

Investigación interdisciplinar sobre pinturas murales (s. XV-XVI) en la Iglesia de “Nuestra Señora de las Nieves” (La Rinconada, Sevilla): caracterización de materiales y estudio de alteraciones

Antonio Ruiz-Conde, M^a Angeles González Godoy y Pedro José Sánchez-Soto

Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, centro mixto Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)- Universidad de Sevilla

Guadalupe Durán Domínguez

Departamento de Didáctica de la Expresión Plástica, Facultad de Educación, Universidad de Extremadura

María Arjonilla Alvarez

Departamento de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla

José Pascual Cosp

Unidad Asociada al CSIC-Universidad de Málaga, Departamento de Ingeniería Civil, de Materiales y Fabricación, Universidad de Málaga

Lupión Alvarez, Juan José

Consorcio-Escuela de Formación de Artesanos “Della Robbia

INTRODUCCIÓN

1. La investigación interdisciplinar en Patrimonio Cultural

La colaboración entre profesionales de distintas disciplinas y áreas de conocimiento es cada vez más necesaria para, de una parte, dar un enfoque a un determinado problema desde distintos planteamientos y puntos de vista complementarios; por otra parte,

además de conjugar conceptos de distintas disciplinas, proponer una metodología y llevar a cabo un trabajo en equipo que redunde en un beneficio científico, social e incluso económico. Se puede definir la interdisciplinariedad como un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada [1]. En el caso del conservador-restaurador, la investigación interdisciplinar ha de entenderse como un trabajo realizado dentro de un equipo, pues tal y como se recoge en los principios deontológicos expuestos por ECCO [2]: “Así como el cirujano no puede ser simultáneamente radiólogo, patólogo y psicólogo, el conservador-restaurador no puede ser un experto en arte o historia, en química y otras ciencias naturales o humanas”. Y prosiguen estos principios [2] afirmando que: “Así como el cirujano, el trabajo del conservador-restaurador puede y debe ser complementado por los resultados analíticos e investigaciones de los expertos”.

En definitiva, esta cooperación “... funcionará bien si el conservador-restaurador es capaz de formular sus preguntas al científico e interpretar las respuestas en el contexto apropiado” [2].

En estudios precedentes, se puso ya de manifiesto que una colaboración entre químicos, físicos y geólogos con los conservadores-restauradores se hace indispensable para conseguir comprender los mecanismos de alteración que condicionan el comportamiento de algunos materiales por interacción con los mismos y/o en relación con el entorno [3-8]. En este diálogo se fundamenta lo que llamamos grupos interdisciplinares. Con el aporte del trabajo de especialistas dedicados al estudio científico-tecnológico, mediante diversas técnicas instrumentales de análisis de materiales, se caracteriza, identifica y, en definitiva, se conoce la naturaleza y composición de los distintos objetos de estudio del ámbito de los bienes culturales [6-8]. Con esta metodología y sus resultados en cuanto a diagnóstico del estado de conservación, se puede establecer la causa o causas del deterioro que hayan sufrido y, de este modo, establecer unas bases adecuadas para llevar a cabo una conservación preventiva bajo circunstancias medioambientales, pudiendo asegurarse una mayor longevidad de los bienes culturales. En este sentido, las técnicas de caracterización de materiales han experimentado en la última década un desarrollo

considerable en cuanto a su aplicación al estudio de las obras del Patrimonio Cultural y en conservación-restauración [6-8].

2. La iglesia de “Nuestra Señora de Las Nieves” en La Rinconada (Sevilla)

Durante la reconquista de Sevilla por el Rey Fernando III El Santo, preparando el asalto a la ciudad en 1248, se estableció un campamento de su ejército y un hospital de sangre en un lugar al norte, próximo a la ciudad y al río Guadalquivir [9], concretamente en un “rincón” o “arrinconada” que formaba el río y de ahí el topónimo de La Rinconada por el que fue conocido después el núcleo poblacional.

