

El proceso creativo y la estructuración estratigráfica como señas de identidad y autenticidad. La pequeña *Madonna di Foligno* de Rafael, como caso de estudio

Luis Rodrigo Rodríguez Simón **01**

El artículo persigue relacionar la estructuración estratigráfica de una pintura con su proceso creativo, con la finalidad de plantear la secuencia interna y la mezcla, disposición y localización de pigmentos como señas de identidad del proceder artístico del pintor. La observación microscópica de las secuencias estratigráficas junto al microanálisis de pigmentos asociado a microscopía electrónica de barrido, constituyen dos herramientas que han permitido no solo la caracterización de los pigmentos, sino también de su distribución y localización en la estructuración interna de la obra. Datos muy valiosos para estudios relacionados con la atribución de obras. Estas técnicas se han ensayado sobre una nueva versión, de menores dimensiones, de la conocida *Madonna de Foligno* de Rafael, exhibida en la Pinacoteca Vaticana, obteniéndose datos relacionados con el proceder artístico de este pintor. La estructuración estratigráfica pone de manifiesto la consecución de los colores definitivos a través de la incorporación sucesiva de capas, para obtener modulaciones tonales mediante superposición de planos de color. En las estratigrafías se observan también las primeras manchas coloreadas aplicadas a modo de grisalla y realizadas con pintura diluida con mucho aglutinante. Ambos procesos son característicos del método de trabajo propio de Rafael.

Palabras clave

Autenticidad | Estratigrafía | Blanco de plomo | Imprimación | Microscopía electrónica | Pigmentos | Preparación | Raffaello (1483-1520) | Transposición de soporte |

Creative process and stratigraphic structure as identity and authenticity signs. Case study of the small *Madonna di Foligno* by Raphael

Luis Rodrigo Rodríguez Simón **01**

The aim of this article is to link the stratigraphic structuring of a painting with the creative process followed by the author in producing the work, in order to outline the internal sequence and the mixture, arrangement and location of pigments as hallmarks of the painter's artistic process. These data may provide invaluable information in the study of compositions whose authorship is uncertain. In this context, microscopic observation of the stratigraphic sequences, together with the microanalysis of pigments and the use of the scanning electron microscope, are two tools that have enabled not only the identification of the pigments existing within the painting, but also the determination of their distribution and location within the internal structure of the work. These techniques have been tested on a new, smaller version of the famous *Madonna of Foligno* by Raphael, on display at the Vatican art gallery, with very significant data relating to the artistic process of this painter being obtained. The stratigraphic structuring shows that the final colours were achieved through the successive incorporation of layers to create tonal modulations by superimposing planes of colour. The stratigraphic study also shows the first patches of colour applied using grisaille, with very diluted paint and a lot of binder. Both processes are characteristic of Raphael's particular working method.

Keywords

Authenticity | Stratigraphic | White lead | Priming | Electron microscope | Pigments | Preparation | Raffaello (1483-1520) | Transposition support |

URL de la contribución <<http://www.iaph.es/phinvestigacion/index.php/phinvestigacion/article/view/112>>

01 Dpto. de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Granada

INTRODUCCIÓN

El estudio que aquí se presenta forma parte del conjunto de exámenes de superficie y métodos de análisis que se han utilizado para realizar la investigación sobre una nueva versión, de menores dimensiones, de la conocida *Madonna di Foligno* de Rafael, exhibida en la Pinacoteca Vaticana, tales como: radiografía; reflectografía infrarroja; iluminación ultravioleta; macrofotografía; estratigrafías; microanálisis de pigmentos por SEM-EDX; espectrometría Raman; espectrofotometría; y escaneado en 3D.

Para este trabajo hemos seleccionado la información obtenida a partir de la interpretación de las distintas capas que, a nivel interno, constituyen la estructuración íntima de la composición ya que, siendo inapreciables visualmente, son responsables de la calidad estética de la obra, dado que influyen notablemente en el resultado final y ponen de manifiesto las características técnicas y los recursos plásticos empleados por el pintor en la génesis de la misma.

Para ello hemos partido de la observación e interpretación de las correspondientes estratigrafías mediante microscopía óptica, complementando y comparando las imágenes visualizadas a partir de esta técnica, utilizando iluminación normal, por una parte, y lámparas ultravioleta, por otra.

Estos aspectos, sumados a los obtenidos por medio de otras técnicas, pueden aportar datos que ayuden a la atribución de la pintura, no tenidos en cuenta, generalmente, por parte de muchos especialistas que se limitan a realizar un examen a nivel superficial.

La identificación de los pigmentos presentes en una pintura mediante técnicas instrumentales, como la microscopía analítica, resulta esencial para determinar la autenticación cronológica de la obra y su pertenencia a un periodo artístico determinado, que debe ser coincidente con la época en la que vivió su autor, ya reconocido por la historiografía, o al que se pretende atribuir.

En este contexto, la microscopía electrónica de barrido junto al microanálisis por energía dispersiva de rayos X permite la caracterización, localización y porcentajes relativos de los pigmentos en el conjunto de la estructuración interna de la pintura, tanto mayoritariamente, como aquellos con una presencia minoritaria y otros de tonalidades similares, difíciles de distinguir con microscopía óptica. Del mismo modo ocurre con los posibles pigmentos anacrónicos, aplicados posteriormente en intervenciones de conservación, retoques por cambios de gusto o en restauraciones más profundas, como en el caso de las transposiciones de soporte.



La utilización de estas técnicas instrumentales de gran alcance como herramientas analíticas se ha ensayado sobre una versión de la *Madonna di Foligno* de Rafael¹ (imagen 1), obteniéndose información muy importante sobre su proceso creativo, deducido a partir de la interpretación estratigráfica, que ha sido relevante, junto a otros datos obtenidos a partir de otras técnicas de examen, para su atribución al pintor de Urbino.

Con ligeras variantes, reproduce un asunto similar al de la conocida *Madonna di Foligno*², siendo coincidentes en ambas determinados recursos pictóricos, propios de Rafael, así como la transposición efectuada desde sus soportes originales en tabla a otros nuevos en lienzo, intervenciones que fueron realizadas en Francia durante el siglo XIX.

Imagen 1 |

Fotografía general con iluminación normal de la pintura titulada *Madonna di Foligno* pequeña. Foto: Luis Rodrigo Rodríguez Simón

1

Las dimensiones de esta pintura son: 93,5x66,5 cm.

2

Las dimensiones de esta pintura de la Pínavoteca Vaticana son: 301x198 cm.

3

En 1799 Napoleón se llevó esta pintura a París desde Roma por el Tratado de Tolentino. Allí, entre mayo de 1800 y diciembre de 1801, el cuadro fue trasladado por Hacquin desde su panel de madera a un nuevo soporte en lienzo y restaurado por Roser de Heidelberg.

4

Jean-Louis Hacquin dirigía un taller de restauración en París en el siglo XVIII, y al parecer transfirió muchas obras de la colección real francesa, razón por la que posiblemente se le encargara la transposición de la *Santa Cecilia* de Rafael y también la de la conocida *Madonna di Foligno*. El taller continuó después de la muerte de Hacquin dirigido por su hijo François-Toussaint Hacquin. El procedimiento llevado a cabo en las transposiciones de soporte de madera a tela fue descrito por Henry Mogford en su *Manual para la Preservación de Pinturas* (1876).

5

El número de micromuestras extraídas ha sido limitado por tratarse de una prueba microdestructiva, por lo que hay que tener en consideración la conservación de la pintura.

La transferencia de la obra de la Pinacoteca Vaticana desde su madera primigenia a otro nuevo soporte de tela³ se realizó entre los años 1800-1801 (ÉTIENNE, 2011: 14) por Hacquin⁴ (ÉMILE MÂLE, 2008: 265), que llevó a cabo también en París el cambio de soporte de otras obras de Rafael del Museo del Prado, como es el caso de *La Virgen del Pez*, *La Visitación* y *el Pasma de Sicilia*, cuando estas pinturas salieron de España en 1813 durante la invasión napoleónica (GARRIDO, 1985: 109).

Los traslados de soporte se hicieron frecuentes en Francia hacia la mitad del siglo XVIII, en donde familias enteras de artistas se dedicaron a estos trabajos, como por ejemplo los Picault, los Hacquin, los Fouque, etcétera (GARRIDO PÉREZ, 1985: 109-110).

Asimismo, el traspaso de tabla a lienzo de la pintura que nos ocupa se realizó en París en la segunda mitad del siglo XIX, como ponen de manifiesto los antiguos papeles pegados en el reverso de su bastidor. Uno de ellos aparece escrito en francés con tinta gálica en el que aparece la fecha de 16 de abril y el año de 1888; otro pertenece a la hoja escrita de un libro publicado en 1872. El tercero reproduce la letra mayúscula "R", escrita también con el mismo tipo de tinta antigua.

El objetivo de esta investigación es el de relacionar la estructuración estratigráfica de la pintura, existente a nivel interno, con el proceso creativo deducido de la misma, con la finalidad de discernir aquellos recursos pictóricos que sean característicos del proceder artístico del pintor y puedan considerarse como sus señas de identidad.

Para ello realizamos un estudio exhaustivo desde la preparación del soporte hasta las veladuras más superficiales, siguiendo la secuencia interna de los estratos pictóricos aplicados desde el inicio de la gestación de la obra.

También efectuamos la identificación de pigmentos y su distribución, porcentaje y localización en las distintas capas constituyentes.

