



Reintegració

Finalment es va realitzar una intervenció de reintegració de tipus il·lusionista ja que, tractant-se de llacunes de petita mida, una intervenció diferenciable era quasi impossible de realitzar.

Prèviament va caldre procedir a un estucat, destinat a anivellar la capa pictòrica als empelts de fils, sutures i petits desnivells entre la tela d'entelat i la tela original (Fotografia 21). La càrrega escollida va ser un carbonat càlcic i l'aglutinant cola de peix en pols en baixa concentració (1:10), ja que el seu nivell d'adhesivitat permetia un equilibri entre la flexibilitat de la tela i la fixació de l'estuc sense causar tensions.³⁴ L'aplicació de l'estuc líquid es va realitzar amb petits pinzells, intentant només d'aplicar al lloc desitjat, atès que no es podia procedir a un desestucat convencional.

Per a la reintegració de color es va utilitzar l'aquarel·la Winsor & Newton®, perquè es tracta d'un material fàcilment reversible i estable. Va ser aplicada evitant l'excés d'aigua, procurant d'obtenir una viscositat més densa, amb l'objectiu de no malmetre la pintura original, soluble en aigua.

Malgrat que, normalment quan s'utilitza la tècnica de l'aquarel·la, es prescindeix del pigment blanc que converteix en opacs els colors, en aquest cas es va utilitzar per aprofitar la seva opacitat per tal d'imitar els colors mat del tremp. En determinades zones, a l'aquarel·la se li va afegir guaix blanc Talens®, que atorga una viscositat encara més densa a la pintura, facilitant la seva aplicació.

El procés de reintegració es va portar a terme en dues fases diferenciades: la primera va consistir en l'ompliment de llacunes i pèrdues pictòriques (Fotografia 22) i la segona en l'aclariment de les aurèoles i taques provocades per la humitat i l'atac biològic (Fotografia 23). Aquesta segona fase es va realitzar mitjançant puntillisme, utilitzant colors d'un to més clar que l'original, aplicats únicament en aquelles zones que distorsionaven i impossibilitaven la visió de conjunt de l'obra i tenint en compte que el seu emplaçament habitual és la volta de l'església de Sant Miquel de Conques, on l'obra serà contemplada a certa distància.

Actualment, la peça es conserva a l'ESCRBCC, atès que el seu emplaçament original no reuneix encara les condicions de conservació adequades.

Quan l'obra es torni al seu lloc d'origen, s'utilitzarà una làmina transpirable d'alta permeabilitat al vapor d'aigua (Tyvek®)³⁵ col·locada al revers de la peça, destinada a protegir-la de les condicions climàtiques adverses, aïllant-la del mur i evitant els efectes de condensació.

³⁴ Un excés d'aglutinant a l'estuc pot fer saltar la pintura original que ho envolta. Knut NICOLAUS, *Manual de Restauración...*, p. 238.

³⁵ Làmina composta per milers de microscòpics filaments de polietilè d'alta densitat termolligats. www.tyvekhome.com (consulta 12/01/08).

Examen organoléptico y proceso de conservación y restauración

En el siguiente artículo se realiza una descripción del estado de conservación que presentaba la obra antes de ser sometida a la intervención. Se explican, además, los procesos de restauración realizados que, debido a las importantes degradaciones que sufría la pieza, han sido en ocasiones singulares y poco habituales, lo cual ha permitido profundizar en el estudio de algunos de estos tratamientos.

Anahí Meyer Riera. *Licenciada en Historia del Arte por la Universidad de las Islas Baleares y estudiante de Conservación y Restauración de Pintura de la ESCRBCC.* anahi321@hotmail.com

Mónica Mora Triviño. *Técnica Superior en Artes Aplicadas al Muro por la Escuela de Artes Plásticas y Diseño Llotja. Estudiante de Conservación y Restauración de Pintura de la ESCRBCC.* monipenni@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La obra se encontraba en un pésimo estado de conservación, debido a las degradaciones derivadas de su emplazamiento. Como se ha mencionado anteriormente, se encontraba colocada en la bóveda de la iglesia parroquial de Conques, que sufrió una filtración de agua procedente del mal estado de la cubierta, causante del principal factor de degradación: un importante ataque biótico, razón por la cual se consideró imprescindible que su intervención fuera inminente (Fotografía 1).

Un segundo motivo de degradación fue causado por un factor antrópico, concretamente una imprudencia humana, al realizar la acción de coger un largo estandarte procesional apoyado en la parte inferior de la pintura, cuyo extremo metálico provocó numerosos rasgados en la tela de soporte.

EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Soporte

Se trata de una pintura al temple sobre tela. Se encuentra formada por más de un tejido, ya que por razones desconocidas el artista utilizó trozos de diferentes telas para configurar la obra (seguramente no había realizado un estudio detallado de la pintura, previo a su elaboración y le faltó materia). De este modo, el soporte se compone de la tela principal, más grande, y tres anexos, uno que forma la pierna derecha (fragmento nº 1) y dos que forman la mano derecha (fragmento nº 2 y fragmento nº 3). Las dimensiones totales del soporte son de 136 x 78 cm. (Fotografía 2).