La iglesia parroquial, que está situada en la plaza de España frente al edificio del ayuntamiento de La Rinconada, es una iglesia de estilo gótico-mudéjar alzada en el siglo XV siguiendo el modelo general de templo parroquial mudéjar y terminada en el XVI. Esta iglesia (fotos 1-4) se caracteriza por presentar una planta rectangular de basílica de tres naves de tres tramos que quedan separadas mediante arcos apuntados que se apoyan sobre columnas monolíticas romanas, de granito y mármol, las cuáles poseen unos capiteles de distinto tipo y basas con una variada decoración. El presbiterio o cabecera está cubierto con bóveda de crucería de factura gótica, mientras que la nave central lo hace a través de armadura mudéjar y las laterales con techumbre de colgadizo. La portada del muro izquierdo, de arco apuntado, está realizada en ladrillo (foto 4). La iglesia posee también una torre de dos cuerpos a la izquierda de la primera portada (fotos 1 y 4). Destruído en parte el templo debido al terremoto de 1755, se reedificó posteriormente con la intervención de distintos arquitectos, entre ellos Pedro de Silva. En la primera mitad del siglo XX le fue añadida una capilla de planta cuadrada y estilo neogótico, levantada en 1925 a los pies del templo por el arquitecto Juan Talavera.



FOTO 1. Fuente: Ángeles González-Godoy. Vista general de la Parroquia



FOTO 2. Fuente: Ángeles González-Godoy. Vista general de la Parroquia



FOTO 3. Fuente: Ángeles González-Godoy. Vista general de la Parroquia



FOTO 4. Fuente: Ángeles González-Godoy. Vista general de la Parroquia, mostrando los efectos de humedad en el muro exterior.

3. Hallazgo y descripción del estado de la pintura mural

En la iglesia de Nuestra Señora de Las Nieves fueron descubiertas en el año 2003, por el Sr. Párroco de la misma, unas pinturas murales (fotos 5-10), situadas en la nave del Evangelio (foto 4, exterior). Estas pinturas (2,10 x 1,90 m) salieron a la luz con motivo de labores de limpieza llevadas a cabo sobre el muro tras la retirada de un retablo de madera que mostraba un elevado estado de degradación debido al ataque de xilófago propiciado por las altas tasas de humedad del muro. Bajo gruesos estratos de cal, la hornacina (3.10 m x 2,20 m y a 1,5 m de altura sobre el suelo) que las alberga mostraba los indicios de, al menos, dos composiciones distintas superpuestas (foto 5), cuyos trazos indicaban claramente un estilo primitivo y una gama cromática bastante austera en la que dominan la calidez de los tonos tierra (fotos 7-8). A falta aún de peritaje artístico, la pintura subyacente muestra caracteres del

Gótico tardío o primer Renacimiento, posiblemente de finales del siglo XV o principios del XVI.



FOTO 5. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista general del estado inicial de la Pintura Mural y hornacina, con varias capas de cal, una vez eliminado el retablo de madera deteriorado que las ocultaba.

FOTO 6. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista de detalle de la Figura de San Pedro

FOTO 7. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista de detalle del manto de la Figura de San Pedro



FOTO 8. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista de detalle del manto de la Figura de San Pedro

FOTO 9. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista de detalle del lateral ornamental de la Pintura mural

FOTO 10. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista de detalle del deterioro de la Pintura Mural y del muro soporte.

Las primeras observaciones apuntaron a que el efecto de la humedad y las capas de cal, además del yeso utilizado en diversas reparaciones, habían afectado el muro produciendo diversos daños, alterando las pinturas murales, los pigmentos y sus soportes, produciendo en parte su degradación con pérdidas de material (fotos 9 y 10), manifestando una degeneración aparente de los pigmentos por variación en su cromatismo. Se apreciaban