METODOLOGÍA

En la metodología seguida en nuestra investigación se han utilizado técnicas instrumentales de análisis, consideradas como tecnologías muy efectivas en el reconocimiento de los materiales pictóricos y su localización en el conjunto estratigráfico; e identificación, que se realiza a partir de micromuestras⁵ extraídas de la superficie pictórica, convenientemente preparadas como secciones transversales en probetas de metacrilato.

Sobre estas estratigrafías se ha llevado a cabo un examen preliminar con microscopía óptica (Carl Zeiss, modelo Jenapol U) con dos tipos de iluminación (normal y ultravioleta), para ser, posteriormente, analizadas con microscopía electrónica de barrido SEM (Leo 1430 VP), asociada a un sistema de microanálisis elemental por energía dispersiva de rayos X (EDX- Inca 350, versión 17), con unas condiciones de adquisición de 20Kv, 50 s de tiempo vivo, obteniéndose los espectros en un rango desde 0-20KeV y con una resolución de 20ev/Ch.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La observación de las referidas estratigrafías⁶ mediante microscopía óptica y electrónica de barrido nos ha permitido determinar la estructuración interna actual de la pintura, configurada en base a una gruesa preparación de blanco de plomo, compuesta por varios estratos. Sobre ella aparecen dispuestas las diferentes capas pictóricas, cada una de las cuales ha sido elaborada con los pigmentos característicos de los colores presentes en la composición.

En este apartado resulta importante comenzar con la descripción de los lienzos que sostienen a las capas pictóricas, explicando y reflexionando sobre la presencia de la tela en una composición renacentista⁷, época en la que la madera era el material más usado como soporte en la pintura. Para continuar con el estudio de la conformación de las capas pictóricas, y con la interpretación de la mezcla de pigmentos mayoritarios y la funcionalidad de aquellos otros incorporados de forma minoritaria para matizar el colorido final, que podrían constituir señas de identidad del artista.

Los soportes de tela y la preparación de blanco de plomo

A simple vista nos encontramos con una pintura sobre lienzo que presenta un reentelado relativamente reciente. Sin embargo, es posible apreciar en los cantos que las capas de pintura han estado sustentadas por tres telas (imagen 2): la primera, sobre la que descansan los estratos pictóricos, y la contigua⁸, son telas más antiguas, aparentemente del siglo XIX; la más externa que se observa a simple vista por el reverso de la obra, es una tela actual, colocada mediante forración a la gacha en las últimas décadas del siglo XX⁹.

La preparación del primer soporte de lienzo, producto de la transposición y encargado de recibir a las capas originales de pintura, está constituida por una gruesa capa de blanco de plomo, fundamentalmente, mezclado con calcita en menor proporción. La mezcla de albayalde con calcita formando parte de los estratos de blanco de plomo aplicados en la transposición de soporte de tabla a lienzo ha sido con-

6

Del análisis de las estratigrafías se obtiene una información puntual sobre las características materiales de la obra, debido al minúsculo tamaño de las mismas, sin embargo los resultados pueden ser extrapolados a toda la composición.

7

Por sus características estéticas y compositivas deducimos que se trata de una pintura de estilo renacentista y por reproducir una composición similar a la conocida *Madonna di Foligno* de Rafael.

8

Esta segunda tela colocada en la operación de transposición de soporte en el siglo XIX fue eliminada en el último reentelado, aunque quedan restos de la misma en algunas zonas de los cantos, en donde es posible apreciar la estructura de tres telas, dos antiguas del siglo XIX y la última colocada a finales del XX, tal como se visualiza en la fotografía (imagen 2, p. 50).

9

Creemos que en esta última se eliminaron dos de las tres telas antiguas, que, posiblemente, estaban unidas con cola animal a la tela sustentante de la pintura.



Imagen 2 |

Canto de la pintura en el que se puede apreciar el doble entelado y el enlucido con blanco de plomo, que formaban parte también del proceso de transposición de tabla a lienzo

firmada por Santamaria y Morresi (2013: 93) en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana. Observada con grandes aumentos por microscopia electrónica, se detecta que está compuesta por cuatro estratos, todos ellos preparados con albayalde, principalmente, como se ha indicado anteriormente; de forma minoritaria se han encontrado, además, otros pigmentos: óxidos de hierro rojos y negro de huesos, también cuarzo y algunos granos anecdóticos de lapislázuli y de bermellón.

Teniendo en cuenta la posible estructura del soporte con tres telas y la gruesa preparación de blanco de plomo, constituida por varias capas, podemos asegurar que esta obra fue pintada originariamente sobre tabla y trasladada a otro nuevo soporte de tela, en épocas posteriores. La base de esta discusión la constituye el hecho de que este conjunto de tres lienzos, unidos unos a otros, posiblemente por medio de cola, a los que se superpone un estrato grueso de blanco de plomo, que actúa como capa de adhesión para las películas de pintura, responde a los sistemas de transposición de soportes efectuados en el siglo XIX en Francia (GARRIDO PÉREZ, 1985: 110), y practicados sobre bastantes obras de Rafael, como la *Madonna di Foligno* (LACROIX, 1859: 220-228) y *La Coronación de la Virgen*, ambas en la Pinacoteca Vaticana; *Santa Cecilia* de la Pinacoteca Comunale de Bolonia (ÉMILE MÂLE, 1983: 215-235), *El desmayo de Sicilia* (GARRIDO PÉREZ, 1985: 121-122; GONZÁLEZ MOZO; ALONSO, 2011: 109-111); *La Visitación* del Museo del Prado, y el conocido traspaso de tabla a lienzo de *La Resurrección de Lázaro*, de Sebastiano del Piombo (DUNKERTON; HOWARD, 2009: 28-32), o el de *La Caridad* de Andrea del Sarto (ÉMILE MÂLE, 1982: 223-230).

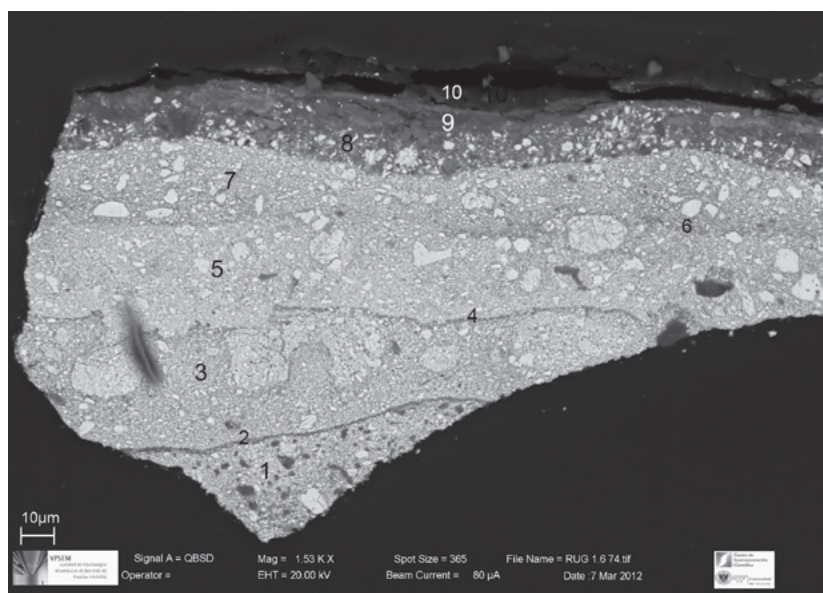


Imagen 3 |

Captura con microscopía electrónica de barrido. Sección transversal extraída del color azul de los angelotes. En ella se puede apreciar el proceso seguido en la transposición de tabla a lienzo realizado sobre la pintura en el siglo XIX en París

Realizando un estudio en profundidad de este conjunto de estratos, con los grandes aumentos que proporciona la microscopía electrónica de barrido, es posible determinar el proceso llevado a cabo en la operación de transposición de la pintura al nuevo soporte de tela. En esquema, se deduce que todo el conjunto de esta base se organiza en cuatro capas gruesas de plomo. En la más interna encontramos blanco de plomo mezclado con calcita. Sin embargo, este material de carga no aparece en la segunda y tercera capas, constituidas únicamente por el pigmento de plomo. Estas tres primeras capas internas constituirían la denominada “preparación”, y es el producto del proceso de transposición de tabla a lienzo, ya que la preparación original de yeso aplicada por Rafael fue eliminada en dicho proceso. La cuarta capa también está elaborada exclusivamente con blanco de plomo y a nivel microscópico se observa íntimamente ligada a las capas de color, por lo que consideramos que se trata de la imprimación original aplicada por Rafael (imagen 4, p. 55), también existente en otras obras de este pintor y se aplicó (por el mismo Rafael) con la finalidad de conseguir una superficie resplandeciente que no cambiara con el paso del tiempo y que confiriese una gran luminosidad cromática a la pintura (ROSSI MANARESI, 1983: 265).

Entre cada una de estas cuatro capas de blanco de plomo existen otras de naturaleza orgánica de fino espesor y color oscuro¹⁰, constituidas posiblemente por aceite y/o por material proteico, a juzgar por su alto contenido en carbono (imagen 3).

La estructura de capas, tal como ha sido descrita, podría corresponderse con la encontrada en otra obra de Rafael, traspasada a lienzo, como es *El éxtasis de Santa Cecilia*, cuyo proceso ha sido estudiado

10

Estos finos estratos de naturaleza orgánica, que actúan como zonas de separación entre las capas de blanco de plomo, probablemente fueron aplicadas para facilitar la adhesión de los diferentes estratos de albayalde y la consolidación del conjunto.