Según los análisis realizados¹ todos los fragmentos que forman el soporte son de algodón. El principal es de tafetán sencillo formado por hilos finos, presenta nudos en relieve localizados de forma puntual en la totalidad de la superficie y está realizado industrialmente. Su densidad es de 27 hilos de urdimbre y 28 pasadas de trama por cm².

Los tres fragmentos pertenecen a una misma tela, que presenta una trama más abierta, y de una densidad de 22 hilos de urdimbre y 23 pasadas de trama por cm². Se encuentran adheridos entre sí y a la tela principal por algún tipo de adhesivo, probablemente orgánico, con una superficie de contacto que oscila de 1,5 a 4 cm² (Fotografía 3).

Además del encolado se observan en la tela dos costuras (una de ellas destinada a unir el fragmento nº 1). La tela presenta un zurcido de 2,3 cm. en sentido vertical que, al no evidenciarse en el anverso de la pieza, se deduce que fue realizado antes de pintar.

El estado de conservación de la tela de soporte era muy precario (Fotografía 4). La presencia de humedad favoreció las condiciones necesarias para que se produjera un ataque biológico (aun más evidente en la capa pictórica). Los hongos han sido causantes de un cambio físico y químico en la resistencia del soporte, provocando cambios en el aspecto de la obra, tanto manchas y aureolas de color, como decoloraciones. A nivel químico, los cambios de pH han provocado la corrosión del tejido,² que se manifiesta mediante desfibrado, fragilidad y pulverulencia.

Otro factor de deterioro importante es el estrés mecánico al que fue sometida la obra, que presentaba numerosos rasgados, provocados, como ya se ha mencionado, por el extremo de un pendón procesional, llegando a contabilizar 85 rasgados³ (Fotografías 5 y 6). Estas degradaciones se localizaban principalmente en la parte inferior de la pieza. La tela se desgarró básicamente en el sentido de la urdimbre, y las roturas presentaban sobre todo orientación vertical y ascendente⁴ (Fotografías 7 y 8). Dichas roturas habían adquirido deformaciones, originadas por la contracción de la tela en la zona en que estaba sin sujeción (perímetro del rasgado), generando tensiones en su entorno; es por ello que en muchos de los rasgados los bordes no coincidían.

Como era de esperar, el perímetro de la pieza se encontraba deshilado y desfibrado, presentando pequeñas pérdidas de soporte, causadas por la oxidación de 17 puntas de hierro que sujetaban la tela al muro, y que la perforaron provocando dos tipos de lagunas: en forma circular, y en forma de pequeños rectángulos. Todas las puntas tenían cabeza en forma troncocónica y espiga de sección circular.

Capa de preparación y capa pictórica

La capa de preparación se encuentra realizada artesanalmente y aplicada de forma irregular a brocha, formando una película muy fina (tanto que la trama de la tela se marca en la capa pictórica). Está compuesta por una cola orgánica, posiblemente cola de conejo o similar, y una carga de carbonato cálcico.

Se observan dibujos preparatorios realizados mediante lápiz de grafito (utilizando compás para el trazado de la aureola que corona a la santa) y una pintura de un tono rojizo (localizada en el rostro, manos y pies), que probablemente se trate de temple de cola aplicado a pincel, y que se utilizó de forma general para elaborar el dibujo preparatorio de toda la imagen (Fotografía 9).

La capa pictórica fue realizada mediante la técnica del temple de cola, seguramente cola de conejo o similar. La pintura fue aplicada a pincel, en finas y opacas capas, dando como resultado una capa pictórica homogénea en la que no se aprecian las pinceladas (el resultado del corte estratigráfico únicamente permitió identificar el número de estratos). Presenta un mayor grosor en la zona de las carnaciones, rostro y manos, que han sido más cuidadosamente elaboradas; principalmente el rostro, que muestra una mejor factura y habilidad por parte del artista.

Existen otras zonas en las que se aprecia un adelgazamiento de la capa pictórica (en el vestido, zona inferior de color malva, y mano izquierda), característica que no se atribuye por completo a la técnica utilizada por el autor de la obra (que utiliza menor cantidad de pintura en las zonas planas, entre los pliegues del vestido), sino a las degradaciones sufridas por la tela. La pérdida de las características mecánicas del tejido, la hidrólisis de la celulosa, y el hecho de que el aglutinante deje de cumplir en parte su función adhesiva provocando la falta de adherencia de las partículas de pigmento, han creado zonas con diferencias de adhesión entre pintura y lienzo, causantes del desprendimiento de policromía.⁵

Se observa como las zonas no afectadas por hongos (principalmente rostro, manos y pie derecho) son las que conservan un mayor grosor de la pintura. Se desconoce la causa de que los hongos no se hayan desmenuado en zonas puntuales de la pintura. Podría deberse a que en las carnaciones el artista utilizó otro tipo de aglutinante; sin embargo, la mano izquierda presenta hongos. Además, existen otras zonas de la pintura (zona bajo brazo izquierdo y diferentes zonas de la parte media inferior de color malva) que tampoco han sido afectadas por los agentes bióticos. Es posible que estas zonas no hayan estado en contacto directo con el muro, o que en estas zonas el muro no haya exudado tanta agua.