también agujeros de distintos tamaños (foto 10), con acumulación de polvo y capas de suciedad, además de sales e hinchamientos, productos éstos últimos del efecto de infiltración de agua en el muro. Asimismo, existían adornos pictóricos decorando el arco donde se encontraba la pintura mural, también afectados (foto 9). Como suele ocurrir en otros casos, se parte de la hipótesis de que estas pinturas murales fuesen ocultadas por cuestiones de desinfección debido a una epidemia. No se observaron indicios de picado sobre el muro ni estratos de enlucidos superpuestos.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Una vez se realizó el hallazgo de la pintura mural en febrero de 2003 por el Sr. Párroco, se procedió a presentar un escrito ante la Delegación Provincial de Cultura con fecha 3 de marzo de 2003, comunicando oficialmente dicho hallazgo por parte de los miembros del grupo de investigación del CSIC en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla que lo examinaron en una visita previa. En dicho escrito también se solicitaba que se establecieran los mecanismos adecuados para detener el avanzado estado de deterioro que sufría dicha pintura mural y la disponibilidad del grupo para participar en los estudios científicos que se pudieran requerir. Se inició un estudio interdisciplinar con objeto de investigar en profundidad el estado de conservación de esta obra. Entre las conclusiones a que se llegó por parte de los presentes autores, se observó cómo la pintura, al haber permanecido recubierta por un encalado en superficie y aislada por el retablo, se había conservado durante muchos años lejos de cualquier fuente lumínica. Aunque se desconoce el tiempo que había estado bajo estas condiciones y en qué estado se encontraba la pintura mural antes de ser cubierta. A instancias del Sr. Párroco, quien facilitó la labor de toma de muestras, se elaboró y presentó un primer informe de resultados [10]. En el presente trabajo se exponen los indicadores de alteración con el objetivo de definir, que un primer objetivo pretendía establecer, los medios para su intervención y, en consecuencia, fomentar la puesta en valor del conjunto. El estudio se ha realizado sobre un conjunto de muestras seleccionadas.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

La metodología de trabajo consistió en la puesta en marcha del protocolo de diagnóstico de las pinturas murales a partir de la toma de muestras y la contextualización de los daños. Mediante el estudio interdisciplinar, se realizó una caracterización de los materiales componentes de las pinturas y su soporte. Además del estudio fotográfico realizado sobre la pintura mural en su conjunto, apreciando detalles característicos de la misma (fotos 5-10), se llevó a cabo una cuidadosa toma de micromuestras representativas de los distintos pigmentos y su soporte, partiendo de muestras facilitadas por el Sr. Párroco de la iglesia y otras tomadas directamente de la pintura mural. La preparación de muestras estratigráficas se realizó siguiendo un protocolo experimental puesto a punto en el laboratorio del CSIC, ubicado en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla [8,11]. Una vez obtenidas, el conjunto de estas preparaciones se estudió por medio de la microscopía óptica de luz reflejada, utilizando un microscopio Nikon 115 provisto de adaptador para cámara digital.

En otra segunda fase del trabajo experimental, se procedió a examinar las preparaciones estratigráficas obtenidas y muestras representativas utilizando la microscopía electrónica de barrido (MEB), previa metalización de las mismas con una delgada capa de oro, empleando un microscopio JEOL JSM-5400. Dicho microscopio está provisto de un analizador de energías dispersivas de rayos X (EDX) Oxford Link. Los espectros de EDX se han realizado tanto en zonas determinadas de las preparaciones como en análisis puntual. Otra serie de muestras tomadas de las pinturas y sus soportes, de las que se disponía una mayor cantidad, se estudiaron de forma separada, moliéndolas y homogeneizándolas en un mortero de ágata. Estas muestras molidas se examinaron con la técnica de Difracción de Rayos X (DRX) de polvo cristalino para el análisis de las fases cristalinas presentes, empleándose un equipo Siemens D-501, además de la Fluorescencia de Rayos X (FRX) para su análisis químico utilizando un espectrómetro secuencial Siemens SRS-3000. En ciertos casos, también se aplicó la espectroscopía infrarroja (IR) por Transformada de Fourier (FT) utilizando un equipo FTIR Nicolet, modelo 510.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan y discuten los resultados de las observaciones más importantes realizadas sobre esta pintura mural, la caracterización de materiales, pigmentos y soportes, además de los productos de alteración, que conforman el objeto de este estudio.

La humedad, como principal agente de deterioro, además de las distintas capas de cal y el yeso empleado en reparaciones, afectaron el muro y, sobre todo, a los morteros de sujeción con pérdida de estratos (foto 10). Asimismo, se constató que los morteros de sujeción mostraban ya importantes desprendimientos de material en la base del banco del altar. Aparecían visibles también una importante acumulación de polvo y capas de suciedad, además de agujeros de distintos tamaños y abolsamientos (fotos 5-10). En particular, se apreciaron sales en forma de eflorescencias salinas y halos blanquecinos con origen en la migración de sales disueltas, todo ello como efecto de la humedad en el muro. Dicho efecto se ciñe a dos factores que se consideran los más destacados en este caso: la humedad que actúa por infiltración y la que actúa por condensación. La falta de ventilación y las capas de cal aplicada han influido notablemente en el estado en el que se ha encontrado la pintura mural, así como la aplicación de yeso en intervenciones que han afectado tanto al mortero como a la capa pictórica. También se manifiesta una variación del cromatismo en los pigmentos, apreciándose algunos efectos que se mostrarán y discutirán en este apartado.

