# Informes y trabajos 4

Ministerio
de Cultura

# Informes y trabajos 4

MINISTERIO DE CULTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y BIENES CULTURALES
SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA

www.mcu.es
www.060.es

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA

Alfonso Muñoz Cosme, Subdirector General del IPCE
María Domingo Fominaya, Jefe del Área de Formación, Documentación y Difusión del IPCE
Antonio Sánchez Luengo, Jefe del Servicio de Documentación del IPCE
Javier Molero Lazo, diseño y maquetación. Fototeca Digital del IPCE

MINISTERIO DE CULTURA

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Publicaciones, Información y Documentación

© de las textos y las fotografías, los autores

NIPO: 551-10-104-7

MINISTERIO
DE CULTURA

**Ángeles González-Sinde**
Ministra de Cultura

**Mercedes E. del Palacio Tascón**
Subsecretaria de Cultura

**Ángeles Albert**
Director General de Bellas Artes y Bienes Culturales

# ÍNDICE


**Pg.**

**Introducción** ..... 9

**Aplicación de la radiografía al estudio del retablo de Santoyo, atribuido a la Escuela de Juan de Flandes** ..... 11
Tamara Alba González-Fanjul, Consuelo Dalmau Moliner, Araceli Gabaldón García y Tomás Antelo Sánchez

**Problemas de estabilización de laca *Qi* en esculturas de madera: el caso de cuatro piezas del Museo Nacional de Artes Decorativas (MNAD)** ..... 23
Laura Ceballos Enríquez y Cristina Morilla Chinchilla

**Metalistería hispanomusulmana. Los ajuares domésticos: estudio, conservación y restauración** ..... 35
Ana T. Cerezo y Diego Lois Carrera

**Investigación y restauración de las arquetas pintadas del Tesoro de Fitero** ..... 43

**1. Tratamiento de restauración aplicado a tres arquetas pintadas del Monasterio de Fitero** ..... 45
Mª Dolores Fúster Sabater

**2. Análisis de la policromía de tres arquetas medievales** ..... 57
Marisa Gómez, Montse Algueró y Ana Albar

**3. Identificación de fibras y colorantes** ..... 65
Estrella Sanz, Elena González, Ángela Arteaga y Carmen Martín de Hijas

**Tratamiento de conservación y restauración aplicado a un dibujo de Mariano Salvador Maella** ..... 69
Juan Sánchez Sánchez

**Estudio radiográfico de un conjunto de cabezasantropomorfas procedentes del complejo deWunmonije, en Ifé (Nigeria)** ..... 79
Antonio Martín Costea, Tomás Antelo, Miriam Bueso y Araceli Gabaldón

# INTRODUCCIÓN

La Subdirección General del Instituto del Patrimonio Cultural de España, adscrita a la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales del Ministerio de Cultura, es la institución estatal dedicada a la conservación y restauración de los Bienes Culturales.

Para realizar esta labor, el IPCE desarrolla una serie de funciones otorgadas por Real Decreto de Fundación 565/1985 y mantenidas por el Real Decreto 1132/2008:

• La elaboración y ejecución de planes para la conservación y restauración de los bienes muebles e inmuebles del Patrimonio Histórico Español.
• El establecimiento de líneas prioritarias de investigación en criterios, métodos y técnicas de conservación y restauración del Patrimonio.
• El archivo y sistematización de los trabajos realizados.
• La formación de técnicos y especialistas que atiendan a los fines del Instituto.
• La Promoción y fomento de los proyectos de investigación arqueológica en el exterior.

Con el objetivo de difundir, tanto a investigadores y especialistas como al público en general, los proyectos que el IPCE lleva a cabo, el Centro desarrolla una línea editorial constituida por publicaciones monográficas y periódicas. De estas últimas cabe reseñar, en primer lugar, ***Patrimonio Cultural de España***, revista con periodicidad semestral, difundida en soporte papel. Esta publicación, que cuenta ya con varios números al alcance del público, pretende convertirse en un espacio de diálogo interdisciplinaren el que todos los profesionales, nacionales e internacionales, vinculados a la gestión de los Bienes Culturales, hallen un ámbito libre de expresión para las reflexiones derivadas de su experiencia.

La otra publicación periódica que edita el IPCE, con formato digital y accesible desde su página web, es ***Informes y trabajos***.

***Informes y Trabajos***, con sus dos números anuales, favorece la difusión de los resultados obtenidos en las campañas arqueológicas realizadas con cargo al Programa de Ayudas a Excavaciones Arqueológicas en el Exterior –cuyo órgano instructor es el IPCE–, así como permite proporcionar información detallada sobre intervenciones de investigación, conservación y restauración llevadas a cabo por el Centro.

Siguiendo esta estructura, el número 4 de ***Informes y Trabajos***, con temática heterogénea, permite la inmersión del lector en un interesante elenco de proyectos de investigación y conservación, acometidos recientemente por el IPCE. La investigación de la pintura de Fernando Gallego y la restauración de colecciones arqueológicas, arquetas medievales, esculturas orientales y una tipología variada de materiales articulan así el desarrollo del que será el primer número de 2010 de esta revista.

# Aplicación de la radiografía al estudio del retablo de Santoyo, atribuido a la Escuela de Juan de Flandes.


Tamara Alba González-Fanjul
Doctoranda de la Facultad de Bellas Artes de la Univ. Complutense de Madrid.
tamarafanjul@gmail.com

Consuelo Dalmau Moliner
Facultad de Bellas Artes de la Univ. Complutense de Madrid.
consuelodalmau@art.ucm.es

Araceli Gabaldón García
Supervisora de la instalación radiactiva del IPCE.
araceli.gabaldon@mcu.es

Tomás Antelo Sánchez
Operador de la instalación radiactiva del IPCE.
tomas.antelo@mcu.es.




## Curriculum

Tamara Alba González-Fanjul
Doctoranda de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid. Licenciada en Bellas Artes (Especialidad de Conservación-Restauración). Está en posesión del Diploma de Estudios Avanzados (DEA).

Consuelo Dalmau Moliner
Profesora Titular del Departamento de Pintura-Restauración y Doctora en Bellas Artes. Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid.

Araceli Gabaldón García
Licenciada en Ciencias Físicas. Supervisora de la instalación radiactiva del IPCE.

Tomás Antelo Sánchez
Diplomado en Artes Aplicadas y Oficios Artísticos. Operador de la Instalación radiactiva del IPCE.

* Se desea agradecer especialmente a D ª Ángeles Anaya el apoyo y ayuda prestados durante la realización de este estudio.


## Resumen

La aplicación de la radiografía en el conocimiento de las pinturas sobre madera proporciona información sobre su método de construcción y elaboración. El retablo de la Iglesia Parroquial de Santoyo (Palencia) atribuido a la escuela de Juan de Flandes, ha sido analizado mediante las radiografías que se efectuaron en el IPCE en 1999. El estudio de estas imágenes ha permitido obtener datos inéditos sobre la construcción de los soportes, la preparación de éstos y la técnica pictórica empleada. Todos estos datos, junto con las observaciones realizadas in situ, la consulta de documentación inédita entre la que se encuentran los análisis químicos realizados igualmente en el IPCE y diversas publicaciones relativas a este maestro y a sus obras, han facilitado su comparación con otras atribuidas a este mismo taller estableciendo nexos y diferencias entre ellas.


**Palabras clave**: radiografía, construcción paneles, preparación pictórica, Juan de Flandes.


## Abstract

The application of radiography in the knowledge of the wood paintings provides information on its method of construction and development. The altarpiece of the Church of

Santoyo (Palencia) attributed to the school of Juan de Flandes, has been analyzed by x-rays made in the IPCE in 1999. The study of these images has allowed us to obtain unpublished data on the construction of the media, their preparation and painting technique employed. These data, with some observations made in situ, the consultation between unpublished documents which include also chemical analysis made in the IPCE and various publications related to this master and his works, have provide its comparison with others attributed to this same workshop and helped to establish links and differences between them.

**Key words**: X-ray, construction panel, preparation painting, Juan de Flandes.

## Introducción.

La radiografía es un método de estudio y análisis que no requiere toma de muestras, gracias al cual se puede obtener información imperceptible de otro modo. Es decir, delata la presencia de elementos y características ocultos a simple vista bajo diferentes materiales.

En el caso de los retablos de pintura, el uso actual de sistemas de posicionamiento, desarrollados por iniciativa del Servicio de Estudios Físicos del Área de Laboratorios del IPCE, permite elevar los tubos de los equipos de rayos X y de esta manera, radiografiar obras que se encuentran hasta los seis metros de altura, por lo que no siempre es necesario desmontar las pinturas de su correspondiente estructura. Este hecho constituye una gran ventaja de cara a la prevención de posibles daños.

En referencia a la construcción de los paneles en general, la técnica radiográfica permite detectar el tipo de unión empleada para juntar las tablas que constituyen los soportes, la presencia de espigas –en caso de que las hubiera–, el sistema utilizado para la sujeción de los travesaños cuando el acceso al reverso de los tableros resulta muy complicado y otras peculiaridades.

Con respecto a la preparación de los soportes, posibilita la observación de fibras de estopa y otra clase de elementos de refuerzo localizados en el anverso de las obras.

Otra ventaja que ofrece la radiografía es la posibilidad de estudiar la técnica pictórica: tipo de pincelada, sentido y dirección de la aplicación, manera en la que un pintor determinado resuelve los rostros, las manos, los ropajes y otros aspectos diversos.

El estudio radiográfico que aquí se expone, se centra en un retablo datado en el siglo XVI, atribuido a la Escuela de Juan de Flandes por Vandevivere[1]. Este conjunto pictórico fue depositado en el IPCE en 1998 para ser intervenido, pero actualmente se encuentra en la Iglesia Parroquial de Santoyo, localidad perteneciente a la provincia de Palencia y por consiguiente, a la actual Castilla y León. Su temática está dedicada a la vida de la Virgen y a la de Jesucristo, plasmadas en cinco tablas situadas en dos cuerpos y tres calles y otras cinco escenas realizadas sobre un único soporte que conforma el banco o predela. Las historias principales son La Anunciación (fig. 1), El Salvador (fig. 2), La Visitación (fig. 3), El Nacimiento de Cristo (fig. 4) y El Tránsito de la Virgen (fig. 5). El banco (figs. 6-8), sin embargo, está constituido por La presentación de Jesús en el Templo, Jesús entre los Doctores, El Camino al Calvario, La Crucifixión y La Piedad.

Si bien es cierto que se conservan gran número de obras castellanas de los siglos XV y XVI, también lo es que los pintores, fuesen españoles o de origen extranjero, no firmaban sus obras y que resulta difícil encontrar contratos de esta época y zona geográfica, además, en ocasiones, las pinturas están descontextualizadas por diversas razones[2]. Por todo ello, en la mayoría de los casos no se sabe el origen ni autoría de las obras y resulta difícil relacionarlas entre sí.

No obstante, algunos pintores alcanzaron cierto prestigio. Este es el caso de Juan de Flandes, que fue uno de los primeros pintores reales[3], por lo que no resulta extraño que creara "Escuela" y otros intentaran imitar su técnica.

Hasta hace relativamente poco tiempo, el criterio marcado para vincular unas pinturas con otras se basaba casi exclusivamente en el estilo artístico, los tipos de composición, la manera de representar algunas figuras y otras cuestiones. De ahí que cuando se han observado rasgos comunes entre unas obras anónimas y otras atribuidas a algún pintor determinado, se haya considerado que podrían pertenecer a dicho autor o bien, a un seguidor. En la actualidad, la aplicación, cada vez más frecuente, de la radiografía y de otras técnicas de análisis en el ámbito de la investigación de las obras de arte, ha permitido ampliar la información obtenida con la metodología a la que se recurría tradicionalmente.

Con la realización de este estudio radiográfico no se pretende establecer posibles autorías, sino conocer las características de las pinturas del retablo de Santoyo relativas a la construcción de los soportes, de su preparación y de la ejecución pictórica y a raíz de ello, comparar los datos obtenidos con otros propios de la producción artística de Juan de Flandes, con el fin de establecer similitudes y diferencias entre ambos y de esta manera poder discernir, si cabe, la posibilidad de que estén relacionados.

La metodología seguida en este trabajo parte del análisis radiográfico de estas obras que ha sido completado con el examen visual realizado directamente in situ. Así mismo, los datos obtenidos han sido contrastados con aquellos perceptibles en las imágenes visibles de sus res-

**Fig. 1** Imagen radiográfica de La Anunciación, junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 2** Imagen radiográfica de El Salvador, junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 3** Imagen radiográfica de La Visitación, junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 4** Imagen radiográfica de El Nacimiento, junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 5** Imagen radiográfica de El Tránsito, junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 6** Imagen radiográfica de La presentación de Jesús en el Templo y Jesús entre los Doctores (primera y segunda escenas representadas en el banco), junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 7** Imagen radiográfica de Camino al Calvario y Crucifixión (tercera y cuarta escenas representadas en el banco), junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

**Fig. 8** Imagen radiográfica de Piedad (última escena representada en el banco), junto con las correspondientes imágenes visibles de su anverso y reverso.

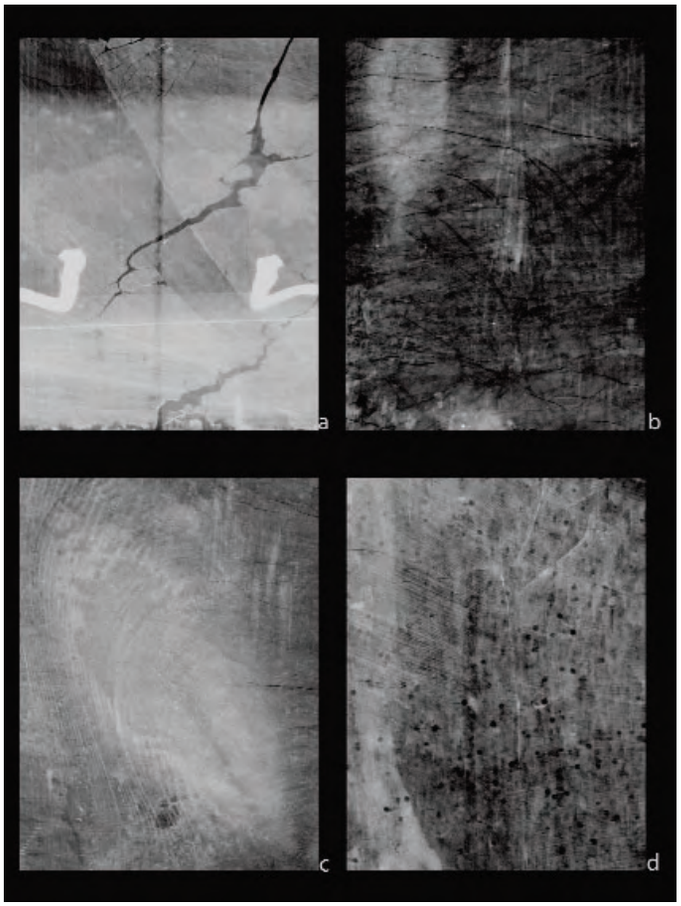



**Fig. 9** Detalles de características del sistema constructivo y de la preparación de los tableros del retablo de Santoyo: a) Detalle de la imagen radiográfica de la unión viva y de los clavos que sujetan los travesaños de El Salvador. b) Detalle de la imagen radiográfica de las fibras de estopa dispersas sobre el anverso en El Tránsito de la Virgen. c) Detalle de la imagen radiográfica de un nudo del soporte de La Anunciación. d) Detalle de la imagen radiográfica del ataque biótico que sufre el soporte de La Visitación.



pectivos anversos y reversos (figs. 1-8). Finalmente, se ha recopilado y consultado documentación inédita y publicada vinculada a este retablo y a la obra atribuida a Juan de Flandes.

La primera operación necesaria para poder efectuar este estudio ha sido la obtención de las imágenes radiográficas. Todo el proceso –exposición[4], procesado[5] y digitalización[6]– se hizo bajo las mismas condiciones.

Una vez digitalizadas las placas radiográficas, fueron unidas mediante el programa VARIM[7]. A continuación, se procedió al estudio de las imágenes radiográficas de cada obra, mediante su observación alterna en un negatoscopio y en el ordenador, recurriendo a un programa de tratamiento de imagen digital.

Puesto que en la elaboración de las pinturas sobre tabla intervenían varios oficios, se decidió analizar por separado las competencias de cada uno de ellos. Es decir, en primer lugar se ha estudiado todo aquello vinculado a la construcción de los soportes, tarea propia de los carpinteros. Concretamente, se ha valorado el número de tablas que componen cada panel y su disposición, se ha intentado distinguir el tipo de corte empleado y si todos los tableros presentan el mismo; se estudió también la clase de unión. Igualmente, se examinó el sentido de colocación de los travesaños, su forma, si ésta es regular y si sus bordes están o no biselados, su corte y su sistema de sujeción. Finalmente, se observó la tipología de elementos metálicos perceptibles, número, forma y situación de colocación con respecto a las uniones (fig. 9.a).

En segundo lugar, se ha analizado el trabajo realizado por el pintor o su taller, se ha estudiado en particular, el modo de resanar los defectos perceptibles en los soportes, la preparación para recibir la policromía y su aplicación, buscando también la presencia de fibras de estopa (fig. 9.b) o de tela, lugar dónde se localizan éstas y si hay alguna capa de protección o aislamiento en el reverso de las tablas.

Con el fin de comprobar si las prescripciones recogidas en las Ordenanzas de la época eran o no seguidas, se han tenido en cuenta factores como la presencia o ausencia de nudos (fig. 9.c) y si se detectan ataques bióticos (fig. 9.d). Estos últimos influyen en el estado de conservación del soporte, que a su vez repercute en la conservación de los demás estratos. Por consiguiente, se ha valorado también la existencia de grietas, su localización y la dirección que seguían, así como dónde se manifiestan faltas de materia y su alcance, si han sido extraídos clavos u otros elementos constitutivos y por último, las intervenciones a las que los soportes hayan sido sometidos.

Con motivo del examen visual directo de las obras, se efectuó un viaje a la localidad de Santoyo, donde se encuentran éstas. Sin embargo, puesto que este retablo está adosado a un muro, no fue posible examinar su reverso.

Posteriormente, se compararon todos los datos recogidos en referencia a los soportes, con la documentación fotográfica de los reversos de estas obras, efectuadas en el IPCE durante su intervención. Se procedió de igual manera con la información relativa a la ejecución pictórica obtenida mediante la observación de las radiografías, que fue contrastada con las imágenes visibles de los anversos de estas pinturas.

En cuanto a la recopilación y consulta de la documentación vinculada a este retablo, se debe señalar que de un lado se realizó la búsqueda de la información publicada, para lo que se acudió a la Biblioteca del IPCE y a la de la Universidad Complutense de Madrid. Por otra parte, se compiló la información inédita que se encuentra en el Archivo del IPCE, concretamente, se trataba del estudio histórico-artístico de este retablo, los informes de su intervención y los análisis químicos que le fueron practicados entonces.

Para comparar las obras del retablo atribuido a la Escuela de Juan de Flandes con otras atribuidas a este pintor, se han tomado como referencia las investigaciones llevadas a cabo en tres casos concretos. Una de estas pinturas es El nacimiento de San Juan Bautista, que se encuentra en el Museo de Cleveland y las otras dos, son La decapitación de San Juan Bautista y El festín de Herodes, conservadas en el Museo de Arte y de Historia de Ginebra (Suiza) y en el Museo Mayer Van den Bergh de Amberes (Bélgica), respectivamente. Finalmente, con toda la información conseguida, se han obtenido unas conclusiones.

## El retablo de Santoyo: conjunto pictórico atribuido a la Escuela de Juan de Flandes.

Durante el siglo XVI, el proceso de elaboración de las pinturas sobre tabla se efectuaba en varias fases en las que intervenían diferentes oficios, entre los que se encontraba el de los pintores. En ocasiones, la realización de los tableros de pincel era contratada directamente con ellos, que se ocupaban de subcontratar a los artesanos necesarios para efectuar los demás procesos, o bien, se contrataba en primer lugar a los carpinteros, a cuyo cargo corría la construcción de los soportes de madera: pulido de las tablas, ensamblaje, unión de éstas y otros procesos. La labor del pintor, por su parte, consistía en subsanar las deficiencias o defectos que presentara el tablero, prepararlo para recibir la policromía, diseñar la composición y aplicar la pintura. Una vez concluido su trabajo, las obras eran insertadas en la estructura del retablo correspondiente.

### La construcción de los soportes: competencias de los carpinteros.

Los tableros que forman parte del retablo de Santoyo son de grandes dimensiones[8], pues rondan los 100 cm de altura y su anchura varía entre los 60 y los 60,5 cm. El banco o predela, por su parte, mide unos 40 cm de altura y unos 202 cm de anchura.

Las imágenes radiográficas han evidenciado que cada uno de los paneles está constituido por tres tablas, salvo el soporte de La Anunciación y el del banco, que constan de dos planchas cada uno (figs. 1 y 6-8). Además, las tablas están dispuestas en sentido vertical, menos las del banco, colocadas horizontalmente.

Así mismo, se observan líneas en niveles de gris más bajos que las áreas circundantes[9], que se han interpretado como los anillos de crecimiento de la madera. Se disponen verticalmente en todos los casos, salvo en las planchas del banco, que se aprecian en sentido horizontal. Únicamente en la tabla izquierda de La Anunciación se ha percibido el dibujo de la veta de la madera, lo que induce a pensar que podría tratarse de un corte tangencial que, por otra parte, era el más común en los soportes castellanos, pues es el que permite un mejor aprovechamiento de la madera[10].

Por otro lado, se ha podido comprobar que no se hizo uso de la unión a media madera, ni de la unión en caja, sino que se recurrió a la unión viva de estas tablas, pues la detección de una sola zona de unión en cada junta indica que los cantos están lisos (fig. 9.a). Éste era el sistema más frecuentemente utilizado en obras castellanas del siglo XVI, según señala Bruquetas[11] y es el sistema utilizado también en otras obras atribuidas a Juan de Flandes, como son La decapitación de San Juan Bautista, El festín de Herodes y El nacimiento de San Juan Bautista[12]. No obstante, en ningún caso se ha detectado la presencia de espigas metálicas ni de madera, piezas que solían emplearse para mantener las tablas alineadas

durante el proceso de unión de las mismas. Según consta en el informe de los análisis químicos, estas tablas fueron unidas con cola, aunque no se especifica la naturaleza de la misma[13].

Las franjas de alta absorción radiográfica, situadas en dirección transversal a la disposición de las planchas, corresponden a los travesaños colocados para reforzar las uniones y dificultar la aparición de alabeos. Así pues, en los soportes del cuerpo del retablo se sitúan horizontalmente, mientras que en el banco están dispuestos en sentido vertical. El grosor de los primeros varía entre los 5,6 y los 10 cm, mientras que su longitud es bastante constante, ya que oscila entre los 60 y los 60,5 cm. Por su parte, las dimensiones de los travesaños del panel del banco son de unos 45-48 cm de longitud y de unos 8,1-10 cm de grosor.

Todos estos travesaños tienen forma de prisma de sección rectangular y sus bordes están sin biselar. En general, su tamaño es similar al de los paneles, a excepción de los correspondientes a dos obras, que exceden ambos laterales.

Al igual que ocurre en las tablas, no ha sido posible determinar el tipo de corte efectuado en los travesaños. Esto se debe, en parte, a que no se han apreciado características anatómicas macroscópicas, como pueden ser los anillos de crecimiento de la madera.

No obstante, se ha podido constatar que cada uno de estos soportes está provisto de dos travesaños de refuerzo, salvo en el caso de El Salvador y del banco del retablo, que constan de tres barrotes (figs. 2 y 6-8). Están colocados al límite de los bordes superiores e inferiores de los paneles, así como del lateral izquierdo y del derecho en el caso de la predela. Únicamente los travesaños centrales de El Salvador y del banco del retablo están localizados hacia la mitad de sus correspondientes tableros.

En los soportes que constan de dos travesaños, la distancia entre éstos oscila entre los 78 y los 86,5 cm. Sin embargo, en las obras provistas de tres barrotes, dicha distancia varía de manera considerable, pues en El Salvador hay unos 27 cm entre el travesaño superior y el central, mientras que entre este último y el barrote inferior hay unos 42,5 cm. Finalmente, la distancia entre los travesaños del banco oscila entre los 86,5 y 87,5 cm.

Los elementos de alta absorción radiográfica de forma irregular, localizados cerca de los laterales de las tablas y de las uniones entre éstas, se identifican como los clavos de sujeción de los travesaños (fig. 9.a). Por otro lado, el examen visual directo de las obras, permitió comprobar que estos clavos están insertados desde el anverso, pues en la superficie pictórica se percibía el relieve de sus cabezas. En las imágenes radiográficas, se observa que están doblados y que sus puntas se sitúan indistintamente hacia la izquierda y hacia la derecha, por lo que se entiende que el objeto de este doblez sobre el reverso, pretendía dificultar la posibilidad de su salida como consecuencia de los movimientos que experimenta la madera debido a las oscilaciones de temperatura y humedad[14]. Todo ello, ha permitido conocer que los travesaños de este retablo son fijos y no móviles.

Asimismo, mediante las radiografías, se ha podido constatar que predomina la localización de dos clavos por cada tabla, de manera que hay entre cuatro y ocho clavos sujetando cada barrote. Estos clavos están situados más o menos equidistantes entre sí dentro de cada travesaño y alineados con los clavos de los barrotes superiores e inferiores.

En cuanto a los demás elementos metálicos que se han detectado, se entiende que forman parte del sistema de sujeción de la crestería que adorna a este retablo o bien de las piezas de madera que pertenecen a la estructura de montaje del mismo.

### Preparación de los tableros y ejecución pictórica: competencias del pintor.

Una vez que los paneles estaban en el taller del pintor, se procedía al resane de defectos que pudieran incidir en su posterior conservación, tales como la eliminación de los nudos que hubiera en la madera o la separación de los paneles, por ejemplo. En las radiografías de los soportes de estas obras, no se aprecian elementos que delaten dichas reparaciones, por lo que cabe la posibilidad de que no se produjeran desperfectos. No obstante, se ha comprobado la existencia de nudos (fig. 9.c) en los soportes de todas las obras de este retablo, salvo en El Nacimiento. Esto indica una actitud descuidada por parte del pintor, que debía eliminarlos para prevenir daños en la pintura ocasionados por las exudaciones de resina o por el desprendimiento de dichos nudos. Por otro lado, se han detectado agujeros de salida de insectos xilófagos en todos los paneles (fig. 9.d). Dichos agujeros se manifiestan por sus altos niveles de gris con respecto a las zonas circundantes, lo que parece indicar que los ataques se produjeron después de haber sido aplicada la capa de preparación y por ello, se entiende que los mandatos de algunas de las Ordenanzas de la época fueron respetados en este sentido[15].

A continuación comenzaba el proceso de preparación de los paneles propiamente dicho para recibir la policromía. En este sentido, las radiografías de estas obras revelan la presencia de fibras de estopa dispersas por toda la superficie del anverso de los tableros (fig. 9.b), lo que implica que dichas fibras forman parte de la preparación. Así mismo, las imágenes visibles de sus correspondientes reversos evidencian que hay restos de fibras de estopa colocados principalmente sobre las uniones, aunque la presencia de restos puntuales de estas fibras en otras zonas indica la posibilidad

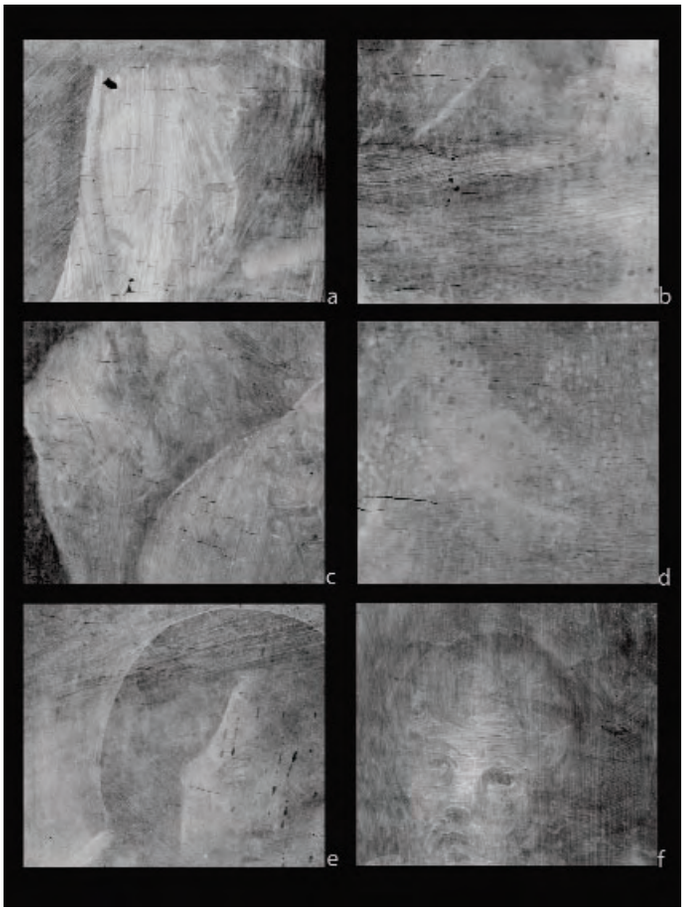



**Fig. 10** Detalles de los tipos de pincelada detectadas: a) Detalle de la imagen radiográfica de una pincelada vertical en La Anunciación. b) Detalle de la imagen radiográfica de pinceladas horizontales en El Tránsito de la Virgen. c) Detalle de la imagen radiográfica de pinceladas oblicuas en El Tránsito de la Virgen. d) Detalle de la imagen radiográfica de pinceladas hechas con pequeños toques en La Visitación. e) Detalle de la imagen radiográfica del contorneo hecho con pinceladas largas y perimetrales en El Nacimiento f) Detalle de la imagen radiográfica del contorneo hecho con pinceladas largas y perimetrales, combinadas con trazos cortos que fugan hacia el fondo en El Tránsito de la Virgen.



de que originalmente estuvieran dispersas por todo el reverso de los paneles. De igual manera, en estas imágenes es posible percibir restos de preparación por toda la superficie del reverso y que las fibras de estopa están colocadas sobre dicha preparación.

Los resultados obtenidos con la radiografía, han sido corroborados y completados con los análisis químicos practicados en este conjunto pictórico[16], de manera que ha sido posible conocer cómo fueron preparados los tableros. Así pues, se deduce que en un primer momento se colocaron fibras de estopa adheridas con cola de origen animal en toda la superficie del anverso. A continuación, se debió proceder a la aplicación de al menos seis capas de una preparación de yeso y cola, tanto en el anverso, como en el reverso de los paneles. Se considera probable que el siguiente paso consistiera en el encolado de fibras de estopa dispuestas transversalmente a las uniones de las tablas en el reverso de los paneles. De nuevo en la cara anterior del soporte y sobre la preparación, se extendió una película de cola a modo de aislante.

Las radiografías han permitido, a su vez, conocer el hecho de que en todas las obras procedentes de Santoyo está presente un elemento de alta absorción radiográfica, extendido en diferentes direcciones y sobrepasando los límites de las figuras, lo que induce a pensar que podría tratarse de una capa de imprimación[17]. Pese a que la radiografía no permite caracterizar materiales, en este caso, los análisis químicos han confirmado la hipótesis planteada acerca de la existencia de una capa de imprimación, que según se especifica, está compuesta de albayalde, blanco de plomo o carbonato básico de plomo y aceite. Es preciso señalar que la presencia de este elemento ha sido detectada también en La decapitación de San Juan Bautista, El festín de Herodes y El nacimiento de San Juan Bautista[18].

Por otro lado, solamente en tres pinturas de este retablo se aprecia contraste radiográfico entre el fondo y las figuras. En este sentido, La Anunciación es la única en la que los pigmentos aplicados en las figuras son más absorbentes que los presentes en el fondo, mientras que en La Visitación o El Salvador, ocurre lo contrario.

En el resto de las obras, por su parte, el fondo y las figuras están diferenciados mediante el contorneo de estas últimas, realizado de dos maneras distintas (fig. 10.e y f) que en ocasiones se complementan: pinceladas largas que se extienden a lo largo de sus formas o bien, se combinan con otras cortas que fugan hacia el fondo[19].

En los halos de los Santos, de la Virgen y de Jesucristo no se ha detectado la presencia de oro, sino pinceladas de pigmentos altamente absorbentes. Esta característica coincide con los rasgos propios de la producción de Juan de Flandes, pues este pintor no acostumbraba a hacer uso del oro[20].