La higroscopicidad del soporte de algodón hace que la humedad haya provocado manchas debido a un desplazamiento de las partículas de pigmento que se han acumulado en el perímetro de las mismas. Se sospecha que puedan haberse producido cambios de color de los pigmentos por efectos de la luz, la humedad y la ausencia de aglutinante.⁶

Los cuarteados⁷ de edad, que han sido clasificados según su forma, dirección y causa de aparición, afectan a la capa pictórica y a la capa de preparación (la obra carece de capa de protección) y han sido causados principalmente por daños mecánicos. En concreto, los principales motivos de aparición fueron la utilización de un compás para trazar el dibujo de la aureola de la figura, cuya presión ocasionó un cuarteado radial; y la manipulación y traslado de la tela que, al no contar con un bastidor como soporte, y dada la fragilidad de la misma, ocasionó cuarteados en forma de retícula que se disponen en zonas puntuales, y un microcuarteado general. Además, los agentes bióticos provocaron la deterioración del aglutinante, que pierde fuerza de cohesión, volviendo a la pintura menos plástica y más vulnerable frente a la acción de las variaciones termohigrométricas.

Se observan en la pieza dos tipos de cuarteados mencionados como reticulares: los direccionales, que se localizan en la zona del rostro y se encuentran formados por grietas primarias orientadas principalmente en sentido vertical y dispuestas en forma paralela, y los que se disponen en forma de red conectada, localizados en las manos y zonas puntuales del rostro, e integrados por grietas primarias y secundarias que forman islas poligonales.

El microcuarteado dispuesto en forma general, se encuentra formando una red conectada y cerrada (en relación al escaso grosor de la pintura), compuesta por grietas primarias y secundarias que se disponen, principalmente, en sentido diagonal ascendente, y en sentido radial en las zonas de los desgarros (Fotografía 10).

La pieza presentaba una capa de hongos en el anverso (Fotografía 11), que se extendía al reverso, de un grosor y perímetro irregular (condicionada por el crecimiento de diferentes tipos de hongos). El tejido de algodón, compuesto de aproximadamente un 95 % de celulosa, y la composición química de los estratos de la capa pictórica, de naturaleza orgánica, son fuente de nutrientes para cualquier especie de hongo.

A partir de los análisis realizados sabemos que la obra sufrió el ataque de cinco tipos de hongos, que afectaba a casi el 80 % de la superficie pictórica. Tres de ellos son especies que atacan más frecuentemente a los tejidos: *Alternaria sp.*, *Scopulariopsis sp.* y *Chaetomium sp.*; la especie *Phoma sp.* afecta más frecuentemente a los estratos pictóricos y el *Aspergillus sp.* daña a ambos estratos.

En la pintura de santa Ana los daños derivados del ataque biótico eran muy graves, ya que los microorganismos encontraron condiciones de humedad y temperatura idóneas, y un sustrato totalmente orgánico sobre el que actuar, causando daños mecánicos, bioquímicos, químicos y estéticos (manchas oscuras, aureolas de color y decoloraciones). La gravedad de este factor de degradación determinó la necesidad de aislar la pieza y realizar el tratamiento fungicida en primer lugar (Fotografía 12).

PROCESO DE RESTAURACIÓN

Tratamiento por anoxia

Dada la peligrosidad de la contaminación por esporas, la eliminación de los hongos se convirtió en el objetivo prioritario. Por ello, en primer lugar se aisló la pieza hasta poder iniciar la primera intervención que consistió en un tratamiento contra los hongos por anoxia. Se trata de un tratamiento biotécnico físico, realizado mediante la utilización de un gas inerte, en este caso el gas argón. Consiste en la sustitución del oxígeno por el gas, para lo cual es necesario la creación de una atmósfera hermética donde se puedan conseguir unos exiguos niveles de oxígeno, que provocan la anoxia del hongo. Es un tratamiento curativo, con el que se consigue inhibir el desarrollo de la mayoría de las especies de hongos deteniendo su acción destructora.

Para realizar el tratamiento se fabricó una bolsa con plástico de baja permeabilidad (Saranex™)⁸, soldada con unas pinzas de termosellado,⁹ en la que se introdujo la pieza. La pieza descansaba sobre un soporte rígido de 150 x 120 cm., fabricado a partir de una estructura rejada de polietileno de 30 x 60 x 0,8 cm., colocada sobre unos pies del mismo material, que evitaban que la pieza se hallase en contacto con el suelo y permitían la circulación del gas argón. A la bolsa fabricada se le insertaron previamente dos válvulas en cada uno de los extremos, cuidando no dejar ningún orificio por donde entrara o saliese el aire. Para ello se cubrieron bien las uniones con una silicona barrera (Permagum®). Por último, se introdujeron las bolsas con absorbedores de oxígeno (Ageless®), una muestra de papel con hongos inoculados para comprobar posteriormente la efectividad del tratamiento, y un *datalogger*¹⁰ para poder controlar los valores de humedad relativa y temperatura del interior de la bolsa (Fotografía 13).