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a diversas preparaciones estratigráficas que se han examinado por microscopías óptica y electrónica de barrido, ésta última con análisis químico por EDX.

En lo que respecta a la preparación del muro como soporte material de la pintura mural, éste se comprobó que está realizado a base de ladrillería. Se utilizó un mortero compuesto, en general, de mezclas variables de cal como aglomerante y piedra caliza triturada y lavada, además de arena. Las fotografías de algunas estratigrafías representativas estudiadas por microscopía óptica (fotos 11 y 12) y microscopía electrónica de barrido con análisis EDX (fotos 13-18),

a título de ejemplos, permiten ilustrar este tipo de composición. Se aprecian granos de estas fases minerales con distintos tamaños de partícula, como se observa en el conjunto de muestras estudiadas. Asimismo, se comprobó la adición de fibras naturales (paja) para aumentar la resistencia mecánica del conjunto (fotos 16 y 17) formando un material compuesto por refuerzo, al igual que en otras muestras de pinturas murales [13]. En otras preparaciones se observó la matriz de calcita, granos de cuarzo más o menos redondeados de mayor tamaño relativo que constituyen la arena (foto 18) y, a veces, partículas de feldespatos, grupo de silicatos con sodio, calcio y potasio que acompañan como impureza a las arenas, junto a partículas de otros minerales en menor proporción relativa, como son los óxidos de hierro. Las fases minerales que se han descrito se confirmaron mediante análisis por DRX y análisis químico por FRX.



FOTO 11 y FOTO 12. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Estratigrafía de mortero de la Pintura Mural

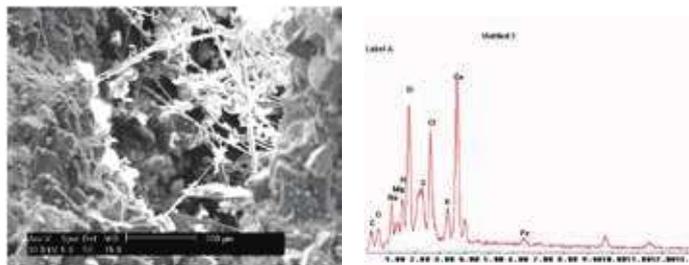


FOTO 13. Fuente: Pedro José Sánchez-Soto. Detalle de la microestructura del mortero de la Pintura Mural, realizado por MEB, mostrando procesos de alteración por sales.

FOTO 14. Fuente: Pedro José Sánchez-Soto. Análisis por EDX de una muestra representativa de mortero soporte estudiada por MEB.

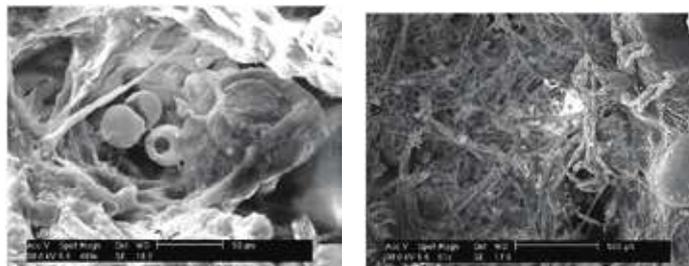


FOTO 15. Fuente: Pedro José Sánchez-Soto. Detalle de la microestructura del mortero de la Pintura Mural, realizado por MEB, mostrando procesos de alteración por microorganismos.

FOTO 16. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Detalle de la microestructura del mortero de la Pintura Mural, realizado por MEB, mostrando procesos de alteración por microorganismos y restos de fibras naturales (paja).

