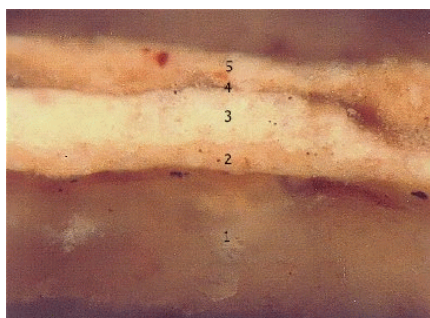


Figura III.2.9. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra JE-9.

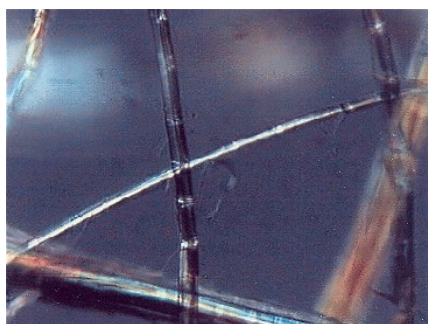


Figura III.2.10. Fibras de lino o cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida del tejido de la pieza central, 200x.

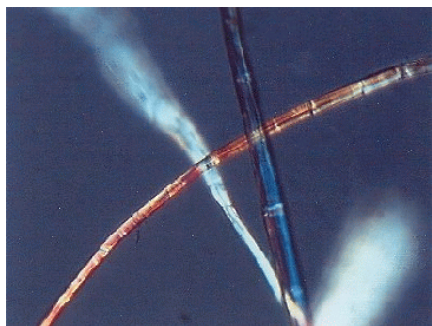


Figura III.2.11. Fibras de lino o cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida del tejido de la pieza superior, 200x.



Figura III.2.12. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida del tejido de la pieza inferior, 200x.

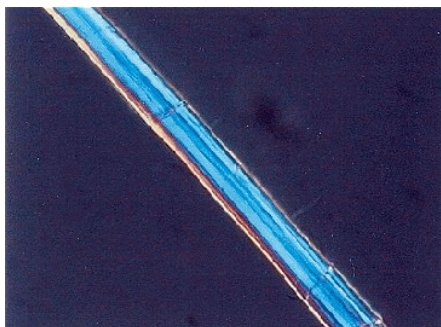


Figura III.2.13. Fibras de cáñamo. Fotomicrografía al microscopio óptico con luz transmitida de la estopa, 200x.