Una de las válvulas iba conectada a un aspirador con filtro HEPA¹¹ que filtraba el aire que se iba extrayendo de la bolsa. La segunda válvula iba conectada mediante un tubo flexible a una bombona de gas argón¹² y finalmente a la bolsa se conectó un oxímetro¹³ con el objetivo de controlar en todo momento la medida de oxígeno del interior de la bolsa.

Al introducir el gas por una de las válvulas se deja la otra abierta de manera que vaya saliendo el aire del interior de la bolsa que es sustituido por el gas. El objetivo para que el tratamiento sea efectivo es conseguir un 0,02 % de oxígeno en el interior de la bolsa. Para conseguirlo se realizaron dos purgas al día¹⁴ esperando entre 15 y 30 minutos entre cada una. La purga consiste en extraer oxígeno con un aspirador e introducir gas argón. Con las sucesivas purgas el oxígeno baja gradualmente.

Como puede observarse en el gráfico (Fotografía 14), se realizaron purgas durante seis días, durante cada una de las cuales se comprobó la temperatura y la humedad. La humedad relativa a la que se ve expuesta la pieza debe controlarse exhaustivamente, puesto que al introducir el gas argón, ésta tiende a descender bastante. La humedad no debería bajar del 35 al 40 % (y en ningún caso a menos del 20 %), ya que podría secarse demasiado el tejido y sufrir contracciones además de afectar a la capa pictórica, resecaando el aglutinante y favoreciendo que la pintura se volviera más pulverulenta.

Al conseguir un 0,02 % de oxígeno se interrumpieron las purgas y se mantuvo la pieza dentro de la bolsa durante unos 20 días, controlando de forma sistemática la humedad, la temperatura y los valores de oxígeno.

Al finalizar el proceso se pudo comprobar que el tratamiento había sido efectivo y los hongos inhibieron su crecimiento, facilitando la manipulación posterior de la pieza.

Tratamiento fungicida

El siguiente paso consistió en un tratamiento fungicida, destinado a la eliminación de los hongos. Dada la fragilidad de la capa pictórica, este tratamiento debía ser realizado mediante pulverización, por lo que se decidió utilizar cloruro de benzalconio¹⁵ al 0,1 % en *espray*.

Para llevar a cabo el tratamiento se necesita, nuevamente, una atmósfera estanca. Reaprovechando la bolsa anteriormente fabricada se introdujo la pieza, pulverizando el interior de la cámara con cloruro de benzalconio,¹⁶ y dejando actuar el producto durante siete días.

Espectrofotometría

Sin embargo, la posibilidad de que este producto dejara algún residuo o afectara la capa pictórica provocando algún tipo de cambio cromático, llevó a plantear la posibilidad de controlar sus efectos mediante pruebas de color utilizando un espectrofotómetro,¹⁷ que se realizaron antes y después de la intervención de desinfección para poder determinar posibles cambios en el índice de refracción de los colores¹⁸ (Fotografía 15).

El procedimiento utilizado en la medida del color consiste en sumar la respuesta de estímulos de colores y su normalización a la curva espectral de respuesta del fotorreceptor sensible al color.¹⁹ Como referencia, se utiliza la curva espectral codificada de la Comisión Internacional de Iluminación, (conocida por sus siglas CIE en francés), la llamada función colorimétrica. Las coordenadas tricromáticas permiten situar al pigmento dentro de un mapa cromático sin ninguna ambigüedad, posibilitando el estudio del grado de evolución cromóforo del pigmento en función de su evolución temporal y espacial.²⁰

Para seleccionar las áreas de muestras, se tuvo en cuenta que la superficie de los colores a analizar se encontrara totalmente libre de hongos para que la prueba resultara efectiva.

Se prepararon dos láminas de Melinex® de 50 x 20 cm. y ocho láminas de 30 x 20 cm. realizándose por duplicado, ya que la que se usó en primer lugar debía ser eliminada después de su utilización, puesto que debía estar en contacto con la superficie pictórica aún contaminada de esporas. En ellas se practicaron diversas perforaciones de 1/2 cm. de diámetro, en las que se tomaron las muestras de color.

Para cada color se realizaron tres perforaciones contiguas, y de cada perforación se tomaron tres medidas. Cada una de ellas con una codificación, para poder ser comparada posteriormente.

El proceso se inicia colocando las láminas correctamente sobre la pintura y conectando el espectrofotómetro con el ordenador, donde se almacenan los datos obtenidos. Previa a la toma de muestras, el espectrofotómetro debe ser calibrado con una loseta cerámica blanca que lleva incorporada en el propio soporte. Posteriormente se toman tres medidas consecutivas de cada punto.

Después de la desinfección se realizó el mismo procedimiento, tomando las muestras en los mismos puntos que en la toma inicial gracias a las plantillas perforadas.

Los datos obtenidos se han comparado mediante la fórmula matemática más utilizada para comparar las diferencias de color:

$$\text{delta } E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

En la tabla comparativa resultante (Fotografía 16) se presentan los valores (L, a, b) de cada muestra antes y después del proceso de desinfección, una vez realizada la media matemática de las tres medidas tomadas en cada punto. Cada valor (L, a, b) representa un color en el espacio CIELab, que es perceptualmente uniforme.