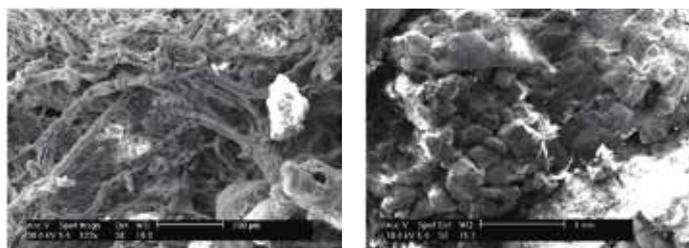


FOTO 17. Fuente: Pedro José Sánchez-Soto. Detalle de la microestructura del mortero de la Pintura Mural, realizado por MEB, mostrando procesos de alteración por microorganismos.

FOTO 18. Fuente: Pedro José Sánchez-Soto. Detalle de la microestructura del mortero de arena y cal de la Pintura Mural realizado por MEB.

Otras muestras de mortero permitieron apreciar una mayor homogeneidad en lo que respecta a la mezcla de calcita, piedra caliza y granos de cuarzo. Posiblemente, se utilizó arena de ámbito local cercana al río Guadalquivir para la preparación del mortero, dada la proximidad del lugar donde está situado el edificio de la iglesia a este río [12]. Es importante mencionar que los análisis por EDX de algunas de estas preparaciones estratigráficas estudiadas por MEB indicaron la presencia de cloro, potasio, sodio, hierro, calcio y azufre, además de silicio que compone la arena (foto 14), lo que se asocia a la presencia de impurezas en las mismas y confirma la adición de yeso. Este último se atribuye a una posterior incorporación al mortero (foto 10) debido a posibles y distintas reparaciones efectuadas en el muro a lo largo del tiempo.

En el estudio realizado por microscopía óptica y también por MEB se observó la presencia de filamentos y materia orgánica, lo que se asocia a una fuerte actividad biológica (fotos 15-17), además de la detección de las fibras de paja añadidas como refuerzo al mortero. Los indicios de actividad biológica están en concordancia con las condiciones en las que se encontró el muro donde aparecieron las pinturas murales (fotos 5-10), con falta de ventilación y con bastante humedad, suciedad y sales (fotos 13 y 14).

Otra serie de preparaciones estratigráficas representativas de estas pinturas murales (fotos 19-22) se examinaron por microscopía óptica y MEB y permitieron apreciar la gama de pigmentos utilizada en la realización de estas pinturas murales e identificar su composición química por EDX.



FOTO 19. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Estratigrafía de una muestra de la Pintura Mural.

FOTO 20. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Estratigrafía de otra muestra de la Pintura Mural.

FOTO 21. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Estratigrafía de otra muestra seleccionada la Pintura Mural.

Los pigmentos de color blanco (foto 19) están formados por creta (calcita mineral) muy finamente molida, además de blanco de plomo (cerusita y/o hidrocerusita), tal y como se confirmó por análisis mediante EDX. También se detectó por esta técnica espectroscópica la presencia de cloro que se asocia, posiblemente, a que existan cloruros básicos de plomo formando parte de estos pigmentos de color blanco. Este tipo de pigmento a base de blanco de plomo puede cambiar a un color pardo o incluso negro cuando está presente el azufre debido a la formación de sulfuro de plomo de color negro [13-15]. Diversos análisis realizados por EDX en distintas zonas de estas preparaciones estratigráficas indicaron que el sustrato contenía también calcio, azufre y oxígeno, lo que se asocia a yeso mezclado con calcita utilizado en trabajos de reparación de desperfectos realizados a lo largo del tiempo, como ya se ha indicado.

El pigmento de color negro que se ha utilizado en esta pintura mural es propio de la aplicación de una materia orgánica carbonosa, posiblemente carbón vegetal, ya que no se ha observado por EDX la presencia de fósforo, atribuido a la utilización de cenizas de huesos (foto 20). El color gris se atribuye a una modificación del blanco de plomo con este pigmento de color negro y que contiene, además, óxido de hierro según los análisis químicos realizados por EDX que detectan hierro y oxígeno.