11

Posiblemente haya existido una equivocación en la identificación del óxido de plomo y se trate realmente de albayalde, como apunta Ana González Mozo.

por Rossi Manaresi (1983: 264-267), que lo describe constituido por un espeso estrato blanco perteneciente a la nueva preparación extendida en París, un sutil velo pardusco que contiene aceite mezclado con proteína, identificada con cola animal, y otra capa delgada elaborada con blanco de plomo y aglutinada con poquísimo aceite.

Este mismo procedimiento fue aplicado en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana (ROSSI MANARESI, 1990: 125-134), aunque con una diferencia, ya que el segundo estrato de las capas aplicadas para la adhesión de la superficie pictórica está constituido por óxido de plomo al óleo¹¹ (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 118-nota 32), en vez de por carbonato básico de plomo, como ocurre en el cuadro de *Santa Cecilia* (ROSSI MANARESI, 1983: 265) y en la pintura que nos ocupa.

Teniendo en cuenta lo anterior, pensamos que este cuarto estrato de albayalde existente en la pintura, considerado como la imprimación original aplicada por Rafael durante el proceso de gestación de la obra, no fue eliminado en la operación de transposición de tabla a lienzo al destruirse la preparación original de yeso durante el proceso.

Realizamos esta reflexión a partir de la observación con microscopía electrónica de barrido, basándonos en la diferenciación morfológica que se manifiesta en la fabricación del blanco de plomo, ya que en la segunda y tercera capas es posible distinguir agrupaciones de pequeñas partículas de albayalde formando corpúsculos mayores, incluidos, a su vez, en una matriz general de plomo; estos núcleos con fracciones minúsculas en su interior han sido encontrados también en obras del siglo XVII, por ejemplo en *La Virgen del Lucero*, pintura de Alonso Cano (RODRÍGUEZ SIMÓN, 1999: 39; 2002: 155), y responden a la forma de elaboración del blanco de plomo descrita por Pacheco (1990: 483).

Sin embargo, en el cuarto estrato de plomo o imprimación no se aprecian estos grandes nódulos, razón por la que planteamos la posible diferenciación cronológica entre éste, localizado inmediatamente debajo de las capas de color y unido íntimamente a ellas, y los tres primeros, producto de la operación de transposición de tabla a lienzo.

Además, planteamos que los tres primeros estratos son de diferente época que el cuarto, teniendo en cuenta que entre todos ellos existe una fina capa orgánica de separación, de color más oscuro, que no existe entre la última capa de blanco de plomo y las capas pictóricas originales.

Para justificar la posible originalidad de este cuarto estrato de albayalde, o imprimación aplicada por el propio Rafael, nos basamos en la visualización de muchos de los trazos del dibujo subyacente con

reflectografía infrarroja¹² (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 323), que no se hubieran detectado si dicha capa de blanco de plomo hubiese sido eliminada durante el desarrollo de cambio de soporte.

La conservación del dibujo subyacente, al parecer, fue una preocupación para los restauradores franceses en las tareas de transposición de soporte, ya que en el informe publicado sobre el cambio de base que se realizó en el Museo del Louvre entre 1801-1802 a la *Madonna di Foligno*, de la Pinacoteca Vaticana, Hacquin precisa que “el esbozo de Rafael se ha descubierto completamente y se ha dejado intacto” (GONZÁLEZ MOZO; ALONSO, 2011: 110).

La reflectografía infrarroja ha arrojado información muy importante sobre el proceso creativo seguido por Rafael en la génesis de la pintura, al desvelar un dibujo subyacente nítido de trazo fino y de tipo silueteado, en el que se ha detectado una combinación de técnicas distintas en el diseño interior de la pintura, como la piedra negra y el carboncillo, por una parte, y perfiles formalizados a pincel, por otra; esta mezcla de materiales gráficos existentes en el dibujo subyacente es bastante frecuente en la obra de Rafael (FALCUCCI, 2008: 16). Además los infrarrojos han puesto de manifiesto la existencia de unas numeraciones subyacentes en los laterales superior y derecho y pequeñas rayitas distribuidas por todo el perímetro de la obra, señaladas, sobre la pintura ya acabada, con la finalidad de realizar un cuadrículado para la reproducción a gran escala de esta composición.

Según afirman Santamaria y Morresi (2013: 99) en la *Madonna di Foligno* vaticana se ha detectado, con la misma técnica reflectográfica, un dibujo previo realizado directamente sobre la preparación “sin la técnica del spolvero”. Al confirmar estos autores que dicha técnica de traslados de dibujos o bocetos preparatorios no ha sido utilizada en la obra del Vaticano, nos lleva a pensar en la posibilidad de que se hubiera hecho siguiendo el método de la cuadriculación, justificando la presencia de las numeraciones y rayitas en la pintura objeto de nuestro estudio.

Asimismo, la observación de la pintura con esta radiación ha permitido distinguir las primeras fases de la ejecución pictórica materializadas con pintura fluida aplicada mediante finas capas muy diluidas, que han sido detectadas también en algunas estratigrafías, como se describe más adelante. Este modelado subyacente coincide con el quehacer artístico de Rafael (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 327), apreciándose en varias secciones transversales pertenecientes a la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana, publicadas a propósito de la exposición Raffaello a Milano en 2013 (SANTAMARIA; MORRESI, 2013: 95).

La descripción detallada de los resultados obtenidos a partir de esta técnica se publicará en un futuro próximo.

12

La permanencia de estos trazos de dibujo subyacente tras el proceso de transposición de soporte pudo deberse a la existencia de estos perfiles sobre la capa de imprimación, bien por haber sido ejecutados sobre ella, o formalizados sobre la preparación de gesso, y haber sido repasados sobre aquella para reforzar algunos contornos o corregir determinados detalles (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 323).

13

El EDX no es una técnica para identificación de materiales orgánicos, sin embargo, la laca roja ha sido caracterizada por un alto pico de carbono, otro de aluminio, producto de la utilización de la alúmina en la fabricación de la laca y por la imagen de BSE, revelando un número atómico bajo que concuerda con su composición orgánica. Además de su aspecto morfológico observado con microscopía óptica.

14

El negro de huesos ha sido caracterizado por la presencia de picos de fósforo y calcio en el espectro, que podrían corresponder al fosfato cálcico.

15

El negro orgánico ha sido caracterizado por la presencia de un alto pico de carbono, complementado con una imagen de BSE que revela un bajo número atómico, que concuerda con su composición orgánica.

Las capas pictóricas. Estructuración, identificación y localización de pigmentos

Las secciones transversales ponen de manifiesto que la estructuración interna de esta pintura se encuentra configurada por la superposición de varias capas que, en general, en las luces se aprecian luminosas, mientras que, en las zonas en sombra, se visualizan más claras en los niveles internos y se oscurecen con veladuras superficiales. Apreciándose que los colores aparecen conseguidos mediante la incorporación sucesiva de capas y no por mezcla, recurso que es considerado como un método de trabajo propio de Rafael (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 331).

Como se aprecia en las estratigrafías de la túnica roja de la Virgen (imagen 15, p. 59) y, especialmente, en la capa magna de Segismundo de Conti (imagen 16a y 16b, p. 59), éstas se configuran basándose en múltiples estratos superpuestos, con bermellón (imagen 5) en las primeras capas y sobre ellas laca orgánica roja¹³ (imagen 6) en ligeros toques de glacis para proporcionar transparencia a los colores, tal como apunta Carmen Garrido en relación a los rojos existentes en las pinturas de Rafael en el Museo del Prado (GARRIDO PÉREZ, 1985: 127). Además de bermellón y laca roja, en nuestro caso se han caracterizado también óxidos de hierro rojos. Por otra parte, también se han identificado negro de huesos¹⁴ y/o negro orgánico¹⁵, mezclados con laca roja para oscurecer el tono y la intensidad de las veladuras. Y calcita (imagen 7) para dar cuerpo y transparencia a las lacas. Y de forma minoritaria, amarillo de plomo y estaño (imagen 8) y lapislázuli, para matizar los rojos.

En relación a la localización de las tres tintas rojizas, unas veces las encontramos mezcladas entre sí en la misma capa; en otras ocasiones aparecen estratos configurados solamente por bermellón, situados en la base del color para proporcionar luminosidad a las veladuras oscuras de la superficie; también encontramos películas superficiales con laca roja únicamente, aunque a veces matizadas con negros para intensificar la penumbra o con lapislázuli para suavizar la intensidad de los rojos.

Todas estas tintas rojizas participan con diferentes proporciones en las mezclas y son responsables de la calidad estética de estos ropajes. La elección de estos tres pigmentos, junto a su compleja elaboración en varios estratos superpuestos, de forma individual o formando mezclas, podrían constituir recursos técnicos característicos del quehacer artístico del Rafael, al igual que la matización de las tintas rojizas con amarillo de plomo y estaño en los estratos inferiores y con lapislázuli en los superiores, que podrían considerarse como señas de identidad de Rafael.

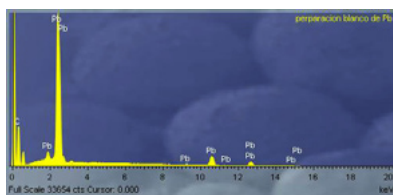


Imagen 4 |

Espectro que caracteriza al componente mayoritario de blanco de plomo a partir de los picos característicos del elemento de plomo (Pb)

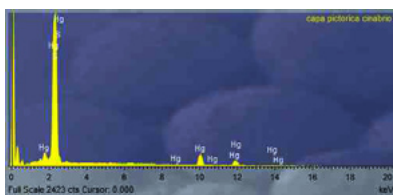


Imagen 5 |

Espectro que permite la identificación del bermellón (Hg), presente en la túnica roja de la Virgen y en la capa magna de Segismundo de Conti.