Los trazos son ágiles y ordenados tanto en las composiciones que forman parte del banco, como en el resto de las pinturas. Sin embargo, no se ha observado un patrón de ejecución concreto en las zonas del fondo, ni en el tratamiento de rostros, manos o ropajes, formas que en ocasiones se han percibido por sus altos niveles de gris en comparación con las áreas circundantes. Así mismo, en algunas escenas no se han podido distinguir las pinceladas aplicadas en las carnaciones, debido a que los pigmentos presentes en ellas son de menor absorción radiográfica que la capa de imprimación. No obstante, se debe señalar que los rostros de algunos personajes absorben mayor cantidad de radiación en el lado izquierdo que en el derecho.

En relación con las pinceladas, se ha podido comprobar que se distribuyen en sentido vertical, horizontal u oblicuo (fig. 10.a, b y c). En todos los casos, las primeras se extienden desde arriba hacia abajo, mientras que las segundas suelen estar dispuestas de izquierda a derecha. Sin embargo, la inclinación de las oblicuas varía, de manera que en unas ocasiones se dirigen hacia la izquierda y en otras, hacia la derecha. Esta ambivalencia está presente en numerosas zonas o personajes, dándose el caso de que en una misma obra aparecen dos tipos diferentes de pincelada para resolver zonas semejantes en las distintas figuras. Otro tipo de trazado curvo algo serpenteante, aparece fundamentalmente en el tratamiento de los ropajes.

La forma de estas pinceladas es regular y solamente varía en las zonas de vegetación y arbolado, que están realizadas mediante pequeñas aplicaciones de pintura (fig. 10.d). Por otra parte, el tamaño de los trazos no es siempre el mismo, pues son largos en algunas zonas tales como los mantos y túnicas que visten las figuras, mientras que se acortan para modelar ciertos pliegues, pudiéndose alternar igualmente ambas longitudes. No se han observado correcciones en la trayectoria de las pinceladas que construyen los ropajes, ni en otras zonas, aunque en ocasiones se superponen. No obstante, en dos de las escenas del banco, se ha detectado la presencia de personajes efectuados con materiales de mayor absorción radiográfica que el resto de la composición. Además, dichas figuras son de mayores proporciones que los personajes asociados a las composiciones mencionadas y por último, aquéllas no se aprecian en la imagen visible de estas obras. Todos estos factores unidos, indican que fueron realizadas sobre dos composiciones ya existentes. Es decir, dichos soportes fueron reutilizados.

Por el modelado generado mediante las pinceladas, se presume la posibilidad de que el autor aplicara las luces por un lado, las sombras por otro y los tonos medios, fundiéndolos posteriormente para conseguir texturas suaves, delicadas y crear formas modeladas con las pinceladas (se trata de una de las técnicas de aplicación del óleo).

La localización de zonas de mayor absorción radiográfica en el lado izquierdo de los rostros o de los ropajes de los personajes de las composiciones, indica la posibilidad de que la luz proceda de la izquierda en todas ellas. Se exceptuaría el caso de El Salvador, en el que las zonas de mayor absorción radiográfica se sitúan en la frente, los pómulos y los tabiques de la nariz, lo que implica la probabilidad de que la luz provenga de las zonas altas.

Las pinceladas se distinguen muy sutilmente y además, parecen fundidas entre sí. En consecuencia, se deduce que estas obras tienen una textura bastante lisa y que en ellas se ha aplicado poca cantidad de pintura.

Finalmente, la paleta de color del Retablo de Santoyo está compuesta por blanco (Blanco de Plomo), rojo (Laca de Granza, Bermellón y Minio), amarillo (Amarillo de Plomo y Estaño), azul (Azurita), verde, (Verdigris) y negro (Negro Carbón Vegetal)[21]. Ha sido interesante comprobar que algunos de estos pigmentos están presentes también en La decapitación de San Juan Bautista y en El festín de Herodes[22]. Así mismo, consta su existencia en El nacimiento de San Juan Bautista[23], aunque en esta obra se han observado algunas diferencias. Por ejemplo, el único rojo presente es el bermellón, en vez de negro carbón, se hace uso del negro de huesos y se incorporan a la paleta el ocre y el resinato de Cobre.

## Conclusiones.

Se suele considerar que la fuente de información que, de manera directa, aporta más datos acerca de los rasgos y elementos constitutivos de las obras de arte, son ellas mismas, razón por la que se debe efectuar un examen visual directo e in situ,

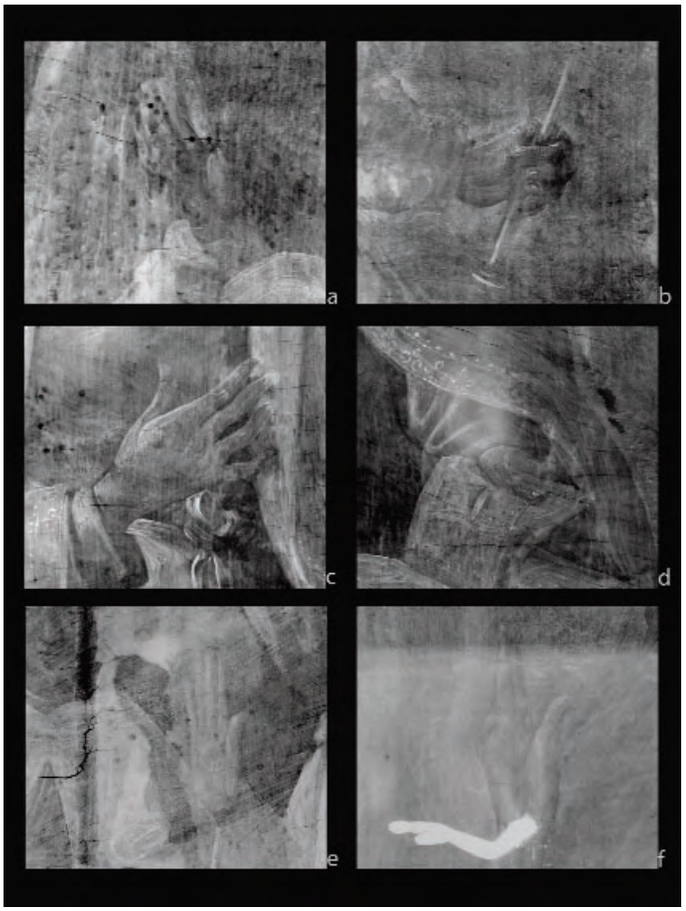



**Fig. 11** Detalles de la ejecución pictórica de diversas manos: a) Detalle de la imagen radiográfica de la mano derecha del ángel en La Anunciación. b) Detalle de la imagen radiográfica de la mano izquierda del ángel en La Anunciación. c) Detalle de la imagen radiográfica de la mano derecha de la Virgen en La Anunciación. d) Detalle de la imagen radiográfica de la mano izquierda de la Virgen en La Anunciación. e) Detalle de la imagen radiográfica de la mano derecha de uno de los ángeles de El Nacimiento. f) Detalle de la imagen radiográfica de la mano derecha de El Salvador.



siempre que se lleven a cabo este tipo de estudios. En el caso del conjunto pictórico de Santoyo, dicho examen permitió conocer el entorno en el que se encuentran las obras, pero al estar el retablo adosado a una de las paredes de la iglesia, no fue posible acceder a su reverso. Por consiguiente, la aplicación de este tipo de examen en este estudio concreto, no ha aportado información acerca del sistema constructivo o de los materiales utilizados para la elaboración de los tableros ni para su preparación.

No obstante, con motivo de la intervención a la que fueron sometidas estas obras a finales de la década de los noventa, las tablas fueron desmontadas del retablo, hecho que se aprovechó para hacer las radiografías pertinentes. Mediante el análisis de éstas, ha sido posible saber cómo fueron construidos los paneles, la manera en la que fueron preparados y otros detalles. En este sentido, los resultados obtenidos en el estudio radiográfico de este retablo, junto con los datos extraídos de los análisis químicos que le fueron practicados y su comparación con la documentación recogida en relación con Juan de Flandes y con algunas obras consideradas de su propia mano, han permitido plantear algunas conclusiones:

En primer lugar, se ha podido determinar que las características del sistema utilizado para la construcción de los soportes de este retablo son las mismas en todos los casos (fig. 9), por lo que cabe la posibilidad de que procedan del mismo taller de carpintería. Este sistema se basa en la unión viva de varias tablas de madera, cuya especie y tipo de corte no se han podido distinguir, así mismo, todas estas uniones fueron reforzadas con travesaños fijos sujetos con clavos. Dichos barrotes tienen forma de prisma de sección rectangular, sus bordes no están biselados y están colocados transversalmente con respecto a las juntas de las tablas. Los clavos que los sujetan son de forma irregular, están insertados desde el anverso y sus puntas están dobladas sobre el reverso hacia la izquierda o hacia la derecha, indistintamente. De igual manera, se ha podido constatar que hay entre cuatro y ocho cla-

vos sujetando cada travesaño, localizados cerca de las uniones entre las tablas y de los laterales de los paneles, además de estar alineados con respecto a los clavos situados en los barrotes superiores e inferiores de cada tablero.

En relación con estas características, se ha comprobado que la unión viva ha sido también utilizada en las tres obras atribuidas a Juan de Flandes con las que se ha comparado este retablo: El nacimiento de San Juan Bautista, La decapitación de San Juan Bautista y El festín de Herodes. Sin embargo, no se han encontrado referencias relativas al resto de las características constructivas de sus respectivos soportes, por lo que no se han podido establecer más nexos en este sentido.

En lo concerniente al modo de preparar los soportes, ha sido posible comprobar que en las pinturas del retablo de Santoyo hay fibras de estopa dispersas por la superficie del anverso formando parte de la capa de preparación. La presencia de estas fibras se ha encontrado además en el reverso, pero únicamente dispuestas sobre las uniones, supuestamente con el fin de reforzarlas. Por los análisis químicos, se ha conocido que el material utilizado para la preparación es yeso, así como también que dicha preparación está aplicada sobre el anverso y sobre el reverso de las obras. El empleo de fibras de estopa, no consta, sin embargo, en las tres obras atribuidas a Juan de Flandes, lo que constituye una gran diferencia entre ambos conjuntos.

Por otra parte, el uso de los sistemas más sencillos entre aquellos que se conocen tanto para unir las tablas, como para reforzar dichas juntas (uniones vivas y travesaños fijos sujetos con clavos), induce a pensar que estos paneles pudieron ser elaborados durante el siglo XV o a principios del XVI, puesto que posteriormente proliferó el desarrollo de estos sistemas hacia otros que, aún asegurando la unión entre las distintas piezas, permitían el llamado "juego de la madera" y por tanto, no generaban tantas tensiones.

De igual manera, tanto el uso de las uniones vivas para juntar las tablas, como a la aplicación de yeso en la capa de preparación de estas pinturas, denota su vinculación a la producción considerada típicamente castellana. Por otro lado, la presencia de una película de imprimación compuesta de carbonato básico de plomo, constituye un rasgo propio de la influencia flamenca. En este sentido, se debe señalar que este elemento también ha sido detectado en las obras anteriormente citadas[24].

Finalmente, en lo que a la ejecución pictórica se refiere, no se ha podido establecer una pauta común en todas las obras, tanto en el tamaño, como en la forma y dirección de las pinceladas (fig. 10). En algunos casos, esta diversidad se hace muy evidente, sobre todo, en La Anunciación, donde existen varias discordancias en la manera de resolver los rostros, las manos o los ropajes en las figuras del ángel y de la Virgen (fig. 11).

## Notas.

[1] Vandevivere. (1986): Escuela de Juan de Flandes, en *Juan de Flandes*, Ministerio de Cultura, Madrid: pp. 101-102.

[2] En ocasiones se han añadido elementos a composiciones ya realizadas, debido a los cambios de gusto de la sociedad de cada época. Otras veces, las obras fueron trasladadas a espacios más pequeños dentro de una misma iglesia, por lo que se cortaba parte de la composición para adaptarla a esa nueva ubicación. Estas mutilaciones también han sido frecuentemente efectuadas por ladrones de arte, con el fin de facilitar su venta. Así mismo, el traslado de obras a museos, pese a efectuarse para velar por su conservación, no deja de implicar su descontextualización con respecto al lugar para el que fueron encargadas.

[3] Pilar Silva hace referencia a Juan de Flandes como "uno de los primeros pintores de corte que hubo en España", junto con Antonio Inglés y Michel Sittow. Silva. (2003): "La pintura Hispanoflamenca en Castilla", en (1ª ed.) *La pintura gótica Hispanoflamenca: Bartolomé Bermejo y su época*, Museo Nacional d´Art de Catalunya y Museo de Bellas Artes de Bilbao, Barcelona y Bilbao: p. 84.

[4] Equipo generador de rayos X, de potencial constante, marca PHILIPS modelo MCN 321, con ventana de berilio en el tubo. En este caso, se aplicó una tensión de 32 kiloVoltios, una intensidad de 15 miliAmperios, el tiempo de exposición fue de 8 minutos y 30 segundos, habiendo una distancia de 4,60 metros entre el foco emisor y el objeto.

[5] Película Structurix D7, procesada en un equipo Agfa, modelo Structurix NDT1 en proceso continuo durante 8 minutos y a 30 grados centígrados de temperatura. Utilizando como revelador el G135 y como fijador, el G335, ambos de la casa Agfa.

[6] La digitalización se ha efectuado con un escáner marca ARRAY, modelo 2905 HD, dotado de una fuente láser y sensor de impulsos fotomultiplicador. Siendo el tamaño del píxel real de 50 micrómetros, la profundidad espectral en la captura directa en niveles de gris de 12 bits por píxel y la densidad óptica de 4,7. Este dispositivo está adaptado específicamente para obras de arte de gran formato, atendiendo a las necesidades del Laboratorio de Estudios Físicos del IPCE, en un proyecto en el que también han participado las empresas Array Corporation y SERINGSOFT.

[7] Proyecto promovido por el IPCE, financiado por el programa PROFIT del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y coordinado por la Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información. El trabajo se realizó conjuntamente entre el IPCE, el Grupo de Tratamiento de Imágenes de la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid y las empresas INFAIMON y SERVIMATISMOS.

[8] El emplazamiento de las obras en su lugar de origen y por ende, en la estructura del retablo al que pertenecen, que está adosado a una de las paredes de la iglesia de Santoyo, imposibilitó el acceso a sus correspondientes reversos. A consecuencia de ello, hubo que tomar las medidas directamente de las radiografías.

[9] Al observar una imagen radiográfica se detectan unas zonas más blancas, otras más negras y otras, grises. Las primeras corresponden a las áreas que absorben más radiación, bien por el tipo de moléculas de los materiales presentes en ellas –a mayor peso molecular, más radiación absorben-, bien por el grosor de esos materiales –a mayor grosor, mayor absorción- o bien, porque se trate de materiales orgánicos o inorgánicos –los inorgánicos absorben más-. Las zonas negras representan materiales muy poco absorbentes. Las grises, por su parte, son aquellas que tienen un comportamiento medio.
Se deberá tener en cuenta que al hablar de alta y baja absorción radiográfica, así como de altos y bajos niveles de gris, se trata de valoraciones comparativas con respecto al conjunto de la radiografía de la pintura estudiada.

[10] El corte tangencial es poco estable ante las oscilaciones de temperatura y humedad. Las tablas así cortadas tienden a alabearse más que las ra-

diales. Prieto. (1988): "Antiguos soportes de madera: fuentes de conocimiento para el restaurador", Tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, Madrid: 130.

[11] Bruquetas. (2002): *Técnicas y Materiales de la Pintura Española en los Siglos de Oro*, Fundación de apoyo a la Historia del Arte Hispánico, Madrid: 233.

[12] AA.VV. (1993):"Apport des méthodes d´investigation scientifique à l´étude de deux peintures attribuées à Juan de Flandes", Actas del 10th Triennial Meeting, celebrado en Washington, ICOM Comitee for Conservation, París: 89; Ross. (1976): "A Technical Study: Birth and Naming of St. John the Baptist", The Bulletin of the Cleveland Museum of Art, Vol. XIII, 5, Museum of Art, Cleveland: 137.

[13] Gómez; Martín de Hijas y Gayo. (1999): Informe de la caracterización de materiales y estudio de la técnica del Retablo de Santoyo, Documentación inédita, Archivo del Instituto del Patrimonio Cultural de España: 3.

[14] Ante las oscilaciones de humedad y temperatura, la madera absorbe y pierde humedad, por lo que se hincha y se retrae, respectivamente. Estos movimientos se conocen con el nombre de "juego de la madera".

[15] (2002): Ordenanzas de Granada de 1552, Ayuntamiento, D.L, Granada: Fo. CLXXIII.

[16] Gómez; Martín de Hijas y Gayo, Op. Cit: 2-3.

[17] La preparación y la imprimación, además de tener funciones diferentes, también se aplican de manera distinta. Así, mientras la preparación proporciona una superficie lisa que posibilita la aplicación de la pintura, amortigua los movimientos del soporte con respecto a la capa pictórica y regula la absorción de la materia pictórica, la imprimación tiene funciones puramente estéticas, ya que según su tonalidad, puede aportar más o menos luz a la pintura. Por otro lado, la preparación se aplica en varias capas dispuestas de forma alterna (una en vertical, la siguiente en horizontal y así sucesivamente). Sin embargo, la imprimación se aplica con pinceladas sin importar la dirección en la que estén extendidas.

[18] AA.VV. (1993): "Apport des méthodes d´investigation scientifique à l´étude de deux peintures attribuées à Juan de Flandes", Op. Cit: 90 y 91; Ross. (1976):"A Technical Study: Birth and Naming of St. John the Baptist", Op. Cit: 138.

[19] En radiografía las huellas de los pelos de los pinceles se distinguen gracias al contraste que se da en las pinceladas, porque unas zonas absorben más radiación que otras, dando lugar a líneas claras y oscuras, respectivamente. Las primeras de ellas corresponden a las zonas en las que hay más cantidad de pintura gracias al espacio existente entre las cerdas del pincel al hacer el arrastre de la materia. Por el contrario, las zonas menos absorbentes son aquellas en las que hay menos cantidad de pintura, debido a la presencia de los pelos.

El principio de estas pinceladas se discrimina porque su forma es más nítida, regular y de mayor densidad radiográfica que el final de dichos trazos, lo que permite conocer, además, el sentido en el que están aplicadas.

[20] (1992): "Las formas de la devoción: El mecenazgo de la Iglesia", en catálogo de la exposición Reyes y mecenas: Los Reyes Católicos-Maximiliano I y los inicios de la casa de Austria en España, Ministerio de Cultura, Electra, Toledo: 392.

[21] Gómez; Martín de Hijas y Gayo. (1999): Op. Cit: 3.

[22] AA.VV. (1993): "Apport des méthodes d´investigation scientifique à l´étude de deux peintures attribuées à Juan de Flandes", Op. Cit: 91.

[23] Ross. (1976): "A Technical Study: Birth and Naming of St. John the Baptist", Op. Cit: 140.

[24] AA.VV. (1993): "Apport des méthodes d´investigation scientifique à l´étude de deux peintures attribuées à Juan de Flandes", Op. Cit: 90-91; Ross. (1976):"A Technical Study: Birth and Naming of St. John the Baptist", Op. Cit: 138.

*Todas las imágenes radiográficas que se citan en este artículo proceden de placas custodiadas en el Archivo Gabaldón-Antelo del IPCE. Por su parte, las imágenes visibles provienen de la Fototeca de dicha institución.

## Bibliografía.


AA.VV. (1993): "Apport des méthodes d´investigation scientifique à l´étude de deux peintures attribuées à Juan de Flandes", Actas del 10th Triennial Meeting, celebrado en Washington, ICOM Comitee for Conservation, París: pp. 89-97.

BRUQUETAS, R. (2002): *Técnicas y Materiales de la Pintura Española en los Siglos de Oro*, Fundación de apoyo a la Historia del Arte Hispánico, Madrid.

GÓMEZ, M.; MARTÍN DE HIJAS, C. y GAYO, L. (1999): Informe de caracterización de materiales y estudio de la técnica del Retablo de Santoyo, Documentación inédita, Archivo del Instituto del Patrimonio Cultural de España.

(1992): "Las formas de la devoción: El mecenazgo de la Iglesia", *Reyes y mecenas: Los Reyes Católicos-Maximiliano I y los inicios de la casa de Austria en España*, Ministerio de Cultura, Electra, Toledo.

PRIETO, M. (1988): "Antiguos soportes de madera: fuentes de conocimiento para el restaurador", Tesis doctoral inédita, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Bellas Artes, Madrid.

ROSS, M. (1976): "A Technical Study: Birth and Naming of St. John the Baptist" *The Bulletin of the Cleveland Museum of Art*, Vol. XIII, 5, Museum of Art, Cleveland: pp. 136-145.

SILVA, P. (2003): "La pintura Hispanoflamenca en Castilla", en (1ª ed.) *La pintura gótica Hispanoflamenca: Bartolomé Bermejo y su época*, Museo Nacional d´Art de Catalunya y Museo de Bellas Artes de Bilbao, Barcelona y Bilbao: pp. 77-85.

VANDEVIVERE, I. (1986): "Escuela de Juan de Flandes", en *Juan de Flandes*, Ministerio de Cultura, Madrid: pp. 100-105.

# Problemas de estabilización de laca *Qi* en esculturas de madera: el caso de cuatro piezas del Museo Nacional de Artes Decorativas (MNAD).

Laura Ceballos Enríquez
Restauradora de escultura del IPCE.
laura.ceballos@mcu.es

Cristina Morilla Chinchilla
Restauradora de escultura. Kermes S.L.
kermes_sl@yahoo.es



## Curriculum

Laura Ceballos Enríquez
Licenciada en Bellas Artes, especialidad en Conservación y Restauración. Graduada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Restauradora de escultura del IPCE.

Cristina Morilla Chinchilla
Licenciada en Historia del Arte. Restauradora de escultura. Responsable de los proyectos de restauración de Kermes S.L.

## Resumen

En el año 2009 se sometieron a un proceso de conservación-restauración cuatro esculturas de origen chino pertenecientes al MNAD, tratamiento que ha permitido plantear y solventar los problemas que surgen en la estabilización de laca oriental asociada a policromía en escultura de bulto redondo. Se describen métodos diferentes para la consolidación de capas que contienen laca *qì* o *urushi* utilizando este mismo producto. La metodología de la intervención recoge últimas tendencias en el campo de la conservación utilizando métodos tradicionales chinos y japoneses.

**Palabras clave:** Criterios, laca oriental, laca *qì*, *urushi*, levantamientos, grietas, crestas, sentado.

## Abstract:

In 2009, four sculptures of Chinese origin belonging to the MNAD underwent a conservation process. Treatment enabled conservators to identify and solve problems relating to stabilization of paint layers with oriental lacquer binder associated with polychrome sculpture. We describe different methods for consolidation of paint layers containing *qì* or *urushi* lacquer using the same product. The methodology of the intervention reflects recent trends in the field of conservation using traditional Chinese and Japanese methods.

**Keywords:** Ethics, oriental lacquer, *qi* laquer, *urushi*, flaking, cracks, tenting, consolidation.

## Introducción.

*"El porqué de la conservación requiere por parte de los restauradores entender qué es lo valioso de un objeto de forma que cuando la conservación ha finalizado, el significado fundamental del objeto ha sido potenciado y no disminuido". S. Rivers*[1].

El Museo Nacional de Artes Decorativas (MNAD) conserva en depósito una interesante aunque reducida colección

**Fig. 1** Conjunto de esculturas, antes de la intervención. Fotografía Laura Ceballos.



de esculturas procedentes de Asia Oriental. Las cuatro piezas tratadas en este proyecto son de origen chino y fueron adquiridas en 1945 por el Museo Arqueológico Nacional, procedentes probablemente a su vez de la donación de un particular.

Todas ellas pertenecen a la Dinastía Qing y pueden datarse alrededor de 1850, atribución que viene confirmada también por la presencia del pigmento azul de Prusia en las vestiduras de dos de las cuatro esculturas. Su contextualización ha de pensarse en relación a los altares domésticos en los que varias figuras flanquean a una divinidad central.

El dramático estado de conservación de la policromía de estas piezas motivó que los responsables del MNAD solicitaran la asistencia del IPCE para su estabilización con vistas a la exhibición temporal *Fascinados por Oriente* (diciembre 2009-junio 2010).

La iniciativa sirvió para desarrollar un proyecto de intervención alrededor de los materiales y técnicas de la policromía oriental, tan diferentes a las occidentales. Los trabajos de conservación se iniciaron en enero y finalizaron en septiembre de 2009. La finalidad fundamental desde un principio fue la documentación previa de materiales y procedimientos de trabajo que procuraran una intervención mínima en cuanto a la limpieza y la consolidación. El eje del estudio lo constituyó la laca oriental *qì* como aglutinante puesto que las cuatro esculturas están realizadas utilizando esta laca oriental, también conocida con el nombre de *urushi*.

Entendemos este proyecto como la primera fase de una investigación a largo plazo sobre la conservación o mantenimiento del aspecto y constitución material de la laca en relación a un proceso de intervención. Conservarlas como se ha hecho en este proyecto, es decir, estabilizarlas procurando no afectar ni a su apariencia superficial ni a su composición química original, permitirá mejorar notablemente la precisión de un futuro estudio técnico.

El trabajo de documentación bibliográfico se completó con facsímiles sobre soporte de madera en los que se trataron de reproducir las capas de policromía de las esculturas con la laca oriental para poder evaluar las características de aspecto, comportamiento de secado y poder adhesivo de los diferentes materiales que podríamos emplear en su conservación.

## La laca Oriental

La laca oriental, a diferencia de la laca occidental, es un plástico natural, empleado en China desde el neolítico. Procede de la savia lechosa del árbol *Rhus Verniciflua* oriundo sólo de China y Japón. Una vez que la savia, –emulsión de agua en aceite, esto es, gotas de agua en una composición aceitosa– se ha refinado, filtrado y finalmente eliminado el exceso de agua, puede aplicarse sobre madera, papel u otro material. La laca

**Fig. 2** Radiografía efectuada sobre una de las esculturas de la Serie 1. Detalle de las monedas ocultas en el interior. Fotografía Tomás Antelo.

se nombra con varios términos, el más extendido de las cuales es el japonés de *Urushi*. En China la variedad en crudo recibe el nombre de *qi*[2], en japonés *ki-urushi* o laca *cruda*[3]. A diferencia de otras resinas a las que estamos acostumbrados en occidente, no endurece (seca) por la evaporación del disolvente en el que se aplica, sino por polimerización, una reacción enzimática compleja que sólo sucede en presencia de alta humedad relativa. El resultado final es un polímero duro muy estable en el tiempo y resistente al agua, ácidos, arañazos y calor. Por ello se empleaba desde antiguo para blindar armaduras y escudos de cuero y para la fabricación de recipientes resistentes. La sucesión de capas de laca una sobre otra tras lijar la anterior, podía ser muy numerosa. Muchos de estos objetos han llegado hasta nosotros procedentes de excavaciones arqueológicas en niveles de hasta 7.500 años de antigüedad.

## Técnica de ejecución. Policromía y decoración

Las cuatro esculturas están talladas directamente sobre un bloque macizo de madera, el tronco de una frondosa, y su tamaño oscila entre 59-71 cm. El conjunto está formado por dos parejas diferenciadas (serie 1 y serie 2), en cuanto a representación y técnica (fig. 1).

La primera pareja representa a niños vestidos con túnica corta de cierre cruzado y pantalones. El modelado es más elaborado y dinámico que en la segunda serie. La talla de la madera esta ejecutada de forma rápida y poco definida, rematando los detalles con aplicaciones de masilla de serrín. El bloque de madera es único, sin ensambles a excepción de las manos. En la zona posterior o espalda puede apreciarse un cajeado oculto por la policromía. El análisis por RX realizado por el laboratorio de estudios físicos del IPCE[4] reveló en el interior de este cajeado la presencia de aproximadamente cinco monedas circulares con troquel cuadrado en el centro, acompañados de virutas desintegradas que podían formar parte de los hilos metálicos que las unían (fig. 2).

El significado de estas monedas ocultas no nos ha sido precisado hasta el momento pero podría relacionarse con costumbres tradicionales en China para propiciar la buena suerte y la fortuna[5].

Los detalles de la talla como el lazo del cinturón y el peinado en forma de pequeños moños, están realizados con masilla de serrín aglutinada con cola orgánica según mostraban los análisis químicos preliminares[6]. Una vez modelada, esta masilla se impregnaría con laca diluida a modo de aislante respecto a la siguiente capa de imprimación o capa intermedia blanca, sobre la que se ejecutaría la decoración en sus diferentes matices (fig. 3).

La decoración en relieve se dibujaba previamente a mano alzada sobre el blanco de la preparación, y sobre los dibujos se iban aplicando los relieves en dos formas: hilos de masilla

**Fig. 3** Serie 1. Detalle de laguna en la decoración del manto. La masa ocre porosa corresponde a la preparación de serrín aglutinado con laca y cola. Fotografía Cristina Morilla.

**Fig. 4** Detalle de la calidad de los colores mate azul y verde. Fotografía Laura Ceballos.

formando curvas y espirales, y figuras de pétalos elaborados a molde que enmarcaban círculos de espejuelos. Sobre esta decoración en relieve se doraba en mate sobre la laca mordiente.

El fondo de color se extiende de dos formas diferentes buscando dos tipos de acabado distintos: uno liso y brillante y otro, más rugoso y mate, con pequeños brillos de partículas de pigmentos. Para conseguir el primer efecto (carnaciones, cinturón, pelo, pantalones y peana) se empleó pigmento aglutinado con laca, con lo que el acabado quedaba brillante y por ello resistente a agentes externos. Sin embargo para el segundo (azul vestimenta y la vuelta verde de las mangas), se aplicó una base de color con pintura que hacía la vez de adhesivo sobre el que se espolvoreaba por encima un pigmento seco con mayor granulometría, que quedaba en superficie ofreciendo un aspecto mate, y rugoso en el caso del verde aplicado a la vuelta de las mangas (fig. 4).

El diferente tratamiento de superficies (satinado y brillante en contraste con rugoso y mate) quiere diferenciar texturas en la escultura de la misma forma que se distinguen en la realidad. Esta particularidad ha marcado una gran diferenciación en cuanto a su comportamiento frente al envejecimiento y el tratamiento que requieren para su conservación, como veremos más adelante.

En la segunda serie de esculturas, aquellas correspondientes a los letrados, la talla del bloque de madera da como resultado figuras más hieráticas, construidas a partir de un bloque único de madera, y representan cortesanos vestidos con la indumentaria tradicional o *hanfu*[7], una túnica con mangas especialmente largas de uso muy extendido, y sombrero negro característico de los letrados.

Estas esculturas tienen una preparación muy distinta a las anteriores: un grueso aparejo oscuro aglutinado con laca y cola animal, realizado con polvo de arcilla y cenizas. En los análisis preliminares se detectó también la presencia de cola animal. Se ha comprobado que los aparejos con bajo contenido en laca, destinados mayoritariamente al mercado occidental, debilitan la estructura de la policromía, contribuyendo a la descohesión y a la falta de adhesión del aparejo a la superficie de madera[8]. Como vemos, la composición de los aglutinantes en las preparaciones de la Serie 1 respecto a la Serie 2 es según los análisis químicos, aparentemente la misma. Es lógico pensar que su diferente respuesta física respecto a los agentes de deterioro y en particular a la contracción del soporte, puede depender también de las cargas con las que se ha realizado dicha preparación y de su presencia cuantitativa en ella, aunque este dato no ha sido precisado por los análisis.

Sobre la capa de aparejo negro, se aplicó una segunda capa de preparación oscura con mayor proporción de polvo de arcilla. Sobre esta capa se da el color directamente, excepto los azules y los verdes, que por su escaso poder cubriente están sobre una base blanca previa de albayalde. Todas las capas pictóricas están aglutinadas con laca, y tienen un acabado brillante (fig. 5).

La decoración se realiza con un método parecido a las anteriores, apliques de masilla negra de formulación similar a la preparación, en forma de cordones y de moldes. Especialmente interesantes son los adornos cuadrados realizados con molde adheridos en el pecho y la espalda de las figuras. Están colocados sobre la preparación y posteriormente dorados (uno de ellos desaparecido en la figura roja)(fig. 6).

En resumen, la técnica de las cuatro esculturas es similar a excepción de dos zonas remarcables: en primer lugar los

**Fig. 5** Serie 2. Detalle de las capas de policromía. Se observa la gruesa preparación de ceniza y la capa intermedia blanca de albayalde bajo los colores azules, inexistente en la policromía roja. Fotografías Cristina Morilla.

aparejos, como ya hemos visto uno cargado con serrín (serie 1) y el otro con ceniza (serie 2). Esta particularidad determinó que ante los mismos agentes de deterioro, las capas en una y otra serie se comportasen de forma diferente y por tanto requiriesen tratamientos distintos. En segundo lugar, a pesar de estar todas ellas aglutinadas con laca, los acabados determinaron limpiezas distintas, todo lo cual veremos ahora en detalle.