Los pigmentos verdes y azules están formados por malaquita y azurita finamente molidas, de acuerdo con los análisis químicos realizados por EDX (fotos 19-21). Se trata de dos carbonatos básicos de cobre, siendo la malaquita (verde) un pigmento mineral de composición química $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ que puede cambiar de verde a una coloración amarillo verdosa, más aún si contiene impurezas. La presencia de humedad que actúa en el muro donde está la pintura mural por infiltración y condensación, influye en esta reacción química al aportar las condiciones más idóneas para que se produzca este cambio químico en el pigmento mineral. En consecuencia, existirá variación en la coloración de la pintura mural en zonas donde la humedad actúa con mayor intensidad, como así se ha comprobado. Si se encuentra presente cloro, como en este caso que puede proceder de sales disueltas, se produce una reacción química con el carbonato básico de cobre y se forman entonces cloruros básicos de cobre, como son atacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})$ (fase rómbica) y paratacamita $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ (romboédrica) y algunas fases metaestables, aunque el color todavía es verde pero puede llegar a ser amarillo-verdoso y amarillo [5,7,15]. Por otra parte, la azurita es un pigmento mineral de composición química muy similar a la malaquita, en concreto es $2\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$ pudiendo contener impurezas como la propia malaquita [5,7,15]. Se trata del más importante pigmento azul en Europa desde el siglo XV al XVII [15] y, por tanto, no es de extrañar su utilización en esta pintura mural objeto del presente estudio. La azurita, de color azul, puede alterarse a este tipo de fases que contienen cloruro básico de cobre, de coloración verdosa, siguiendo un proceso favorecido por la humedad [7].

A veces estos dos pigmentos, malaquita y azurita, se han mezclado con creta (calcita) finamente molida, utilizada como pigmento de

color blanco, para modificar así la pigmentación e intensidad del color, como demuestran los análisis químicos realizados por EDX en algunas de las preparaciones estratigráficas. Asimismo, los análisis químicos realizados por EDX en algunas zonas de estas preparaciones estratigráficas mostraron la presencia del elemento arsénico. No es de extrañar este resultado, dado que la utilización de minerales de arsénico [7,15], como el oropimente (trisulfuro de arsénico), de color amarillo o quizás rejalgar (disulfuro de arsénico), de color rojo-naranja, podrían haberse empleado en la realización de estas pinturas murales, también en este caso con modificación de su pigmentación empleando creta.

El rojo más brillante empleado en estas pinturas murales (foto 22) procede de la utilización de cinabrio (sulfuro de mercurio) como pigmento mineral [5,7,13-17], dado que por análisis químico por EDX se detectaron azufre y mercurio. Junto a los espectros EDX anteriores, también se comprobó la presencia de hierro, lo que se asocia a la existencia de óxido de hierro. Este hecho experimental se atribuye a la utilización de una mezcla de ambas fases minerales en proporción variable, lo que permitió conseguir una amplia gama de ocre. La aplicación de cinabrio en nuestro país como pigmento de color rojo (rojo bermellón) ya venía siendo así en pinturas murales desde la época romana a la medieval [13-15]. La alteración del cinabrio se asocia a la formación de metacinabrio de color negro, reacción favorecida por la presencia de humedad y efecto de la luz del sol debido a los rayos ultravioleta, así como la presencia de azufre que puede provenir del yeso empleado en reparaciones y a la sulfatación de la calcita, además del cloro que puede provenir de sales disueltas y la propia actividad biológica que se ha detectado, produciéndose alteraciones cromáticas que dan lugar a un color gris y ennegrecimiento del propio pigmento original [16]. Asimismo, el efecto de la temperatura debido a un incendio o proximidad de focos calientes (velas y velones de aceite encendidos) produce la descomposición del sulfuro de mercurio, con formación de óxido de mercurio de color negro y no puede descartarse [4].

La materia aglutinante de estos pigmentos no se ha establecido debido a que los resultados obtenidos por la técnica de espectroscopía FTIR no son todavía concluyentes.

En la intervención llevada a cabo por otro equipo bajo la responsabilidad de la Junta de Andalucía, se aplicaron operaciones en las que dominaron las tareas de restauración sobre las de conservación. Las fotografías 23 a 30 muestran el aspecto general y de zonas, en particular, de esta pintura mural durante el proceso, donde se puede apreciar, por ejemplo, la figura de un santo identificado como San Pedro. En las fotografías 27 a 30 se pueden apreciar con detalles las figuras de los apóstoles (San Pedro y, posiblemente, San Juan), sus vestimentas, la escena de la Crucifixión con la Virgen y detalles de la arquitectura circundante, además del resultado final (foto 30). Se observan también dos pequeñas figuras arrodilladas (foto 28), que se atribuyen a los donantes sin que se hayan podido identificar todavía, así como la propia autoría de la pintura mural.