El resultado nos muestra como la variación cromática de algunos colores es inferior a valores de 1 delta E, lo cual nos indica que se trata de una variación tan pequeña que el ojo humano es incapaz de percibirla. También observamos variaciones que superan el 1, llegando al 3,66 como máximo, pero según los expertos, se trata de variaciones sólo perceptibles cuando las dos muestras se comparan una al lado de otra.

De todas formas, constatamos unas leves variaciones cromáticas de casi todos los colores testados, lo cual nos plantea la reflexión para futuras intervenciones con este producto, y nos estimula a continuar investigando con otros productos destinados a los tratamientos fungicidas.

Limpieza

Una primera limpieza mecánica, realizada en el anverso, tuvo lugar una vez finalizado el tratamiento de anoxia, cuando los hongos ya no representaban un peligro para la salud. Se realizó utilizando pincel blando o duro, en relación a la resistencia de los diferentes tipos de hongos²¹ y aspirador con filtro HEPA. La segunda limpieza puntual se realizó con el objeto de igualar las diferencias cromáticas (aureolas), utilizando para ello un bisturí de punta fija para eliminar acumulaciones de color.

La limpieza del reverso no se realizó hasta finalizar la fijación de la capa pictórica, momento en que fue posible la manipulación de la pieza, también mediante una intervención de tipo mecánico con pinceles y aspirador. La tela, en el reverso, presentaba concreciones puntuales de yeso y preparación del muro, que se eliminaron puntualmente con bisturí.

Fijación

La fijación de la capa pictórica se realizó con funori,²² un alga mucilaginosa idónea para fijar temple y pinturas mate, conocida también como *funoran* y extraída de tres tipos de algas rojas marinas.²³ Se utilizó al 5 % en agua desionizada, calentándolo durante 20 minutos aproximadamente al baño maría a 70° C y removiéndolo de vez en cuando. Previamente debió aclararse en agua desionizada, dejándolo en remojo durante 24 horas (por cada gramo de funori 150 ml. de agua) y filtrándose para eliminar las impurezas.

Para su aplicación²⁴ se utilizó un vaporizador de ultrasonidos.²⁵ Es un sistema idóneo para consolidar estratos pictóricos pulverulentos, ya que permite la dispersión homogénea y dosificada de consolidantes (principalmente de los acuosos, por su rápida evaporación) sin tocar el objeto a tratar (Fotografía 17). Funciona generando aerosol mediante ondas de sonido de alta frecuencia.²⁶

Dado que la intervención con funori resultó ser demasiado suave y la fijación de la superficie pictórica no era del todo satisfactoria, se realizó una segunda fijación con cola de esturión al 3 % en agua desionizada aplicada mediante pulverizador.

Consolidación del soporte

El mal estado de la tela del soporte, con numerosos desgarros y pérdidas, y la debilidad que presentaba el tejido, hicieron aconsejable realizar un entelado como medida de refuerzo. Previo al entelado se realizó una primera fase de consolidación, destinada a devolver la estabilidad de los desgarros y facilitar el proceso de entelado y el posterior estucado.

Esta intervención consistió en la soldadura, uniendo hilo a hilo²⁷ el perímetro de los rasgados (Fotografía 18). Las soldaduras se realizaron con un adhesivo termoplástico a base de acetato de polivinilo (cola neutra Lineco 901-1032[®]),²⁸ aplicado hilo a hilo y soldado con un microsoldador²⁹ a una temperatura de unos 120° C. Pero en las zonas

donde existía pérdida de hilos se añadieron hilos sin tejer, únicamente unidos mediante el adhesivo, ya que su única función es la de adherir los rasgados evitando una mayor deformación de la tela y la de llenar los espacios de pérdida de soporte.

Las pérdidas de tela original se nivelaron mediante la aplicación de injertos, utilizando una tela de algodón del mismo grosor y tejido que la original, que ha sido previamente teñida con té para obtener una tonalidad similar (Fotografía 19).

Para la realización del entelado se escogió un tejido de poliéster,³⁰ y un adhesivo sólido termoplástico no acuoso como el Beva-film[®]. La aplicación de este adhesivo en forma de película homogénea evita el peligro de provocar tensiones por una mala distribución del mismo.³¹ La tela se montó sobre un bastidor provisional de tipo francés, de sección desmontable y ángulos regulables que facilitan el tensado.

El Beva-film[®] se colocó sobre la tela original y la adhesión se realizó utilizando una mesa caliente de baja presión³² preparada de la siguiente manera: se protegió la mesa con Melinex[®] sobre el que se colocó el bastidor con la tela de entelado, y posteriormente la pieza sobre la tela nueva (colocando los fragmentos nº 2 y 3 que forman la mano, para ser adheridos a la tela principal en el momento de reentelar). El perímetro se cubrió con tiras de fibra de coco que permiten la eliminación del aire de forma homogénea. Se colocó también una lámina de Melinex[®] sobre el cuadro, precintándolo todo con D'Artek[®], sellado herméticamente con cinta adhesiva para evitar la entrada de aire. Se realizaron pliegues en el plástico barrera coincidiendo con los ángulos del telar para que pudiera ajustarse a los ángulos del bastidor, al ejercer presión sobre la pieza (Fotografía 20).