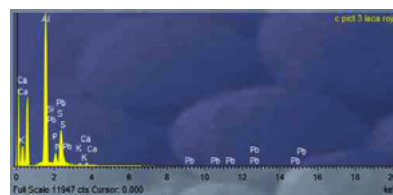


Imagen 6 |

Espectro que permite la identificación de la laca roja (Al), encontrada en las carnaciones, en la túnica roja de la Virgen, en la capa magna de Segismundo de Conti y minoritariamente en el resto de otros colores que forman parte de la composición.

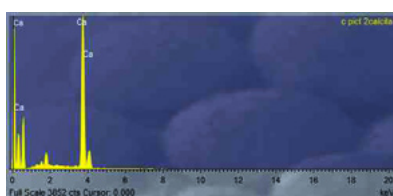


Imagen 7 |

Espectro que permite la identificación de la calcita (Ca), encontrada formando parte del color azul del manto de la Virgen, en la túnica roja junto a la laca orgánica y en la primera capa del enlucido de plomo aplicado en París, mezclada con este

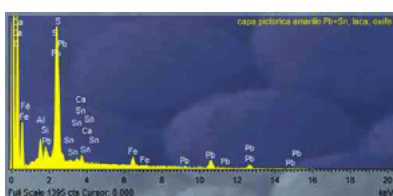


Imagen 8 |

Espectro que permiten la identificación de los pigmentos: óxidos de hierro rojos (Fe) laca orgánica roja (Al) y amarillo de plomo estaño (Pb, Sn, Si), presentes en los colores rojos junto al bermellón (Hg)

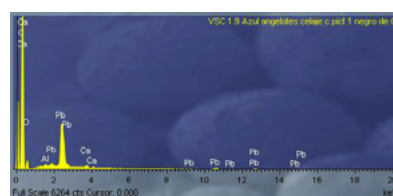


Imagen 9 |

Espectro que permite la identificación del negro de carbono (C), encontrado como elemento minoritario añadido para matizar el color azulado del rompimiento de gloria con las cabezas de los angelitos

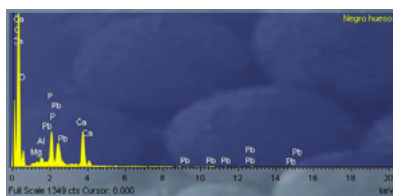


Imagen 10 |

Espectro que permite la identificación del negro de huesos (P, Ca), encontrado como pigmento minoritario, mezclado con los distintos colores para oscurecer su tonalidad en las zonas de sombra

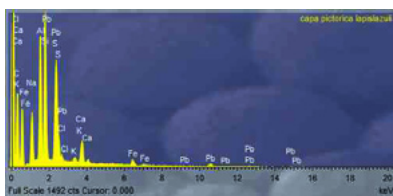


Imagen 11 |

Espectro que permite la identificación del pigmento azul de lapislázuli (Si, Al, Na, S), presente, mayoritariamente, en el manto azul de la Virgen, y en la túnica roja, como color minoritario

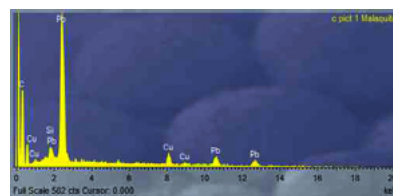


Imagen 12 |

Espectro que permiten la identificación de la malaquita (Cu), que forma parte del color del manto azul verdoso de San Jerónimo

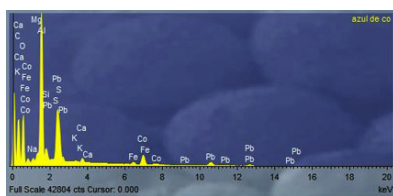


Imagen 13 |

Espectros SEM que permiten la identificación del pigmento azul de cobalto o de esmalte (Co, K, Al, O₂, Na), formando parte del manto azul de la Virgen, al igual que el lapislázuli

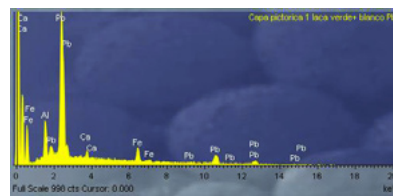
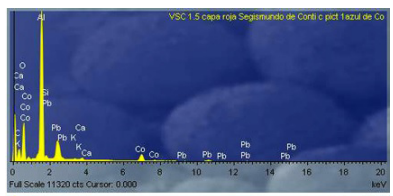


Imagen 14 |

Espectro que permite la identificación de la laca verde (Al, C), presente mayoritariamente en la composición de las distintas especies botánicas que aparecen en la zona inferior central de la pintura

16

La caracterización del azul de cobalto se ha planteado a partir del alto pico de aluminio que aparece en todos los espectros adquiridos mediante microanálisis realizado por microscopía electrónica de barrido, aunque la elevada altura del pico de aluminio nos ha podido llevar, posiblemente, a una confusión en la identificación del pigmento.

17

Este color azul pudiera tratarse del conocido "esmalte", ya que, junto a los picos de cobalto, aluminio y silicio, en algunos espectros aparecen también calcio y sodio, y en otros calcio, sodio y potasio, que podrían caracterizar al azul de esmalte, según la bibliografía consultada. Ante la duda originada por la presencia del elevado pico de aluminio en los espectros relacionado con el azul de cobalto, se ha planteado la hipótesis de que su incorporación en la pintura pudiera haberse realizado en el siglo XIX durante el proceso de transposición de tabla a lienzo, ya que no resulta improbable que en dicho procedimiento la capa pictórica pudiera resultar dañada. Aunque también sugerimos más adelante que pudiera ser un pigmento utilizado por el propio Rafael.

Como se percibe en las secuencias estratigráficas, los colores definitivos aparecen conseguidos mediante la incorporación sucesiva de capas y no por mezcla, obteniéndose las modulaciones tonales mediante grandes planos de color superpuestos, considerándose como un método de trabajo propio de Rafael (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 331). Igualmente, las sombras de los mantos rojos están reforzadas con pinceladas cargadas de aglutinante y pigmentadas con laca o bermellón mezclados con negro (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 332). En el estudio realizado por Santamaria y Morresi (2013: 95) sobre la *Madonna di Foligno* se puede comprobar que la sección transversal del manto de la Virgen del Vaticano tiene una configuración muy similar a la que presenta la capa magna de Segismundo de Conti de la pintura que nos ocupa, mostrándose en ambas la sucesión estratigráfica típica del proceder artístico de Rafael, tal como afirman estos autores (2013: 93).

Todos estos pigmentos están mezclados con blanco de plomo, que resulta mucho más abundante en los estratos pertenecientes a las superficies iluminadas. La laca orgánica roja con negro orgánico (imagen 9, p. 55) en unos casos, o negro de huesos (imagen 10, p. 55), en otros, predomina en los oscuros superficiales. En estas últimas capas está también presente el lapislázuli, mezclado con la laca roja, como pigmento minoritario, como ya se ha indicado.

La compleja estructuración estratigráfica existente en los ropajes rojizos pone de manifiesto un proceso creativo muy pensado y elaborado, propio de un gran artista y de una obra original, más que de una copia, en la que el copista se limitaría a imitar los colores superficiales por mezcla de pigmentos en una única capa pictórica, al desconocer la superposición interna presente en la composición originaria.

La estructuración estratigráfica de la gama de azules muestra una configuración similar a la encontrada en las vestiduras rojizas, ordenándose en varias capas, cuyo número aumenta desde las áreas iluminadas a las zonas en sombra. Las luces están elaboradas con varias capas finas de tonalidad clara, al igual que los tonos medios, aunque en estos el azul es más intenso; en las zonas en sombra y en las transiciones de luz encontramos una superposición de estratos de azul más oscuro dispuestos sobre la zona iluminada o sobre la media tinta (imagen 17, p. 59).

Los pigmentos azules identificados son lapislázuli (imagen 11, p. 55) y azul de cobalto¹⁶ o de esmalte¹⁷ (imagen 13, p. 55), y aparecen mezclados con blanco de plomo, en mayor o menor proporción, dependiendo de la luminosidad de la zona. Este pigmento blanco es mayoritario en los claros y tiene una presencia menor en las sombras, en las que predominan las veladuras de azul oscuro.

En los colores azules además se encuentran presentes cuarzo, como material de carga o secativo, y calcita, también como carga añadida para dar cuerpo y transparencia a los colores. Además, al igual que en las tonalidades rojizas de los ropajes, en donde encontramos lapislázuli para matizar su intensidad, en los azules también aparecen incorporadas tintas escarlatas con la misma finalidad. Así en las áreas iluminadas, junto al lapislázuli y blanco de plomo afloran bermellón y óxidos de hierro rojos en un estrato inferior y laca roja superficialmente; en los tonos medios asoma este mismo pigmento rojo mezclado con lapislázuli y azul cobalto o de esmalte, manifestándose también en los oscuros junto a negro de huesos. La laca roja aparece también en la base de los fondos azules del cielo de la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana (SANTAMARIA; MORRESI, 2013: 91). Otro pigmento minoritario hallado en el manto azul de San Jerónimo es la malaquita (imagen 12, p. 55), que le proporciona ciertos reflejos verdosos.