FOTO 23. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista general de la Pintura en proceso de restauración.

FOTO 24. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Detalle de la figura de San Pedro en proceso de restauración (comparar con Fotos 6, 7 y 8).



FOTO 25. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista general de la Pintura Mural restaurada.

FOTO 26. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista general de la Pintura Mural y de la hornacina que la contiene, una vez restaurada.



FOTO 27. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Imagen de San Pedro en la Pintura Mural restaurada



FOTO 28. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Imagen de San Juan y las figuras de dos donantes en la Pintura Mural restaurada



FOTO 29. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Imagen de Cristo atado a la columna en la Pintura Mural restaurada



FOTO 30. Fuente: Antonio Ruiz-Conde. Vista general de la Pintura Mural, expuesta e integrada en la iglesia para el culto, una vez restaurada.

El criterio que se adoptó fue remover las pinturas murales más recientes (con una datación aproximada por características formales en la primera mitad del siglo XVI) debido a su estado de deterioro y restaurar las más antiguas (siglo XV). Con ello, se definió la figura de un Cristo atado a la columna (foto 29), flanqueado por la figura de San Pedro a la izquierda, portando un lienzo de tela oferente, y San Juan a la derecha, que porta un cáliz del cual sale una figura más pequeña en forma de dragón, con la figura de dos donantes arrodillados (fotos 25 y 26), sin que se hayan podido identificar todavía, así como la propia autoría de la pintura mural.

CONCLUSIONES

Se ha estudiado de manera interdisciplinar una pintura mural (siglo XV-XVI) hallada en la iglesia de Nuestra Señora de Las Nieves de La Rinconada (Sevilla) tras un retablo que, por su avanzado estado de degradación, hubo de ser retirado. Se ha comprobado que esta pintura aparecía bajo gruesos estratos de cal en una hornacina, con agujeros, suciedad, acumulación de polvo y presencia de sales, con halos blanquecinos y eflorescencias. El principal agente de deterioro fue la humedad de infiltración y de condensación que afectó, sobre todo, a los morteros de sujeción. Dichos morteros mostraron ya importantes desprendimientos en la base del banco de altar. Se apreció también actividad biológica que afectaba a zonas de esta pintura mural.

La caracterización de materiales por distintas técnicas de análisis ha permitido conocer la composición de los morteros de soporte, la naturaleza de los pigmentos utilizados y los posibles productos de alteración. El mortero se basa en mezclas de cal como aglomerante y piedra caliza lavada junto a arena, probablemente de ámbito local, con adición de fibras naturales (paja) para aumentar la resistencia mecánica formando un material compuesto por refuerzo.

