



Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico  
**CONSEJERÍA DE CULTURA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE MATERIALES PICTÓRICOS: IDENTIFICACIÓN DE CARGAS Y  
PIGMENTOS  
IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

**RESURRECCIÓN**

**RETABLO DE LOS EVANGELISTAS**  
**Catedral de Sevilla**

Julio de 2003

## INTRODUCCIÓN

Se extrajeron un total de diez muestras: cinco de pintura, un fragmento de la preparación del reverso, una muestra de barniz, tres muestras de laca roja (para comparar entre ellas y determinar si se trata de la misma laca) y dos pequeños fragmentos de pintura para el análisis de aglutinantes. Las muestras 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. La preparación del reverso se estudió directamente al microscopio electrónico de barrido y se analizó mediante microanálisis elemental de energía dispersiva de Rayos X (EDX). La muestra de barniz, las de aglutinantes y las tres muestras de laca roja se analizaron mediante espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier.

## 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 y de la preparación del reverso para la determinación de la composición elemental.
- Espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR). Este estudio se ha utilizado para la determinación de lacas, barnices y aglutinantes. El análisis de aglutinantes se ha realizado en el Instituto de Materiales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Sevilla.

### Descripción de las muestras

- RE-1 Marrón oscuro, fondo
- RE-2 Naranja, manto personaje de la izquierda
- RE-3 Rojizo-azul, ropaje
- RE-4 Azul verdoso, sandalia
- RE-5 Amarillo, pantalón, personaje derecho
- RE-6 Preparación reverso
- RE-7 Rojo oscuro (determinación de aglutinantes)
- RE-8 Rosado mate (determinación de aglutinantes)
- RE-9 Barniz
- RE-10 Laca roja
- RE-11 Laca roja
- RE-12 Laca 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 RE-1**

MARRÓN OSCURO, FONDO

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 165  $\mu$ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de carbón. Tiene un espesor de 5  $\mu$ .
- 3) Capa de color pardusco compuesta por blanco de plomo y pequeñas cantidades de tierra roja, azurita y carbón. Su espesor oscila entre 5 y 15  $\mu$ .
- 4) Capa de color marrón compuesta por tierras y sulfato cálcico. Su espesor oscila entre 10 y 20  $\mu$ .

### • **MUESTRA RE-2**

NARANJA, MANTO PERSONAJE DE LA IZQUIERDA

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 275  $\mu$ .
- 2) Capa de color amarillo anaranjado compuesta por oropimente, tierra roja, calcita y blanco de plomo. Su espesor oscila entre 10 y 50  $\mu$ . En la parte inferior de este estrato parece que existe otro, muy fino, cuya composición no se ha podido determinar dado su escaso espesor.
- 3) Capa marrón compuesta por sulfato cálcico y tierras. Su espesor oscila entre 5 y 15  $\mu$ .
- 4) Capa de color rojizo compuesta por blanco fijo, blanco de plomo y tierras. Su espesor oscila entre 5 y 15  $\mu$ .

• **MUESTRA RE-3**

ROJIZO-AZUL, ROPAJE

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 700  $\mu$ .
- 2) Capa discontinua de color negro (¿dibujo subyacente?). Tiene un espesor inferior a 5  $\mu$ .
- 3) Capa de color rojo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y laca roja. Su espesor oscila entre 10 y 30  $\mu$ .
- 4) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Su espesor oscila entre 90 y 125  $\mu$ .
- 5) Capa oscura compuesta por sulfato cálcico. Su espesor oscila entre 0 y 5  $\mu$ .
- 6) Capa de color rojizo compuesta por tierra roja, carbonato cálcico, carbón y trazas de bermellón y rojo de cromo. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .

• **MUESTRA RE-4**

AZUL VERDOSO, SANDALIA

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 200  $\mu$ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de carbón. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .
- 3) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita. Su espesor oscila entre 35 y 65  $\mu$ .
- 4) Capa de color azul compuesta por blanco de plomo, probablemente azul de Prusia y trazas de bermellón. Su espesor oscila entre 5 y 10  $\mu$ .

• **MUESTRA RE-5**

AMARILLO, PANTALÓN, PERSONAJE DERECHO

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  $\mu$ .
- 2) Capa de color blanquecino compuesta por blanco de plomo, calcita y trazas de carbón. Su espesor oscila entre 25 y 30  $\mu$ .
- 3) Capa de color amarillo compuesta por blanco de plomo, amarillo de plomo y estaño y trazas de minio. El espesor oscila entre 20 y 30  $\mu$ .
- 4) Capa pardusca de naturaleza orgánica. Tiene un espesor inferior a 5  $\mu$ .

### CONCLUSIONES

La pintura presenta una preparación blanquecina compuesta por sulfato cálcico y cola animal. Su espesor oscila entre 125 y 770  $\mu$ . Se observa en superficie una impregnación, más o menos visible, de cola animal. La preparación del reverso está constituida por sulfato cálcico.