## Problemas de Conservación

Los daños más graves de las policromías fueron ocasionados mayoritariamente por intervenciones anteriores y por condiciones ambientales pasadas adversas del MNAD (extrema sequedad, cambios bruscos de humedad relativa, excesiva exposición a la luz, y presencia de polvo y contaminación). Estas circunstancias nos permitieron observar dos causas principales de deterioro.

En primer lugar, una degradación física grave en forma de desprendimientos generalizados y grietas amplias que anunciaban futuras pérdidas. Esto se debía a falta de adherencia de los estratos al soporte a nivel de aparejo, motivada por una fuerte contracción de la madera. Como hemos visto

**Fig. 6** Serie 2. Detalles decorativos en la zona posterior de las figuras, donde se puede observar los apliques cuadrados de relieve, y la transparencia del negro de la base en la policromía roja. Fotografía Cristina Morilla y Laura Ceballos.

anteriormente la degradación podría haberse visto acentuada por los diferentes componentes de las capas preparatorias respecto a las finales (fig. 7).

En segundo lugar, y aunque en menor medida, una degradación química debida a la fotodegradación de la propia laca, por su la exposición continuada a la acción de la radiación visible y ultravioleta. La degradación química debida a estas causas provocó la pulverulencia y desprendimiento de partículas, la pérdida de brillo de su superficie, y una gran sensibilidad al agua y a los disolventes polares de la resina debida a su envejecimiento prematuro y aumento de su acidez. Este deterioro se ha manifestado en mayor medida en las esculturas de la Serie 2 al estar la laca más expuesta en superficie.

Por otra parte, la suciedad se había depositado en las superficies de forma diferente ya se tratara de superficies mates o brillantes. También se podía apreciar la presencia de revestimientos de barnices y ceras, posiblemente de restauraciones anteriores.

Las directrices de trabajo estuvieron subordinadas precisamente a las peculiaridades de los aparejos y capas lacadas. Técnicamente éste es su mayor valor, porque la técnica de lacar esculturas recoge en sí misma una tradición milenaria: sustancialmente, la laca oriental refuerza y potencia su identidad como objeto artístico y etnológico.

Sobre esta base, se tomaron las siguientes decisiones:

• Buscar el tratamiento que siendo eficaz, respetara tanto la composición química original como calidad estética en cuanto a color, textura y brillo de las superficies. Este requisito, dada la gran variedad de superficies decorativas de las esculturas, su diferente composición y grado de deterioro, nos llevó a desarrollar técnicas específicas tanto de limpieza como de consolidación para cada caso concreto.

• Tomar en consideración aspectos como las tradiciones de restauración orientales, donde está extendido el empleo

**Fig. 7** Levantamientos de la capa pictórica a nivel del aparejo. Fotografía Cristina Morilla.

**Fig. 8** Proceso de limpieza sobre la superficie clara de la carnación del letrado con vestidura azul. Fotografía Cristina Morilla.

de materiales similares a los originales en los tratamientos, con el fin de no menoscabar el valor cultural que en oriente se atribuye a estas técnicas. De forma parecida la larga tradición de restauración mediterránea para el tratamiento de policromías con colas animales se fundamenta en gran medida en la asunción de principios similares, que de forma intuitiva denominamos amplia y eufemísticamente "compatibilidad".

• Para evitar la interacción futura entre materiales originales y los añadidos, se limitó la introducción de materiales nuevos al mínimo imprescindible para la estabilización de las policromías. Esto incluía la renuncia a la reintegración cosmética de lagunas, dejando éstas en madera vista, criterio que potencia la apreciación plena de la policromía original, y permite apreciar aspectos técnicos, como la composición de las capas y la madera de soporte.



## La limpieza, problemas y métodos.

La fotodegradación de la laca y sus consecuencias para la limpieza ha sido estudiada por varios autores[9], coincidiendo en que dicha degradación provoca un aumento de la acidez superficial de la laca, incrementando su sensibilidad a disolventes muy polares como el agua, y sobre todo a agentes alcalinos, pudiendo estos últimos conducir a la solubilización parcial de la película de laca. Ello nos condujo a evaluar en primer lugar el estado de las superficies de las esculturas para seleccionar la metodología más adecuada, llegando a la conclusión de que las superficies de las esculturas de letrados, de acabado brillante, presentaban una acusada sensibilidad al agua por efecto de su deterioro químico.

Los productos más inocuos en la limpieza para lacas dañadas de esta forma son los disolventes orgánicos (*white spirit* y xilol), y por ello se seleccionaron en la limpieza. Esto no ocurría con las esculturas de niños, con mucha menos laca en su superficie, pero con una textura rugosa que había retenido una gran cantidad de suciedad, sobre la que los disolventes apenas actuaban. Para estas superficies mates se empleó una compresa de citrato de triamonio dibásico al 2,5%, (el pH quedaba ajustado a 7), aclarando con agua destilada templada.

El orden de ejecución de los tratamientos venía condicionado por el estado de conservación de las policromías y por la metodología empleada en las operaciones de consolidación. En efecto, la sensibilidad a la acción mecánica de la fina policromía de las esculturas de niños exigía que las capas fueran consolidadas previamente a la limpieza, lo cual era posible gracias a que el adhesivo seleccionado era acuoso (cola proteínica). Por otro lado, la selección de laca *qì* como consolidante de la gruesa preparación de las esculturas de letrados, exigía que la suciedad fuera eliminada antes, ya que de otra manera quedaría retenida de forma irreversible. (fig. 8)

## Consolidación de aparejos. Diferentes sistemas empleados en la Serie 1 y Serie 2.

El principal objetivo de este proyecto ha sido llegar a definir el procedimiento más adecuado para la consolidación y asentado de las policromías de estas esculturas. Esto ha sido relativamente fácil de solventar en las esculturas de niños, cuya policromía fina sobre base de serrín hidrófila respondía muy bien a la consolidación con cola proteínica (cola de esturión y cola de conejo), con los procedimientos habituales (inyección y presión suave). (fig. 9)

Sin embargo las esculturas de letrados con un aparejo rígido y grueso, presentaron mayores dificultades. Su composición tenía grandes similitudes con las capas de preparación que se aplican tradicionalmente al mobiliario oriental de lujo decorado con las sofisticadas técnicas de lacado decorativo, por lo que iniciamos un estudio de los sistemas de consolidación empleados sobre este tipo de objetos.

En el campo de la restauración de laca oriental existen dos vías diferentes para su consolidación:

• Materiales de naturaleza química diferente a los originales, generalmente resinas acrílicas solas o mezcladas con cera y aplicadas con presión y calor[10], Esta es la metodología que se ha empleado en occidente con mayor frecuencia hasta ahora.

• O bien la consideración de materiales de igual o similar naturaleza química en el proceso de consolidación: esto es, el empleo de laca oriental.

La conservación de escultura oriental a "la manera occidental" que mencionábamos, esto es, empleando sobre todo consolidantes y adhesivos de origen sintético, viene realizándose al menos desde los años cuarenta en museos europeos que contaban con depósitos importantes de escultura oriental[11]. La rápida degradación de la laca obligó a buscar soluciones urgentes que evitasen la pérdida de policromías, realizándose ensayos con resinas sintéticas capaces de cubrir un gran espectro de adhesividad con diferentes materiales, asegurando así la sujeción de los diferentes estratos. Estas intervenciones estaban apoyadas en criterios de reversibilidad material de estos productos, criterios que han sido cotejados durante el transcurso de esta intervención, pero que igualmente pueden cuestionarse en otros tantos procesos en los que sabemos que fases como la consolidación de policromías puede ser en gran medida una operación irreversible. Consideramos que el argumento de la reversibilidad es más bien secundario dado que el uso preferente de productos sintéticos se debe más bien a la difícil manipulación de la laca *qì*, su dificultad para conseguirla y su cambio cromático en el proceso de polimerización, lo cual la hace poco práctica en procesos de reintegración cromática.

Sin embargo la consolidación de estratos con laca oriental es un camino alternativo que merece ser considerado detenidamente. Se trata, como mencionábamos anteriormente, de un material afín al original química y estéticamente. La laca oriental ha constituido una vía mucho más reciente en cuanto a su aplicación metodológica dentro del campo de los criterios de restauración modernos, aunque ha sido históricamente el material de reparación tradicional en las culturas china y japonesa de objetos deteriorados. Efectivamente, existe una larga tradición de talleres de producción y

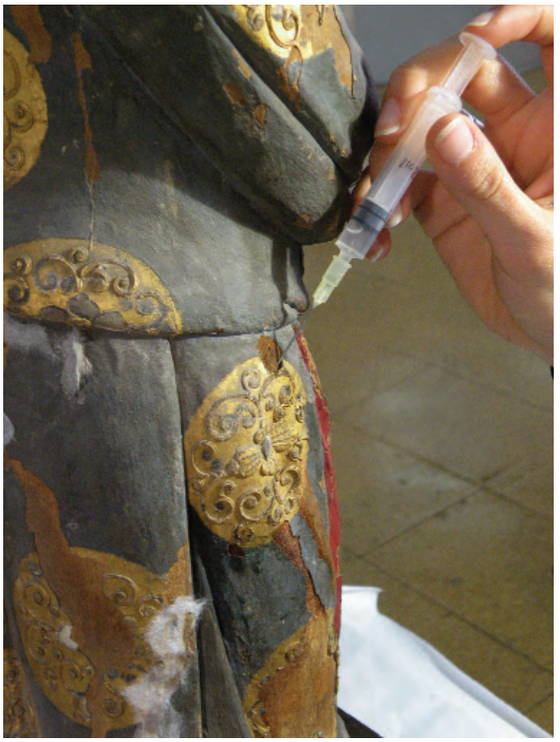


**Fig. 9** Serie 2. Consolidación de las capas de dorado mediante inyección de cola animal diluida. Fase previa de inyección de alcohol etílico diluído.Fotografía Cristina Morilla.



al mismo tiempo reparación de escultura religiosa vecinos a los templos, pero la aplicación moderna de la laca como elemento de restauración que no de reparación, nos parece una distinción particularmente importante. En el primer caso, esto es, empleada como material de conservación entendemos la aplicación de la laca al servicio de la estabilización del original, mientras que en el segundo caso –reparación con lacas–, lo es más bien de renovación de estratos deteriorados por otros más resistentes, lo cual no interesa en nuestro campo.

La conservación de capas lacadas empleando como material consolidante laca oriental, es por tanto una disciplina relativamente nueva que se difundió desde Japón en los congresos de *National Research Institute for Cultural Properties* de Tokyo[12], y cuyo puente de unión europeo han sido el *Getty Institute* de Los Ángeles y el Museo *Victoria and Albert* de Londres. El último proyecto de colaboración desde esta institución ha abierto sin duda nuevos caminos para entender y conservar laca oriental y nos ha orientado particularmente en nuestro proyecto[13].

Se nos planteaban por tanto dos problemas diferentes a la hora de consolidar los estratos pictóricos: en primer lugar proporcionar al estrato pulverulento una nueva estabilidad sin provocar un excesivo ablandamiento de las capas supe-

riores que pudiera deformarlas o debilitarlas. En segundo lugar, proveer a esta misma capa ya consolidada de una cama adhesiva que sirviera de unión entre ella misma y el soporte de madera, ya que entre ambas existía un hueco de separación provocado posiblemente por la contracción de la madera. En este último caso, descartamos la metodología que suponía ablandar el estrato y presionar sobre él porque esto hubiera supuesto probablemente crear nuevas grietas y cambiar las características ópticas de la capa superficial de laca. Por estas razones se decidió "reaglutinar" el estrato pulverulento y una vez estabilizado y seco, rellenar el hueco que existía entre el soporte y las capas de laca.

Para esta operación de sentado en dos fases, tanto en la primera –consolidación de las capas pulverulentas de laca–, como en la segunda –adhesión de las mismas al soporte–, se decidió emplear laca y metodología oriental, descartando las resinas sintéticas por las razones anteriormente expuestas[14]. Al optar por este método, asumimos las tres desventajas que supone utilizar la laca, esto es: toxicidad, irreversibilidad y posibles cambios de transparencia en la zona colindante a la consolidada[15]. Sin embargo, en el caso concreto de las esculturas chinas del MNAD estos inconvenientes quedaban claramente compensados con las ventajas obtenidas mediante este tratamiento.

La elección del tipo de laca más idónea se decidió después de realizar diferentes ensayos y consultas en los que finalmente se decidió utilizar laca cruda o *ki-urushi*[16]. La explicación de esta elección está en el diferente tiempo de curado de la laca cruda respecto a la laca procesada[17]. La diferencia entre una y otra está en la velocidad de polimerización que ambas sufren en contacto con el oxígeno y la humedad. Puede decirse que cuanto mayor sea la cantidad de agua contenida y menor el número de aditivos a la laca, mayor será la velocidad de polimerización.

Por consiguiente, se plantea la utilización de resina cruda, naturalmente procedente de *rhus verniciflua (qi shu*) y no de otras especies. La elección de esta resina se justifica por la comparación de cromatogramas de muestras que verifican que el aglutinante de las capas de policromía de nuestras esculturas es laca china o japonesa y no taiwanesa, ligeramente diferente en su composición.

Este curado supone que la laca cruda ha de ceder la humedad contenida en ella y absorber la que el aire contiene hasta llegar a un equilibrio, proceso que finaliza con el endurecimiento y aumento de peso de la laca[23], lo que en resumen significa la polimerización de la sustancia.

La metodología de aplicación fue la inyección de la resina cruda diluida en las capas levantadas, de forma que empapase las zonas pulverulentas de "abajo arriba" proporcionándoles nueva estabilidad o "reaglutinandolas". La intención de esta operación de "abajo arriba" era no alterar las propiedades ópticas de la superficie lacada. Esta operación de consolidación, conocida como *urushi-gatame* en las publicaciones japonesas y anglosajonas, supone que intervenimos tan sólo en las capas más próximas al soporte, dejando la superficie libre para otra intervención conocida con el nombre de *suri-urushi* o consolidación del estrato visible de laca, la cual no hemos llevado a la práctica en este proyecto[19]. Según se ha demostrado recientemente, el *urushi-gatame* retarda y evita futuros daños de las capas de policromía alargando ostensiblemente la vida del objeto y evitando que éste cambie su brillo y tonalidad originales[20]. Naturalmente este proceso tiene sus propios protocolos de actuación, muy diferentes a los occidentales. La aplicación de la laca oriental requiere una superficie no contaminada que evite poner en peligro el curado de la resina, debe penetrar en todas las fisuras, ser lo más transparente posible, tener baja viscosidad. Finalmente debe ser rápidamente retirada en el caso de que rebose o exceda en superficie.

La elección del disolvente en el que ha de diluirse la laca, exige de nuevo una breve reflexión acerca de los productos químicos idóneos para ser mezclados con ella. Esta investigación ha sido llevada a cabo dentro del *Mazarin Chest Project* mencionado, en el cual se ha experimentado con una selección de disolventes aromáticos y su interactuación con la laca oriental. Tradicionalmente se ha considerado la ligroína como disolvente más adecuado para la disolución de la laca que ha de ser inyectada[21]. Además de una buena miscibilidad es necesaria una evaporación lenta del disolvente que permita una buena penetración de la laca y un tiempo de trabajo razonable.

Una vez finalizada la consolidación de las capas lacadas separadas respecto al soporte de madera, se lleva a cabo una segunda fase de relleno de este espacio con el fin de proporcionar una base estable para los estratos superiores. En este caso vuelve a utilizarse la laca, pero proporcionándole una textura diferente. Necesitamos ahora una viscosidad y volumen mayor por lo que añadimos a la laca cruda una carga de almidón de arroz, una suerte de pasta adhesiva que reacciona convenientemente con el agua contenida en la laca para endurecer, pasta que se utiliza tradicionalmente para esto propósitos y es conocida una vez más con el término *mugi-urushi*. (fig. 10)

Durante el proceso, tanto en la fases primera como segunda de la consolidación, ha de tenerse en cuenta el aporte de humedad proporcionado como hemos visto anteriormente, para que el curado o polimerización pueda realizarse. En nuestro trabajo, la consolidación se realizó en cámara de humedad de 65% HR con microchorro de vapor frío localizado, de forma que en las zonas afectadas podía conseguirse hasta un 70% de HR. Es conveniente señalar que esta fase,

**Fig. 10** Serie 2. Segunda fase de consolidación de lacas: relleno de capas separadas con mugi-urushi. Fotografía Cristina Morilla.

para colecciones conservadas en edificios con baja HR, ha de ser limitada por los cambios que podría ocasionar en el volumen de la madera[22]. (fig. 11)

El aspecto final tras la estabilización con *qì* es apenas apreciable en la medida que el brillo tenue de la laca de las policromías solo se ve potenciado por la limpieza de las mismas, pero no por la laca inyectada para su estabilización, la cual tan solo oscurece ligeramente la preparación vista de las esculturas pero en ningún caso la laca coloreada o el oro.

La laca y los elementos decorativos de las figuras permanecen no con su intención original, porque ésta necesariamente ha variado en el tiempo y en los ojos de sus actuales espectadores, pero sí con parte de su valor estético original y composición material inalterados.

## Conclusiones

El tratamiento de esculturas orientales lacadas aún representa un reto para los conservadores occidentales debido a las particularidades técnicas de estos objetos. La consolidación de policromías empleando laca oriental (*qì* o *urushi*) como medio diluído o mezclado, constituye una vía

**Fig. 11** El procedimiento de consolidación con laca qì se realizó en cámara de humedad a 65-70% de humedad relativa, que se mantenía gracias a la adición de vapor frío en la proximidad de las esculturas.

de trabajo reciente que hemos documentado y adaptado a las particularidades de nuestras piezas, unas esculturas con un alto grado de deterioro y pérdidas. Frente al el empleo de resinas sintéticas, esta vía nos ha permitido no sólo preservar la naturaleza química y la coherencia estética de los acabados lacados de las superficies, sino respetar lo que nos parece más valioso de las piezas: su esencia técnica tradicional.



## Agradecimientos

Agradecemos al equipo del Departamento de Conservación del Museo *Victoria and Albert* de Londres, y en concreto a Shayne Rivers, la inestimable ayuda y asesoramiento técnico desinteresado aportado a este proyecto. Agradecemos igualmente a Nanke Schellmann los valiosos consejos recibidos sobre la limpieza de la laca degradada y a Isabel Cervera, profesora de Arte de Asia Oriental (U.A.M.) su apoyo bibliográfico y consejo en la vertiente artística del trabajo. En el trascurso del proceso trabajó con destacable interés la restauradora Lucía Garrido. Gracias.

## Lista de materiales

-Laca japonesa en crudo *Ki-nama urushi* (*Kijomi urushi*). IRO IMPORT (Hiro Kanazawa), St. Salvador, 78, bajos 2ª, 08024 Barcelona. Tel. 932101408.
-Disolventes y reactivos: *White Spirit* purificado, alcohol etílico purificado, agua destilada, citrato triamonio dibásico,

xilol. Productos de Conservación, c/ Almadén, 5, Madrid. Tel. 914296577.
-Adhesivos. Almidón de arroz, cola de esturión rusa, cola de conejo. Productos de Conservación, C/ Almadén 5, Madrid. Tel. 914296577.

## Notas

[1] RIVERS, S. (2005) Conservation of Japanese Lacquer in Western Collections: conserving meaning and substance, ICOM Committee for Conservation 2005, 14th Triennial Meeting, The Hague, vol II: 1083-1086.

[2] Qi (漆). Este término significa laca, barniz, laquear, lacar. Además -qi qì (漆 器). Se utiliza para el objeto de laca y a veces por extensión a la laca en genérico.

[3] HECKMANN, G. (2002): Urushi no waza: Japanese Lacquer Technology, Nihon Art Publishers, Ellwangen. 2002:pp 19-23

[4] ANTELO, T. y GABALDÓN, A. (2009): "Informe de Actuación Radiográfica", Inédito. Archivo del IPCE.

[5] La costumbre de introducir objetos (reliquias bendecidas) dentro de esculturas orientales está documentada en esculturas religiosas tibetanas, para conferir una presencia sagrada a representaciones de Buda en monasterios y altares domésticos: HALL, A. (2002): "Ethical Considerations in the Treatment of a Tibetan Sculpture" <http://www.vam.ac.uk/res_cons/conservation/journal/number_40/ethical/index.html > [25-04-2010]

[6] Previamente a la intervención se realizaron una serie de análisis de laboratorio a cargo de D. Enrique Parra Crego (LARCO, química y arte), para establecer los materiales presentes en las capas de policromía.

[7] . Hanfu

[8] SCHELLMAN, N. (2008): Observations on the causes of flaking in East Asian Lacquer Structures (www.vam.ac.uk/rescons/conservation/journal/number_56), 25-04-2010.

[9] SCHELLMANN, N. y RIVERS, S.(2005): Aqueous Cleaning of photodegraded East Asian Lacquer: A Preliminary Examination of the Effects of PH and Ionic Concentration on Gloss and Colour, Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK) 19 (2): pp. 369-376.
COUEIGNOUX, C. (2009): "Aqueous Cleaning of photodegraded East Asian Lacquer: A Case Study", *Journal of the American Institute of Conservation*, 48 (2009): pp. 51-67.

[10] CHASE, W.T. (1988), "Lacquer Examination and Treatment at the Freer Gallery of Art: Some Case Histories", en Urushi. Proceedings of the Urushi Study Group, June 10-27, 1985, Tokyo en BROMMELLE, N.S. and SMITH , P. eds.(1988), Urushi. Proceedings of the Urushi Study Group. June 10-27 1985, Tokyo, The Getty Conservation Institute: pp. 95-112.

[11] NAKAZATO, T.(1988) "Techniques for and Restoration of Urushi Art (japanese lacquer art)", International Symposium on the Conservation and Restoration of Cultural Property. Conservation of Wood, Tokyo,1988 : pp. 175-183. Señala el uso de resinas acrílicas desde el año 42. Describe la consolidación de capas de urushi empleando laca cruda disuelta en ligroína.
En varios congresos celebrados en los años 80 (The Conservation of Far Eastern Art, perprints of the Contributions to the Kyoto Congress, 1988, IIC y también Scottish Society for Conservation & Restoration. Proceedings of the Symposium, Glasgow 1984. Decorative Wood), se recogen diferentes casos, todos tratados con acrílicos y vinílicos.

[12] Urushi 2004. International Course on Conservation of Japanese Lacquer. National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo.

[13] Son referencias clásicas las lecturas dadas en el Victoria and Albert de Londres
UMNEY, N., (1987a) 'Oriental lacquer' , *Conservation News,* 32, pp. 23-25
UMNEY, N., (1987b) 'Oriental lacquer', *Conservation News,* 33, pp. 13-15
Posteriormente, el proyecto más destacado llevado a cabo por esta institución ha sido *The Mazarin Chest Project*. Con motivo de la restauración de esta pieza japonesa del s. XVII, se ha llevado en paralelo desde 2005 un proyecto de investigación sobre lacas orientales financiado por la *Getty Foundation* (pendiente de publicación).

[14] Aunque el criterio de afinidad de la laca como consolidante fue definitivo, las resinas acrílicas y vinílicas se probaron y posteriormente se descartaron por cuestiones técnicas al no ofrecer resultados satisfactorios en ninguna de las dos fases de la consolidación, bien por alteración de textura o brillo en el original o bien por falta de adhesividad o arrastre de partículas pulverulentas.

[15] Para una visión general sobre los inconvenientes de la laca como consolidante ver WEBB, M., (2000), Lacquer: Technology and Conservation, Butterworth-Heinemann: 81. El efecto de la laca para la piel sensible a ella es una dermatitis violenta que se mantiene durante aproximadamente 30 días. Su manipulación debe hacerse con guantes de nitrilo.

[16] Los análisis químicos se contrastaron con las publicaciones mencionadas. Comprendieron Espectroscopía IR por transformada de Fourier, Cromatografía en fase gaseosa y cromatografía en fase líquida.

[17] Sobre el curado ver de nuevo NAKAZATO (1988), op. cit.,: pp 175-183. La primera es la laca recién cogida, la cual posee de un 20% a un 25% de contenido en agua, un 65-70 % de urushiol, 10% de goma o polisacárido y aproximadamente un 1% de la enzima laccase. Se utiliza sobre todo para bases, en ocasiones como el caso de nuestras esculturas, mezclada con tierras y cenizas. La laca procesada, sin embargo, sufre un proceso de amasado (nayashi) y calentado (kurome) que suprime todo el contenido en agua de la misma (queda alrededor de 2-4%). A ella se pueden añadir, además, pera mejorar las características ópticas y de acabado, diferentes aceites.

[18] El componente fundamental de la laca china y japonesa es el urushiol, un fenol con cadena de hidrocarbono insaturada. En la fase inicial de curado de la resina cruda, el urushiol se oxida mediante la ayuda de el rhus laccase, una oxidasa contenida también en la resina, las cuales reaccionan curando. El papel de la humedad es determinante en el proceso, habiéndose probado que polimeriza más rápido a más humedad: 17 horas con RH del 95%, y 24 horas con 55% HR. KENJO, T. (1988), "Scientific Approach to Traditional Lacquer Art", en BROMMELLE, N.S. y SMITH, P. Eds. (1988), op. cit.: pp. 155-162.
KENJO, T. (1978), "Effect of Humidity on the Hardening of Lacquer" International Symposium on the Conservation and Restoration of Cultural Property. Conservation of Wood, Tokyo: pp. 151-157.

[19] La terminología japonesa en cuanto a las técnicas de conservación-restauración es comúnmente aceptada. Así pues entendemos ki-urushi como laca cruda. Para una mejor definición de los términos y procesos de conservación-restauración ver VVAA, Urushi 2004, International Course on Conservation of Japanese Lacquer, National Research Institute for Cultural properties, Tokyo,: pp. 91 y ss.

[20] RIVERS, S. (2009) "Conservation of photodegraded urushi surfaces and makie decoration on the Mazarin Chest", Conferencia impartida en el Museo Victoria & Albert, Crossing Borders: the Conservation, Science and material Culture of East Asian Lacquer, V & A Museum, Londres, 30-31 de Octubre 2009. Pendientes de publicación.
KAMIYA YOSHIMI, KATO HIROSHI, (2006)"Effects of restoration techniques on Deteriorated Urushi Coating Films", *Science for Conservation*, 2006, nº 45: pp. 251-258.

[21] Crossing Borders: the Conservation, Science and material Culture of East Asian Lacquer, V & A Museum, Londres, 30-31 de Octubre 2009. Pendientes de publicación.
Antes de esto: NAKAJIMA, T. (1988), *Conservation of Chinese Urushi: Methods and Difficulties*, en BROMMELLE, N.S., and SMITH, P., Eds. (1988) op. cit.: pp. 87-89.

[22] La HR a la que están sometidas nuestras esculturas en almacén es normalmente muy baja y poco constante. Los niveles óptimos de HR a la que las lacas deben conservarse son a una temperatura ideal de 18-22ºC, con HR de 60-65%. Si esto no es posible, al menos debe asegurarse una fluctuación mínima de las condiciones, aunque por debajo de los niveles mencionados de HR la laca comienza un lento proceso de degradación, además de las contracciones que puedan sufrir los soportes y que afecten indirectamente a la laca. Sobre como conservar la laca: ZHOU BAO ZHONG (1985), The Protection of Ancient Chinese Lacquerware, en BROMMELLE, N.S., y SMITH, P. Eds. , op. cit.: 71-78.

# Metalistería hispanomusulmana. Los ajuares domésticos: estudio, conservación y restauración.

Ana T. Cerezo
Becaria de Conservación-Restauración del IPCE.
ana.cerezo@hotmail.com
Diego Lois Carrera
Becario de Conservación-Restauración del IPCE.
raiden1913@hotmail.com



## Curriculum

Ana T. Cerezo
Licenciada en Historia y Teoría del Arte. Diplomada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialidad en Arqueología.

Diego Lois Carrera
Diplomado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialidad en Arqueología.

## Resumen

Con motivo de la intervención en algunas piezas de metal hispanomusulmanas del Museo Arqueológico y Etnográfico de Córdoba durante su estancia en el IPCE, los autores han querido recoger en el siguiente artículo, en primer lugar, un acercamiento al estudio sobre la metalistería hispanomusulmana dentro del ámbito cotidiano y doméstico, atendiendo principalmente a aquellos aspectos que puedan ayudar a mejorar tanto la conservación como la restauración de este tipo de piezas, en algunos casos poco estudiadas; y en segundo, una exposición más pormenorizada sobre algunas de las piezas intervenidas y los tratamientos que han recibido.

Gran parte de la bibliografía utilizada para llevar a cabo este estudio versa sobre la metalistería en Próximo Oriente, a pesar de que el ámbito geográfico que aquí se trata sea el hispanomusulmán; sin embargo, como se explicará más adelante, se parte de una premisa fundamental, que precisamente es una de las principales características de este arte, y es la gran unidad tanto estética como tecnológica que presentan este tipo de piezas a lo largo de todo el mundo musulmán, aunque siempre haya excepciones locales.

Por último, añadir que el presente artículo se publica a la espera de que se realicen los estudios analíticos pertinentes que puedan completar y cotejar la información aquí expuesta.

**Palabras clave:** metalistería, hispanomusulmán, restauración, mortero, esenciero.

## Abstract

Due to the intervention in some Hispano-Islamic pieces from Cordoba's Archaeological and Etnographic Museum during their stay at the IPCE, the authors of the following article have intended to collect, firstly, a close-up of the study of Hispano-Islamic metalwork in the daily and domestic field, paying special attention to those aspects which can help to improve the preservation as well as the restoration of this kind of pieces; and secondly, a more detailed

explanation of some of the treated pieces and the treatments they have received.

Most of the bibliography used to develop this study informs about Middle Eastern metalwork, even if the geographical scope we are dealing with is the Hispano-Islamic area; however, as further explanation will clarify, we start from the fundamental premise, which is precisely one of the main characteristics of this kind of art, that these pieces feature a great aesthetic and technological unity all over the Muslim world, even if there always are local exceptions.

Finally, it is convenient to add that the present article is published looking forward to the realization of the pertinent analytic studies that will complete and collate the information exposed herein.

**Keywords:** metalwork, hispano-islamic, restoration, mortar, essence bottle.

## Introducción

Si hablamos de las artes del metal en el Islam, en la metalistería musulmana encontramos una clara continuidad, tanto en el uso de materiales como de técnicas y tradiciones anteriores: romana, bizantina, sasánida, etc., a partir de las cuales se forma este característico arte, de gran personalidad debido precisamente a una clara supeditación a la religión musulmana.



Se trata de una industria que abarca una gran amplitud geográfica y cronológica y que, a pesar de los avatares de la historia del Islam, ha pervivido unificado hasta la actualidad, quedando como constancia de ello el hecho de que se han encontrado piezas similares en lugares tan apartados como España y Afganistán. Por lo tanto, una característica a destacar de este arte es el gran conservadurismo, tanto en su concepción estética como respecto a las técnicas de fabricación y decoración, tipología, etc.

La información que tenemos sobre la metalurgia y la metalistería islámicas es bastante escasa tanto en lo relativo a documentos escritos como a estudios científicos realizados sobre este tipo de piezas. Muchas obras de metal islámicas nunca han sido analizadas y, a pesar de ello, en muchas publicaciones, catálogos de exposiciones y de museos se han identificado como piezas de latón o bronce sin un criterio que vaya más allá de una mera apreciación visual. A ello se suma que la terminología islámica relativa a los metales resulta bastante ambigua, dificultando su interpretación[1], y que, ese conservadurismo del que hablábamos anteriormente, hace que sea muy complicado identificar la procedencia y cronología específicas de muchas piezas.

Dentro del ámbito que nos atañe, el mundo cotidiano, las piezas de metal, junto con las de cerámica, adquirieron gran desarrollo. Encontramos que los ajuares domésticos se componen principalmente de objetos realizados en aleaciones de cobre, sobre todo bronce y latón, y que suele tratarse de piezas bastante sencillas, aunque con una técnica cuidada en sus formas y decoración. Pero, encontramos también piezas con un carácter más suntuario, que viene dado no sólo por su uso si no por la calidad de los materiales y por su concepción estética[2]. Jarras, calderillos, esencieros, morteros, pebeteros, lámparas, candiles, braseros, diferentes útiles o herramientas (agujas, alfileres, dedales…), etc. son las tipologías más habituales que podemos encontrar dentro de este tipo de ajuares.

Al-Jazari[3], en uno de sus escritos, realiza una enumeración de los metales que solían utilizarse: oro (dhahab), plata (fid da), bronce blanco (isfadruh, del persa sapid ruy, un bronce con alto contenido en estaño, antimonio y plomo), bronce (sufr), latón (shabah), cobre (nuhas) y estaño (rasas al-qual´i). En los inicios del periodo islámico el uso del hierro (hadid) parece insignificante; sin embargo, comenzó a ser importante para la producción de acero para armas y herramientas. De forma bastante temprana, los musulmanes comenzaron a utilizar el zinc en su forma metálica[4] (anteriormente se había usado en estado mineral aleado con cobre para la elaboración de latón).