De la misma manera, otras zonas azules de la pintura como el rompimiento de gloria y las cabezas angelicales que surgen de las nubes están pintados mediante la superposición de capas de pintura, en las que están presentes lapislázuli, blanco de plomo y azul cobalto o de esmalte, con la adicción de otros pigmentos minoritarios como laca roja y óxidos de hierro rojos y negros, añadidos con la misma finalidad que en los casos anteriores. Esta misma estructura estratigráfica con iguales pigmentos la encontramos también en las montañas del paisaje y en las nubes que sostienen a la Virgen y al Niño.

Según apunta Carmen Garrido sobre los cuadros de Rafael en el Museo del Prado: “en algunos cuadros sólo aparece una gruesa capa de azurita y blanco de plomo, a veces con mezcla de lapislázuli, superpuesta a una base de laca orgánica roja” (GARRIDO PÉREZ, 1985: 127), que actuaría como una base cromática de laca roja debajo del azul de cielos y paños, como describen Riitano y Seccaroni (2008: 98).

En la pintura que estudiamos no hemos encontrado el pigmento de azurita¹⁸ en los azules, ni tampoco la base cromática de laca roja debajo del azul de cielos y paños; sin embargo, en el manto azul de la Virgen, en las montañas del paisaje (imagen 18, p. 59) y en el coro de cabezas angelicales que rodean al disco solar se encuentra este pigmento de laca roja, con una presencia significativa, mezclado con blanco de plomo y azules en los estratos más internos, que proporcionarían un color entre azul y rosado, sobre el que se disponen, en superficie, capas mayoritariamente de veladuras azules, para crear bellos efectos tornasolados¹⁹.

Sin embargo, como ya se ha indicado, la laca roja ha sido detectada en los tonos medios y en los oscuros para matizar los reflejos añi- les, por lo que se deduce que Rafael podía usarla bien aplicada en

18

La azurita fue un pigmento muy utilizado por los artistas entre los siglos XV y XVII, por lo que no puede ser considerado como un pigmento característico de un determinado pintor, ya que podría estar al alcance de todos. Desconocemos si Rafael lo utilizó en todas sus pinturas, ya que muchas de ellas no han sido estudiadas y de hecho hizo uso de otros azules, propios de la época, como el lapislázuli y el azul de esmalte. Por otra parte, la pintura objeto de nuestro estudio se trata de un modelo para la conocida *Madonna di Foligno*, por lo que resultaría extraño que utilizara un pigmento tan caro como era la azurita. Asimismo, según la información derivada del microanálisis realizado sobre una estratigrafía extraída del azul de cielo (ROSSI MANARESI, 1990: 134), la azurita no fue utilizada por Rafael en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana, al menos para pintar el celaje en esta composición.

19

En este trabajo pretendemos demostrar que las capas interiores existentes a nivel estratigráfico en algunas partes de nuestra pintura funcionan de manera semejante a la base cromática de laca roja debajo del azul de cielo y paños, como anotan Riitano y Seccaroni (2008), aunque en su constitución participen, además otros pigmentos de forma minoritaria, como el blanco de plomo y los azules.

20

El azul de cobalto se trata de un pigmento detectado en 1974 y 1975 en objetos provenientes del antiguo Egipto, lo que demuestra su uso en el Egipto dinástico (EASTAUGH et ál., 2004). Aunque, al parecer, la técnica para su manufactura se perdió hasta su redescubrimiento en el siglo XVIII por el químico suizo Georg Brandt, siendo fabricado en 1802 por el químico francés Thénard (DOERNER, 1989: 50), comercializándose a partir de 1803 o 1804.

21

Las transposiciones de soportes constituyeron una práctica que supuso una moda en las tareas conservacionistas a finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX, realizándose la sustitución de los bases originales de madera por otras nuevas de tela; operaciones que llegaron a suponer una manipulación muy agresiva sobre los materiales artísticos originales, con pérdidas de estos en algunas zonas de la composición, lo que explicarían la presencia conjunta de pigmentos utilizados en siglos diferentes.

una base independiente (GARRIDO PÉREZ, 1985: 127) o directamente incorporada en los azules, para modificarlos sutilmente, aportando profundidad y riqueza a los colores oscuros de los ropajes sin que pierdan transparencia (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 348, nota 47), como ocurre en el caso que nos ocupa.

La caracterización del azul de cobalto²⁰ resulta de vital importancia para la autenticación cronológica del cuadro, ya que, supuestamente, se trata de un pigmento anacrónico, razón por la que es importante conocer la posible causa por la que fue añadido. En este contexto, pensamos que pudo ser incorporado en la transposición de soporte²¹ que se practicó sobre esta pintura en Francia en el siglo XIX.

Planteamos (ver nota 17, p. 56) que se trate realmente de azul de esmalte, según la bibliografía consultada, a juzgar por la presencia, en algunos espectros, de los picos de calcio, sodio y potasio, junto a los de aluminio y silicio (imagen 13, p. 55).

Aunque también planteamos la posibilidad de que el azul de cobalto fuese un color utilizado por el propio Rafael, aún sin estudiar, como ha ocurrido con el amarillo de Nápoles, que una investigación, relativamente reciente, ha demostrado que lo usó en la *Loggia de Psique* de la Villa Farnesina en Roma (SANDALINAS; RUIZ-MORENO, 2004: 41-52).

Igualmente, la estructuración estratigráfica de las carnaciones responde a una superposición de estratos en los que el blanco de plomo (imagen 4, p. 55) tiene una presencia significativa, actuando como masa matriz sobre la que se añaden los pigmentos característicos del color carne, como son: bermellón, óxidos de hierro rojos y laca orgánica roja —este colorante orgánico también fue utilizado por Rafael en las carnaciones de los personajes de la *Madonna di Foligno* del Vaticano, como apuntan Santamaria y Morresi (2013: 91)—, estando presentes también cuarzo y calcita.

Al igual que en el resto de tonalidades, también encontramos pigmentos minoritarios añadidos para enfriar el tono de las carnaciones, como lapislázuli y azul cobalto o de esmalte y el amarillo de plomo y estaño (imagen 8, p. 55) para modular la tonalidad de los colores rojos. Sin embargo, en el caso de la figura de San Juan Bautista aumenta la proporción de óxidos de hierro y de silicatos buscando una tonalidad más contrastada y propia de la piel de los varones. Y en las más rosadas de la Virgen, del Niño y del angelito predomina la laca roja, matizada por los colorantes azules.

Como apunta Carmen Garrido es interesante destacar que en las carnaciones, normalmente, se ha detectado amarillo de plomo y estaño

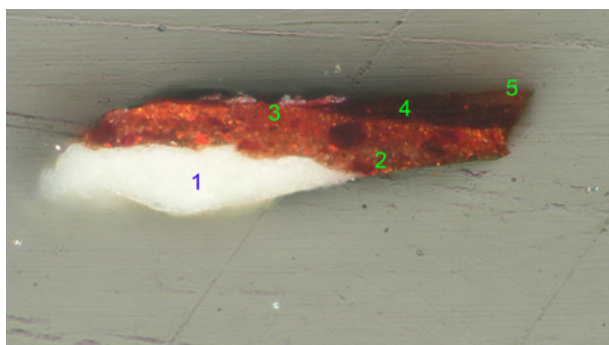


Imagen 15 |
Estratigrafía correspondiente a la túnica roja de la Virgen, con los diferentes estratos constituidos con bermellón, laca roja y óxidos de hierro rojos

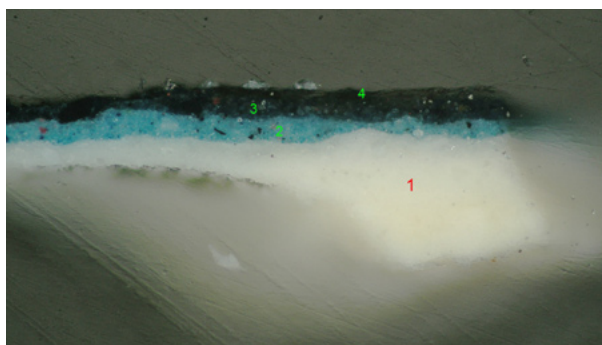


Imagen 17 |
Estratigrafía extraída del manto azul de la Virgen, observada con microscopía óptica e iluminación normal

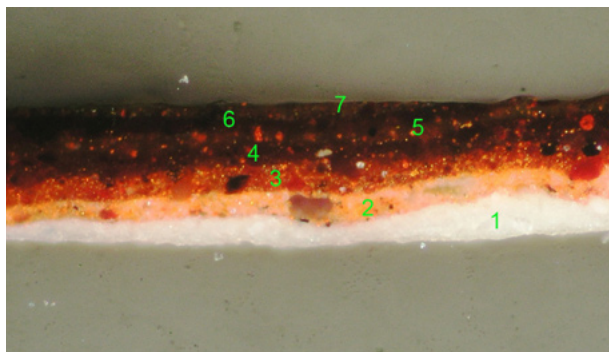


Imagen 16a |
Estratigrafía correspondiente a la capa roja de Segismundo de Conti, observando la superposición de múltiples estratos, que ponen de manifiesto la consecución de las tonalidades finales mediante la incorporación sucesiva de capas de color con diferentes intensidades