Algunas de las muestras 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 30  $\mu$ .

El color amarillo naranja del manto está compuesta por oropimente, tierra roja y blanco de plomo. Superpuestos se aprecian un fino estrato discontinuo compuesto por sulfato cálcico y un repinte rojizo constituido por blanco fijo, blanco de plomo y tierras.

El amarillo del pantalón está compuesto por blanco de plomo, amarillo de plomo y estaño y trazas de minio.

El color azul de las sandalias está compuesto por blanco de plomo y azurita. Superpuesto se aprecia un repinte azul constituido por blanco de plomo, azul de Prusia y trazas de bermellón.

El rojo del vestido del ángel presenta los siguientes estratos:

- a) preparación
- b) fina capa discontinua de color negro
- c) capa de color rojo compuesta por blanco de plomo, tierra roja y laca roja
- d) capa de color azul compuesta por blanco de plomo y azurita
- e) capa oscura compuesta por sulfato cálcico
- f) capa de color rojizo compuesta por tierra roja, carbonato cálcico, carbón y trazas de bermellón y rojo de cromo.

El fondo pardo oscuro se ha obtenido mezclando blanco de plomo con tierra roja, azurita y carbón. Superpuesto se aprecia un estrato marrón compuesto por sulfato cálcico y tierras.

Los pigmentos identificados son los siguientes:

Blancos: blanco de plomo, calcita, blanco fijo

Azules: azurita, azul de Prusia

Rojos: bermellón, tierra roja, laca roja, minio, rojo de cromo

Amarillos: amarillo de plomo y estaño, oropimente

Pardos: tierras

Negro: carbón

#### Análisis por espectrometría FTIR

En las dos muestras de pintura analizadas se ha detectado únicamente la presencia de un aglutinante proteico, tipo cola.

El barniz analizado está constituido por una resina natural, posiblemente almáciga (ver figura III.2.6).

Las tres muestras de laca roja estudiadas presentan la misma composición química (ver figura III.2.7).

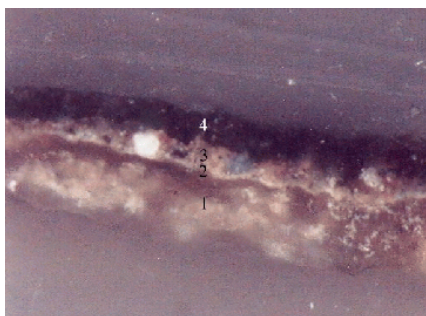


Figura III.2.1. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra RE-1.

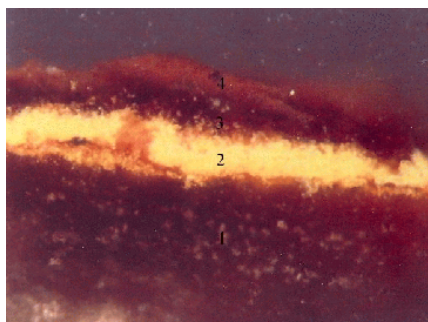


Figura III.2.2. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra RE-2.

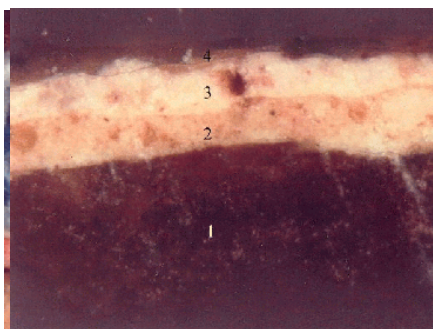


Figura III.2.3. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra RE-3.

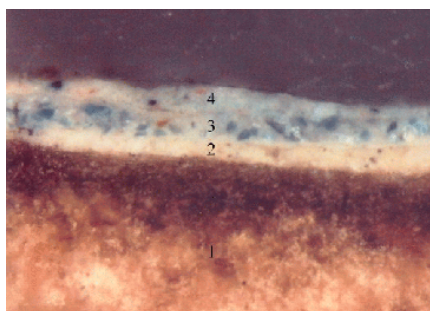


Figura III.2.4. Microfotografía (x200) de la sección transversal de la muestra RE-4.



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



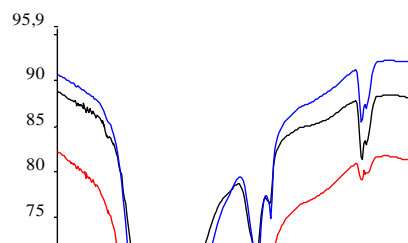


Figura III.2.6. Espectro infrarrojo de la muestra RE-9.

Figura III.2.7. Espectro infrarrojo de las muestras RE-10, RE-11 y RE-12.