Tanto en la realización de objetos cotidianos como de piezas de mayor calidad artística, encontramos que las técnicas de fabricación son las mismas, la diferencia de una pieza a otra estriba en la calidad de los materiales y la posterior decoración. Podemos hablar básicamente de tres técnicas de fabricación: fundición, forjado y entallado a torno. Las técnicas de fundición son variadas y ninguna originaria del arte islámico, sino asimiladas de las tradiciones anteriores. Las piezas más sencillas, las que habitualmente formaban parte de los ajuares de uso doméstico, se realizaban a partir de planchas metálicas que se trabajaban mediante forjado o en un torno de entallar[5].

Pero la mayor parte del atractivo de la metalistería islámica radica en la decoración que recibe la superficie de los objetos suntuarios, aunque las piezas de uso cotidiano también podían decorarse. Generalmente, encontramos una clara tendencia al horror vacui, que ha llevado al desarrollo de una amplia gama de técnicas decorativas, las cuales podían emplearse conjuntamente dentro de una misma pieza. Decoraciones realizadas mediante repujado, calado, segueteado, cincelado,trazado, etc. ya se venían utilizando con anterioridad en diferentes culturas[6] antes de la expansión del Islam, tradiciones que son recogidas y explotadas en beneficio de la estética islámica por sus artesanos. Sin embargo hay una técnica característica de la que poco o nada aparece en objetos persas anteriores a la invasión árabe, el damasquinado[7], que consiste en la incrustación de metales preciosos como oro, plata o cobre en surcos trazados en objetos

**Fig. 1** Mortero almohade antes de su restauración.

de latón o bronce, jugando con el contraste de color de los diferentes metales.

Nos encontramos en definitiva ante un tipo de manifestación en la que se hace evidente la gran habilidad de los artistas musulmanes para dotar de una gran calidad y belleza a cualquier útil de la vida cotidiana.

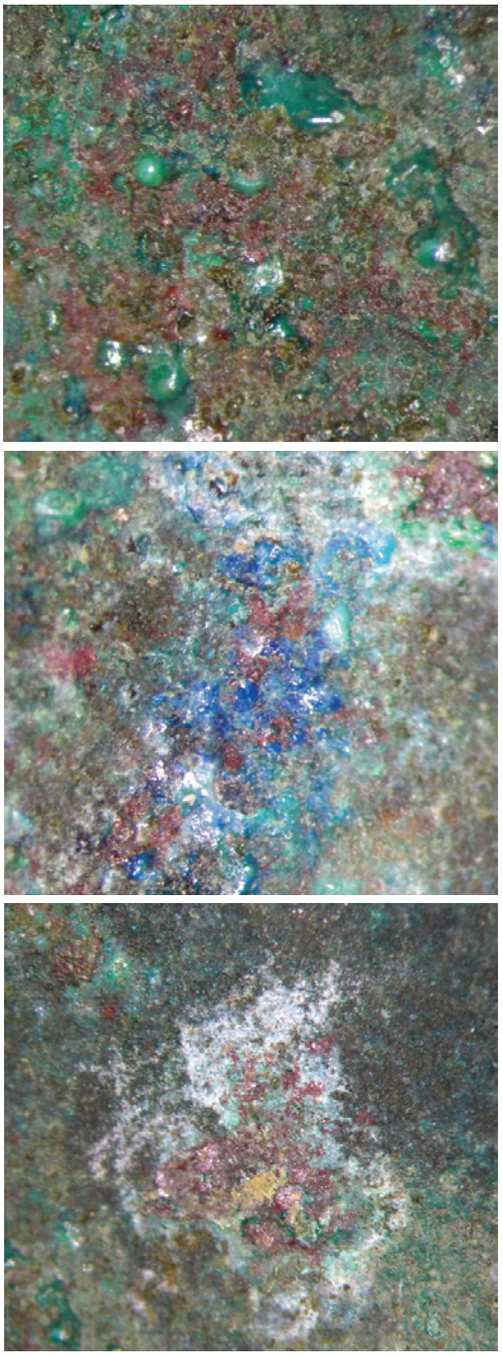
## Restauración de dos piezas hispanomusulmanas

Para poder contrastar el estudio anteriormente expuesto, a continuación se presentan algunas de las piezas intervenidas. Se han tomado como ejemplo dos piezas representativas: un mortero almohade de bronce[8] y un esenciero de época califal de plata. La metodología empleada en los procesos de conservación ha sido similar en todas las intervenciones y ajustada a los criterios vigentes, comenzando por una documentación exhaustiva y posteriormente un estudio de la pieza para establecer su estado de conservación a partir del cual se establecen los objetivos de intervención que son los que orientan la elección de los tratamientos.

El mortero almohade está datado en torno al 1144-1212. Se trata de una magnífica pieza de 945,5 g y de una altura de 7cm, con un diámetro base de 6,5 cm y un diámetro de boca de 7,5 cm. Presenta una forma cilíndrica que contiene alrededor de todo su cuerpo una decoración agallonada en relieve, de base plana anular y terminada en un labio levemente engrosado y exvasado. En uno de sus lados, cercano al borde de la pieza, se conserva un asa anular que pende de un saliente en forma rectangular. La técnica de fabricación parece ser a la cera perdida y su uso se restringía no sólo al ámbito doméstico sino también al medicinal. Su utilidad iba más allá de la culinaria, pues también se empleaban para moler hierbas y otros productos naturales cuya finalidad iba encaminada a la preparación de perfumes o a la curación de dolencias corporales. Este mortero es un claro ejemplo tipológico, de aleación base cobre; no obstante, en el entorno cotidiano musulmán, existieron otros cuya naturaleza compositiva era diferente a la de éste; así, nos encontramos con morteros de piedra o madera de una gran calidad técnica. Nuestro mortero procede de la plaza de Chirinos en Córdoba, y actualmente se encuentra en el Museo Arqueológico de Córdoba[9].(fig 1)

En lo referente a su estado de conservación, la pieza se encontraba completa y en un buen estado, con núcleo

**Fig. 1** Mapa de alteraciones en el que se localizan los productos de corrosión y demás alteraciones presentes en el objeto.



**Figs. 3, 4 y 5** Por lo que se refiere a los productos de corrosión, en las piezas de aleación base cobre que se han intervenido, se han encontrado fundamentalmente, óxidos, que forman una capa uniforme y compacta por toda la superficie del bronce y que puede ser de dos tipos, cuprita (de un color rojizo) y tenorita (color negro); carbonatos, que aparecen en forma de incrustaciones verdosas (malaquita) y azules (azurita); y cloruros (nantoquita, atacamita y paratacamita), responsables de los procesos de corrosión activa que destruye la pieza por medio de un proceso cíclico. Los colores varían del blanco al verde. En estos detalles podemos ver algunos de estos productos encontrados en la superficie del mortero almohade, formando una heterogénea capa de corrosión.



metálico y superficie original, destacando una pequeña fisura en uno de los relieves del exterior de la pieza producto seguramente de una burbuja en su proceso de elaboración. Sin embargo, el metal se hallaba inestable ya que presentaba cloruros activos tanto en el interior como en el exterior de la pieza. Hay que destacar la existencia de cuprita en prácticamente toda la extensión de la pieza y de carbonatos de cobre (malaquita y azurita) en el fondo del recipiente. (fig 2)

Tras evaluar el estado de conservación se establecieron los siguientes objetivos de intervención: en primer lugar, eliminación de los productos de corrosión más inestables, respetando en todo momento la superficie original; y en segundo, ralentizar la corrosión del metal mediante los procesos de inhibición y protección pertinentes todo ello para asegurar la supervivencia de la pieza.

La limpieza de los productos de corrosión y de los diferentes depósitos se realizó mecánicamente en seco mediante el empleo de bisturí y de microtorno. Tras la eliminación de los cloruros, se limpió y desengrasó la superficie con alcohol y acetona mediante inmersión, y se obturaron los orificios generados por dichas sales con óxido de plata, que transforma los cloruros de cobre en cloruros de plata-cobre, cuya naturaleza es más estable. Tras la operación, se procedió al secado de la pieza en la estufa, a 60º C durante una hora. (figs. 3, 4 y 5)

El punto más importante de la conservación-restauración de metales es asegurar la estabilidad de las obras el máximo tiempo posible, lo que implica retardar los procesos naturales de corrosión resultantes de la interacción del metal con el medio. Así, para garantizar la estabilidad de la pieza, previamente a la aplicación de las capas de protección, se aplicó Benzotriazol al 3% en etanol como inhibidor de corrosión. Como protección frente a las fluctuaciones ambientales, se aplicó Incralac en dos capas, ambas en xileno, la primera al 25%, para facilitar su penetración, y la segunda al 50%, para que el consolidante se deposite en la superficie del objeto.

La segunda pieza seleccionada es un esenciero de plata[10], que apareció en terrenos próximos a Olivos Borrachos, Córdoba, formando parte de un tesorillo junto con fragmentos de plata y bronce de otros objetos, 23 dirhams califales y recortes de monedas fatimíes. Precisamente las monedas de plata de Abd al-Rahman III, al-Hakam II e Hixam II fechan el hallazgo en época califal.[11]

En el mundo musulmán el uso de sustancias perfumadas y aromáticas tuvo gran desarrollo y adquirió gran importancia tanto desde el punto de vista estético como medicinal, reflejándose no sólo en tratados de la época sino también en la producción de piezas de elevado valor estético para contener estas sustancias tan preciadas.

**Fig. 6** Esenciero califal, antes de realizar la intervención. El nivel de corrosión impedía establecer con exactitud mediante un examen visual el material del que se trataba.

**Fig. 7** Detalle del nivel de corrosión en uno de los relieves del esenciero, antes de la restauración. Se aprecia con claridad que la sulfuración cubría toda la superficie de la plata ocultando su apariencia real, siendo en algunas zonas una costra dura difícil de eliminar. La presencia de carbonatos de cobre era más que evidente, debido a su característico color verde, formando costras que en muchos casos cubrían parte de la decoración. El problema al que nos enfrentamos al iniciar la limpieza fue que los productos de corrosión eran más duros y resistentes que la propia plata, por lo que hubo que extremar el cuidado para no arañar el metal al eliminar los depósitos.

La pieza conserva todos sus elementos: cuerpo del esenciero, tapa y cadena que los une. Destaca la profusa decoración que presenta, característica de la metalistería islámica. En este caso, los motivos se presentan en varias franjas decorativas: en el cuerpo globular del esenciero vemos una primera línea con decoración vegetal y roleos, seguida del motivo principal, una decoración de sogueado ondulante, rematado por una sucesión de flores trifoliadas. El cuello presenta una repetición de elementos arquitectónicos a base de arcos de herradura sobre columnas que cobijan, de nuevo, flores trifoliadas. La tapa muestra una decoración mucho más sencilla: unos motivos incisos de trenzados que coinciden con los cuatro ejes principales de la sección en planta.(fig 6)

La técnica de ejecución, a falta de los estudios analíticos pendientes de realizar, se ha podido intuir mediante un examen visual. Se han podido identificar algunas soldaduras, aunque muy difícilmente debido a su buena factura, por lo que podemos suponer que la pieza se trabajó por partes: una en la base y otra uniendo el cuerpo globular con el cuello. Probablemente la parte globular se trabajara a partir de una fina lámina de plata que se repujó desde el reverso y a la que, posteriormente se le dio esa forma. Sin embargo, hay más dudas a cerca de la fabricación del cuello, porque esta pieza no es tan fina como la anterior y no se aprecia con claridad que se haya trabajado mediante repujado ya que no parece que haya sido trabajada en su interior para sacar el relieve, por lo tanto se plantea la posibilidad de que esta pieza se hubiese realizado mediante un proceso de fundición.

Refiriéndonos ya a su estado de conservación, estructuralmente se encontraba en perfecto estado salvo la existencia de dos fisuras, una que recorría parte del cuerpo globular, probablemente debido a un golpe, y otra, muy pequeña en la boca, pero que no suponían ningún peligro para la estabilidad de la pieza. El nivel de corrosión se hallaba bastante generalizado por toda la superficie, tanto en el interior como en el exterior, siendo muy evidente la presencia de sulfuro de plata y de carbonatos de cobre, de lo que se dedujo que se trataba de una aleación de plata y cobre bastante baja en relación al metal precioso. Esta corrosión es la que dificultó la identificación del material original a simple vista. Así, se plantearon los siguientes objetivos: recuperar la legibilidad de la pieza eliminando los productos de corrosión y proteger el metal frente a la corrosión.

La fase de limpieza fue bastante costosa, teniendo en cuenta que se realizó de forma mecánica a base de bisturí y microtorno, con cabezales de caucho muy suaves, ya que la dificultad estribaba en que los productos de corrosión presentaban una dureza mucho mayor a la propia plata. A ello se sumaba la complejidad limpiar en las zonas más bajas de los relieves y efectuar una limpieza lo más homogénea posi-

**Fig. 8** Esenciero de plata tras la restauración. La diferencia es notable con respecto al estado inicial, ya que se logró recuperar el característico brillo de la plata.

ble. Teniendo en cuenta estos condicionantes, el sistema de limpieza que se llevó a cabo fue el siguiente: limpieza con microtorno, usando cabezales de caucho muy suaves, de las zonas con sulfuración más débiles; en aquellas zonas donde la sulfuración estaba más dura y adherida se empleó Pre-lim con un cabezal de cerdas, sobre todo para poder acceder a las zonas de bajo relieve. El bisturí se utilizó para rebajar ligeramente los carbonatos, especialmente aquellos que cubrían parte de las decoraciones.(fig. 7)

Finalizada la limpieza mecánica se procedió a limpiar la superficie de los restos de Pre-lim con *White Spirit*, tras lo cual se desengrasó la pieza con alcohol y acetona. Y finalmente, para evitar la sulfuración de la plata, se decidió aplicar como protección Paraloid B44 en dos capas, la primera al 3% mediante inmersión y la segunda al 5% aplicada a pincel, ambas en xileno.(fig. 8)

Para asegurar la conservación de estas piezas, en los informes se han incluido unas recomendaciones de conservación preventiva sin las que las intervenciones de restauración no tendrían sentido. Todas las piezas han sido sometidas a tratamientos de inhibición, en el caso de los bronces, y se las ha aplicado varias capas de protección, pero debemos recordar que estas medidas no son suficientes si las condiciones en las que se van a encontrar no son las apropiadas. De sobra es conocida la gran influencia que tienen la temperatura y la humedad ambientales en los procesos de corrosión, por lo que las medidas de conservación necesariamente deben ir encaminadas a controlar estos factores, evitando tanto los niveles altos como las oscilaciones, manteniéndolas dentro de un rango que vaya del 30 al 50% en el caso de la humedad relativa y entre 18 y 20ºC de temperatura, ya sea en depósito o en exposición. Por supuesto, la manipulación directa debe ser la mínima y siempre con guantes, para evitar los depósitos de grasa y suciedad de las manos.

A la espera de que las piezas vuelvan al museo, se han almacenado en bolsas de polietileno herméticas, para evitar la acumulación de polvo en superficie, y, en el caso de los bronces, se ha incluido en el interior unas pastillas inhibidoras de corrosión que actúan por sublimación.[12]

## Conclusiones

El factor que motivó la elaboración de este artículo fue la escasa información con la que nos encontramos a la hora de documentar estas piezas antes de su intervención. Estas obras nos han servido para conocer más este arte, e introducirnos en el ámbito de lo doméstico y lo cotidiano, además de dar fe del conservadurismo existente, tanto en las técnicas como en la estética islámicas.

El hecho de incluir también los tratamientos de conservación y restauración se ha realizado con la intención de dar a conocer nuestra experiencia y fomentar la difusión sobre las intervenciones.

## Agradecimientos

Por último, nos gustaría agradecer su ayuda a Soledad Díaz, conservadora restauradora de la sección de Arqueología del IPCE, no sólo por su apoyo y paciencia para la realización de este artículo si no también a lo largo de nuestra estancia en el Instituto.

## Bibliografía

ALLAN, James W. . *Metalwork of the Islamic Worl: the Aron Collection*. London. Sothebys. 1986.

ATIL, Esin. *Islamic metalwork in the Freer Gallery of Art*. Washington. Stmithsonian Institution. 1995.
BAER, Eva. *Metalwork in medieval islamic art*. State University of New York Press. 1983.
BLANCA Mª Dolores, BLANCA Lourdes, GÓMEZ Rafael, RAMOS. *Las Lámparas de Medina Elvira*. Junta de Andalucia. Consejería de Cultura. Fundación " Caja Rural de Granada ", D.L. (Proyecto Sur, Industrias Gráficas, S. A.). Granada. 2003.
BORRÁS GUALIS, Gonzalo M. . *El Islam: de Córdoba al Mudjéar* . Madrid. Sílex, 1990.
CANTO GARCÍA, Alberto; CRESSIER, Patrice. *Minas y metalurgia en al-Andalus y Magreb occidental: explotación y doblamiento*. Casa de Velázquez. Madrid. 2008.
FEHÉRVÁRI, Géza. *Islamic metalwork of the eighth to the fifteenth century in the Keir collection*. London. Faber and Faber Limited. 1976.
GUTIÉRREZ LLORET, Sonia. *La Cora de Tudmir de la Antigüedad tardía al mundo islámico: poblamiento y cultura material*. Madrid. Casa de Velázquez ; Alicante. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, 1996.
MOTOS GUIARO, Encarnación. *El poblado medieval de "El Castillón" (Montefrío, Granada): estudio de sus materiales*. Universidad de Granada. Granada. 1991.
NAVARRO PALAZÓN, Julio. *Una casa islámica en Murcia: estudio de su ajuar (siglo XIII)*. Murcia. Ayuntamiento, Centro de Estudios Arabes y Arqueológicos "Ibn Arabi", D.L. 1991.
PAPADOPOULO, Alexandre. *El Islam y el arte musulmán. Barcelona*. Gustavo Gili, D.L. 1977.
PAREJA LÓPEZ, Enrique. *Arte en el sur de Al andalus. Historia del arte en Andalucía*, vol. 2. Sevilla. Gever, D.L. 1989.
PÉREZ HIGUERA, Teresa. *Objetos e imágenes de Al Andalus*. Agencia Española de Cooperación Internacional. Lunwerg , D.L. Madrid. 1994.
PIJOÁN, José. *Arte islámico*. Summa Artis. Historia general del arte. Madrid. Espasa Calpe, 1966.
PUCHE RIART, Octavio y AYARGÜENA SANZ, Mariano. *Minería y metalurgia histórica en el sudoeste europeo*. Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, D.L. Madrid, 2005.
VVAA. *Al-Ándalus: Las artes islámicas en España*. Madrid, el Viso, 1992.
WARD, Rachel. *Islamic metalwork*. Published for the Trustees of the British Museum. London , 1993.

## Notas

[1] No hay una clara distinción entre bronce y latón, ya que el término sufr es usado indistintamente para ambas aleaciones. Lo mismo ocurre con el término rasas, pero esta vez por una falta de diferenciación entre rasas awad, plomo o plomo negro, y rasas al-qal´i, estaño. BAER, 1983.

[2] Probablemente el latón se usara para piezas más suntuarias, por dos razones: primero, porque debido a su color dorado, en muchas ocasiones se utilizó como imitación del oro y, en segundo lugar, porque su pátina provocaba un mal sabor y podía volverse venenoso en contacto con determinados líquidos y ácidos, por lo tanto no era un material útil para el uso culinario, a no ser que se le aplicara alguna protección, como una capa de estaño.

[3] Abū al-'Iz Ibn Ismā'īl ibn al-Razāz al-Jazarī (1136-1206) fue un importante erudito, artista, astrónomo, inventor e ingeniero mecánico proveniente de Al-Jazira (Mesopotamia) que vivió durante la Edad de Oro del Islam en la Edad Media.

[4] En Occidente, hasta el siglo XVIII no se trabaja con el zinc en su forma metálica. El primer testimonio que se tiene de este uso en la historia de la humanidad proviene de China, entre el 200 a.C. y el 200 d.C., durante la dinastía Ming. Posteriormente, su uso se ha documentado en otras regiones de Oriente, como India. Las minas del Cerro del Toro podrían suponer la manifestación más temprana (entre los siglos IX y X) dentro de Europa del uso del zinc en forma metálica, lo que significaría que fueron gentes venidas de Oriente las que trajeron a la Península estos conocimientos, así como otras técnicas (PUCHE RIART 2005). Rachel Ward, en su texto, asegura que los musulmanes comenzaron a usar esta técnica en el siglo XV (WARD 1993), sin embargo no tendría en cuenta la Península Ibérica y el texto es bastante anterior al de PUCHE RIART.

[5] En el proceso de forja, la plancha se percute con diferentes útiles contra un yunque u horma, hasta adquirir la forma deseada. Se trata de una labor más lenta y laboriosa que la del entallado, en la que la plancha metálica se presiona fuertemente contra un molde que gira a toda velocidad en un torno, obteniéndose piezas de formas regulares y de sección circular, con unas características marcas concéntricas en su superficie.

[6] De estas técnicas encontramos antecedentes principalmente en la Persia sasánida.

[7] Conocida con este nombre debido a la ciudad de Damasco, aunque las piezas de mayor calidad salieron de los talleres de Mossul.

[8] Las piezas de bronce presentaban en general las mismas patologías y las intervenciones que se realizaron fueron similares para este tipo de piezas.

[9] Ficha DOMUS.

[10] La identificación del material original no se pudo realizar hasta que no se inició el proceso de limpieza, ya que en la bibliografía se hablaba tanto de plata como de bronce, incluso en la ficha DOMUS se habla de ambos materiales, evidenciando que sobre esta pieza nunca se ha realizado un estudio científico y que la corrosión del material dificultaba su identificación a simple vista.

[11] Ficha DOMUS

[12] Cor-Pack®Tablets: inhibidores de corrosión en fase vapor, recomendados para el almacenamiento de metales, siempre en contenedores herméticos.

# Investigación y restauración de las arquetas pintadas del tesoro de Fitero

Servicio de Conservación y Restauración de Obras de Arte, Patrimonio Arqueológico y Etnográfico.
Area de Laboratorios.



## Resumen

Cuando en 1927 se indaga sobre el sagrario que atesoraba las reliquias reunidas en el Monasterio de Fitero, pocos podían suponer que el thesaurum guardado en la "capillica", detrás del altar mayor, iba a resultar un verdadero tesoro artístico. El descubrimiento de tres antiguas arquetas de madera policromada, otras tres de marfil, una píxide de bronce dorado con esmaltes y una urna de filigrana de plata, utilizadas para guardar las reliquias dentro de las arcas manieristas de Roland Mois, suponen uno de esos hechos históricos excepcionales que nos abren una puerta hacia el pasado y nos relacionan con su sugerente misterio de belleza y religiosidad.

Una vez conocidas y expuestas en sucesivas exposiciones temporales, el Gobierno de Navarra decidió emprender en ellas una restauración que asegurase su protección para el futuro. Se puso en contacto con el Instituto del Patrimonio Cultural de España, IPCE, quien, además de la restauración de las piezas, ha efectuado el estudio científico de sus componentes. Se trataron en él las tres arquetas pintadas, las tres de marfil -una de ellas desmontada- y la urna de plata.

Paso previo a cualquier tratamiento de conservación y restauración de una obra, es la caracterización de los materiales que la componen y de las técnicas utilizadas en su fabricación, por ello, el primer paso ejecutado, fue examinar los objetos con todos los medios aplicables al estudio del arte que desarrolla el Instituto.

Este artículo explica los análisis científicos y los tratamientos de conservación que se aplicaron a las tres arquetas de madera pintadas. En concreto se realizaron radiografías de las tres obras y se analizaron los tejidos y las capas de pergamino que contienen, así como los componentes de sus capas de aparejo, color y protección, tanto en los materiales originales, como en los añadidos durante antiguas intervenciones. Con los resultados obtenidos fue posible diseñar los procesos de consolidación y limpieza necesarios, ya que, con el estado actual de las arquetas, no eran permisibles reintegraciones cromáticas normalizadas.

**Palabras clave**: arqueta, madera policromada, análisis de materiales

## Abstract

During the research that took place about the treasure of the "capillica" –a little chapel behind the tabernacle of the church of the Monastery of Fitero in Navarre, a number of very important medieval items were found: three wood painted caskets, three ivory caskets, a gilt bronze pyxis decorated

with enamels, and a fretwork silver case. All of them were used as reliquaries and placed inside other chest that were painted in the Mannerist style by Roland Mois.

After different temporal exhibitions, the Government of Navarre asked the IPCE to research and restore the three painted wood caskets, the three ivory caskets and the gilt bronze pyxis. As a first step, the materials that compose the pieces and the techniques used for their manufacture were examined.

**Key words**: casket, painted wood, analysis of the materials.

# 1. Tratamiento de restauración aplicado a tres arquetas pintadas del Monasterio de Fitero.

Mª Dolores Fúster Sabater
Restauradora de pintura mueble del IPCE.
dolores.fuster@mcu.es



## Curriculum

Diplomada por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de obras de arte. Restauradora de pintura mueble del IPCE

## Introducción

El principal objetivo de la Historia del Arte es el estudio de las producciones artísticas de cada época, más allá de las circunstancias fortuitas que han permitido su llegada hasta nuestros días. Y, con las piezas que nos ocupan, puede decirse que han sido sucesos realmente fortuitos los que han permitido que podamos contemplarlas. Ese estudio debe hacerse desde todos los puntos de vista posibles, no sólo el histórico, artístico o iconográfico, sino también desde el científico. Y esa ha sido la labor del IPCE en el Tesoro de Fitero, estudiar sus características materiales y técnicas, para poder elegir el tratamiento de conservación más adecuado para las arquetas, aportando además datos novedosos que permitan abrir nuevos caminos en la investigación. Pero a pesar del carácter eminentemente técnico de este artículo, añadimos un somero resumen de lo dicho hasta ahora sobre ellas por los estudiosos, para centrar el tema que tratamos.

## Un poco de historia

Las reliquias fueron, desde la fundación de la Iglesia, una manera de presentar ante el pueblo y de forma visible, lo "sagrado", una fuerza específica que actuaba de manera casi mágica y prometía conceder milagros. El poder de las reliquias era ilimitado para la gente llana, influenciada por la doctrina de San Gregorio Nacianceno, *"…el que toca o venera los huesos de un mártir participa de la virtud y gracia que reside en ellos y que es la misma del Poder que tiene su santa alma"*[1]. De nada sirvieron las pocas voces que se alzaron contra ello dentro de la misma Iglesia –las indicaciones de Santo Tomás de Aquino en el siglo XIII, o las llamadas a la cordura del Concilio de Trento en el XVI[2]–, alarmadas ante el peligro de que los creyentes se dejaran arrastrar por estas ideas hacia la temida idolatría. Los fieles nunca dejaron de venerar las reliquias, símbolos concretos y corpóreos a que aferrarse ante los inmateriales dogmas de fe que imponía la religión. La indocta Edad Media dio pábulo a su congregación y exaltación y el vehemente fervor contrarreformista produjo, a partir del siglo XVI, un imparable incremento en este tipo de culto.

Para darle más legitimidad, esa parte misteriosa que envuelve a la reliquia debía ser potenciada con ritos y suntuosidad; su exposición exigía un ambiente de lujo y ostentación que afirmara y magnificara el poder prometido, por lo que

**Fig. 1** El Monasterio de Santa María al Real, Fitero, Navarra.

sus contenedores debían ofrecer la belleza y riqueza necesarias para verse como introductores de algo tan inapreciable, que sólo lo más precioso era digno de contenerlo. Como consecuencia, se elegían para fabricar los relicarios los materiales más nobles y ricos: el oro, la plata, el marfil o las piedras preciosas, que no sólo revalorizaban el contenido, sino que poseían por sí mismos un valor simbólico añadido[3].

En muchas ocasiones, estos relicarios se unían al resto de los objetos sagrados para forman ajuares litúrgicos de incalculable valor –confinados en los llamados *Tesoros*–, porque, para el hombre de la Edad Media, lo más valioso debía ofrecerse a Dios y la mayoría del arte del momento se hacía con una clara intención religiosa[4]. Pero no todas las iglesias tenían semejante poder y, cuando no era posible contar con estas carísimas materias, se intentaba imitarlas con técnicas más económicas pero que, visualmente, dieran la sensación precisa, por lo que los cofres policromados que imitaban a las arcas de oro, plata o esmaltes, sustituyeron frecuentemente a los más ricos.

Durante la Edad Media y para las catedrales y los monasterios que las reunían, la presencia de significativas reliquias representaba el disfrutar de un gran poder de convocatoria y de una garantía en el número de devotos que acudían a ellos; el asegurar las idas y venidas de los peregrinos y la posibilidad para su establecimiento de notoriedad y difusión en tierras lejanas; el garantizar un movimiento dinámico en sus actividades y en sus ganancias económicas,... en suma, el certificar la subsistencia y prosperidad de la institución, por lo que todos se afanaban en acumularlas. Y así sucedió en el Monasterio de Santa María la Real de Fitero, el primer cenobio cisterciense que se fundó en la Península Ibérica[5], según nos cuenta Fernández Gracia[6], una fundación realizada todavía en vida del propio San Bernardo de Claraval (1090-1153), cuando Alfonso VII de Castilla concedió la villa de Niencebas, en La Rioja, a la iglesia de Santa María de Yerga y esa comunidad cisterciense –proveniente del monasterio de l'Escaladieu en los Altos Pirineos franceses– se trasladó allí en 1140. El legendario San Raimundo, su primer abad, reubicó finalmente la comunidad en el término de Castellón –Fitero– en Navarra, en 1155, comenzando un imponente conjunto monumental que aún tiene la capacidad de acercar el espíritu de aquellos momentos hasta nuestros días (fig. 1). Ya desde el principio, se comenzaron a reunir en él numerosas reliquias; *vestigia* de mayor o menor tamaño, envueltas en telas y papeles e identificadas con una leyenda. La razón esotérica para la adoración por parte del pueblo de este conjunto, era la atribución del poder de alejar a las temidas tormentas estivales. Invariablemente año tras año, se subían a la torre de la iglesia en la fiesta de la Cruz, el 3 de mayo, y se bajaban el 14 de septiembre, una vez cumplido su cometido de defender las cosechas. A pesar del fervor, no parece que hubiera noticias escritas, ni ningún tipo de inventario, de los restos allí guardados.

El Monasterio, de sobria base cisterciense, fue adquiriendo decoraciones modernas con el tiempo. En 1591, Roland Mois termina unas tablas para el retablo del altar mayor y, llevado por el nuevo y pujante fervor en la adoración de las reliquias, el abad fray Marcos de Villalba le encarga que realice dos ar-

quetas policromadas para contenerlas a todas[7], bien ordenadas, en el nuevo camarín relicario donde iba a colocarse el Tesoro monástico, a imitación de otros que se estaban construyendo entonces, por ejemplo en El Escorial (fig. 2). Quedaba justo detrás del altar mayor, en un pequeño y suntuoso recinto llamado oficialmente el Sagrario, pero que la genialidad popular terminó nominando como "la Capillica".

El renovado entusiasmo por las reliquias promueve que, en 1600, se realice un inventario y se registren los centenares de restos contenidos en cajas y saquitos de tela. Se inscriben objetos como una *canilla de San Raimundo*, un *trozo de tela tejido por la Virgen*, o un fragmento de *la piedra del desierto donde estuvo Jesús arrodillado*. Pero, para nosotros, el interés del manuscrito radica en que se refiere a dos de las arquetas que estudiamos[8]: el arca románica está citada como *"…otra arquilla de madera tumbada y pintada de unas pinturas muy viejas"* (fig. 3), mientras la francogótica se describe como *"…una arquilla de madera con la tapa ochavada que tiene a los dos lados pintadas las tres Marías que iban al sepulcro"* (fig. 4).

Posteriormente y siglo tras siglo, se siguió con la rutina de subir a la torre, durante el verano, las dos arquetas grandes, que al parecer no fueron abiertas nunca, perdiéndose la memoria de su contenido. No se tocaron durante siglos, según piensa Fernández Gracia[9], quizá porque *"…se tenían como algo tan especialmente sagrado como para ponerse a hurgar en ellas"*. Fue el hecho de que la iglesia abacial de Fitero permaneciese como parroquia de la villa, tras la exclaustración definitiva de los monjes cistercienses, la causa de que la mayor parte de su patrimonio se preservase y no fuese diseminado o destruido durante las desamortizaciones, como ocurrió en tantos conventos navarros y españoles. El mobiliario, los lienzos y los demás objetos de valor de las estancias del Monasterio pasaron a propiedad municipal y se subastaron o desaparecieron, lo mismo que la rica biblioteca y gran parte del archivo[10]. El conjunto sobrevivió mal que bien y fue declarado Monumento Nacional en 1931. Pero en 1927, el párroco D. Alfonso Bozal decidió abrir las cajas para ordenar las reliquias, después de bajarlas desde la torre en el mes de septiembre, descubriendo en su interior las pequeñas cajitas románicas, góticas, mudéjares, renacentistas y barrocas que guardaban los restos. Una vez conocido el hallazgo, fueron estudiadas y publicadas por diversos especialistas y, algunas, figuraron ya en la Exposición Universal de Barcelona y en la Hispano-Americana de Sevilla, de 1929[11]. Desde entonces han participado en numerosas exposiciones temporales en España y en el extranjero. Las reliquias en sí, fueron hechas desaparecer unos años después por otro párroco, influido por las nuevas ideas sobre estos objetos de culto desarrolladas en el Concilio Vaticano II (1962-1965), deshaciéndose finalmente un conjunto histórico que había llegado prácticamente completo hasta nuestros días.