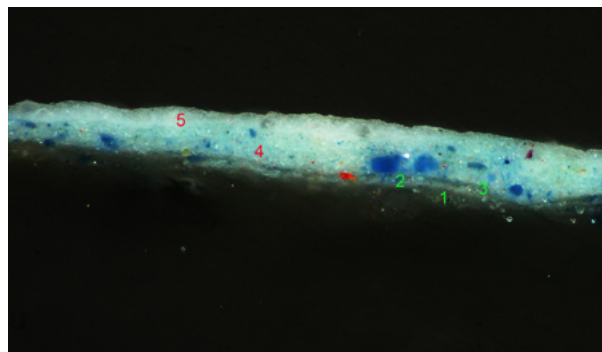


Imagen 18 |
Estratigrafía correspondiente a las montañas del paisaje, en la que se aprecia la fina capa interna con la que el pintor esboza los elementos de la composición a modo de grisalla. Igualmente se identifican los granos de laca roja que, junto a los azules, forman parte de la composición de la misma

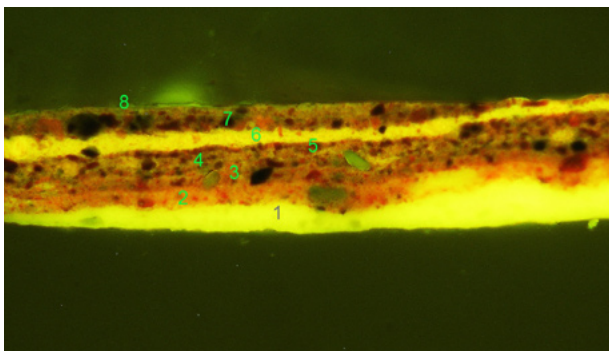


Imagen 16b |
Estratigrafía correspondiente a la capa roja de Segismundo de Conti, observada con iluminación ultravioleta por microscopía óptica, en la que se aprecia la distribución de pigmentos y la configuración del color mediante la superposición de múltiples estratos de fino espesor

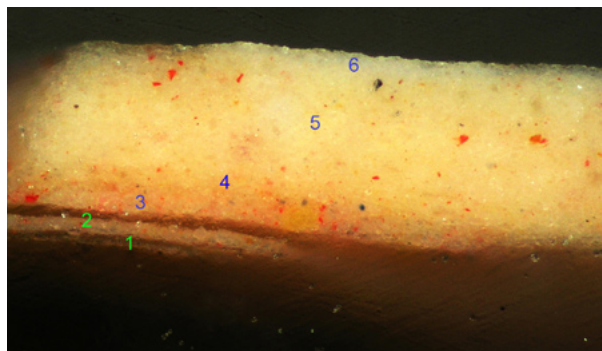


Imagen 19 |
Estratigrafía correspondiente a las carnaciones del angelito central, en la se aprecia, internamente, la grisalla diluida y el modelado de las carnaciones con pintura empastada

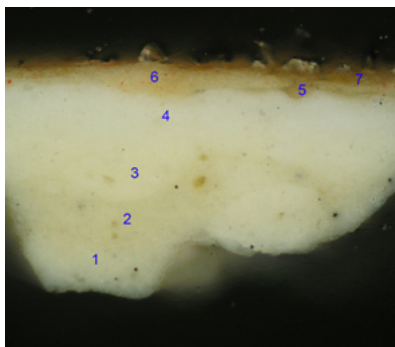


Imagen 20 |

Estratigrafía correspondiente a la carnación de San Juan Bautista, apreciándose, con microscopía óptica, las tres primeras capas de blanco de plomo, la imprimación, las primeras machas con abundancia de aglutinante y los estratos pictóricos

en pequeñas cantidades, en unión con el blanco de plomo; también en la mezcla existe bermellón (GARRIDO PÉREZ, 1985: 128). Estos dos pigmentos referenciados por Garrido han sido encontrados formando parte de las carnaciones en la pintura objeto de estudio.

En las carnaciones del angelito (imagen 19, p. 59) destacan superficialmente y con mayor grosor los toques empastados de luz. Sin embargo, a nivel interno, se visualiza una fina capa con abundancia de aglutinante, que pone de manifiesto la relación entre la estructuración estratigráfica y el proceso creativo seguido por el autor, ya que pertenece a las manchas de color aplicadas por el pintor de forma muy diluida en las primeras fases de la ejecución pictórica, y se corresponden con el modelado inicial de las formas. Sin embargo, en las figuras masculinas (imagen 20) el modelado se logra por contraste entre masas adyacentes de distinta luminosidad y textura (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 332), y el color es algo más contrastado, aplicándose empastes de albayalde sobre la fina base subyacente, que se aprecia a simple vista en las zonas de sombra.

Este modelado de las carnaciones, sobre todo las masculinas, se percibe de manera semejante en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana en las que se han detectado estas capas subyacentes aplicadas en los primeros estadios de la ejecución pictórica, con un aspecto gris-marrónáceo y sobre las que se disponen las pinceladas de luz para el modelado de las carnaciones (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 348).

Esta fina capa de naturaleza orgánica, relacionada con los primeros trazos de color aplicados por Rafael, de forma muy diluida para estructurar las formas, se ha encontrado también en la sección estratigráfica correspondiente a las montañas (imagen 18, p. 59).

Además, en ella se ha caracterizado la presencia de laca orgánica roja, proporcionándole un color rojizo, por lo que podría actuar de manera semejante a la base cromática de laca roja debajo de los azules ya comentada (GARRIDO PÉREZ, 1985: 127; RIITANO; SECARONI, 2008: 98). Asimismo esta capa de naturaleza diluida realizada con pintura muy fluida por la abundancia del aglutinante se percibe claramente en la estratigrafía correspondiente al hábito de San Francisco (imagen 21), compuesta además por varios estratos, localizándose esta base en el estrato más interno.

Su estructura también responde al proceder creativo de Rafael que trabajaba el color mediante la incorporación sucesiva de capas (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 331). El color de esta prenda está conseguido con los siguientes pigmentos: blanco de plomo, óxidos de hierro amarillos y negros, malaquita, laca orgánica roja, cuarzo y calcita.

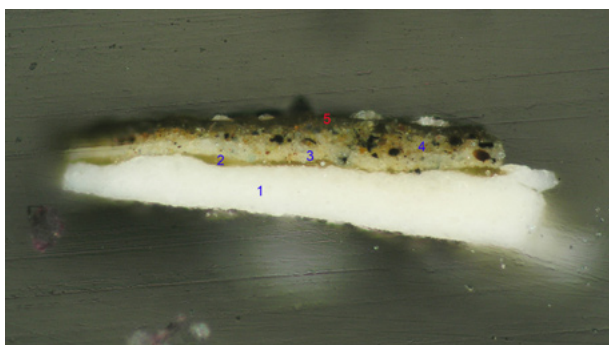


Imagen 21 |

Estratigrafía correspondiente al hábito de San Francisco, en la que se aprecia la fina capa oleosa diluida perteneciente a las primeras manchas de color aplicadas por Rafael para el modelado de las figuras

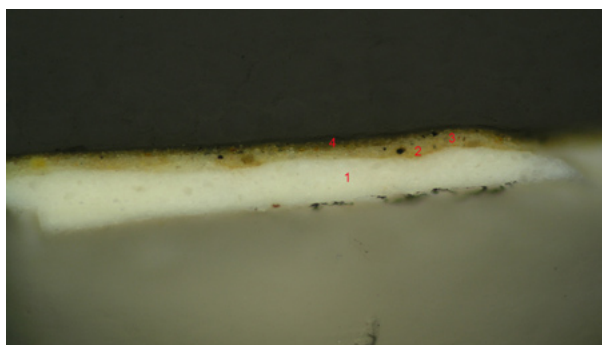


Imagen 23 |

Estratigrafía correspondiente a las zonas del suelo, en las que se observa el bosquejo inicial con pintura diluida y la superposición de capas de color

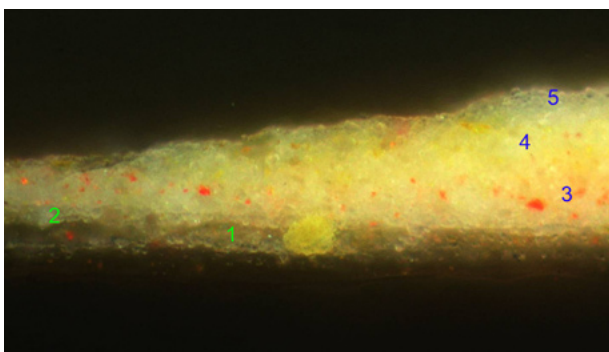


Imagen 22 |

Estratigrafía correspondiente al color naranja del disco solar en la que se aprecia internamente la fina capa oleosa, muy diluida y las capas empastadas que constituyen el color amarillento anaranjado del tondo solar

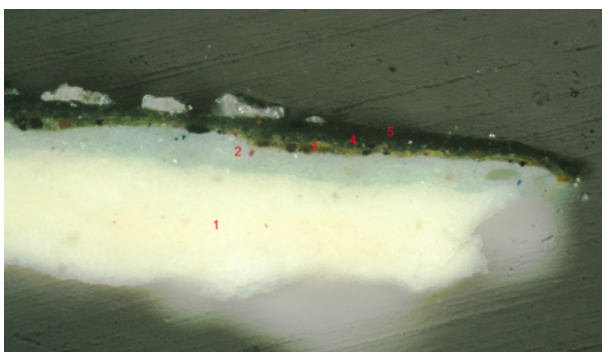


Imagen 24 |

Estratigrafía correspondiente al color verdoso de las plantas, observándose a nivel interno un estrato azulado sobre el que se dibujan las especies botánicas

Del mismo modo existe esta fina capa interna en las tonalidades amarillas del disco solar que rodea a las figuras de la Virgen con el Niño (imagen 22).