Una vez realizada la comprobación del sellado mediante la conexión de la bomba de succión, se conectó la temperatura hasta alcanzar el reblandecimiento del adhesivo (a 65-70° C).³³ Cuando la temperatura alcanzó los 65° C, se activó la presión a 180 mm/Hg. Una vez realizada la adhesión (unos 5 minutos) se bajó la temperatura hasta alcanzar la temperatura ambiente, en que se desconectó la succión.

Reintegración

Por último se realizó una intervención de reintegración de tipo ilusionista, ya que al tratarse de lagunas de pequeño tamaño, una intervención diferenciable era casi imposible de realizar.

Previamente fue necesario proceder a un estucado, destinado a nivelar la capa pictórica en los injertos de hilos, suturas y pequeños desniveles entre la tela de reentelado y la tela original (Fotografía 21). La carga escogida fue un carbonato cálcico y el aglutinante cola de pescado en polvo en baja concentración (1:10), ya que su nivel de adhesividad permitía un equilibrio entre la flexibilidad de la tela y la fijación del estuco sin causar tensiones.³⁴ La aplicación del estuco líquido se realizó con pequeños pinceles, intentando aplicar solamente en el lugar deseado, puesto que no se podía proceder a un desestucado convencional.

Para la reintegración de color se utilizó la acuarela Winsor & Newton[®], por ser un material fácilmente reversible y estable. Fue aplicada evitando los excesos de agua, procurando obtener una viscosidad más densa, con objeto de no dañar la pintura original, soluble en agua.

Pese a que, normalmente cuando se utiliza la técnica de la acuarela, se prescinde del pigmento blanco que convierte en opacos los colores, en este caso se utilizó para aprovechar su opacidad con el fin de imitar los colores mate del temple. En determinadas zonas, a la acuarela se le añadió gouache blanco Talens[®], que otorga una viscosidad aun más densa a la pintura, facilitando su aplicación.

El proceso de reintegración se llevó a cabo en dos fases diferenciadas: la primera consistió en el relleno de lagunas y pérdidas pictóricas (Fotografía 22) y la segunda en el aclarado de las aureolas y manchas provocadas por la humedad y el ataque biótico (Fotografía 23). Esta segunda fase se realizó mediante puntillismo, utilizando colores de un tono más claro que el original, aplicados únicamente en aquellas zonas que distorsionaban e imposibilitaban la visión de conjunto de la obra y teniendo en cuenta que su emplazamiento habitual es la bóveda de la iglesia de San Miguel de Conques, donde la obra será contemplada a una cierta distancia.

En la actualidad, la pieza se conserva en la ESCRBCC, debido a que su emplazamiento original no reúne aún las condiciones de conservación adecuadas.

Cuando la obra se devuelva a su lugar de origen, se utilizará una lámina transpirable de alta permeabilidad al vapor de agua (Tyvek®)³⁵, colocada en el reverso de la pieza, destinada a protegerla de las condiciones climáticas adversas, aislándola del muro y evitando los efectos de condensación.

FOTOGRAFÍAS

1. Estado inicial del anverso de la obra (Fotografía: Lúdia Balust).
2. Fragmentos que componen la obra (Fotografía: Mónica Mora).
3. Fragmento nº 1 adherido a la tela principal, el artista utilizó diferentes telas en la elaboración de la obra (Fotografía: Anahí Meyer).
4. Estado inicial del reverso de la obra (Fotografía: Lúdia Balust).
5. La luz transmitida evidencia los numerosos rasgados que presentaba la obra, así como los diversos grosores que presenta la capa pictórica, atribuidos no únicamente a la factura del artista sino a las numerosas degradaciones sufridas por la pieza que han causado el desprendimiento de la policromía (Fotografía: Lúdia Balust).
6. Mapa de degradaciones referente a los rasgados (Autoras: Araceli Candial y Mónica Mora).
7. Rasgado que presenta una forma rectangular y sentido ascendente provocado por la erosión de un estandarte procesional. Se encuentra desfibrado, con la tela rota y arrugada, favoreciendo la acumulación de polvo. Numerosas roturas de idéntica tipología se localizan en la parte inferior de la pieza (Fotografía: Lúdia Balust).
8. Rasgado en forma de escalón que presenta el perímetro deshilado y desfibrado (Fotografía: Lúdia Balust).
9. Fragmentos nº 2 y 3 que forman la mano. Se observa el dibujo preparatorio realizado con una pintura de tono rojizo, posiblemente temple de cola aplicado a pincel (Fotografía: Lúdia Balust).
10. Microcuarteado que forma una red conectada y cerrada compuesta por líneas primarias y secundarias que se disponen en sentido radial a las zonas de los rasgados. Producido por la manipulación de la tela sin bastidor (Fotografía: Lúdia Balust).
11. La fotografía realizada con luz rasante evidencia las deformaciones, pliegues y arrugas que presentaba el tejido antes de su intervención, y las pigmentaciones y aureolas de color provocadas por los hongos (Fotografía: Lúdia Balust).

12. Se observan las degradaciones principales que afectan a la capa pictórica: el ataque biótico y los rasgados provocados por la incorrecta manipulación del estandarte procesional (Fotografía: Araceli Candial).