**Fig. 2** Una de las arcas-relicarios decoradas por Roland Mois para el *Tesoro* del Monasterio de Fitero.

**Fig. 3** La Arqueta del Tetramorfos, antes de la restauración.

**Fig. 4** La Arqueta francogótica, antes de la restauración.

**Fig. 5** Dos detalles de la Caja de Ajuar, antes de la restauración.

## Descripciones históricas de las arquetas pintadas

Nombramos a varios autores que describen sus formas y decoraciones, e indican su cronología y estilo artístico. Fernández Gracia[12] dice que dos de ellas *"…contuvieron reliquias en otro tiempo y datan de los siglos XII y XIII. La primera es románica, de la segunda mitad del siglo XII, y se decora con el tetramorfos sobre fondo rojo. La segunda pertenece al gótico internacional y presenta escenas de la Anunciación en los lados menores y del Ángel con las Santas Mujeres en el sepulcro. Su cronología debe situarse en torno a los años finales del siglo XIII".*

En el Catálogo Monumental de Navarra[13], al hablar de Fitero se nombra a las dos cajas usadas como relicarios *"…una arqueta de madera pintada, obra del siglo XII. Es de estilo románico revelando bastante arcaísmo y cierta tosquedad de ejecución; representa figuras de ángeles portadores de antorchas en los frentes verticales sobre un fondo de estrellas y círculos, mientras que la cubierta desarrolla el tema del Tetramorfos, todo ello con fuerte predominio del dibujo, cuyos trazos, muy marcados, delimitan los diferentes campos de color extendidos en pocas degradaciones tonales; el esquema de los rostros, con la línea de la nariz prolongada lateralmente para formar los ojos, así como los trazos paralelos de las cejas y los pliegues curvos de los ropajes revelan su procedencia estilística de la miniatura del momento"…."Al siglo XIII pertenece la arqueta de estilo francogótico, con el fondo de oro trabajado con motivos romboidales. Presenta la iconografía de la Anunciación en las casas laterales y las tres Marías ante el sepulcro en los frentes anterior y posterior".*

Serafín Olcoz las comenta como[14] *"…Tres arquillas de madera: un cofre románico del siglo XII, aunque su decoración puede ser del XIII y otro cofre de estilo franco-gótico de finales del siglo XIII. A los que se añade una pequeña cajita de madera que data entre 1320 y 1326, con las armas de los Foces y las de Leet, cuyo uso original debió ser el de joyero"* (fig. 5). Porque a las dos arcas-relicario de madera hay que agregar otra cajita del mismo material, de posible origen aragonés, adornada con las armas de dos familias de gentilhombres, los Foces y los Leet, y que perteneció a doña Sancha Valles de Foces, esposa del alférez de Navarra, Juan Corbalán de Leet. Se piensa que pudo ser utilizada como joyero y formar parte del ajuar de Doña Sancha. Puede datarse con precisión entre 1320 –fecha en que se firmó el compromiso matrimonial– y 1344 –fecha en que murió el alférez–, lo que coincide con su tipología, adornos y tipo de heráldica[15]. Entre los escudos familiares de los lados mayores, aparece un ajedrezado de nueve casillas formadas por conteras de vaina, un adorno similar al mueble que en heráldica francesa se conoce como bouterolle, que debió copiarse de Francia[16]. Pero cada casilla contiene una hoja de nenúfar estilizada parecida a la panela, mueble alavés que también pasó a la heráldica navarra[17]. Esta cajita no parece haber estado nunca entre las arcas relicario y se desconoce su procedencia, pero se ha usado para guardar la llave del órgano del Monasterio hasta el siglo XX.

## La última restauración. Primeros planteamientos

Los tratamientos normalmente aplicados a las pinturas sobre tabla –objetos artísticos más semejantes a los que nos ocupan– han debido ser adaptados especialmente a este caso, porque son tres arcas que, aún teniendo una base de fabricación semejante, incluyen métodos de manufactura bien diferenciados. La pieza románica, la *Arqueta del Tetramorfos*, tiene un aislante de tela incluida en el aparejo, mientras la *Arqueta francogótica* tiene un aislante de vitela y la Caja de Ajuar no tiene ningún tipo de aislante ni de preparación, estando pintada directamente sobre la madera. Debimos adaptar, así, todas las fases del trabajo a las distintas características de las obras, extremando las precau-

**Fig. 6** Reintegraciones antiguas en la Arqueta francogotica, antes de su restauración.

**Fig. 7** El interior de la Arqueta de Tetramorfos antes de su restauración.

ciones por tratarse de piezas tan antiguas y delicadas, pero siempre manteniendo los criterios habituales de actuación: mínima intervención, respeto por el original y utilización de materiales lo más afines posible a los originales y fácilmente reversibles, aunque los productos aplicados por impregnación como consolidantes, realmente no son nunca reversibles.

Aunque describimos el tratamiento de los tres objetos por separado, exponemos unas cuestiones básicas comunes. La *Caja de Ajuar* no mostraba intervenciones antiguas, pero las dos arcas mayores fueron restauradas en profundidad en algún momento no determinado, pero anterior a 1929, porque unas fotografías de ese año, del Archivo Mas, las muestran ya con el aspecto que presentaban a su llegada al IPCE. Hubo que eliminar casi todos los retoques añadidos en esa restauración, porque la acumulación de los gruesos estucos impedía la penetración de los consolidantes que debíamos emplear. Estas viejas reintegraciones, ejecutadas con técnicas acuosas, no presentaban una ejecución aceptable y no hahabido dificultades técnicas o de criterios para eliminarlas (fig. 6). En cuanto a los tratamientos de limpieza, los barnices de resina, la cera y la cola natural empleada en diferentes fijaciones, formaban manchas en la superficie de las pinturas, haciendo ineludible su eliminación. Decidimos no realizar ninguna reconstrucción en las pérdidas de material, ni en la estructura de madera, ni en las faltas de pintura, donde nos hemos limitado a aplicar *tintas neutras* con acuarelas, sin ningún intento de recuperar las formas y los colores, a excepción de unas *tintas planas* –técnica más equivalente– en algunas figuras de la arqueta francogótica, debido a que, por su mal estado, necesitaba adquirir una mejor unidad estética.

Describimos a partir de ahora las tres arquetas, explicando los materiales y las técnicas de ejecución empleados en ellas, su estado de conservación y los tratamientos que hemos aplicado.

## La arqueta de Tetramorfos. Siglo XII.



Esta antigua cajita románica mide 15 x 29 x 14 cm y entró en el IPCE con el nº R.U.-23.277. Su originalidad radica en que no está formada por placas de madera, sino que fue excavada en un trozo de tronco compacto, tallando en la misma pieza la moldura superior y el hueco inferior donde encajan la caja y la tapa (fig. 7). La madera es de color claro y con poco dibujo, de un color algo amarillento. No ha sido analizada, pero no se trata de un pino y bien pudiera ser una frondosa.

La excavación interna de la caja no está correctamente realizada, ya que las paredes no se alisaron bien. Creemos por ello, que este interior no estaba preparado originalmente para verse y que debía haber otra caja interior que contuviese las reliquias; al desaparecer esta arquilla o theca, se intentó asear el interior del arca con dos capas de tela muy irregularmente cortadas y escasas de tamaño, que no llegan a cubrir toda la superficie. Hay un primer tejido blanco de lino, con trama de tafetán –quince hilos en el sentido largo y trece en el corto por $cm^2$– y una segunda tela de seda, teñida de azul con índigo. El fragmento de seda azul usado tenía un tamaño insuficiente, por lo que se cortó en trozos muy irregulares y pequeños, buscando cubrir con él toda la superficie interior de la caja y de la tapa; hay en total tres piezas azules en la caja, más grandes y seis en la tapa, más pequeñas. El tejido presenta veinticinco hilos muy gruesos en el sentido de la

**Fig. 8** Detalle de la tapa de la *Arqueta del Tetramorfos*, antes de la restauración.

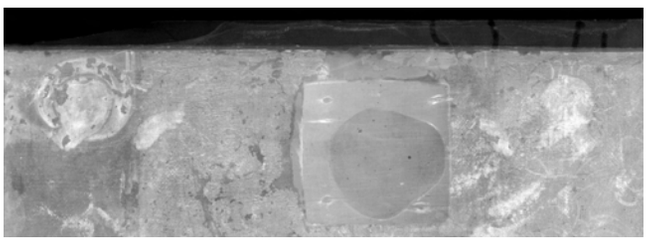


**Fig. 9** Radiografía de la Arqueta del Tetramorfos. Detalle del fondo de la caja.

**Fig. 10** La Arqueta del Tetramorfos. a: Detalle de la argolla lateral. b: marca dejada en el frente por un objeto móvil.

*trama* y cuarenta y dos hilos extremadamente finos en el sentido de la *urdimbre*, lo que formaría el ligamento llamado *raso*, aunque su mal estado impide a los especialistas afirmar este pormenor; pero no sería extraño que se hubiera utilizado en el forrado de la arqueta un valioso fragmento de raso de seda color azul. Este trabajo de cubrimiento carece de sutileza y tuvo que realizarse por una persona poco mañosa, que intentó cubrir la irregularidad interna con un resto de tejido escaso, pero de buena calidad. Parece que, al principio, se usó cola natural o engrudo para pegar las telas, pero luego, y en sucesivas aplicaciones, se usaron distintos adhesivos –incluso productos plásticos– que, sin penetrar en los tejidos, los mancharon y originaron un mayor desprendimiento, al tirar de ellos desde su superficie.

Se colocaron sobre la arqueta varios herrajes. Se conservan dos tiras de hierro sujetas con clavos, que rodean enteramente la madera y forman las bisagras (fig. 8). En el frente había una cerradura metálica que se perdió, dejando un hueco donde las telas interiores, muy desgarradas al haberse eliminado sin cuidado los viejos clavos de la cerradura, no tenían una base firme donde sujetarse. En una restauración anterior se cubrió ese hueco con una tablilla encolada, que se destacada bien en la radiografía (fig. 9), para luego aplicar un estuco reintegrado con una técnica al agua. De la cerradura se mantiene el pasador, situado en la parte delantera de la tapa mediante otra tira metálica sujeta con clavos. Los herrajes se completan con una anilla de latón unida por una grapa de hierro a un lateral. No hay nada semejante en el otro lado y aparece una pérdida de color en el frente delantero, de forma semicircular, producida por un objeto que debía colgar del pasador –posiblemente la llave– y que efectuaba un movimiento de vaivén (fig. 10). Por ello creemos que la anilla servía para trasladar la arqueta colgada y con cierto ángulo de inclinación, por lo que lo más lógico es pensar que se llevaba en una montura, un caballo o una mula, que transportara en ocasiones alguna reliquia especial fuera de la iglesia.

La superficie exterior de la arqueta se cubrió con un tejido de lino, también de tipo tafetán pero distinto al que vimos en el interior de la caja, con trece hilos en un sentido y dieciocho por $cm^2$, en el otro. Sirve de aislante y cimentación de la capa de aparejo en toda la superficie de la arqueta, incluyendo la base inferior. La tela estaba desprendida en numerosas zonas, siendo urgente un tratamiento de conservación que la fijase y consolidase. El aparejo se formó con cola natural y yeso mate, cubriendo por igual telas, hierros y madera (fig. 11). La capa de pintura es fina, con colores muy vivos y simples, pero con una ejecución muy cuidada y que busca cierto modelado. Incluso la base del arca, que no suele verse, presenta un pulcro jaspeado en tonos verdosos y ne-

gros. Los pigmentos son los normalmente usados en el momento: albayalde, oropimente, bermellón, azul índigo, tierras y negro orgánico carbón, aglutinados con lo que, parece ser, un temple de huevo. El color verde se formó mezclando índigo y oropimente. El estado de conservación de la pintura es relativamente bueno a pesar de la antigüedad de la obra, aunque aparece un fino craquelado y se han perdido muchos fragmentos de color en las uniones entre las maderas y los hierros. Es evidente que se ha intentado consolidar la pintura con colas y resinas en varias ocasiones y protegerla con una última aplicación de cera, manchando con todo ello su superficie. Las pérdidas de color se habían reintegrado con poca soltura y mediante acuarelas o *gouache*. La gran pérdida delantera, donde se encontraba en origen la cerradura, presentaba una reintegración imitativa de cierta calidad, que hemos mantenido al considerarla como histórica.

El tratamiento aplicado en nuestra restauración ha sido principalmente de conservación y limpieza. En un primer momento se eliminó el polvo superficial en el interior y exterior de toda la obra por medio de cepillado y aspiración, mientras el óxido en los hierros se eliminó con un torno eléctrico, aplicando luego sobre ellos una resina acrílica como protección. La pintura se consolidó con cola de pieles y, al retirar el exceso de adhesivo, se pudo limpiar una parte de las capas de cola antiguas y de la suciedad que contenían, además de eliminar las antiguas reintegraciones acuosas y sus estucos. La capa exterior de cera y el resto de colas y resinas que manchaban la pintura, se retiraron mediante un gel –jabón de ácido abiético– TEA (fig. 12). Las telas desprendidas sobre los hierros en el exterior de la arqueta, se pegaron con *acetato de polivinilo*, pues no hay un pegamento natural capaz de adherirse sobre el metal. La reintegración cromática se limitó a una *tinta neutra* de acuarelas, excepto en el estuco de la parte frontal de la caja, sobre la antigua cerradura, ya reintegrado imitativamente en un tratamiento anterior, que se ha mantenido y ajustado mejor al considerarse, como dijimos, como una reintegración histórica (fig. 13).

En el interior hubo que levantar el degradado tejido azul de la cara delantera, para lavarlo y alisarlo. Se sujetó a una crepelina de seda mediante un cosido de *punto de restauración,* o *punto de Bolonia*, realizado con hilos de seda. Tanto la crepelina como los hilos se tiñeron de un tono azul más oscuro que el original, para diferenciarlos (fig. 14). Todo el conjunto se pegó en su lugar con hidroxi-metil-celulosa, adhesivo también empleado en el resto de las telas desprendidas del interior. La limpieza de las telas interiores se hizo con humedad controlada y medios mecánicos, siendo complicado eliminar los adhesivos plásticos superiores por la extrema debilidad de la seda (fig. 22).

**Fig. 11** La *Arqueta del Tetramorfos*. Detalle de una de las bisagras y del aislante de tela debajo de la capa de color.

**Fig. 12** La *Arqueta del Tetramorfos*. Detalles de los tratamientos de limpieza por aspiración y de limpieza química.

**Fig. 13** La *Arqueta del Tetramorfos*, después del tratamiento.

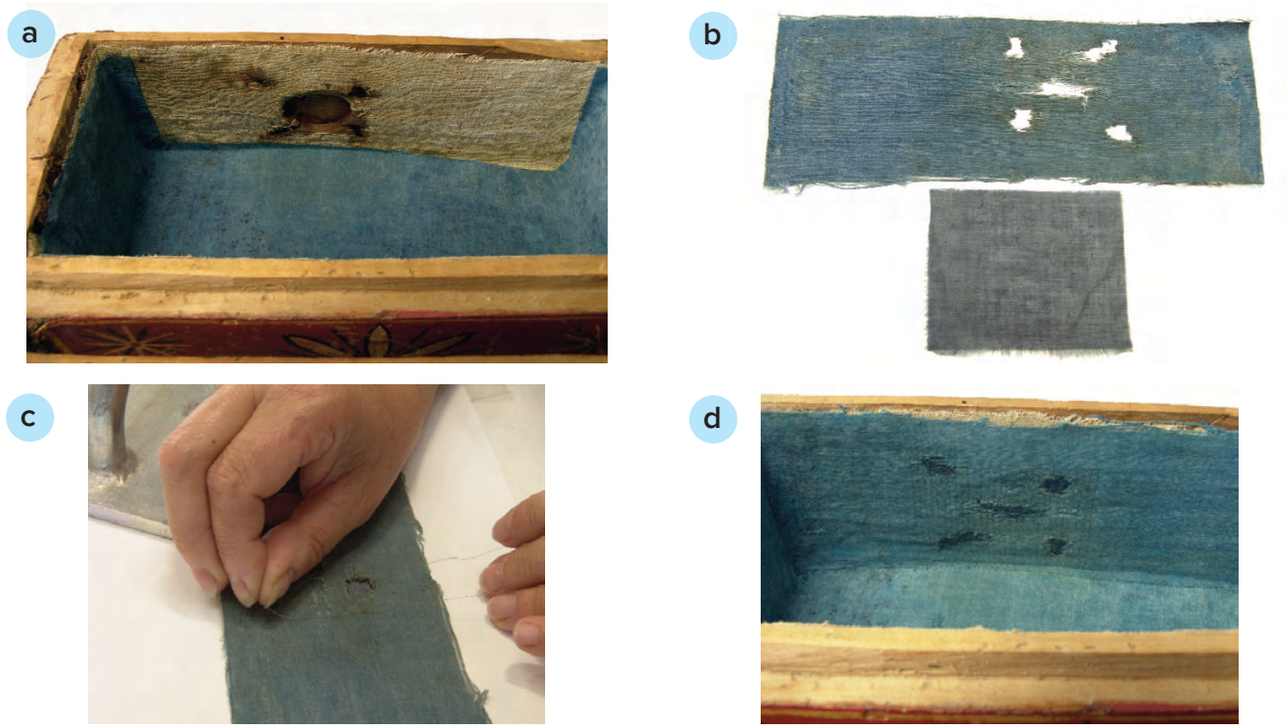



**Fig. 14** El tratamiento de las telas interiores de la *Arqueta del Tetramorfos*.



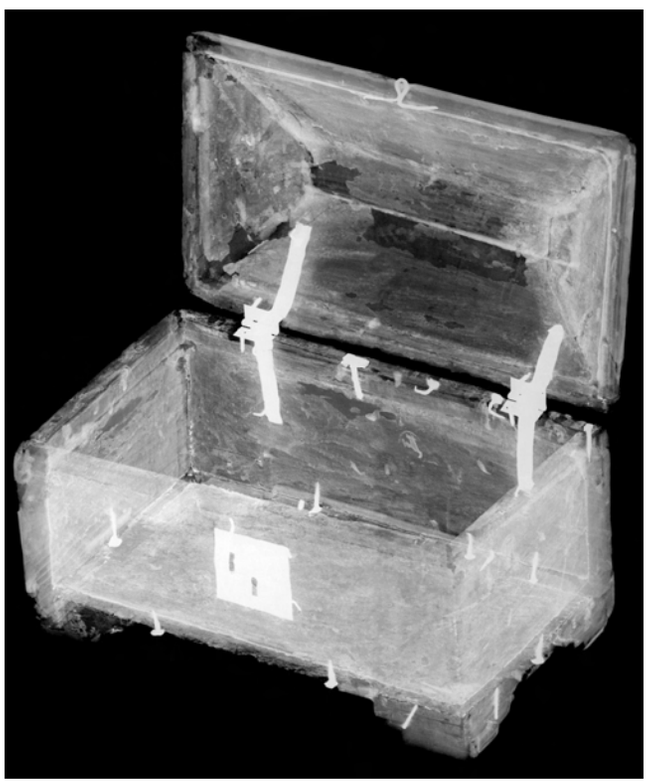


**Fig. 15** Radiografía de la *Arqueta francogótica*.

**Fig. 16** Vista posterior de la *Arqueta francogótica*, antes de la restauración.

**Fig. 17** Detalle de los herrajes de la *Arqueta francogótica*, antes de la restauración.

## Arqueta francogótica. Siglo XIII.

Esta delicada caja policromada mide 16 x 27,3 x 14,7 cm y entro en el IPCE con el nº R.U.-23.278. Su estructura es compleja, ya que se compone de diversos paneles de madera de pino, muy finos, encolados directamente a canto. En la caja, los cuatro laterales llevan cortados en su parte inferior la forma de los pequeños puntales o patas. La unión de los laterales con la base se refuerza con unos gruesos clavos de forja, visibles en la radiografía (fig. 15). Para llegar a la medida correcta, se añadió un anillo de madera en la parte alta de la caja, también reforzado con clavos. La tapa se formó con nueve trozos de madera, que no tienen ningún tipo de ensamblaje entre ellos: cuatro listones rectangulares forman el anillo inferior; cuatro fragmentos trapezoidales levantan la forma del cofre y un rectángulo superior cierra la estructura. La madera se encontraba en buen estado, aunque se habían abierto fendas en las patas inferiores y varios fragmentos estaban rotos y sueltos.

La unión de todas las maderas se reforzó con un aislante de piel, una fina vitela que cubre toda la estructura en el exterior, exceptuando la base de la caja; tampoco hay forro de tela o de vitela en el interior de la arqueta, pintada con un tono rojo anaranjado. La piel se pegó con una cola fuerte de carpintero o con la famosa cola de queso –cola de caseína– que se hace insoluble en agua una vez seca. La vitela se había despegado en casi toda la parte baja de la obra, podía moverse con los cambios de humedad ambiental, por lo que la frágil pintura se había desprendido en numerosos lugares de esta zona inferior (fig. 16). Era realmente urgente fijar este aislante firmemente y consolidar el aparejo original, para evitar nuevas pérdidas de color.

En cuanto a los herrajes, la caja mantiene restos de la cerradura original, de la que ha desaparecido el escudete delantero de adorno y casi todo el mecanismo posterior. Además hay unas tiras de metal, sujetas con clavos, que formaban las bisagras primitivas, que se rompieron y fueron sustituidas por otras modernas de latón, sujetas con unos tornillos industriales que hemos debido mantener por la dificultad de sustituirlos por otros elementos y por el daño que el proceso ocasionaría en la obra. Los herrajes se encontraban oxidados, manchando de herrumbre la madera, la piel y la pintura. Con el aumento del volumen del hierro, se había producido un rechazo de las capas superiores de preparación y color que, prácticamente, habían desaparecido sobre él (fig. 17).

El aparejo o preparación para la pintura es blanco y está formado por yeso y una cola animal. Es muy grueso en el exterior –para cubrir todas las irregularidades de las maderas, hierros y pie– y más fino en el interior. Su notable grosor permitió realizar un fino trabajo de dibujo inciso en los fon-

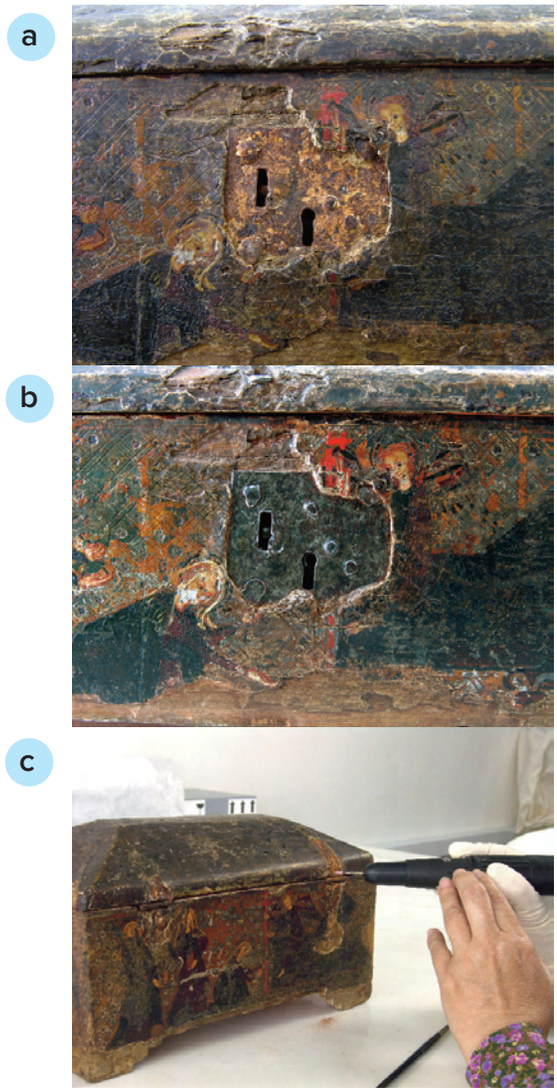



**Fig. 18** Tratamiento de limpieza de los herrajes en la *Arqueta francogótica*.

**Fig. 19** La *Arqueta francogótica*, después del tratamiento.

dos de las escenas. La pintura se efectuó sobre una lámina de plata aplicada directamente sobre el aparejo, sin una capa de bol intermedia. Posiblemente se tallaron las líneas rectas del dibujo antes de aplicar el pan de plata y, una vez plateada la pieza, se realizaron los círculos que completa el diseño, mediante punzones con la forma. Las pinturas están hechas con temple de huevo y contienen albayalde, bermellón, laca roja y un negro orgánico. La plata se coloreó con una corla amarilla para que pareciese oro, pero esta corla se ha degradado hasta alcanzar un tono anaranjado oscuro que recuerda más el color del cobre.

El estado de conservación de la capa de color era muy deficiente, ya que se habían desprendido fragmentos en grandes superficies de la obra, al estar suelta la capa aislante de vitela. Por su parte, la plata se degradó en sulfato o cloruro de plata, ennegreciéndose y quedándose opaca, sobre todo en la tapa, que ha perdido prácticamente toda la pintura. Las pérdidas de color se cubrieron con estucos modernos en el tratamiento anterior, pero estos estucos se desprendían de nuevo en numerosos lugares. Los estucos se habían reintegrado de manera poco armoniosa, con tonos oscuros y sucios. Sobre la superficie encontramos la consabida mezcla de colas, barnices, ceras y suciedad, que debía ser completamente retirada.



Como en el caso anterior, durante esta última restauración se limpió la superficie exterior e interior de la arqueta con aspiración y cepillos y se limpiaron los herrajes con torno, protegiéndoles posteriormente con una resina acrílica (fig. 18). Se eliminaron los estucos antiguos para permitir una correcta consolidación de la policromía con cola natural y para poder sujetar el aislante de piel por medio acetato de polivinilo. No se pudo usar para ello una cola natural, porque son incapaces de sujetar convenientemente un pergamino endurecido por el tiempo, ni siquiera cuando es tan fino como el que nos ocupa. En este caso, la limpieza de de la capa de cera superficial y del resto de colas y resinas aplicadas sobre la pintura, se hizo mediante una mezcla de iso-octano y alcohol isopropílico a partes iguales. La reintegración cromática se limitó a aplicar tintas planas con acuarelas, para permitir una mayor unidad estética en la policromía que se mantiene, pero sin llegar a estucar ninguna laguna ni reconstruir las pérdidas, (fig. 19).

## Caja de ajuar. Siglo XIV.

Esta pequeña cajita mide 5 x 12 x 6,8 cm y recibió en el IPCE el nº R.U.-23.279. La estructura de esta pieza se compone de diversos paneles de madera, muy finos, unidos entre si mediante un ensamblaje de cajas abiertas en forma de cola de

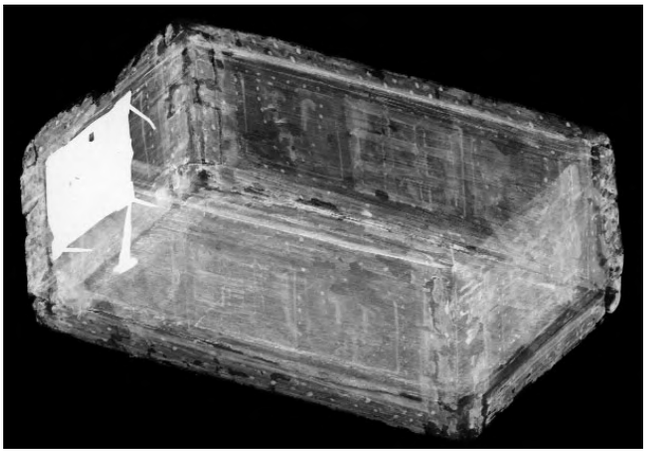


**Fig. 20** Radiografía de la *Caja de ajuar*.

**Fig. 21** Tratamiento de limpieza química en la *Caja de ajuar*.

**Fig. 22** La *Caja de ajuar*, después del tratamiento.

milano, fuertemente encolado. La radiografía de la pieza destaca bien este ensamblaje (fig. 20). Se trata de un cuidadoso trabajo de carpintería para una pieza tan pequeña, que evitó el uso de clavos. En la parte superior de la caja hay tallada una ranura por donde se deslizaría la tapa original, que se ha perdido. En su lugar aparece una cubierta nueva y poco cuidada, de madera sin proteger ni pintar. La madera original se encontraba en buen estado, aunque se habían abierto fendas en la parte baja de la caja y un par de fragmentos estaban rotos y sueltos. La cola original del encolado había perdido fuerza y todo el conjunto se movía inestablemente.

No hay más herraje en esta pieza que una cerradura de latón conservada casi completa en un lateral, aunque ha perdido la parte del pestillo que encajaba en la tapa original.

Extrañamente no hay una capa de preparación en la pintura exterior. En el interior sí hay una finísima capa de aparejo, de color blanco, formada de yeso y cola natural, que sujeta una capa de pintura roja de tan escaso grosor que parece casi acuarelada. Toda la policromía es un temple de huevo y contiene albayalde, bermellón, oropimente, índigo y un negro orgánico, estando el verde formado con índigo y oropimente. Hay una primera capa general de tono verdoso y sobre ella se aplicaron directamente los colores puros que forman los diseños. El estado de conservación de la capa de color era bueno, aunque se habían perdido importantes fragmentos en el estrato superior de pintura. Sobre la superficie encontramos la misma mezcla conteniendo colas, barnices, ceras y suciedad.

Este último tratamiento ha sido muy sencillo y ha incluido la misma limpieza por aspiración de la suciedad superficial acumulada, pero no ha sido necesario limpiar los herrajes ni consolidar la policromía. Se encolaron de nuevo los ensamblajes y piezas sueltas de la madera, con coleta de restauración, y en unos pequeños huecos de la parte inferior, donde faltaba madera original, se aplicó resina epoxi (araldit madera), con intención de reforzar la estructura interna de la caja.

En la limpieza de la capa de cera superficial y del resto de colas y resinas se usó de nuevo el gel-jabón de ácido abiético-TEA (fig. 21), no siendo preciso realizar después ningún tipo de reintegración cromática (fig. 22).

## Notas

[1] DELEHAYE, H., *Les origines du culte des martyr*, Bruselas, Bureaux de la Societé des Bollandistes, 1912, p. 116.

[2] Dijo el Concilio de Trento: *"Destiérrese absolutamente toda superstición en la invocación de los santos, en la veneración de las reliquias, y en el sagrado uso de las imágenes; ahuyéntese toda ganancia sórdida; evítese en fin toda torpeza"*.

[3] MARTÍN ANSÓN, Mª L., "Importancia de las reliquias y tipología de relicarios en el Camino de Santiago en España", *Anales de la Historia del Arte*, n.º4, Homenaje al profesor D. José Mª de Azcárate, Madrid, Editorial Complutense, 1994, pp. 793-802. ISSN: 0214-6452

[4] BOLAÑOS, M., *Historia de los museos en España*, Gijón, Asturias, Editorial Trea, 1997, pp. 298-300. ISBN: 84-89427-22-4

[5] Junto al de Moreruela, Zamora, fundado en 1233.

[6] FERNÁNDEZ GRACIA, R., "El Monasterio de Fitero. Arte y Arquitectura", *Panorama*, nº 24, Pamplona, Gobierno de Navarra, Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, 1997, p. 8. ISBN: 84-235-1610-5 D.L.:NA. 1.805/1997

[7] Las arquetas están totalmente doradas y se decoran con tondos verdes que representan historias de mártires. Se concertó con el artista la importante suma de 3.000 ducados y se comenzaron a hacerlas, pero la muerte del pintor en 1552, obligó a que fueran realizadas por su taller. En: FERNÁNDEZ GRACIA, R., *El Monasterio de Fitero. Arte y...*, 1997, p. 46.

[8] FERNÁNDEZ, GRACIA, R., "Culto y cultura. Un patrimonio mueble excepcional salvado de la desamortización en Navarra", Cat, exp. *Fitero. El legado de un monasterio*, Monasterio de Fitero, Navarra, abril-junio 2007, Pamplona, Fundación para la conservación del Patrimonio Histórico de Navarra, 2007, p. 119, pp. 93-124. ISBN: 978-84-611-6736-4. D.L.: NA-1308-2007

[9] FERNÁNDEZ, GRACIA, R., "Culto y cultura..., 2007, p. 117.