La estructura estratigráfica de este tondo anaranjado responde a una superposición de varias capas finas, que van aumentando su grosor hacia la superficie a la vez que van aclarando su tonalidad desde un anaranjado hacia un amarillo intenso; en el color resultante están presentes los siguientes pigmentos: óxidos de hierro amarillos, laca orgánica roja y blanco de plomo; también se encuentran minoritariamente negro de vid, bermellón y calcita.

Este fino estrato interior, de naturaleza orgánica detectado en varias estratigrafías, lo relacionamos con el bosquejo inicial aplicado por Rafael en las primeras fases de la ejecución pictórica con la finalidad de estructurar las formas en el conjunto de la composición.

22

La laca verde ha sido identificada por el alto pico de carbono, por el de aluminio y por la imagen de BSE, revelando un número atómico bajo que concuerda con su composición orgánica.

Las primeras manchas internas, que destacan por su fluidez y están realizadas con una pasta pictórica muy fluida debido a la predominancia del aglutinante, han sido visualizadas con reflectografía infrarroja, como se ha comentado anteriormente, percibiéndose como dinámicos brochazos con los que el pintor define el modelado de las figuras, a modo de grisalla, valorando las luces, las sombras y los medios tonos (GONZÁLEZ MOZO, 2012: 327).

La vegetación de la parte inferior de la pintura aparece visualmente sobre el amarillo verdoso del suelo (imagen 23, p. 61), pero a nivel interno resulta configurada por un estrato de color verde azulado claro sobre el que se extienden veladuras oscuras que recortan la silueta de las distintas especies botánicas (imagen 24, p. 61), evidenciándose en la estratigrafía una sucesión de capas que aparecen del mismo modo en la sección transversal de la *Madonna di Foligno* del Vaticano; secuencias de color que son típicas del proceder artístico de Rafael (SANTAMARIA; MORRESI, 2013: 93).

En su elaboración participan laca verde²² (imagen 14, p. 55), blanco de plomo, óxidos de hierro amarillos y negro de huesos; encontrándose también otros pigmentos minoritarios para armonizar los matices verdosos de las plantas como laca orgánica roja, lapislázuli y azul cobalto o de esmalte.

Esta base verde azulada la podríamos relacionar con la reflexión de Bruno Mottin, cuando anota que Rafael preparaba la mayor parte de las zonas coloreadas con una primera capa de un color diferente al de la capa superior; la presencia de estas primeras capas hace que vibren los tonos superiores (MOTTIN; RAVAUD; BASTIAN et ál., 2012: 353).

En nuestro trabajo hemos hecho hincapié en la identificación de los pigmentos minoritarios, ya que en muchos casos aportan información muy importante para el conocimiento del proceso creativo de las pinturas y su correcta atribución cronológica y de autoría, al constituir peculiaridades técnicas propias de un gran artista.

Aglutinantes

El análisis de aglutinantes se ha llevado a cabo mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas, a partir de dos micromuestras extraídas de la superficie de la pintura, obteniéndose unos cromatogramas con los picos característicos de los ácidos azelaico, palmítico y esteárico, que nos indican que los pigmentos han sido aglutinados con aceite secante.

Para la caracterización del tipo de aceite secante se ha procedido estableciendo la correlación existente entre la composición en áci-

dos grasos presentes en las muestras envejecidas, empleando un método analítico basado en hallar el cociente entre las cantidades relativas de ácido palmítico y ácido esteárico, obtenidas tras el análisis cromatográfico.

Este cociente C16/C18 [P/S], al tratarse de ácidos grasos saturados no reactivos, permanece invariable durante el secado, resultando característico para cada tipo de aceite y es en gran medida independiente del pigmento que esté presente (MILSS; WHITE, 1987).

Por otra parte, el ácido azelaico, principal producto de degradación de los aceites secantes, también se utiliza para la caracterización de este tipo de sustancias. En concreto la relación ácido azelaico/ácido palmítico (2C9/C16) [A/P], que es característica de cada aceite. No obstante, este valor va a depender de factores tales como mezclas de aglutinantes, presencia de pigmentos (GIMENO ADELANTADO et ál., 2001) y envejecimiento de la muestra.

Los resultados obtenidos arrojan los siguientes valores:

Muestra n.º 1 (verde especies vegetales): A/P=0,25 y P/S=0,67

Muestra n.º 2 (arco marrón): A/P= 0,13 y P/S= 0,79

Atendiendo a la bibliografía consultada (GIMENO ADELANTADO et ál., 2001) los valores obtenidos mediante el análisis cromatográfico nos sugieren la presencia de aceite de linaza, teniendo en cuenta la posible influencia que sobre los valores característicos de este aceite, estarían ejerciendo las gruesas capas de blanco de plomo²³ presentes en las muestras.

Además de estos resultados aquí expuestos, se está llevando a cabo un estudio más profundo de los aglutinantes presentes en esta pintura en colaboración con especialistas en Química Analítica, que esperamos publicar próximamente.

CONCLUSIONES

A partir de la interpretación de los resultados se puede concluir que esta pintura fue creada sobre un soporte de madera y posteriormente traspasada a lienzo en Francia, en la segunda mitad del siglo XIX, cronología confirmada por los fragmentos de papel pegados en el reverso del bastidor. Uno de ellos aparece escrito en francés con tinta gálica en el que aparece la fecha de 1888; otro pertenece a la hoja escrita de un libro publicado en 1872. En el tercero aparece la letra mayúscula "R". El cuadro se encuentra firmado en la bocamanga de la túnica roja

23

Como ya se ha explicado en la descripción de las estratigrafías, estas capas de blanco de plomo, o de preparación, fueron incorporadas en el proceso de transposición de tabla a lienzo realizado sobre la obra. Material que también se encuentra en la imprimación y mezclado con los distintos pigmentos para la consecución de los colores definitivos. Probablemente la alta cantidad de blanco de plomo en las muestras analizadas ha influido en los valores obtenidos en las relaciones A/P y P/S].

de la Virgen mediante un anagrama con las letras “RV”, de manera semejante a como Rafael lo hace en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana, en la que se observa un anagrama similar formando parte de la decoración dorada de la bocamanga de su túnica. Rúbrica confirmada por L. Sanfelice en el diario *La stampa* (secc. Arte, 10/01/2014), cuando la pintura del Vaticano se encontraba en exposición en el Palazzo Marino di Milano (28 de noviembre de 2013-12 de enero de 2014).

Además, la observación de la superficie pictórica mediante una cámara fotográfica con lentes de aproximación ha permitido detectar, en la muñeca de la mano derecha de la Virgen, unos grafismos realizados de forma incisa con un fino objeto cuando la pintura se encontraba casi seca. En estos, pueden apreciarse parte de unas letras reproduciendo “RAF...” y debajo de ellas el guarismo “1507”, que podrían corresponder con el nombre de Raffaello y el año de 1507.

El hecho de que estos grafismos hayan sido realizados sobre el óleo cuando se encontraba en estado mordiente demuestra su autenticidad, ya que en caso de haber sido ejecutados sobre la pintura seca, no mostrarían los surcos limpios a nivel microscópico, sino de forma accidentada como consecuencia de las micropartículas que saltarían al pasar el punzón sobre ella.

En el estudio de la estructuración estratigráfica de la pintura se han observado hasta cuatro capas de blanco de plomo, separadas entre sí por otras más finas de naturaleza orgánica. De todas ellas, las tres más internas actúan como “preparación” y forman parte del referido proceso de transposición de tabla a lienzo. La cuarta capa de plomo se correspondería con la “imprimación” original aplicada por Rafael, que se encuentra en contacto íntimo con las capas de color. Las finas capas de naturaleza orgánica fueron aplicadas en dicho proceso de cambio de soporte, posiblemente, para consolidar la interfase entre cada una de las capas de plomo.

Se han caracterizado los pigmentos constituyentes de la paleta del pintor en esta obra, utilizados como materiales artísticos en el siglo XVI: blanco de plomo, laca orgánica roja, bermellón, óxidos de hierro rojos, amarillos y negros, lapislázuli, azul cobalto o de esmalte amarillo de plomo y estaño, negro de huesos, malaquita, tierra verde y laca verde, cuarzo y calcita. La mayoría de estos pigmentos se encuentran presentes también en la *Madonna di Foligno* de la Pinacoteca Vaticana.

Aunque también se ha detectado un posible pigmento anacrónico como es el azul de cobalto, que pudo ser incorporado en el proceso de transposición de tabla a lienzo, como ya se ha explicado anterior-

mente, o bien utilizado por el propio Rafael, a falta de una investigación profunda de toda su producción que lo clarifique.

El análisis cromatográfico sugiere la presencia del aceite de linaza como aglutinante de los pigmentos.

La estructuración estratigráfica pone de manifiesto el proceso creativo seguido por el pintor desde el inicio de la gestación de la pintura, materializado en un primer esbozo realizado a modo de grisalla con pintura diluida cargada de aglutinante, sobre el que se incorporan sucesivas capas coloreadas para conseguir modulaciones tonales y los colores definitivos.

Cabe destacar como recursos pictóricos propios el uso de pigmentos minoritarios para matizar los colores, como la incorporación del lapislázuli y de amarillo de plomo y estaño en los rojizos; bermellón, óxidos de hierro rojos y laca roja en los azules y lapislázuli y amarillo de plomo y estaño en las carnaciones.