Los pigmentos que se han encontrado y analizado son de origen mineral, aunque el negro está asociado a materia orgánica carbonosa. Los verdes y azules están formados por malaquita y azurita (carbonatos básicos de cobre), a veces mezclados con calcita para modificar la pigmentación. Los pigmentos de color blanco están formados por creta (calcita mineral) finamente molida y, algunas veces, se ha utilizado blanco de plomo (cerusita e hidrocerusita). El pigmento rojo más brillante procede del empleo de cinabrio (sulfuro de mercurio), que puede presentar una alteración a gris, aunque también se comprobó la presencia de una amplia gama de ocres al utilizar óxido de hierro, así como sulfuros con arsénico (rojo-naranja y amarillo), también con modificación de la pigmentación al usar calcita.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la financiación al Proyecto del Plan Nacional de referencia MAT2002-2549, financiado en parte con Feder, y al grupo TEP 205 que ha permitido realizar esta investigación dentro de las actividades de la Red Temática de PHYC del CSIC. Asimismo, se extiende este agradecimiento al Sr. Párroco de esta iglesia por las facilidades prestadas. Los autores quieren dedicar este artículo a la memoria del Dr. Guillermo García Ramos, Investigador Científico del CSIC recientemente fallecido (13 de abril), por sus trabajos pioneros en esta temática de pinturas murales del Patrimonio Cultural en nuestro país y en Andalucía, recogidos en el presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- TAMAYO Y TAMAYO M. Diccionario de la investigación científica, 2ª Edición, Editorial Limusa, México 2004.
- El conservador-restaurador: definición de una profesión. Art. 3.8, ICOM, Copenhague 1984.
- LUPIÓN ALVAREZ JJ, ARJONILLA ALVAREZ M^a, RUIZ-CONDE A, SÁNCHEZ-SOTO PJ. Frontal de altar y paneles cerámicos del Siglo XVI en la Iglesia del Convento Madre de Dios (Sevilla): estado de conservación y reconstrucción virtual, Bol Soc Esp Ceram V 2006; 45 (5): 305-313.
- ARJONILLA M, DURÁN G, RUIZ-CONDE A, SÁNCHEZ-SOTO PJ. La interdisciplinariedad en la conservación de los bienes culturales: análisis de muestras de pigmentos afectados de cambios degenerativos, III Congreso del Grupo Español del IIC, Oviedo, 21-23 noviembre 2007, Libro de Actas.
- KRIZNAR A, RUIZ-CONDE A, SÁNCHEZ-SOTO PJ. Microanalysis of Gothic Mural Paintings in Slovenia. Investigation of the technique used by the Masters, X-Ray Spectrometry 2008; 37 (1): 360-369.
- BENTLEY J Y TURNER GPA. Química y tecnología de pinturas y revestimientos, Ediciones A, Madrid Vicente, Madrid, 1998.
- GÓMEZ ML. La Restauración. Examen científico aplicado a la conservación de obras de Arte, Ediciones Cátedra, Madrid, 1998.

SÁNCHEZ-SOTO PJ y Ruiz-Conde A. Aplicación de técnicas instrumentales al estudio de materiales cerámicos y vítreos del Patrimonio Cultural, edita ICMS (CSIC-US), Sevilla 2003.

LADERO MA. Historia de Sevilla: la ciudad medieval (1248-1492), Servicio de Publicaciones, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1984.

RUIZ-CONDE A, DURÁN G, RIVERO JC, SÁNCHEZ-SOTO PJ, ARJONILLA M^a. Weathering and conservation of mural paintings in the church “Nuestra Señora de Las Nieves”, Heritage, Weathering and Conservation, R. Fort et al. (eds), págs. 239-244, Taylor and Francis Group, London, 2006.

JIMÉNEZ E, RUIZ-CONDE A Y SÁNCHEZ-SOTO PJ. Preparación de secciones estratigráficas. Aspectos prácticos del análisis de estratos en obras del patrimonio Cultural (pigmentos y soportes), Bol Soc Esp Ceram V 2005; 44 (6): 382-386.

GONZÁLEZ GARCÍA F Y GARCÍA RAMOS G. Arcillas cerámicas de Andalucía III. Bol Soc Esp Ceram V 1966; 5 (1): 229-245.

PINILLA E. Y GARCÍA RAMOS G. Pinturas medievales de La Rábida. Su conservación. Estudio físico-químico y mineralógico de muestras de pintura medieval de La Rábida (Huelva), Diputación de Huelva, Huelva, 1976.

GARCÍA RAMOS G, LINARES LÓPEZ MD, ABAD CASAL L. Estudio físico-químico y mineralógico de algunas muestras de pinturas y revestimientos murales de Bolonia (Cádiz). Archivo Español de Arqueología 1978; 50-51: 295-310.

ROY A. Artist's Pigments, A Handbook of Their History and Characteristics. Oxford University Press, Oxford 1993.

COTTE M, SUSINI J, METRICH N, MOSCATO A, GRATZIU C, BERTAGNINI A, PAGANO M. Blackening of Pompeian Cinnabar Paintings: X-ray Microspectroscopy Analysis, Anal Chem 2006; 78(21): 7484-7492.

KRIZNAR A, HÖFLER J, RUIZ-CONDE A, SÁNCHEZ-SOTO PJ. Caracterización arqueométrica de pigmentos y soportes procedentes de pinturas murales góticas (S. XIII-XV), Bol Soc Esp Ceram V 2007; 46 (2): 76-85.