[10] FERNÁNDEZ GRACIA, R., *El Monasterio de Fitero. Arte y...*, 1997 p. 44.

[11] FERNÁNDEZ, GRACIA, R., *Monasterio de Fitero. Primer monasterio cisterciense de la Península*, León, Edilesa, 2002, pp. 58-69. ISBN: 84-8012-379-6. D.L.: LE-895-2002

[12] FERNÁNDEZ GRACIA, R., *El Monasterio de Fitero. Arte y...*, 1997 p. 71.

[13] GARCÍA GAINZA, M. C., (dir.) *et al.*, *Catálogo Monumental de Navarra, I. Merindad de Tudela*, Pamplona, Gobierno de Navarra, Arzobispado de Pamplona, Universidad de Navarra, 1980, p. 181. ISBN: 84-00046-24-2

[14] OLCOZ YANGUAS, S., *El Tesoro del Patrimonio Histórico de Fitero*, Fitero, Ayuntamiento de Fitero, 2007, pp. 188-189. ISBN: 978-84-606-4167-4 D.L.: NA-479-2007

[15] MARTÍNEZ de AGUIRRE ALDAZ, J. y MENÉNDEZ PIDAL de NAVASCUÉS, F., *Emblemas heráldicos en el arte medieval navarro*, Estella, Gobierno de Navarra, 1996, pp. 172-173. ISBN: 978-84-235-1523-3

[16] VALERO DE BERNABÉ, L. y EUGENIO, M. de, Simbología y diseño de la heráldica gentilicia galaica, Madrid, *Hidalguía*, Instituto Luis de Salazar y Castro, 2003, p. 302. ISBN: 84-89851-43-4.

[17] MENÉNDEZ PIDAL de NAVASCUÉS, F., "Muebles raros y equívocos de la heráldica española", *Hidalguía, revista de genealogía, nobleza y armas*, nº 190-191, año XXXIII, Madrid, 1985, pp. 440-464 , p. 444. ISSN: 0081-1285.

# 2. Análisis de la policromía de tres arquetas medievales.

Marisa Gómez, Montse Algueró y Ana Albar.
Área de Laboratorios. Sección de Análisis de Materiales del IPCE.
marisa.gomez@mcu.es
montserrat.alguero@mcu.es
ana.albar@mcu.es



## Curriculum

Marisa Gómez
Licenciada en Ciencias Químicas y en Farmacia. Diplomada en Restauración. Master en Bienes Culturales y Exposiciones. Especialista en análisis de pinturas y policromías.

Montse Algueró
Licenciada en Ciencias Biológicas y Farmacia.

Ana Albar
Técnico Superior de Análisis y Control.

## Objetivos y metodología

Las tres arquetas son pequeñas cajas de madera policromada usadas como relicarios o para guardar pequeños objetos de culto de gran valor, a modo de joyeros. Proceden del tesoro del monasterio de Santa María la Real de Fitero.

La más antigua data del siglo XII, representa a los cuatro evangelistas en la tapa y el frente y lleva decoraciones geométricas en los laterales y en el reverso.

La arqueta francogótica está fechada en el siglo XIII e incorpora escenas religiosas sobre un fondo de plata corlada y picada de lustre.

La arqueta de ajuar es del siglo XIV y se adorna con escudos y cenefas; en este último caso la tapa y el interior están pintados en color rojo.

La cronología de estas tres piezas hace que nos sirvan como ejemplo de la evolución de la policromía medieval en la Península Ibérica. Este hecho acrecienta el interés de los análisis comparativos de los materiales y de la técnica de estas tres pequeñas obras de carácter singular.

La extracción de muestras ha sido muy escasa, dado la pequeña dimensión y el valor histórico y documental de las piezas. Se ha limitado a la toma de algunas micromuestras próximas a las lagunas, debidas a los puntos de roce en las esquinas de la base y el canto de la tapa.

Los análisis de la policromía de las tres arquetas han seguido la siguiente secuencia: técnicas microscópicas analíticas, espectroscópicas y cromatográficas.

Las micromuestras incluidas en una resina incolora y transparente y cortadas en sección se observan con un microscopio óptico Olimpus BX51, provisto de luz reflejada y polarizada e iluminación UV. Posteriormente se realizó el microanálisis elemental de los componentes inorgánicos existentes por dispersión de energías de rayos X, Oxford Link Pentafet, acoplado a un microscopio electrónico de barrido Jeol-5800.

La determinación genérica de los aparejos se efectuó con un espectrómetro de infrarrojos (FT-IR) Bruker-Equinox 55; me-

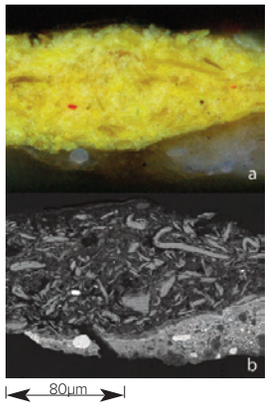



**Fig. 1** Sucesión estratigráfica en el amarillo del canto de la tapa de la arqueta "Tetramorfos": microfotografía con microscopio de polarización –PMO (a) e imagen de electrones retrodispersados BSE (b)

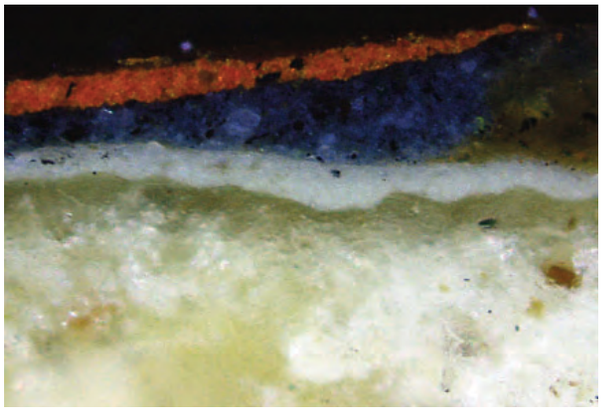


**Fig. 3** Sección estratigráfica de un repinte rojo sobre azul, situado en la base de la arqueta. La capa blanca de fondo y el aparejo corresponden a la policromía original.

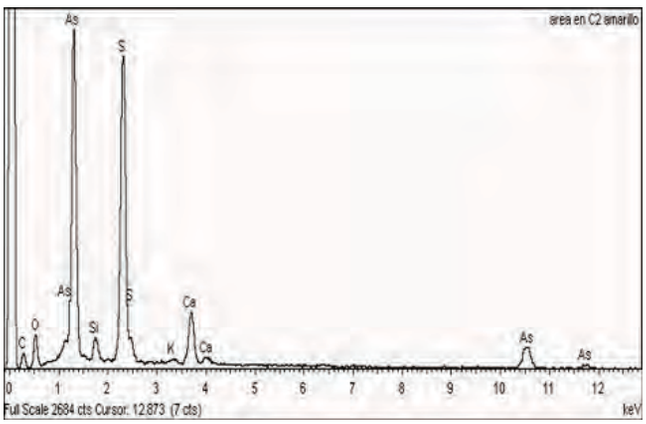



**Fig. 2** Microanálisis de un área de la capa amarilla observada en la figura 1 a. Espectro obtenido por dispersión de energías – EDX del oropimente (AsS)

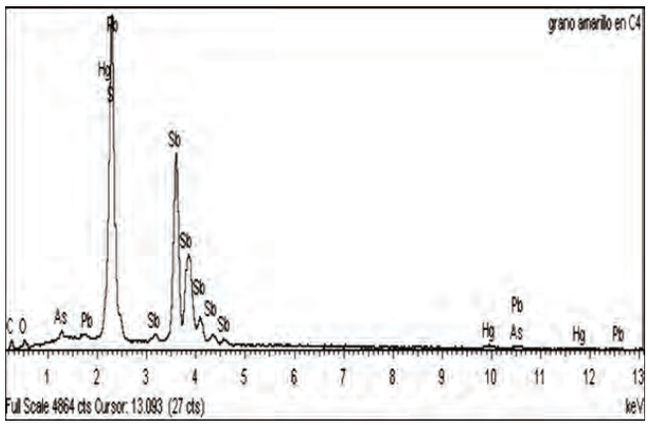



**Fig. 4** Espectro obtenido por dispersión de energías – EDX del amarillo de Nápoles (PbSbO4) que acompaña al bermellón del repinte superior rojo-anaranjado de la figura 3.



diante bancada, dispersando las muestras en una matriz de bromuro de potasio para preparar las pastillas. Los microfragmentos separados de capas pictóricas, adhesivos, recubrimientos o extractos de disolventes orgánicos de hisopos manchados se identificaron por cromatografía de gases-espectrometría de masas, utilizando un GC (17A)-MS (QP5050) Shimadzu. El análisis final de proteínas en capas aisladas de algunas muestras se realizó por cromatografía líquida de alta resolución con un detector diodo array, en un equipo HPLC (600E)-PDA (996) Waters.

## Discusión de resultados

A través de la secuencia analítica expuesta en el apartado anterior se han podido determinar alguna de las características de la ejecución de la pintura y la naturaleza de las intervenciones detectadas en cada una de las arquetas analizadas.

## Arqueta relicario con Tetramorfos del siglo XII

La policromía se asienta sobre una espesa preparación blanca, de alrededor de 1mm, compuesta por yeso, acompañado de una pequeña proporción de carbonato de calcio, detectado en el espectro de infrarrojos FT-IR. La tinción con Negro Amido II indica que el aglutinante es la cola animal, aunque parece que la proporción es relativamente baja.

En todas las muestras se detecta sobre el aparejo un fondo blanco de albayalde, ligeramente impurificado con carbonato de calcio, excepto en la muestra amarilla extraída del canto de la tapa (figs. 1 y 2).

Las figuras y los motivos representados son lineales y sintéticos y el colorido es muy intenso y con escasos matices. Destacan especialmente el amarillo (oropimente) y el rojo (cinabrio), seguidos del azul oscuro (índigo) y el verde (mez-

cla de oropimente e índigo). En las capas originales de las muestras se observan escasas superposiciones de estratos coloreados, lo cual indica que se ha respetado el perfil de las representaciones pictóricas, aunque en las proximidades del contorno aparezca la superposición de la línea que enmarca el motivo sobre el fondo.

Los análisis del aglutinante nos indican que este es de naturaleza proteica y las referencias históricas llevan a pensar a que se tratara probablemente de huevo, aunque los resultados de la cuantificación de aminoácidos obtenida por HPLC son más próximos a la caseina[1].

En varias de las muestras localizamos repintes que parecen datar del siglo XVIII ya que los pigmentos identificados son el amarillo de Nápoles empleado desde el segundo tercio del siglo XVII y el azul de Prusia, sintetizado a partir de 1720 (figs. 3 y 4), así como el bermellón de origen sintético. En la mayoría de las muestras se detecta además un recubrimiento discontinuo de cera de abejas. Estos últimos resultados indican que gran parte de la policromía original de la arqueta "Tetramorfos" estaba perdida y había sufrido una antigua restauración, anterior a su llegada al Instituto del Patrimonio Cultural de España.

## Arqueta francogótica del siglo XIII

La policromía se ha aplicado sobre un aparejo blanco de yeso, más fino que en la arqueta anterior, aunque no se han extraído muestras con la profundidad total, su medida es igual o menor a 200 µm. Está compuesto por yeso y una proteína, la gelatina o cola animal según se deduce de la tinción con Negro Amido II y de la cuantificación de aminoácidos realizada por HPLC. Debido a que su proporción en este caso es mayor que en el aparejo de la arqueta Tetramorfos las bandas amido y amido II se detectan claramente en el espectro FT-IR (fig. 5).

En este caso el fondo de la caja es de color anaranjado y está decorado con motivos realizados a punzón, formando pequeñas oquedades circulares enmarcados por rombos, realizados de forma secuencial. El colorido general en la superficie de la arqueta es muy oscuro y probablemente su intensidad está muy desvirtuada, debido a la alteración del fondo de plata corlada y punzonada que decora las escenas. Los colores de la paleta identificados en las muestras son el anaranjado, el rojo y el negro. El estudio microscópico ha detectado los siguientes pigmentos: blanco (albayalde), rojos (cinabrio y laca roja) y lámina metálica (plata).

El aspecto técnico más destacable de esta arqueta es el modo en que se asienta el "pan de plata" La lámina metálica se

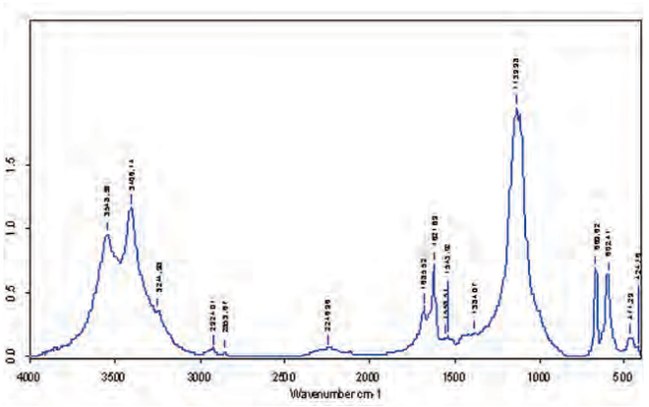



**Fig. 5** Espectro FT-IR del aparejo de yeso y proteína de la arqueta "francogótica".

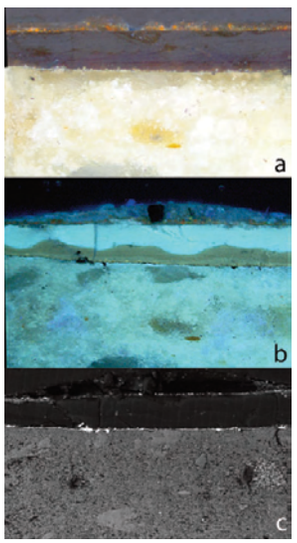



**Fig. 6** Sucesión estratigráfica de la veladura roja sobre plata del fondo de la arqueta "francogótica". Microfotografías de polarización-PMO (a) y de fluorescencia-FMO (b), e imagen de electrones retrodispersados BSE (c). El pan de plata se cubre con una veladura pardo-rojizo, desvirtuada por una espesa capa lechosa de cera y un delgado repinte de bermellón (ver imagen FMO). El metal ha perdido en parte su brillo y ha sido aplicado sobre la superficie alisada del aparejo.

aplica directamente sobre el aparejo y su superficie ha sido aplanada, como se aprecia en la microfotografía (fig. 6) a pesar de que no exista una capa de tipo arcilloso que permita el bruñido. Los defectos que observamos en el desarrollo de la técnica de ejecución se deben a que estamos en los antecedentes de los dorados y plateados pulimentados. En épocas posteriores los panes de oro y de plata se apoyaron sobre una capa arcillosa, generalmente de color rojo, que facilita su bruñido con piedra de ágata. Otro dato interesante es la visible alteración de la lámina de plata, transformada en cloruro de plata(fig. 7) y de ahí su aspecto agrisado y las numerosas pérdidas que presenta.

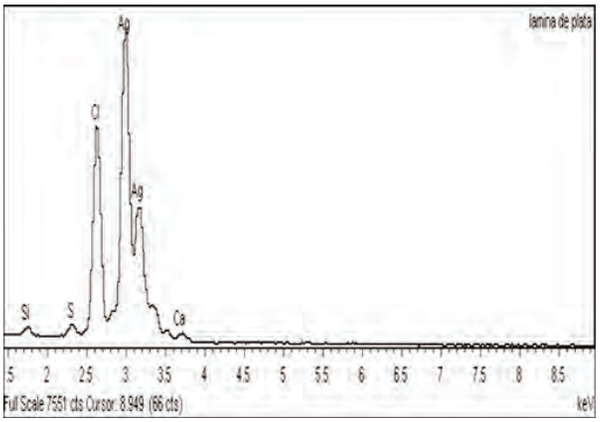



**Fig. 7** Espectro obtenido por dispersión de energías de rayos X – EDX de la lámina metálica alterada (AgCl) observada en la figura 6 (a, b y c).

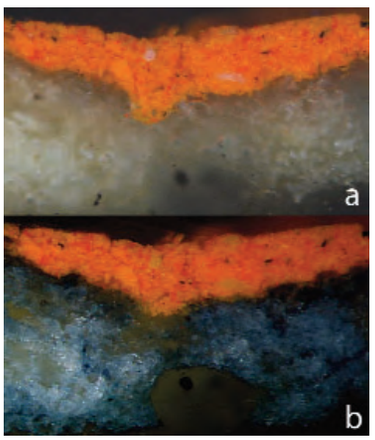



**Fig. 8** Dos microfotografías de la sección estratigráfica del anaranjado de la base de la arqueta "francogótica", antes y después de la tinción con Negro Amido II, que colorea la proteína del aparejo.

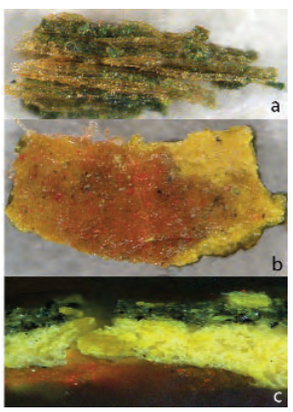



**Fig. 9** Microfotografías de dos muestras de la arqueta "de ajuar" que demuestran la ausencia de aparejo. La capa pictórica verde está compuesta por una mezcla de oropimente e índigo. En un caso, muy disgregada y en contacto directo con las fibras de la madera (a), mientras que en otro, se aplica sobre una impregnación rojiza muy delgada, seguida de un fondo amarillo de oropimente (b y c).

La superficie plateada lleva una veladura transparente de color rojizo, que le da una entonación anaranjada y le sirve a la vez de protección, aglutinada con aceite de lino. El colorante rojo fue analizado por Jana Sanyova en el Instituto Real del Patrimonio Artístico de Bruselas (IRPA) y se identificó como la materia colorante procedente de la goma laca, que se sabe fue usada en otras policromías analizadas de Europa Central del siglo XIII[1].

La base de la arqueta es de color anaranjado y la capa pictórica está compuesta esencialmente por minio asentado directamente sobre el aparejo (fig. 8). El aglutinante del minio no parece ser proteico y el de la corla de color es el aceite de lino, mientras que en el resto, la técnica parece ser al temple.

Aunque existían amplias reintegraciones que cubrían las lagunas de las partes inferiores de la arqueta, sólo hemos detectado un repinte, de escaso espesor compuesto por bermellón sintético. En las muestras de plata corlada detectamos un recubrimiento de cera de abejas. El pigmento y el recubrimiento identificados nos hacen pensar que la intervención puede estar relacionada con la de la arqueta anterior.

## Arqueta de ajuar o de boda del siglo XIV

Uno de los aspectos más interesantes y singulares de la policromía de esta arqueta es el hecho de que la capa pictórica se asienta directamente sobre la madera. El poro de la madera de todas formas parece estar cubierto por una capa orgánica rojiza detectada en una de las muestras (fig. 9).

Otra particularidad de la arqueta es que el interior de la caja está pintado, a diferencia de las anteriores forradas con un tejido y en este caso la pintura roja intensa compuesta por cinabrio se asienta sobre una preparación blanca, de yeso, ligeramente impurificado con carbonato de calcio, aglutinado con cola animal. Cabe destacar del aparejo interior, que las bandas características de la proteína (amido I y amido II) del espectro FT-IR son más visibles que en los aparejos de las otras dos arquetas.

La decoración es más esquemática y los motivos son geométricos y simbólicos, representando escudos, líneas de contorno y cuerdas. El colorido es muy escueto, con amarillos, rojos, verdes y azules oscuros. Algunas faltas están sin pintar y se observa directamente la superficie de madera, mientras que otras lagunas están pintadas en un tono verdoso. Los pigmentos originales identificados son el oropimente, el cinabrio, el índigo y el negro carbón.

En algunas muestras, la pintura está formada por una sola capa de un pigmento puro amarillo (oropimente) o rojo (cinabrio) o por una mezcla en el caso del verde (oropimente e índigo). Otras veces, las decoraciones que enmarcan los escudos se han pintado alternando varias capas de distinto

| Título | Tetramorfos s. XII | Francogótica s. XIII | Arqueta de ajuar s. XIV |
|---|---|---|---|
| Materiales originales | | | |
| Aparejo | | | |
| **Color** | blanco | blanco | interior: blanco<br>exterior: inexistente |
| **Pigmentos** | yeso | yeso y arcillas | interior: yeso<br>exterior: inexistente |
| **Aglutinante** | proteína | proteína | interior: proteína<br>exterior: inexistente |
| **Impregnación sup.** | proteína | proteína | ¿? |
| Capas pictóricas: pigmentos y aglutinante | | | |
| **Blancos** | albayalde | albayalde | ——— |
| **Amarillos** | oropimente | ——- | oropimente |
| **Rojos** | cinabrio | cinabrio y laca roja | cinabrio |
| **Azules** | ——- | ——- | índigo |
| **Anaranjados** | ——- | minio | ——- |
| **Negros** | ——- | negro orgánico | negro carbón |
| **Láminas metálicas** | ——- | plata | ——- |
| **Aglutinante** | proteína | corla: aceite de lino<br>minio: no proteico | proteína, probable cola animal |
| Materiales añadidos | | | |
| **Pigmentos** | amarillo de Nápoles y azul de Prusia | bermellón sintético | ——- |
| **Aglutinante** | proteína | ¿? | ——- |
| **Recubrimientos** | cera de abejas | cera de abejas | cera de abejas |

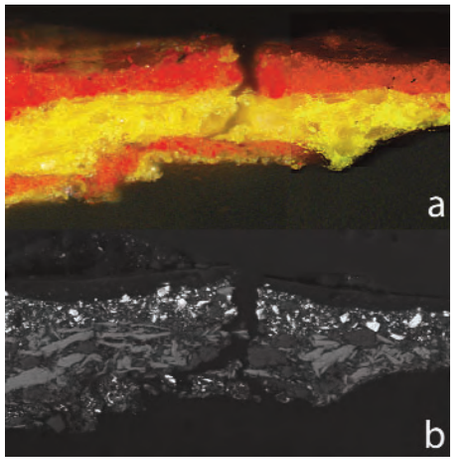



**Fig. 10** Repetición de la sucesión estratigráfica de una muestra que representa una cenefa roja de la arqueta "de ajuar". Los motivos geométricos lineales y secuenciales se han realizado sin seguir un diseño preciso.

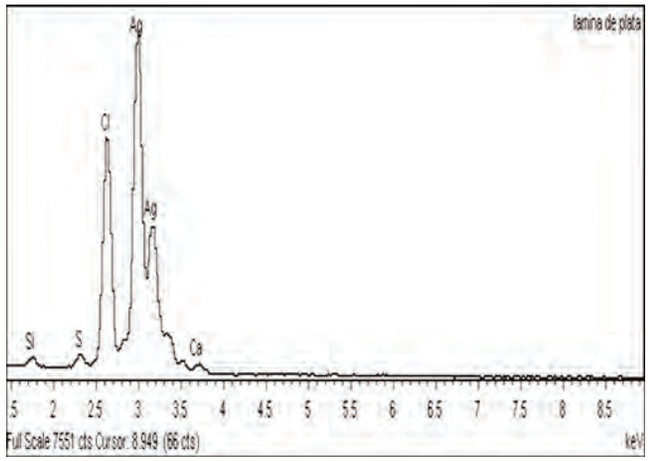



**Fig. 11** Espectro obtenido por dispersión de energías de rayos X – EDX, del cinabrio de las capas pictóricas rojas de la figura 10.

color (figs. 10 y 11) indicando que la precisión del trabajo es menor que en las dos arquetas anteriores. La técnica pictórica parece ser al temple.

En varias muestras hemos identificado un recubrimiento de cera de abejas

La tabla muestra de forma comparativa los materiales de la pintura original, los repintes y recubrimientos, identificados en los análisis de las arquetas.



## Conclusiones generales

La policromía de estas arquetas constituye un ejemplo muy interesante de los antecedentes de la técnica de ejecución de la pintura sobre tabla y la policromía sobre madera. Pese a su magnitud, al ser objetos destinados a albergar alhajas de carácter personal, o reservados al culto religioso, denotan una elaboración cuidadosa y muestran algunos de los materiales y las técnicas identificados en otras obras del mismo periodo.

Tal es el caso de dos esculturas policromadas románicas: la figura de San Juan Evangelista de Roda de Isábena (2) y esculturas góticas procedentes del Museo de Orense (3). Ambas se asientan sobre gruesos aparejos de yeso, los pigmentos empleados son en su mayor parte de origen natural y las mezclas de pigmentos son escasas, muy simples y constituidas por un máximo de dos componentes. La ausencia de aparejo de la arqueta de ajuar tiene un antecedente en la policromía de las tablas que no tienen una función estructural en la techumbre de la Catedral de Teruel, datada en el siglo XIII (4).

La estructura de las capas pictóricas es comparable también a la de las tablas góticas, especialmente la arqueta denominada "francogótica" con su fondo de plata cubierta por una veladura anaranjada o "corla" y decorada a punzón. Asimismo, el uso de la plata o el estaño y no del oro y la ausencia de bol se encuentran en imágenes románicas y góticas que hemos analizado en el laboratorio del IPCE, entre las cuales podemos mencionar el Cristo de Siresa (5), algunas de las mencionadas Vírgenes góticas del Museo de Orense (2). Bien es verdad que en todas las policromías mencionadas la hoja metálica se encuentra formando parte de motivos aislados, que se aplican sobre el color de fondo y no está directamente aplicada sobre el aparejo. Contrastando con los resultados analíticos de policromías sobre madera de este periodo histórico obtenidos en el laboratorio del IPCE, hay ejemplos de imágenes centroeuropeas del siglo XIII, como la Sedes Sapientiae de de la Colegiata de San Juan de Lieja y la de Vivegins y el San Elías de Hour (1, 6, y 7 ) revestidas con panes de oro o plata corlada, bruñidos sobre una preparación blanca. Aunque en estos casos el material empleado en dicha preparación sea la "creta", carbonato de calcio formado por caparazones de ciertas algas microscópicas marinas fósiles (Cocolitophoridae).

## Notas

[1] Análisis de HPLC realizados por Estrella Sanz y Ángela Arteaga.

## Referencias

1. SANYOVA J, GLAUDE, C., "Les polychromies du Saint Éloi de Hour étudiées au laboratoire", Institut Royal de Patrimoine Artistique, *Bulletin* 32, 2006-2008, pp. 143-162.

2. GÓMEZ M., “San Juan Evangelista, Roda de Isábena (Huesca)”, Informe interno del laboratorio de materiales, archivo IPCE, 1998.
3. GÓMEZ M., “Estudio de cinco esculturas procedentes del Museo de Orense: un Crucificado, tres Vírgenes góticas y la Virgen de Compostilla (El Bierzo)”, Informes internos del laboratorio de materiales, archivo IPCE, 2008.
4. V. V. A. A. *La techumbre de la Catedral de Teruel: restauración*. Instituto del Patrimonio Histórico Español, Diputación General de Aragón, 1999.
5. GÓMEZ M., “Cristo de Siresa (Huesca)”, Informe interno del laboratorio de materiales, archivo IPCE, 1996.
6. SERK-DEWAIDE, M., SERK, L., “La Sedes Sapientiae de la Collégiale Saint-Jean à Liege”, Technical Institut Royal de Patrimoine Artistique, *Bulletin*, 1978-79, PP. 68-88.
7. DIDIER, R., KOCKAERT, L., SERK-DEWAIDE, M., VYNKIER, J, “La Sedes Sapientiae de Vivegins”, Technical Institut Royal de Patrimoine Artistique, *Bulletin* 1989-90, pp. 50-77.

# 3. Identificación de fibras y colorantes

Estrella Sanz, Elena González, Ángela Arteaga,
Carmen Martín de Hijas
Área de Laboratorios. Sección de Análisis de Materiales
del IPCE
estrella.sanz@mcu.es
elena.gonzalez@mcu.es
angela.arteaga@mcu.es
carmen.martin@mcu.es



Curiculum

Estrella Sanz
Doctora en Ciencias Químicas.Univesidad Complutense de Madrid. IPCE

Elena González
Licenciada en Ciencias Químicas. IPCE

Ángela Arteaga
Técnico Superior de Laboratorio. IPCE

Carmen Martín de Hijas
Ingeniero Técnico Industrial. IPCE

## Introducción

Para la documentación de los tejidos históricos es necesario el estudio de los materiales constitutivos del tejido, realizando la caracterización del tipo de fibra y el colorante natural empleado. Este estudio nos aporta información sobre la técnica de teñido, documentación complementaria para la atribución y datación de las piezas, así como una información inestimable para la aplicación de los tratamientos apropiados de restauración y conservación, ayudando a establecer los posibles procesos de degradación que han sufrido las fibras y los tintes, y cuáles son los factores de riesgo para su deterioro. Por último, este tipo análisis genera una información muy útil acerca de restauraciones anteriores que haya podido sufrir el tejido.

El estudio de las fibras mediante el uso combinado de la microscopía óptica y reactivos específicos constituye la metodología más empleada y eficaz en la identificación de las fibras constituyentes de determinados bienes culturales como soportes para documentación gráfica y tejidos históricos.

Aunque existen análisis microquímicos sencillos y fiables para la identificación de algunos colorantes, como la mayoría de los colorantes naturales contienen más de un componente responsable del color, las técnicas cromatográficas, capaces de separar mezclas complejas, son las que ofrecen mejores resultados. De todas las técnicas cromatográficas, en la identificación de colorantes se emplean habitualmente la cromatografía en capa fina (TLC) y la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Para la detección de los componentes separados mediante HPLC se ha empleado tradicionalmente la espectroscopia de UV-visible y en particular detectores de diodo array (PDA).

El objetivo de este estudio ha sido la identificación de las fibras y los colorantes empleados en un tejido que se halla en el interior de la arqueta relicario con Tetramorfos del siglo XII, a modo de forro.

## Parte experimental

### Instrumentación

Para la observación general de las muestras se ha empleado un microscopio estereoscópico NIKON, modelo SMZ 1500, con iluminación por fibra óptica flexible INTRALUX, modelo 500-1.

La identificación de las fibras se realiza con ayuda de un microscopio óptico OLYMPUS, modelo BX51 que incluye iluminación reflejada, transmitida y polarizada, además de una lámpara de radiación ultravioleta (UV) OLYMPUS, modelo U-RFL-T, para la observación de las micro muestras bajo este tipo de radiación. Para la documentación fotográfica de los análisis de las fibras se ha utilizado un sistema de cámara digital para microfotografía OLYMPUS, modelo DP11.

El equipo de HPLC utilizado consta de una bomba de gradiente, un inyector automático y un detector PDA de Waters. La columna empleada es una Luna C(18) (2 x 150 mm, tamaño de partícula 5 µm) y también se ha utilizado un guarda-columna con el mismo relleno, ambas de Phenomenex. Los datos obtenidos se han tratado empleando el software de Waters Empower2. El detector PDA ha trabajado en un rango de longitudes de onda de entre 200 y 600 nm con una resolución de 1.2 nm y a un velocidad de 1 scan por segundo. La columna cromatográfica y el guarda columna se han mantenido a una temperatura constante de 35ºC. El volumen de inyección ha sido de 20 µL. Por último, se ha trabajado en modo gradiente utilizando dos fases móviles: Aº una disolución de ácido trifluoroacético (TFA) al 0.1% y Bº acetonitrilo (ACN), a un caudal de 0.3 mLmi-1. El gradiente de la fase móvil consiste en partir de una concentración inicial de ACN del 10% para pasar a los 30 minutos a una concentración del 30% y posteriormente, a los 55 minutos, llegar a un 100 de % de ACN, manteniendo este porcentaje durante 10 minutos.

**Fig. 1** Puntos de la toma de muestra para el análisis de colorantes naturales y fibras.

### Toma de muestra

La toma de muestra ha sido realizada por personal de la Sección de Análisis de Materiales, llevándose a cabo en zonas representativas de la pieza. El color, número, designación y



| Color | Nº | Designación, Localización |
|---|---|---|
| Azul | 1 | Fibras de tejido, caja de la arqueta, lado derecho superior |
| Azul | 2 | Fibras de tejido, caja de la arqueta, borde izquierdo superior |
| Azul | 3 | Fibras de tejido, caja de la arqueta, parte central |
| Azul | 4 | Fibras de tejido, tapa de la arqueta, lado izquierdo |
| Azul | 5 | Fibras de tejido, tapa de la arqueta, lado derecho inferior |
| Crudo | 6 | Fibras de tejido, caja de la arqueta, parte central |
| Crudo | 7 | Fibras de tejido, bajo el forro azul de la tapa |

**Tabla 1** Muestras tomadas del forro de la arqueta para el análisis de colorantes y fibras

localización de cada muestra se detalla en la Tabla 1. Los puntos de muestreo aparecen indicados en la fig. 1.