13. Tratamiento de anoxia dinámica (Fotografía: Araceli Candial).

14. Gráfica de los valores de oxígeno, humedad relativa y temperatura obtenidos durante el tratamiento de anoxia (Autora: Anahí Meyer).

15. Medidas del color con espectrofotómetro (Fotografía: Lúdia Balust).

16. Tabla de datos obtenidos con el espectrofotómetro (Autora: Lúdia Balust).

17. Aplicación de funori en el proceso de fijación de la capa pictórica mediante un vaporizador de ultrasonidos (Fotografía: Mónica Mora).

18. Sutura hilo a hilo realizada con un adhesivo termoplástico a base de acetato de polivinilo y microsoldador (Fotografía: Anahí Meyer).

19. Uno de los injertos realizados en las zonas del perímetro de la tela en las lagunas provocadas por las puntas de hierro que sujetaban la tela al muro (Fotografía: Anahí Meyer).

20. Proceso de reentelado realizado en mesa caliente, utilizando adhesivo termoplástico Beva-film® (Fotografía: Anahí Meyer).

21. Estucado destinado a nivelar las zonas de suturas y desniveles entre la tela de entelado y la original, realizado con carbonato cálcico aglutinado con cola de pescado (Fotografía: Anahí Meyer).

22. Primera fase de reintegración cromática (Fotografía: Anahí Meyer).

23. Segunda fase de reintegración cromática (Fotografía: Anahí Meyer).

24. Fotografía de la obra después del proceso de intervención (Fotografía: Mónica Mora).

NOTAS

¹ Las pruebas analíticas realizadas determinan que las fibras presentan forma de cinta transparente y helicoidal, y torsión en Z (en el hilo de urdimbre se observa una torsión mayor), por lo que se concluye que los diversos tejidos se encuentran formados por fibras naturales seminales, en concreto, algodón.

² Los organismos producen ácidos durante su proceso metabólico que modifican el pH, aumentando de este modo la producción de microorganismos.

³ En los dos exámenes organolépticos realizados en la intervención llevada a cabo por Araceli Candial Lecina (2006-2007) se localizaron un total de 71 rasgados. En el examen actual, una vez eliminados los hongos y realizada la fijación de la capa pictórica (que permite una mayor manipulación de la pieza) se han localizado 14 más.

⁴ Los rasgados han sido clasificados en 5 grupos, según la forma que tomaron al romperse la tela: 1. Forma rectangular en sentido ascendente/ 2. Forma rectangular en sentido descendente/ 3. Forma de corte recto en sentido ascendente/ 4. Forma semicircular en sentido ascendente/ 5. Forma de L. Y como una excepción, gran rotura en forma de escalones que culmina con una pequeña rotura de tipo 1 en la parte inferior, localizada en el fragmento nº 2. Clasificación realizada según propuesta de Araceli Candial Lecina.

⁵ Las diferencias de adhesión pueden deberse además al pigmento utilizado, debido a su interacción con el aglutinante. En el fragmento nº 2 la capa pictórica es más delgada, seguramente a causa de una mayor absorción de la tela provocada ante la falta de imprimación en este fragmento.

⁶ Son los llamados “colores falsos”, término acuñado por Palomino. Ana VILLARQUIDE, *Pintura sobre tela*, Barcelona: Editorial Nerea, 2005, p. 90.

⁷ Existen varios términos para esta patología, utilizados por los autores según su criterio personal: A. Calvo los denomina cuarteados; K. Nicolaus los denomina *craquelés* o rajas de arrastre, M. Doerner, grietas capilares y A. Díaz Martos, *craquelures*. Ver Ana CALVO, *Conservación y Restauración de pintura sobre lienzo*, Barcelona: Serbal, 2002, p. 148; Knut NICOLAUS, *Manual de restauración de cuadros*, Colonia: Editorial Köneman, 1999, p. 165 y 177; Max DOERNER, *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*, Barcelona: Editorial Reverté, 1980, p. 382; A. DÍAZ MARTOS, *Restauración y Conservación del Arte Pictórico*, Madrid: Editorial Arte Restauro S.A., 1975, p. 80.

⁸ Son películas multicapa que presentan una capa de la resina Saran™ integrada entre las capas exteriores poliolefinas. Este producto en capas forma una película integral sin orientación. Para ampliar información ver: http://plastics.dow.com/plastics/la/span/prod/saran/saranx_f.htm (Consulta: 13/01/09).

⁹ RoveBloc, s.a., Mod. RV 03.

¹⁰ Testo-177-HI Logger, 0554 1770, Serial Interface.

¹¹ *High Efficiency Particle Arresting*.

¹² Argón Técnico X305 Integra UN 1006, ARGÓN COMPRIMIDO 2.2.

¹³ Gaspac-Systech Instruments Ltd, cedido por el Museo Marítimo de Barcelona, a quien agradecemos su colaboración.

¹⁴ La acción de purgar el aire define al sistema utilizado como dinámico, frente al estático en el que el oxígeno es eliminado únicamente mediante el uso de sales de oxígeno (Ageless®). Victoria VIVANCOS, *La conservación y restauración de pintura de caballete*, Madrid: Editorial Tecnos, 2007, p. 201 y 205.