La complejidad detectada en las secciones transversales estudiadas, materializada, por una parte, en la superposición de estratos internos, producto de la incorporación sucesiva de capas y, por otra, en la adición, en pequeña proporción, de distintos pigmentos juntos al color mayoritario, con la finalidad de modificarlo sutilmente, responden al proceder creativo de Rafael y pone de manifiesto la originalidad de la pintura, ya que en una copia resulta imposible imitar la compleja estructuración interna de una obra.

Pensamos que este proceso creativo derivado de la interpretación y análisis de las estratigrafías estudiadas, que planteamos en este trabajo, se ajusta al proceder artístico seguido por Rafael en la creación de sus pinturas, por lo que consideramos que esta *Madonna di Foligno pequeña* pueda tratarse de una obra autógrafa del propio Rafael.

BIBLIOGRAFÍA

BELLUCCI, R.; FROSININI, C. (2008)

Nuove indagini riflettografiche su Raffaello. Riflessioni per la pianificazione, l'elaborazione e la tecnica dell'underdrawing". En CIATI, M.; FROSININI, C.; NATALI, A. et ál. (eds.) *Raffaello: la rivelazione del colore. Il restauro della Madonna del Cardellino della Galleria degli Uffizi*. Florencia: Edifir, 2008, pp. 79-94

CHRISTENSEN, C. (1986)

Examination and Treatment of Paintings by Raphael at the National Gallery of Art. *Raphael Before Rome, Studies in the History of Art*, 17, 1986

DOERNER, M. (1989)

Los materiales de pintura y su empleo en el arte. Barcelona: Reverté, 1989

DUNKERTON, J.; HOWARD, H. (2009)

Sebastiano del Piombo's *Raising of Lazarus*: A History of Change. *National Gallery Technical Bulletin*, 30, 2009

DUNKERTON, J.; PIAZZOTTA, C. (2002)

Drawing and Design in Italian Renaissance Painting. En BOMFORD, D. (ed) *Art in the Making. Underdrawings in Renaissance Paintings*. Londres: National Gallery Company Limited, 2002, pp. 53-70

EASTAUGH, N. et ál. (2004)

Pigment Compendium: A Dictionary of Historical Pigments. Oxford; Burlington: Elsevier, Butterworth Heinemann, 2004

ÉMILE MÂLE, G. (1982)

La première transposition au Louvre en 1750: *La Charité* de Andrea del Sarto. *La Revue du Louvre et des musées de France*, XXXII, 3, 1982

ÉMILE MÂLE, G. (1983)

Le transport, le séjour et la restauration á Paris de la Sainte Cécile de Raphaël 1796-1815. En ARMAROLI, M. (ed.) *Indagini per un dipinto. La Santa Cecilia di Raffaello*. Bologna: ALFA, 1983

ÉMILE MÂLE, G. (2008)

Pour une histoire de la restauration des peintures en France. Paris: Institut national du patrimoine, 2008

ÉTIENNE, N. (2011)

Polémique et politique. La réception des peintures restaurées á Paris après spoliation (1795-1815). *Historie de l'Art*, n.º 68, mayo 2011

FALCUCCI, C. (2008)

Raffaello: la Madonna dell'Agnello: indagini diagnostiche. Campi Bisenzio: CGE, 2008

FREEDBERG, S. J. (1978)

Pittura en Italia. 1500-1600. Madrid: Cátedra, 1978

GARRIDO PÉREZ, M. C. (1985)

Consideraciones técnicas sobre las pinturas de Rafael del Museo del Prado. En *Rafael en España*. Madrid: Ministerio de Cultura, 1985, p. 110

GARRIDO PÉREZ, M. C. (2006)

El trazo oculto. Dibujos subyacentes en las tablas del Museo del Prado. En FINALDI, G.; GARRIDO, C. (eds) *El trazo oculto: dibujos subyacentes en pinturas de los siglos XV y XVI: del 20 de julio al 5 de noviembre de 2006*. Madrid: Museo Nacional del Prado, 2006, pp. 16-53

GIMENO ADELANTADO, J. V. et ál. (2001)

Identification of lipid binders in paintings by gas chromatography. Influence of the pigments. *Journal of Chromatography A*, 922 (2001), pp. 385-390

GONZÁLEZ MOZO, A.; ALONSO, R. (2011)

Reflexión ante la restauración del *Pasmo de Sicilia*, de Rafael. *Boletín del Museo del Prado*, 47, 2011

GONZÁLEZ MOZO, A. (2012)

La Técnica Pictórica de Rafael en Roma. En HENRY, T.; JOANNIDES, P. (eds.) *El Último Rafael*. Madrid: Museo Nacional del Prado, 2012

HARLEY, R. D. (2001)

Artists' Pigments c. 1600-1835. London: Archetype Publications Ltd., 2001

KÖNIG, E. (ed.) (2008)

Los grandes pintores italianos del Renacimiento. El triunfo del color. Barcelona: Ullmann, 2008, vol. II

LACROIX, P. (1859)

Restauration des tableaux de Raphael. Rapport a L'Institut National sur la Restauration du Tableau de Raphaël connu sous le nom de *La Vierge de Foligno* par les citoyens Guyton, Vincent, Taunay et Berthollet. *Revue Universalle des Arts*, París: 1859 (LACROIX, P. (ed.)). Tome Neuvième)

MATEINI, M.; MOLES, A. (2001)

Ciencia y Restauración. Método de Investigación. Madrid: Nerea, 2001

- MILSS, J. S.; WHITE, R. (1987)**
The organic chemistry of museum objects. London: Butterworths, 1987
- MOGFORD, H. (1876)**
Hand-Book for the Preservation of Pictures; containing practical instructions for Cleaning, Lining, Repairing, and Restoring Oil Paintings, Eighth ed., London, 1876
- MORRESI, F.; SANTAMARIA, U. (2011)**
Maltechnologische Untersuchungen zu Raffaels Madonna von Foligno. En HENNING, A.; NESSELRATH, A. (eds.) *Himmlicher Glanz. Raffael, Dürer und Grünewald, malen die Madonna.* München; London; New York: Prestel, 2011
- MONTAGNA, G. (1993)**
I Pigmenti. Prontuario per l'Arte e Il Restauro. Firenze: Nardini Editore, 1993
- MOTTIN, B.; RAVAUD, E.; BASTIAN, G. et ál. (2012)**
En torno a Rafael en Roma: Estudio técnico de los cuadros del Musée du Louvre. En HENRY, T.; JOANNIDES, P. *El Último Rafael.* Madrid: Museo Nacional del Prado, 2012
- NUCCIARELLI, F. I.; SEVERINI, G. (2007)**
Raffaello, La Madonna di Foligno. Perugia: Quattroemme, 2007
- PACHECO, F. (1990)**
El Arte de la Pintura. Madrid: Cátedra, 1990
- PLESTER, J. (1990)**
Technical Aspects of Some Paintings by Raphael in the National Gallery, London. En SHEARMAN, J.; HALL, M. B. (eds.) *The Princeton Raphael Symposium: Science in the Service of Art History.* Princeton; Oxford: Princeton University Press, 1990
- RIITANO, P.; SECCARONI, C. (2008)**
Attorno all'imprimatura. En CIATI, M.; FROSININI, C.; NATALI, A. et ál. (eds.) *Raffaello: la rivelazione del colore. Il restauro della Madonna del Cardellino della Galleria degli Uffizi.* Florencia: Edifir, 2008
- RODRÍGUEZ SIMÓN, L. R. (1999)**
Il trattato di Pacheco e la Scuola pittorica barocca di Granada. *Kermes* 36, Settembre-Dicembre, 1999
- RODRÍGUEZ SIMÓN, L. R. (2002)**
La técnica pictórica de algunas obras de Alonso Cano. En *Alonso Cano, 1601-1667, arte e iconografía: Museo Diocesano "Alonso Cano", antigua Curia Eclesiástica: exposición conmemorativa del cuarto centenario del nacimiento del artista, Granada.* Granada: Arzobispado de Granada, 2002
- ROSSI MANARESI, R. (1983)**
Contributi analitici allo studio della Santa Cecilia di Raffaello. En EMILIANI, A. (ed.) *Indagini per un dipinto. La Santa Cecilia di Raffaello.* Bologna: Edizioni ALFA, 1983
- ROSSI MANARESI, R. (1990)**
A Technical Examination of Raphael's *Santa Cecilia* with Reference to the *Transfiguration* and the *Madonna di Foligno.* En SHEARMAN, J.; HALL, M. B. (eds.) *The Princeton Raphael Symposium: Science in the Service of Art History.* Princeton; Oxford: Princeton University Press, 1990
- SANDALINAS, C.; RUIZ-MORENO, S. (2004)**
Lead-Tin-Antimony Yellow. **Historical Manufacture, Molecular Characterization and Identification in Seventeenth-Century Italian Paintings.** *Studies in Conservation*, 49, 2004
- SANTAMARIA, U.; MORRESI, F. (2013)**
Indagini scientifiche. En MERLINI, V.; STORTI, D. (eds.), *Raffaello a Milano. La Madonna di Foligno.* Milano: 24 ORE Cultura srl, 2013
- STRINATI, C. (2011)**
Raphaël. Paris: Imprimerie nationale éd.; Arles: [diff.] Actes Sud, impr. 2011
- TALVACCHIA, B. (2007)**
Rafael. Barcelona: Phaidon Press Limited, 2007
- VV.AA. (2008)**
La Ciencia y el Arte: ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico. Madrid: Ministerio de Cultura, Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación, DL 2008-2010, 2 vol. (269, 214 p.)
- WUNDRAM, M. (1997)**
La pintura del Renacimiento. Madrid: Taschen, 1997