### Metodología

Análisis de las fibras: Para el análisis de las fibras, en primer lugar, es necesario limpiarlas y separarlas lo más unitariamente posible sobre un portaobjetos. A continuación, se añade el reactivo adecuado y se cubre con un cubreobjetos, eliminando el aire. La muestra así preparada se estudia mediante su observación en el microscopio óptico. Para la caracterización de la sección transversal es preciso incluir una pequeña muestra en resina y a continuación lijarla hasta obtener una buena sección que nos permita su identificación.

Análisis de colorantes: Antes de su análisis, las muestras se observan al microscopio estereoscópico para obtener información sobre la composición de la muestra, la presencia de impurezas o fenómenos de decoloración.

Para evaluar la presencia o ausencia de indigotina se ha llevado a cabo el test microquímico para la indigotina en todas las muestras azules. La reacción es muy sensible, permitiendo una identificación con sólo 5 µg de tinte. Un resultado positivo indica la presencia de indigotina de forma específica, ya que otros colorantes naturales azules no dan la misma reacción.

Con objeto de validar los resultados obtenidos mediante los test microquímicos se ha llevado a cabo el análisis de la muestra 1 mediante HPLC-PDA. Para ello, se realiza la extracción del colorante mediante un proceso de tratamiento de muestra que incluye la hidrólisis de la muestra con ácido clorhídrico (HCl) y la posterior extracción del colorante con metanol (MeOH) y dimetilformamida (DMF). Por último, el extracto obtenido se inyecta en el sistema HPLC para su análisis. El detector utilizado, un diodo array (PDA), genera el espectro de absorción de UV-vis para cada componente separado por HPLC. La identificación de los componentes se realiza por comparación de los resultados obtenidos para la muestra con los obtenidos con muestras patrón de colorantes. Cada componente está caracterizado por su tiempo de retención y su espectro de absorción de UV-vis.

## Resultados y Discusión

Identificación de las fibras: La sección transversal de las muestras 1- 5, por su estructura triangular, presenta las características de la seda. Las muestras 6 y 7 se tratan de fibras celulósicas que presentan las características morfológicas del lino y cáñamo. El reactivo de Schweitzer nos confirma por

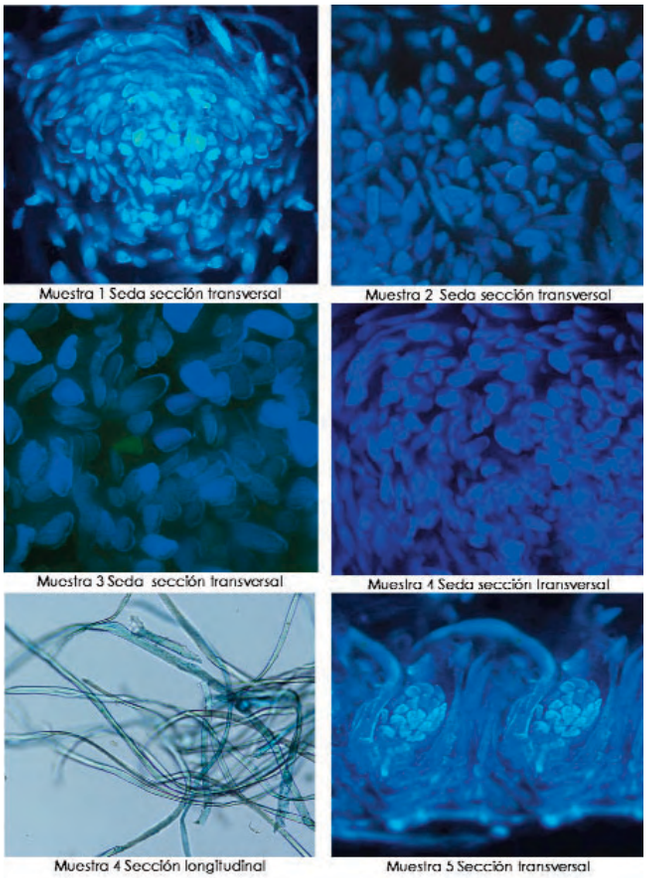



**Fig. 2** Microfotografías de la sección transversal y longitudinal de las muestras de fibras

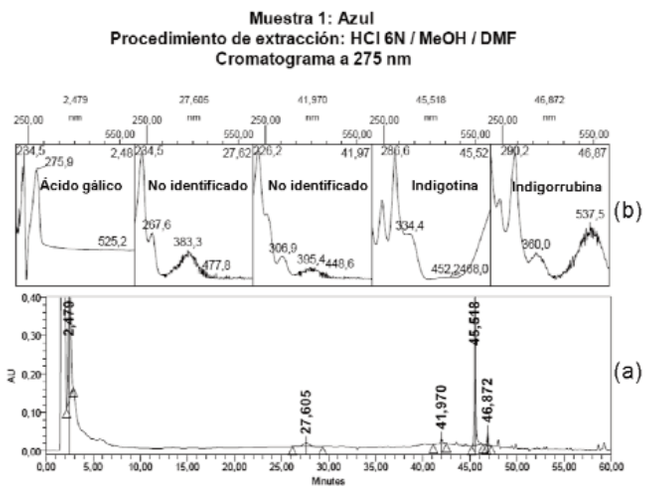



**Fig. 3** (a) Cromatograma de HPLC-obtenido para la muestra 1 indicando los tiempos de retención para cada componente detectado (b) Espectros de UV-vis (detector PDA) obtenidos para cada compuesto detectado en el cromatograma.

el tipo de canal, fino y serpenteante, que se trata de lino. En la fig. 2 se muestran algunos ejemplos de los resultados obtenidos a través de las microfotografías realizadas con el microscopio óptico, tanto de las secciones longitudinales como de las transversales.

Identificación de los colorantes naturales: El test microquímico para la detección de la indigotina ha resultado positivo para las cinco muestras azules analizadas, indicando que, en todos los casos, el tinte empleado ha sido el índigo (Indigofera tinctoria L.) o la hierba pastel (Isatis tinctoria L.), no pudiendo diferenciar entre ambos ya que los dos contienen a la indigotina como componente principal.

El análisis mediante HPLC-PDA de la muestra 1 confirma la presencia de indigotina y además pone de manifiesto la presencia de indigorrubina, ácido gálico y otros componentes minoritarios no identificados. El ácido gálico es un componente de los taninos hidrolizables, compuestos presentes, entre otros materiales, en las agallas de roble. Según la bibliografía, las agallas se empleaban como mordientes y para dar peso a la seda. Ya que el índigo o la hierba pastel son tintes a la cuba, que no necesitan mordientes, posiblemente la presencia del ácido gálico se deba a su empleo para "el engorde de la seda" ya que todas las fibras azules han sido identificadas como tal.



La fig. 3 corresponde al cromatograma de HPLC obtenido para la muestra 1, donde se pueden observar los picos cromatográficos de los diferentes componentes.

## Conclusiones

El tipo de fibra y los colorantes identificados en esta pieza concuerdan con la fecha en que está datada, ya que la seda, el lino y el índigo o la hierba pastel son materiales empleados desde la antigüedad.

## Bibliografía


BORREGO DÍAZ P.; GAYO GARCÍA M. D.; ARTEAGA RODRÍGUEZ A. (2003): "Tejidos Hispanomusulmanes", *Revista del Instituto del Patrimonio Histórico Español*, nº 5.

BORREGO P.; MARTÍN DE HIJAS C.; ARTEAGA A. (2008): "Tejidos y su caracterización", *La Ciencia y el Arte*, pp. 198-206.

CATLING D.; GRAYSON J. (1982): *Identification of vegetable fibres*, Chapman and Hall, London.

CRISTEA D.; BAREAU I.; VILAREM G. (2003) : "Identification and cuantitative HPLC analysis of the main flavonoides present in weld (Reseda luteola L.)", *Dyes and Pigments*, 57, pp. 267-272.

GARCÍA M.A. (2008): "Técnicas cromatográficas aplicadas al estudio de Bienes Muebles", *La Ciencia y el Arte*, pp. 173-182.

HALPINE S.M. (1996): "An improved dye and lake pigment analysis method for HPLC and DAD", *Studies in Conservation*, 41, pp. 76-94.

HOFENK DE GRAAFF J. (2004): *The Colourful Past. Origin, Chemistry and Identification of Natural Dyestuffs*, Archetype Publications, London, p. 247.

MAURSBERGER H. (1954): *Textile Fibers*, Ed. Matthews, Wiley, New York.

NOWIK W. *et al*. (2005): "The analysis old dyestuffs from first-to-second-century textile artefacts found in the Martres de Veyre (France) excavations", *Archeometry*, 47, pp. 835-848.

SZOSTEK B. *et al*. (2003): "Investigation of natural dyes occurring in historical Coptic textiles by HPLC with UV-Vis and mass spectrometric detection", *Journal of Chromatography A*, 1012, pp. 179-192.

TROJANOWICKZ M. *et al*. (2003): "Identification of natural dyes in archeological Coptic textiles by liquid chromatography with diode array detection", *Journal of Chromatography A*, 989, pp. 239-248.

VILLAVECCHIA V. (1963): *Tratado de química analítica aplicada*, Gustavo Gili, Barcelona.

WOUTERS J.; VERHECKEN A. (1989): "The coccid insect dyes: HPLC and Computerized diode-array analysis of dyed yarns", *Studies in Conservation*, 34, pp. 189-200.

ZHANG X.; LAURSEN R. (2005): "Development of mild extraction methods for the analysis of natural dyes in textiles of historical interest using LC-diode array detector-MS", *Analytical Chemistry*, 77 (7), pp. 2022-2025.

# Tratamiento de conservación y restauración aplicado a un dibujo de Mariano Salvador Maella.

Juan Sánchez Sánchez.
Técnico restaurador de Documento Gráfico. IPCE
juan.sanchez.sanchez@mcu.es



## Curriculum

Diplomado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialidad en documento gráfico.

## Resumen

El artículo trata sobre el proceso de restauración de uno de los dos dibujos sobre papel pertenecientes a la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid, que ha restaurado en IPCE. Son dos dibujos muy especiales por sus dimensiones, los montajes de los soportes y su técnica, que han provocado dificultades añadidas a la restauración. Su autor es Mariano Salvador Maella (Valencia, 1739–Madrid, 1819) uno de los más importantes pintores de la España de su tiempo. El dibujo objeto de este artículo es una copia de un pormenor de la Disputa del Sacramento, fresco de Rafael en la Estancia del Sello en el Vaticano, que Maella realizó durante su estancia como becario de la Real Academia en Roma. Lo realizó sobre papel pegado a una arpillera y montado y grapado en un bastidor sin cuñas, de tamaño de 222,7 x 135,5 cm.

**Palabras clave**: dibujo, papel, grisalla, arpillera, bastidor, Mariano Salvador Maella,

## Abstract

The article deals with the restoration of one of the drawings on paper that, belonging to the Faculty of Fine Arts of the Complutense University in Madrid, have been restored by the IPCE. Both of then are special works considering their dimensions, the medium and the technique used, all of which have increased the difficulty of their restoration. Their author is Mariano Salvador Maella (Valencia, 1739 – Madrid, 1819) one of the leading Spanish painters of his time. The drawing object of this article is a copy of a detail of the Disputation of the Holy Sacrament, by Raphael in the Stanza della Segnatura in the Vatican, that Maella drew during his grant scholarship of the Spanish Royal Academy of Arts in Rome. It is drawn on a 222,7 x 135,5 cm. paper stuck on sackcloth and stretched and stapled on stretcher strips without wedges.

**Key words:** drawing, paper, grisaille, sackcloth, stretcher strips, Mariano Salvador Maella,

## Introducción

La presente obra forma parte de las dos obras restauradas por el Instituto del Patrimonio Cultural de España para la

**Fig. 1** Obra antes de la restauración.

**Fig. 2** Obra después de la restauración.



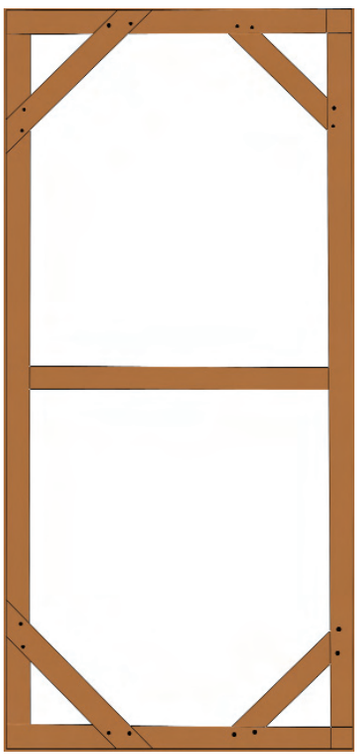


**Fig. 3** Esquema del montaje del bastidor.

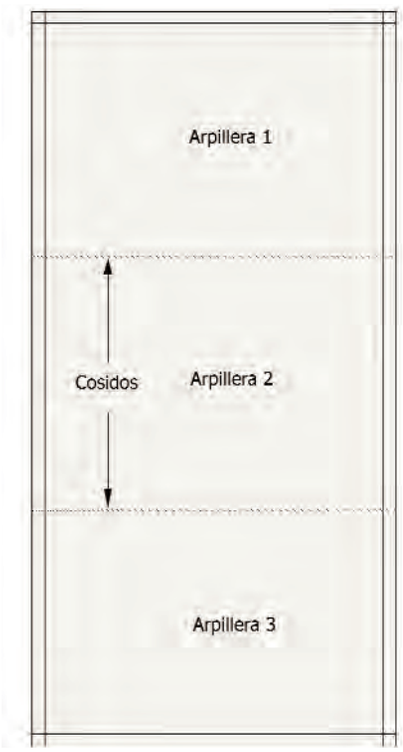



**Fig. 4** Esquema de la costura y distribución de las piezas de la arpillera.

Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid. Son dibujos muy especiales dadas sus dimensiones, los montajes de soportes y su técnica, que provocan unas dificultades añadidas a la restauración.

El autor de ambos dibujos es Mariano Salvador Maella (Valencia 1739-Madrid 1819), artista que empezó su formación como pintor con su padre, trasladándose después a Madrid para recibir clases con Felipe de Castro. En 1752 ingresa en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, formándose con Antonio González Velazquez, con cuya hija se casa. De 1752 a 1757 consigue tres premios y obtiene una beca en Roma también plagada de éxitos. A finales de 1764 o principios de 1765 regresa a Madrid, iniciando su carrera profesional. Le nombran Académico de mérito bajo la dirección de Mengs que le influencia decisivamente en el desarrollo de su estilo. Es elegido Director General de la Academia en los años 1795 a 1798.

Su trabajo se desarrolló en la pintura al fresco en diferentes decoraciones de palacios reales. Finalmente se centra en cuadros de caballete, retratando a la familia real.

Fue también coordinador de cartones para tapices de la Real Fábrica de Tapices y jefe de un equipo de conservación y restauración de las colecciones reales de los Reales Sitios.

Con la entrada en Madrid de José I es confirmado en su cargo. Al regreso de Fernando VII, será desposeído de sus cargos y jubilado.

## Descripción de la obra e intervención

Se trata de un dibujo de los dos que se han restaurado en este Instituto y que Maella copió directamente de los frescos que pintó Rafael en 1509 en la estancia Vaticana del Sello, sobre la Disputa del Sacramento y el Incendio del Borgo.

En su estancia en Roma como becario, tenía que enviar obras que mostrasen su aprovechamiento, para ello hace una copia, a tamaño original, de las figuras que están a la derecha del fresco de la "Disputa del Sacramento", que lleva la inscripción: *Mariano Salbador de Maella/ lo copió en el Vaticano por el original/ de Rafael. Año 1764*.

Lo dibujó sobre un papel pegado a una arpillera y montado en un bastidor sin cuñas. Le dio una preparación de color base de grisalla, sobre la que dibujó con carboncillo y clarión.

La presente obra de 222,7 x 135,5 cm y de 227,6 x 142,6 cm con las vueltas, está formada por doce piezas de papel solapadas.

La arpillera está formada por tres piezas cosidas entre sí, en sentido horizontal.

**Fig. 5** Detalles del papel de periódico pegado a la arpillera.

**Fig. 6** Detalle de los daños producidos por el montaje.



Va montada sobre un bastidor de 222,7 x 135,5 cm formado con listones de madera de pino de 3 x 5 cm sin cuñas, con esquineras y un travesaño uniendo la mitad más estrecha (figs. 3 y 4 ).

La arpillera la habían reforzado en el primer cuarto del siglo XX con papel de periódico de La Gaceta de Madrid (fig. 5).

Con el paso del tiempo la suciedad y el polvo se fue acumulando en los papeles de refuerzo y en las zonas bajas entre la arpillera y el bastidor.

Los bordes son las zonas que más han sufrido en el montaje original, fue al ceñirlo produciéndole grietas y zonas perdidas, así como perforaciones por las tachuelas que le fijaban al bastidor y por los clavos con que se fijó el marco (fig. 6).

El dibujo esta formado por doce hojas de papel, solapadas hasta dar la dimensión total de la obra de 222,7 x 135,5 cm. (fig. 7)

El conjunto venía en un marco dorado y liso de 1,5 cm de canto frontal, 4 cm de fondo, 0,5 cm de galce, 1 cm de grosor y 3 cm de fondo de caja, sujeto con clavos sin cabeza de 5 cm (figs. 8 y 9).

La preparación del soporte se hizo con una grisalla, como preparación del fondo para el dibujo (fig. 10).

Los daños que aparecen a primer golpe de vista son los producidos por golpes, que al ceder los soportes han provocado desgarros y pérdidas (fig. 11).

**Fig. 7** Esquema del montaje de las 12 hojas de papel.



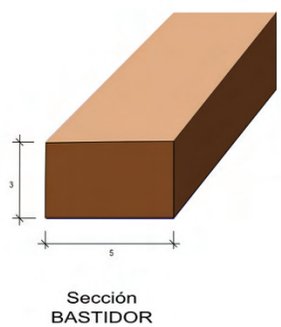



**Fig. 8** Esquema de la sección del bastidor.

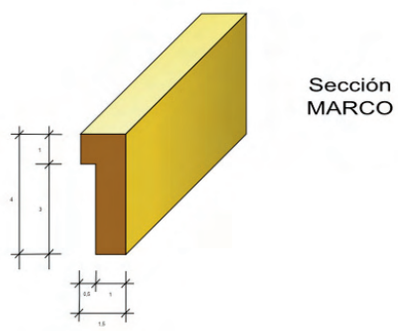



**Fig. 9** Esquema de la sección del marco.

**Fig. 10** Detalle de la grisalla y dibujo.

**Fig. 11** Detalle de daños por golpe.

**Fig. 12** Detalle de diferentes tipos de daños.

**Fig. 13** Detalle de zona de roces.

**Fig. 14** Manchas definidas de color pardo.

**Fig. 15** Detalle de manchas.

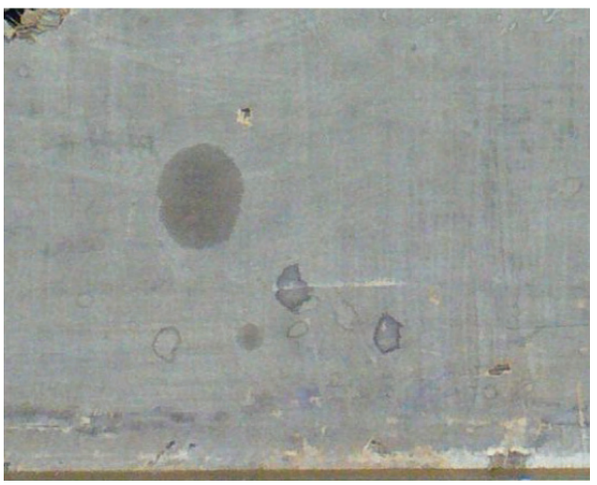


**Fig. 16** Otro tipo de manchas.

Las manchas y cercos han sido causados por líquidos que han caído en la obra, sobre todo en la mitad inferior. También se aprecian daños por roces (fig. 12).

Las costuras de la arpillera han producido zonas de roces y pérdidas de capa pictórica (fig. 13).

La caída de líquidos ha creado unas manchas muy definidas, que distorsionan la percepción de la obra (fig. 14).

Son especialmente destacables las manchas en las zonas correspondientes a los rostros, que afectan sobremanera a la estética de la obra (fig. 15).

Además, gran parte del dibujo presenta diferentes tipos de manchas por salpicaduras de líquidos, sobre todo en la parte inferior (fig. 16).

## Pruebas y analisis:

Se solicitó al Área de Laboratorios la caracterización de los materiales que conforman el papel, la arpillera y los elementos sustentados de la grisalla. Los estudios fueron realizados por Dª. Carmen Martín de Hijas y D.ª Montse Algueró, aplicando las técnicas de microscopía óptica, test microquímicos, microscopía electrónica de barrido y phmetro. Los resultados fueron que el soporte de papel tenía fibras largas y cortas de lino. La arpillera era también de lino. El phmetro dio una lectura de 4,5. La grisalla era una arcilla y con presencia de calcio debido al clarión (figs. 17, 18,19 y 20).

Se solicitó también la realización de una reflectografía infrarroja en una zona donde se pensó que podría existir una composición subyacente y oculta, ya que en el fresco original de Rafael hay cinco cabezas y en este dibujo aparecen sólo cuatro. Estos estudios fueron realizados por D. Tomás Antelo y D.ª Araceli Gabaldón que utilizando los medios adecuados, no detectaron ningún indicio de dibujo oculto (figs. 21, 22, y 23).

Una vez tenidos los resultados de los análisis y la información necesaria se pasó a la intervención directa de la obra (fig. 24).

Lo primero era retirar el marco mediante la extracción de los clavos que le mantenían fijo a la obra. Éste venía sujeto al bastidor mediante unos clavos que lo atravesaban de unos 5 cm, sin cabeza (fig. 25).

La extracción de las tachuelas que fijaban la obra y la arpillera al bastidor, se hizo con la ayuda de una pata de cabra (fig. 26).

Una vez retirado el marco y el bastidor se guardaron juntos (fig. 27).

La limpieza de la suciedad y polvo depositado en la parte posterior, se realizó con ayuda de una brocha y un aspirador (fig. 28).

La retirada del papel de periódico con que venía reforzada la arpillera, se hizo aplicando metilcelulosa en gel parahumectarlo y no mojarlo (figs. 29 y 30)

Se intentó salvar la arpillera reforzándola en las zonas más dañadas con Remay impregnado de Beva como adhesivo termoplástico. Otro tipo de adhesivo no hubiera sido posible dada la textura del soporte y del refuerzo.

**Fig. 17** Microfotografía de la muestra estudiada, 1 capa inorgánica, 2 capa orgánica.

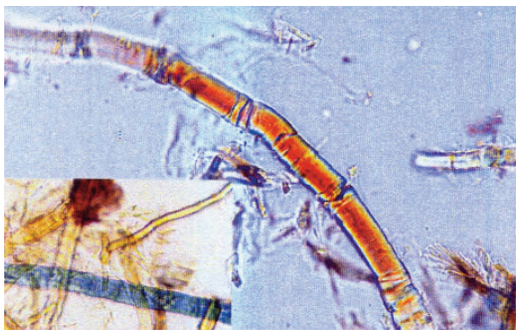


**Fig. 18** Microfotografía de la muestra del soporte de papel.



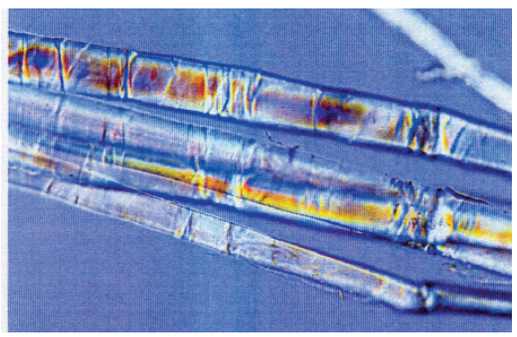


**Fig. 19** Microfotografía de la muestra del soporte de la arpillera.

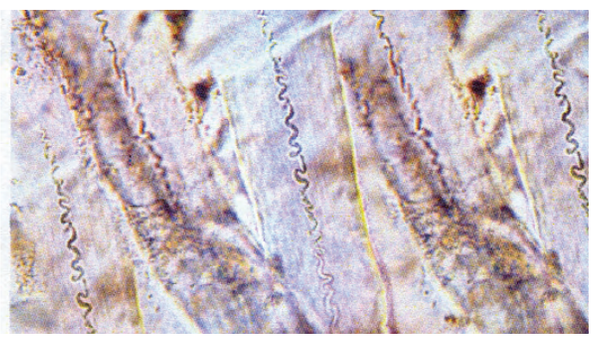


**Fig. 20** Microfotografía del canal fino y serpenteante que indica la presencia de lino.

**Fig. 21** Det. del fresco de Rafael, Disputa del Sacramento. Estancias vaticanas del Sello.

**Fig. 22** Imagen visible de la obra.

**Fig. 23** Reflectografía infrarroja del mismo detalle.

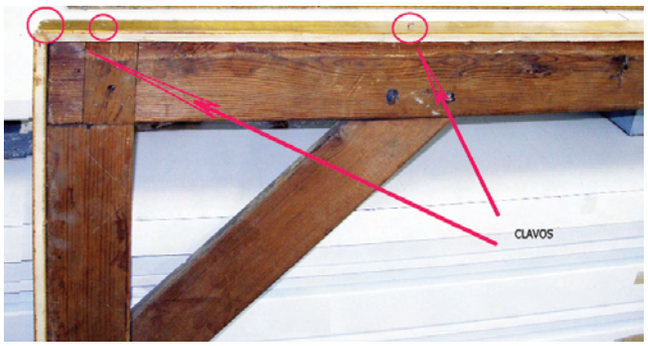



**Fig. 24** Retirada de los clavos del marco.

**Fig. 25** Retirada de los clavos del marco.

**Fig. 26** Remoción de las tachuelas que sujetaban la obra y la arpillera al bastidor.

**Fig. 27** Detalle de la suciedad y polvo depositado en la parte posterior.

**Fig. 28** Detalle de la retirada del papel de periódico.

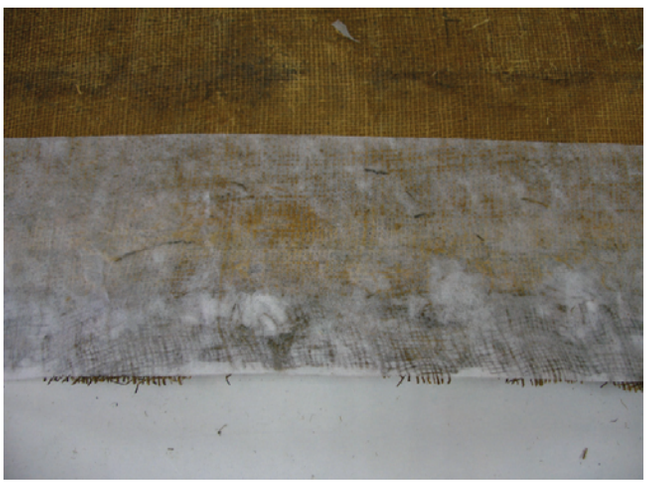


**Fig. 29** Refuerzo.

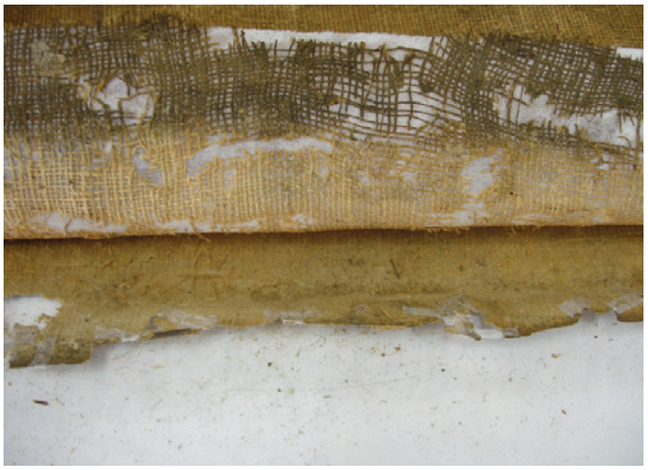


**Fig. 30** Vista el refuerzo por la otra cara.

**Fig. 33** Detalle de la reintegración el soporte.

**Fig. 31** Detalle de la unión de grietas.

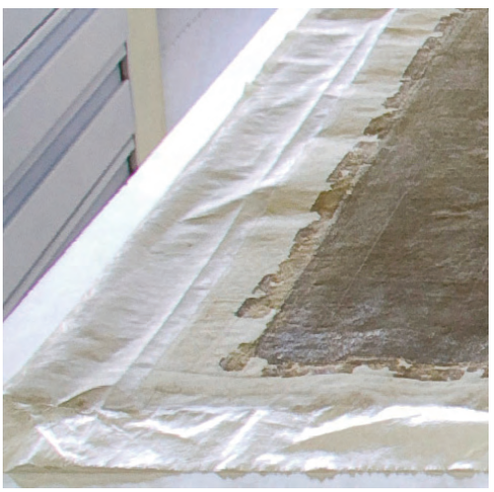


**Fig. 34** Borde añadido a la laminación.

**Fig. 32** Detalle de la retirada de engrudo.

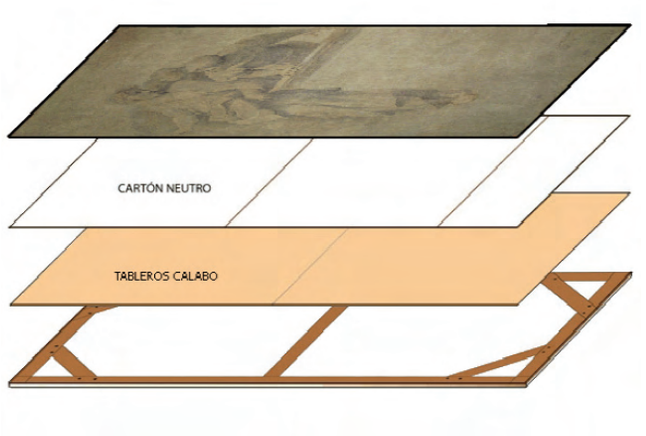



**Fig. 35** Esquema del montaje de la obra.

**Fig. 36** Detalle de la sujeción al bastidor por la banda añadida.

**Fig. 37** Vista del borde una vez montada.

**Fig. 38** Vista posterior del montaje.

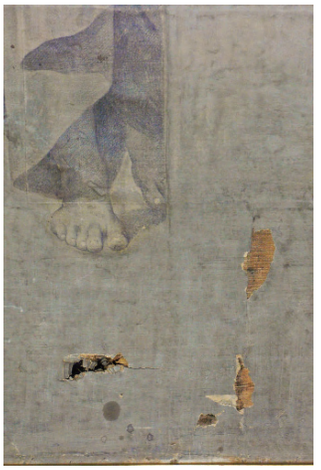


**Fig. 39** Zona dañada antes de restaurar.

**Fig. 40** Zona dañada después de restaurar.

**Fig. 41** Detalle de la zona antes de restaurar.

**Fig. 42** Detalle de la zona después de restaurar.

**Fig. 43** Vista a comparar con la Fig. 10.

**Fig. 44** Vista a comparar con la Fig. 15.



No se pudo conseguir ya que algunas grietas se habían pegado con cola animal y la arpillera estaba muy pasada (fig. 31).

Se procedió a la unión de las grietas y fragmentos sueltos de la obra con Archibond (papel *tissue* laminado con Paraloid en película), según se iba retirando la arpillera, evitando así perderse o descolocarse ningún fragmento (fig. 32).

La eliminación de la capa de engrudo y los restos de adhesivos se hizo a punta de bisturí. Las zonas de las grietas y fragmentos sueltos, al estar unidos con Archibond, hubo que retirarlos, limpiar la zona y volverlas a unir (fig. 33).

Las zonas perdidas se reintegraron con un papel de grosor aproximado y color base. La adhesión de zonas reintegradas se hizo usando tiras muy finas de Archibond alrededor de la zona a injertar (fig. 34).

Una vez unidas e injertadas las zonas perdidas, se hizo una laminación termostáticamente por la cara posterior, con papel japonés laminado con Paraloid en película. A los bordes de la laminación se les puso unas bandas de papel japonés de refuerzo para poder ceñirlo y sujetar la obra al montaje y al bastidor (fig. 35).

Para el montaje de la obra, se preparó el bastidor que traía poniéndole un tablero de Calabo en dos piezas, fijándolos mediante tornillos, para servir de soporte a la obra y evitar accidentes por presión. Encima de estos se pusieron varias piezas de cartón neutro de conservación, de 2,5 mm de grosor, grapado en los bordes. En las uniones y bordes de éstos se puso cinta engomada de papel neutro.