¹⁵ Sal de amonio cuaternario. Se presenta en forma semisólida, de color amarillento; y se utiliza para desinfectar, como antiséptico y fungicida. http://www.fichasdeseguridad.com/cloruro_benzalconio.htm (Consulta: 11/01/09).

¹⁶ Posteriormente se utilizó además, como medida preventiva, la impregnación de un papel secante de pH neutro con 0,05 % de Preventol R-80® en alcohol, que cubría la obra por el anverso y el reverso, de modo que los vapores actuaran sin que el producto entrara en contacto directo con la obra.

¹⁷ Se utilizó un EFI Spectrometer ES-100, de la marca GretagMacheth, un dispositivo de medición de mano, preciso y flexible de medición del color. Permite realizar la medición automática, tanto por reflexión como por transmisión, y suele utilizarse en la gestión moderna del color para la salida digital de imágenes y para la medición individual de colores especiales. Tiene una capacidad para medir muestras de hasta 20 mm. de espesor. <http://www.efi.com/products/prepress/fiery/measurement/ES-1000/> (Consulta: 05/10/08). <http://vision-fotografica.blogspot.com/2008/09/espectrofotmetro-de-alta-calidad-en.html> (Consulta: 05/10/08).

¹⁸ Nuestro especial agradecimiento a Ignacio Ruiz de Conejo, investigador de la tecnología del color y la imagen en SILVERBROOK RESEARCH,

PTY., quien cedió el espectrofotómetro en esta intervención y asesoró en su manejo y en la interpretación de los resultados.

¹⁹ Para más información ver http://www.brucelindbloom.com/Eqn_DeltaE_CIE76.html y ver también: R.W.G. HUNT, *La reproducción del color*, p. 114.

²⁰ También facilita el estudio de su antigüedad, composición mineralógica e interacción con otros pigmentos. <http://goya.fmc.cie.uva.es/Pigmentos/teoria.htm> (Consulta: 19/10/08).

²¹ Los hongos más fáciles de eliminar son los *Aspergillus sp.*, mientras que el *Chaetomium sp.* y el *Phoma sp.* deben retirarse insistiendo con un pincel de cerdas más duras.

²² En composición es un polisacárido sulfatado.

²³ *Gloiopeltis tenax (ma-funori)*, *Gloiopeltis complanata (hana-funori)* y *Gloiopeltis furcata (fukuro funori)*. Se recogen en Japón.

²⁴ Se aplica en frío y debe conservarse en la nevera.

²⁵ Aerosol System 2000®.

²⁶ Debe trabajarse con la boquilla a 1 o 2 cm. de la superficie del objeto, manteniéndola estacionaria hasta que la zona empiece a saturar. La boquilla, colocada al final del tubo, cumple la función de ajustar la cantidad de solución nebulizada. Para ampliar la información sobre su uso y características consultar M^a Teresa PASTOR VALLS, Carmen PÉREZ GARCÍA, Juan PÉREZ MIRALLES, “Anàlisi i aplicacions del nebulitzador per ultrasons sobre obra pictòrica i gràfica”, *Unicum* (Barcelona), 7 (2008), p. 160-169.

²⁷ Las suturas también se denominan “adhesión hilo a hilo” o “intarsia textil”.

²⁸ Gustav Berger considera que deben utilizarse resinas epoxi, adhesivos con suficiente fuerza para mantener la adhesión, sin embargo se utilizan en la actualidad otros adhesivos más fácilmente reversibles (colas animales, adhesivos termoplásticos, como el PVA, e incluso resinas vinílicas o acrílicas). Ana CALVO, *Conservación y Restauración...*, p. 195.

²⁹ Microsoldador Ersa MS 250®.

³⁰ Que no presenta los inconvenientes del tejido natural ya que cuenta con una mayor resistencia mecánica y absorbe menos agua, es muy estable a los cambios de temperatura y humedad ambiental, pesa menos, y está compuesto por fibras sintéticas que son cilindros totalmente homogéneos, lisos y sin imperfecciones.

³¹ Se presenta preparado comercialmente y consiste en una fina película de adhesivo Beva 371® (acetato de etil-vinilo, resina de polietileno, resina de cetona y parafina; solución al 20 % en tolueno) aplicada sobre un papel siliconado, que actúa como soporte, y cubierto por una lámina de Melinex® (tereftalato de polietileno) por la parte posterior.

³² Lascaux®, Tipo: MS4, Ref.: 921184.

³³ La temperatura debe mantenerse el menor tiempo posible, ya que el calor afecta a los materiales compuestos de proteínas (colas) y el calor excesivo puede causar el reblandecimiento de las capas de pintura. Ana VILLARQUIDE, *Pintura sobre tela...*, p. 217.

³⁴ Un exceso de aglutinante en el estuco puede hacer saltar la pintura original que lo rodea. Knut NICOLAUS, *Manual de Restauración...*, p. 238.

³⁵ Lámina compuesta por millones de microscópicos filamentos de polietileno de alta densidad termoligados. www.tyvekhome.com (Consulta 12/01/08).