La obra se llevó a la sala climatizada que tenía un 50 % de humedad y se colocó sobre el bastidor con el cartón neutro hacia arriba, apoyado en unas borriquetas, lo que permitía moverse alrededor fácilmente. Se esperó unas dos horas para que la obra, en lo posible, se relajase por la humedad. Luego se fue fijando con ayuda de la espátula termostática a la parte posterior del bastidor. Posteriormente se sacó de la sala climatizada para que acabase de tensarse por la diferencia de humedad. (figs. 36, 37 y 38)

Finalmente la vista posterior quedó de la siguiente manera.

Debido a que se creaban cercos y manchas sobre la obra con cualquier líquido, ésta no se pudo desacidificar para quitarle parte de la fragilidad que la acidez le da al papel.

Las manchas y cercos se trataron, rozando la superficie de éstas con la punta del bisturí de manera que la refracción de la luz no las dejase tan evidentes al ojo del espectador. El retoque de color en las zonas injertadas y en las grietas se hizo con acuarela, aplicada con pincel del nº 0, casi seco para que no crease cercos, tratando de ajustar el color al máximo para que se recupere la estética general de la obra ya que las zonas injertadas hoy en día se pueden distinguir fácilmente con medios técnicos (figs. 39, 40, 41, 42, 43 y 44).

# Estudio radiográfico de un conjunto de cabezas antropomorfas procedentes del complejo de Wunmonije, en Ifé (Nigeria).


Antonio Martín Costea
Experto en estudios radiográficos de metales antiguos. CENIM (CSIC).
amcostea@cenim.csic.es

Tomás Antelo
Diplomado en Artes Aplicadas y Oficios Artísticos. Operador de rayos X. IPCE.
tomas.antelo@mcu.es.

Miriam Bueso
Ayudante de museos. Licenciada en Prehistoria y Arqueología y Diplomada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, especialidad Arqueología. IPCE.
miriam.bueso@mcu.es

Araceli Gabaldón
Licenciada en Ciencias Físicas. Supervisora de rayos X. IPCE.
araceli.gabaldon@mcu.es





## Resumen

Se presentan los resultados del análisis radiográfico de cuatro cabezas metálicas procedentes de Ifé (Nigeria). Se llega a la conclusión, a la vista de dichos resultados, de que se trata de piezas muy defectuosas que se debieron fundir con materiales diferentes por fundidores con conocimientos muy escasos de esta técnica. Igualmente, se cree que sería conveniente la publicación de los resultados existentes de las piezas metálicas de esta cultura ya que los datos conocidos se consideran escasos y dispersos.



**Palabras clave**: Análisis radiográfico. Cabezas metálicas de Ifé (Nigeria). Introducción histórica. Descripción de los resultados.



## Abstract

We present the results of the radiographic analysis of four metal heads from Ife (Nigeria). We conclude, based on the results, that the heads are very defective pieces, that must have been merged with different materials by smelters with a very limited knowledge of this technique. We also consider that the publication of existing results related to the metal parts of this culture could be very interesting, considering that the actual knowledge of this subject is both scarce and scattered[1].



**Key Words**: Radiographic analysis. Metal heads from Ife (Nigeria). Historical introduction. Description of the results.


## I. Introducción

Con motivo de la exposición *Dinastía y divinidad. Arte Ifé en la Antigua Nigeria*[2], ingresó en el Instituto del Patrimonio Cultural de España (en adelante IPCE) parte de la colección para revisar el estado de conservación y proceder a su restauración en caso necesario.

Como es habitual en el Centro, el protocolo seguido para estos casos parte de una documentación exhaustiva previa a la intervención, solicitada y utilizada por el equipo de restauradores, siguiendo las recomendaciones internacionales en materia de conservación de los bienes culturales. Para el caso que nos ocupa, ya se habían realizado numerosos análisis para precisar la cronología y la composición de las aleaciones metálicas, pero no se conoce el resultado de análisis radiográficos publicados de estas obras.

**Fig. 1** Imagen de algunas de las cabezas aparecidas en el Complejo de Wunmonije que han sido intervenidas en el Instituto. Fotografía: Eduardo Seco.

## II. Un poco de historia



Nadie podía imaginar que en 1938, en la antigua ciudad nigeriana de Ile-Ifé (hoy Ifé), que debido a la remoción de tierras previa a la construcción de un edificio anexo al palacio del Complejo de Wunmonije, se pudiera producir uno de los hallazgos más sorprendentes de la Arqueología yoruba. En la capital y sede espiritual del antiguo Reino de Oduduwa aparecían, una detrás de otra, hasta trece cabezas antropomorfas metálicas de tamaño natural (fig. 1), a las que se sumaron otras cuatro un año después. Pese a que en Europa ya se tenía conocimiento de algunas piezas similares[3] el número abrumador, el realismo y la belleza de las mismas captó en seguida el interés de la comunidad internacional. Hay que recordar que el naturalismo que caracteriza al período clásico del arte de Ifé, que tiene su esplendor entre los siglos XII y XIV, contrasta con el esquematismo habitual en el arte africano. Si a todo ello se añade la ausencia de contextos arqueológicos –lo que dificulta en la mayoría de las ocasiones la atribución de fechas a un ingente número de bienes culturales encontrados en África– se entiende la repercusión del hallazgo.

La plasmación sobre diferentes soportes como metal, piedra, cerámica y terracota de cabezas o bustos antropomorfos es frecuente en la cultura de Ifé; se colocaban en santuarios o lugares de especial significado al aire libre[4]. Desde el inicio de su descubrimiento ha llamado la atención a los especialistas la homogeneidad en el estilo, hecho que indica que podría tratarse de obras de un único artista, de una generación o de un taller organizado que trabajó probablemente en un lugar y en un momento determinado. Lo mismo sucede con las caras representadas: si se observan detenidamente existen grupos más o menos estereotipados, atendiendo a la fisionomía facial[5]. El problema más delicado es dilucidar si se trata de razas, miembros de la misma familia o estilos propios de cada escultor.

Ante semejante calidad, la tentación de atribuir estas piezas a escultores ajenos al ámbito africano fue un estímulo; hoy en día está asumido que este arte es genuinamente yoruba ya que existe coherencia con el resto de vestigios de piedra y terracota hallados en los yacimientos de Nigeria[6], lo que denota una innegable pericia puesto que cinco de las cabezas están fabricadas con cobre de elevada pureza, un metal más difícil de moldear que aleado con estaño, zinc o plomo, como suele ser más habitual. Resulta llamativo, sin embargo, que la aleación de cobre que predomina en el oeste de África, especialmente en Nigeria, sea el latón (cobre y zinc, con un contenido, en ocasiones, de algo de plomo) frente a la tradición europea del bronce (cobre y estaño, a veces con plomo). Sólo se emplea este último en Nigeria cuando se trata de piezas de un valor especial[7]. Ahora bien, a diferencia del estaño, el plomo o el zinc, el cobre no abunda en la zona, por lo que cabe preguntarse de dónde proviene; a este respecto también se plantean varios lugares de procedencia como el Sáhara, Europa u Oriente Medio.

Tampoco se conservan vestigios o alusiones a talleres de fundición en Ifé, que documenten de algún modo este oficio, salvo el nombre de Olabufón, un ser mítico yoruba al que se le atribuye el inicio de la fundición de metales. Ello, sin

embargo, no es óbice para pensar que no existan antecedentes en Nigeria de piezas fabricadas de cobre de innegable calidad. Retrocediendo en el tiempo, hay que remontarse al s. IX para apreciar las esculturas Nok[8], de la zona de Igbo-Ukwu, que demuestran que ya se está trabajando la técnica de moldeo con aleaciones de base cobre en Nigeria. Esta tradición se continúa en Ifé y se prolonga durante el antiguo reino de Benín.

Las piezas arqueológicas objeto de estudio son cuatro cabezas antropomorfas masculinas, en su mayoría a escala natural (entre 29 y 35 cm de altura) conservadas en el Museo Nacional de Lagos (Nigeria). Las cuatro presentan rostros frontales plasmados con un extraordinario realismo: frente redondeada, cejas indefinidas, ojos almendrados y ligeramente rasgados, nariz recta –a veces afilada– con aletas anchas, labios carnosos y mentón muy marcado. Dos de ellas (30079_13 y 30079_87) exhiben rostros cuajados de estrías paralelas realizadas mediante incisión, dispuestas verticalmente hasta detrás de las orejas. Las dos restantes, con la cara lisa, muestran una serie de orificios dispuestos linealmente bordeando el maxilar y la boca. En los cuatro ejemplos el pelo se representa a modo de casquete liso cuyo contorno se decora con una fila de orificios dispuestos regularmente. El cuello se representa con bandas horizontales más o menos marcadas, y según el caso tienen de dos a cuatro perforaciones, probablemente para sujetar la escultura. La parte superior del cráneo, salvo en la pieza 30079_13, muestra una trepanación intencionada.

Pese a que las piezas analizadas en el laboratorio apenas ostentan atributos o elementos que ayuden a identificar al representado, es frecuente que las cabezas se adornen con tocados y coronas. Este hecho induce a pensar en un homenaje o secuencia dinástica de ciertos personajes deificados, los oni, (rey y sacerdote al mismo tiempo) según la religión yoruba. También existen varias interpretaciones para el estriado de algunos rostros; para unos podría tratarse de escarificaciones, técnica de decoración corporal muy usada en África, que podría emplearse para distinguir ramas dentro de la misma dinastía. Otros apuntan la posibilidad de que represente de forma esquemática bandas de pintura corporal o el efecto producido por el extracto de ciertos escarabajos[9]. Sin embargo, a la vista del hallazgo de hilos y cuentas de abalorio en los orificios de algunas cabezas, se ha barajado incluso la hipótesis de que pudieran hacer alusión a los velos que colgaban de la corona o desde la nariz empleados por algunos gobernantes para ocultar totalmente su rostro y, sobre todo, la boca[10], conocidos tanto por fotografías como por ejemplares conservados.

Los aspectos más interesantes de la historia de los yoruba son conocidos por la tradición oral, tal es el caso de la fundación de la capital Ilé-Ife, las historias de los dioses, los cuentos y los ritos. Uno de ellos es la ceremonia denominada segunda sepultura, frecuente en África, en la que los muertos eran enterrados; pasado un tiempo prudente se volvía a celebrar el rito del entierro ceremonial (ako), en el que el difunto es sustituido por una efigie o soporte fabricado con madera. La presencia de orificios en la parte superior, así como las perforaciones y restos de clavos aparecidos en los cuellos de las cabezas, han sugerido la posibilidad de que estas esculturas formaran parte de esta costumbre. Sin embargo, esta hipótesis de trabajo está cada vez más cuestionada; no existen tumbas de miembros reales ya que no es costumbre enterrarlos sino desmembrarlos y distribuir sus partes entre santuarios de la zona. La versión más reciente es que las cabezas podrían formar parte del rito de renovación de los miembros de la misma dinastía que se celebraba anualmente, o de ceremonias de transición entre reinados[11].

## III. Estudio radiográfico

Cuando ingresa una pieza para ser analizada en los Laboratorios del IPCE, se sigue el procedimiento habitual en función del tipo de objeto. En este caso, se trata de esculturas de bulto redondo huecas y confeccionadas con material base cobre. En primer lugar se han captado varias imágenes visibles desde diferentes perspectivas que han servido de referencia[12]. Para el estudio radiográfico, como viene siendo habitual en las obras escultóricas, se han realizado dos tomas de cada una de ellas, una de frente y otra de perfil y, además, en la pieza con número de registro 30079_13, se ha introducido la película en el interior para evitar la superposición de las paredes y poder analizar detalles específicos[13] (Tabla 2). Una vez reveladas y digitalizadas las placas[14], se obtienen las imágenes que se presentan en este trabajo.

### 3.1. Comentario radiográfico

*3.1.1 Cabeza con núm. de registro 30079_13*

La imagen radiográfica en vista frontal (Fig. 3) muestra gran cantidad de poros esféricos de todos los tamaños y, en menor medida, tubulares uniformemente distribuidos por toda la masa metálica. En el lado izquierdo de la nariz, en ambas orejas, bajo la barbilla y en la parte frontal central y en la inferior del cuello, se manifiestan poros de muy baja densidad radiográfica indicativos de que atraviesan, probablemente en casi su totalidad, toda la pared metálica. En toda la cabeza, fundamentalmente en la parte superior, la radiografía muestra unas alineaciones de elevada densidad radiográfica que corresponden a rebabas metálicas en el interior, producidas

| Núm. de registro | Toma | kV | mA | Dfp, m | t, s |
|---|---|---|---|---|---|
| 30079_13 | Vista frontal | 200 | 10 | 2 | 30 |
| | Vista de perfil | 200 | 10 | 2 | 30 |
| | Detalle del interior | 120 | 10 | 2 | 120 |
| 30079_87 | Vista frontal | 320 | 10 | 2 | 30 |
| | Vista de perfil | 320 | 10 | 2 | 30 |
| 30079_90 | Vista frontal | 320 | 10 | 2 | 30 |
| | Vista de perfil | 320 | 10 | 2 | 30 |
| 30079_92 | Vista frente | 320 | 10 | 2 | 60 |
| | Vista perfil | 320 | 10 | 2 | 60 |

**Tabla 2** Parámetros de obtención de las radiografías.

**Fig. 3** Imagen radiográfica frontal de la pieza núm. 30079_13.

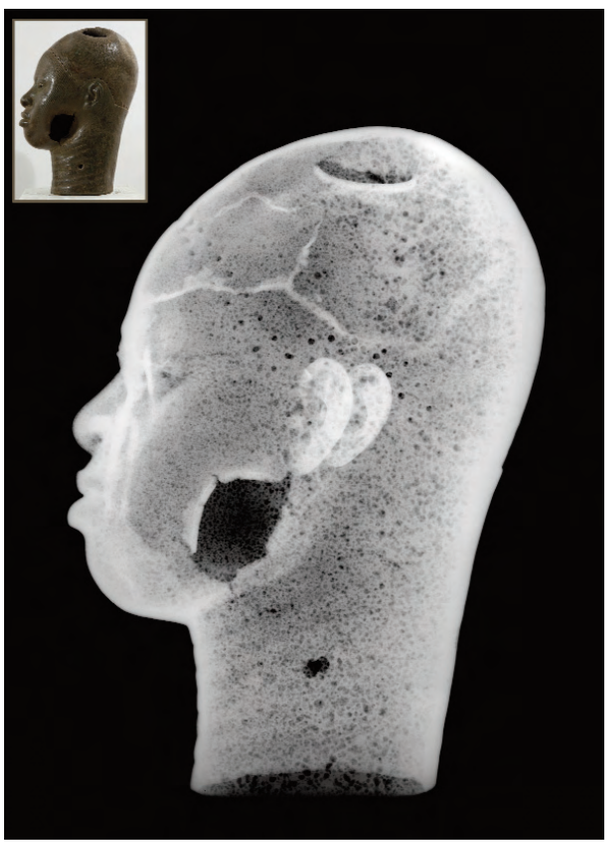


**Fig. 4** Imagen radiográfica lateral de la pieza núm. 30079_13.

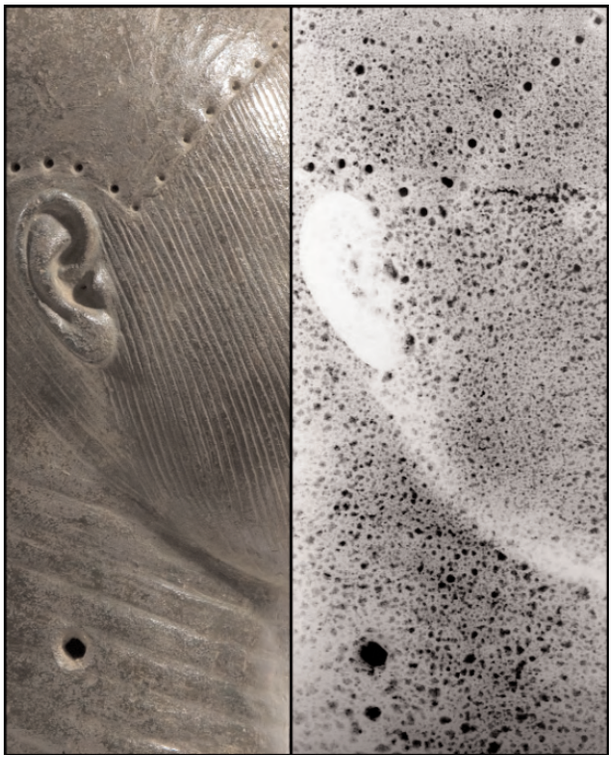


**Fig. 5** Imagen radiográfica de detalle del lateral derecho de la pieza núm. 30079_13.

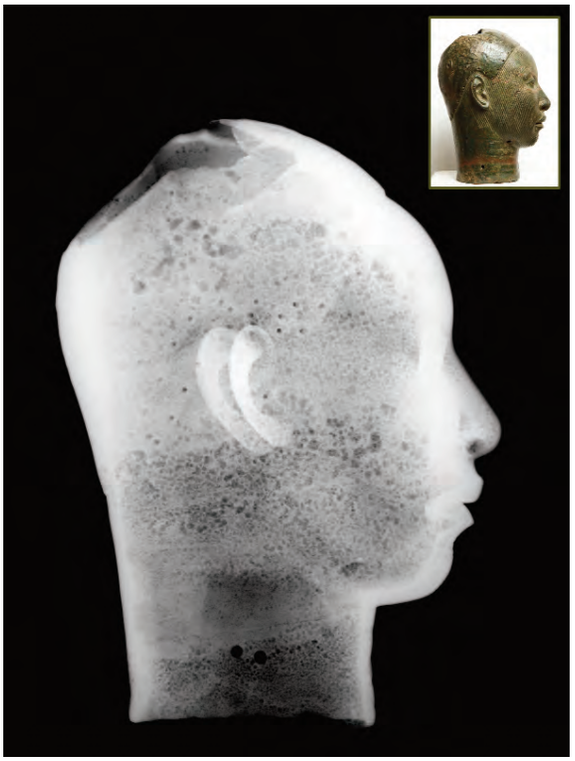


**Fig. 6** Imagen radiográfica lateral de la pieza núm. 30079_87.



por arrastre de material del molde interno cuyo espacio quedó rellenado por masa metálica.

La radiografía de conjunto desde el lado derecho (fig. 4) manifiesta claramente todo lo antedicho, con la particularidad de que en ésta se aprecian en conjunto los motivos decorativos lineales puntuales rebajados, así como el taladro en la zona central del cuello, la imagen de trepanación de la zona superior del cráneo y la gran perforación por rotura violenta en la mejilla, de cuyos extremos parten diversas grietas radiales originadas por la severa deformación en frío.

Además de las tomas anteriores, se ha efectuado una radiografía de detalle introduciendo la placa en el interior de la cabeza con el fin de analizar una de las paredes por separado, en concreto la del lado derecho (fig. 5). En ella se muestra mucho más fehacientemente lo anteriormente expresado, observándose una densidad radiográfica muy baja en los poros indicativa de que casi no existe material metálico en el espesor de la pieza. En el lado superior derecho se observa una grieta que, con dos discontinuidades, se ha propagado en sentido horizontal.

*3.1.2. Cabeza con núm. de registro 30079_87*

En vista lateral (fig. 6) se observa gran cantidad de porosidad de todos los tamaños y, en algunos casos, cavidades.

Se aprecian unos bandeados horizontales de distinta anchura, viéndose en cada una de estas bandas una clara uniformidad de sus defectos. De arriba a abajo se observa una trepanación del cráneo de considerable diámetro, pero en el borde superior presenta una rotura muy irregular. En lo que podríamos llamar primera banda, bajo la zona descrita, es donde se concentra, además de porosidad de todos los tamaños, las grandes cavidades antes mencionadas. Además de los motivos decorativos puntuales se observa un rebaje externo entre la parte superior de la frente y la siguiente del cráneo, correspondiente a un sobre-espesor del material. Bajo esta zona y correspondiendo aproximadamente con las orejas, se muestra una banda con poros de muy pequeño tamaño y algunos, escasos, de tamaño grande. Desde la línea que marca la parte inferior de las orejas y hasta la inferior de la barbilla quedan definidas tres bandas concentrándose, en la más elevada, la porosidad de mayor tamaño y cavidades, éstas últimas en la mejilla. En la banda que se halla bajo ésta se concentran algunos poros grandes en el lado izquierdo, y pequeños y medianos en el mentón. La estrecha banda que se encuentra bajo la descrita ofrece mucha porosidad de pequeño y mediano tamaño, al igual que en la banda que se halla bajo ésta. Finalmente, desde aquí y hasta el extremo del cuello en-

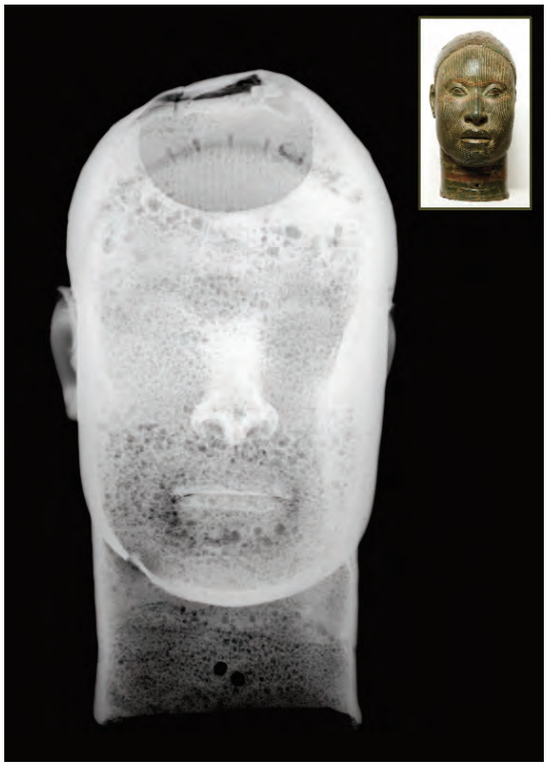


**Fig. 7** Imagen radiográfica frontal de la pieza núm. 30079_87.



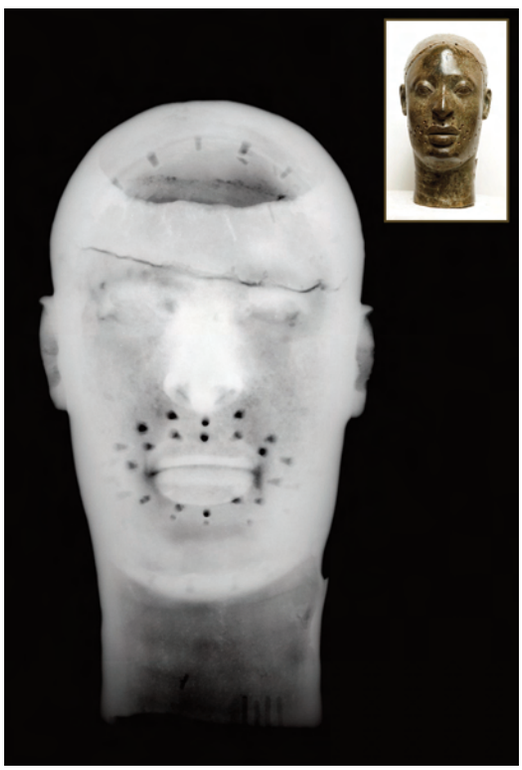


**Fig. 8** Imagen radiográfica frontal de la pieza núm. 30079_90.

contramos otra amplia banda en la que, además de las dos perforaciones cuasi circulares intencionadas, se muestra muy abundante porosidad pequeña y mediana uniformemente distribuida.

La imagen frontal (fig. 7) abunda en lo determinado en la radiografía de perfil, aunque aquí observamos en la zona posterior y laterales del cráneo, en su parte casi superior, una línea circular bien definida de menor densidad radiográfica correspondiente a un sobre-espesor del material y, en el límite de la misma, con proyección, una serie de orificios decorativos.

*3.1.3. Cabeza con núm. de registro 30079_90*

Las imágenes radiográficas de la cabeza 30079_90, sin embargo, contrastan con las efectuadas a las restantes. En vista frontal (fig. 8) cabe destacar que toda la zona correspondiente a la calota craneal ha sido suprimida, por lo que no se puede hablar de una trepanación. Además de algunas acanaladuras longitudinales y verticales paralelas en el cuello que denotan escasez de metal, lo más significativo es que la pieza se fundió en dos partes; una primera que correspondería desde aproximadamente la parte superior de los ojos hasta el borde del cuello, y otra segunda, adherida a ésta (ya que la imagen indica que se produjo pegadura de los bordes y no soldadura) correspondiente al hemicasquete craneal. Al interior se observan, a espacios regulares en esta zona superior del cráneo, unas hendiduras verticales uniformes que lo circunvalan que corresponden a los motivos decorativos.

En la imagen lateral (fig. 9), aparte de los motivos decorativos puntuales, se manifiestan también los bordes bien definidos de unión del casquete superior con la parte inferior de la escultura. En una banda superior horizontal que va desde la zona de unión con el casquete hasta aproximadamente por debajo del límite superior de las orejas, se notan zonas con diferentes densidades radiográficas correspondientes a otras tantas diferencias de espesor del material. Ello parece indicar que los defectos producidos en esta parte superior aconsejaron su eliminación y la fundición del casquete que se observa. Serían defectos similares al que se observa en la zona occipital en el que quedó un considerable agujero y en sus alrededores una amplia zona esponjosa correspondiente a rechupes de contracción. En la parte superior del cuello, en su lado izquierdo, sufrió la pieza un golpe con un instrumento que produjo una rotura de límites tendentes a rectos que parecen indicar un intento de inutilización de la escultura.

En algunos de los orificios decorativos se observan diferencias de densidad desde el centro del taladro hasta la superficie externa. Ello indica que se realizaron con un instrumento de punta cónica por abrasión del material.

**Fig. 9** Imagen radiográfica lateral de la pieza núm. 30079_90.

**Fig. 11** Imagen radiográfica lateral de la pieza núm. 30079_92.

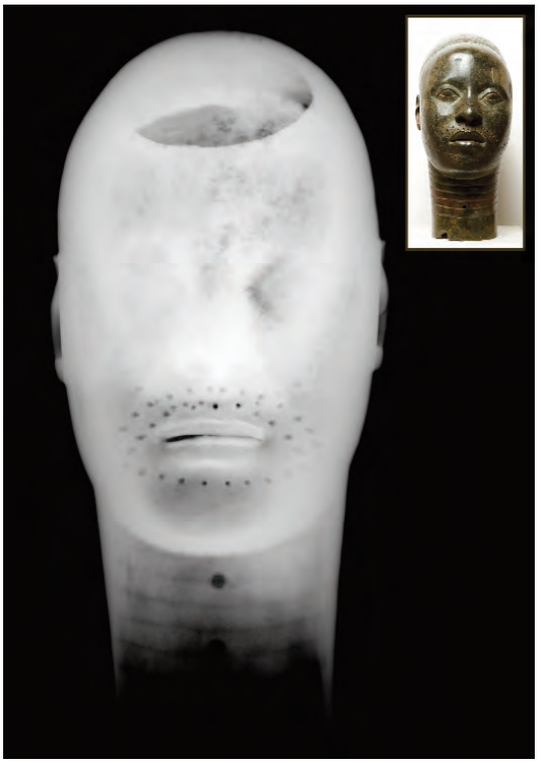


**Fig. 10** Imagen radiográfica frontal de la pieza núm. 30079_92.



*3.1.4. Cabeza con núm. de registro 30079_92*

En vista frontal (fig. 10), aparte de los motivos decorativos incisos se aprecia una fundición de cierta calidad, sin poros. Únicamente, en la zona frontal y occipital así como en el cuello, diversas diferencias de tonalidad corresponden a espesores irregulares de pared, más acentuados en la parte posterior de la cabeza según se aprecia a través del amplio agujero superior, con una falta puntual de material a la derecha.

En vista lateral desde la izquierda (fig. 11), y de arriba abajo, se ve en primer lugar una amplia grieta de escaso desarrollo que parte del borde del agujero superior. En la zona fronto-parietal se observa una falta de material de contornos irregulares con los característicos rechupes en su contorno y diversas fisuras de desarrollo irregular. En la parte inferior derecha de este defecto, una estrecha línea blanca corresponde a una fina rebaba de desarrollo semicircular. También bajo una oreja se aprecia una oquedad de falta de material y la clásica defectología asociada a la misma según se expresó para la de más arriba, aquí con algún poro esférico aislado. En la parte izquierda de la oreja se ve una fisura de desarrollo vertical. También desde la zona del lóbulo, en progresión transversal hacia la barbilla, se desarrolla una considerable grieta de desarrollo intergranular. En la parte inferior del cuello se manifiesta la acusada falta de material y, sobre la misma, algunas finas rebabas internas de considerable desarrollo así

como diferentes densidades que corresponden a irregulares espesores de pared.

## IV. Conclusiones

Las imágenes radiográficas obtenidas presentan un resultado que se puede considerar excepcional desde un punto de vista técnico de su elaboración, considerando que las piezas de aleación base cobre que se han analizado a lo largo de los cuarenta años de funcionamiento del IPCE pertenecen a una tradición europea, en su gran mayor parte.

En primer lugar destaca la defectología de las piezas núms. 30079_13 y 30079_87, que presentan gran cantidad de poros y cavidades distribuidos por todo el material, además de fisuras, etc. lo que parece indicar que el material de ambas es similar.

Las cabezas núms. 30079_90 y 30079_92 difieren notablemente de las dos anteriormente citadas. Aquí no se halla la gran porosidad que presentan las dos piezas anteriores, pero las diferencias de espesor de las paredes y otros defectos asociados al vaciado parecen indicar que se trata de un material diferente a las primeras.

Aunque desconocemos los resultados de los análisis químicos correspondientes a cada una de las piezas que aquí tratamos, por la bibliografía conocida parece ser que algunas se hallan fundidas con un cobre de elevada pureza. La defectología introducida en las núms. 30079_13 y 30079-87 parecen indicarlo.

Al fundir el cobre el caldo toma una considerable cantidad de oxígeno Si se añaden aleantes tales como estaño, plomo o zinc, etc., estos últimos elementos combinan con este gas oxidándose y dando lugar a escorias que, por su menor densidad con respecto al caldo, flotan en superficie y son fácilmente eliminables. Lo que se produce, además de la aleación, es una desgasificación del metal líquido. Al verter un caldo de cobre sin aleantes, éste entra en contacto con las paredes interiores de los moldes que, por hallarse a una temperatura considerablemente inferior, propicia que el metal solidifique en primer lugar en contacto con ambas caras formando dos películas sólidas y, a partir de éstas, el caldo solidifica progresivamente hacia el interior, ocluyendo el oxígeno en la masa metálica. Este podría ser el motivo de la aparición de la gran cantidad de poros y cavidades que hallamos en estas dos piezas. En estas condiciones, los canales de evacuación de los gases no pueden cumplir su función.

Las piezas núms. 30079_90 y 30079_92, que no presentan la porosidad y cavidades que se hallan en las dos cabezas anteriores, inducen a pensar que deben estar constituidas por latón, otra de las aleaciones de cobre halladas abundantemente en estos materiales. Aquí, los metales añadidos al cobre para obtener la aleación debieron propiciar la desgasificación del caldo, según ya se dijo. Los abundantes y variados defectos asociados a estas cabezas indican, también, un proceso de moldeado muy deficiente.

Resumiendo, los fundidores de estas piezas, independientemente del espectacular resultado final, eran personas con unos conocimientos muy limitados de la fundición y moldeo de estos metales.

A partir de todo lo expresado, se deduce que sería conveniente conocer la composición de cada una de las piezas para relacionarla con la información que proporcionan las radiografías.

Las cabezas metálicas, tras su fundición a la cera perdida, finalmente se pulían. En este sentido se debe alabar esta labor de tratamiento de la superficie de las cabezas estudiadas, ya que apenas se intuyen muy pocos defectos a simple vista.

Finalmente, creemos que los profesionales de las instituciones museísticas en las que se hallan depositadas obras de estas características deberían dar a conocer las imágenes radiográficas de las mismas, en caso de que existan. De este modo se podría tener una visión de conjunto que podría aportar datos más reveladores.

## Notas

[1] Traducción realizada por Ignacio Moreno, a quien agradecemos su colaboración.

[2] Esta exposición, auspiciada por la Fundación Marcelino Botín y el Museum for African Art de Nueva York, con la colaboración de la Comisión Nacional de Museos y Monumentos de Nigeria, se inauguró en Santander, ha viajado a Madrid y Londres y ha cruzado el Atlántico para durante los próximos dos años continuar su itinerario por varias ciudades de Estados Unidos.

[3] La primera vez que se tuvo noticia de obras similares fue en 1910 gracias al etnógrafo especializado en África, Leo Frobenius quien excavó, y adquirió después, un lote de piezas escultóricas de metal y terracota procedentes del yacimiento de Olokun Grove. Hoy en día se pueden contemplar en el Museum für Völkerkunde (Berlín). A este autor se debe la introducción del arte yoruba de Ifé dentro del Arte Universal. Hoy puede disfrutarse este arte en el Musée des Arts d'Afrique et d'Océanie (París), en el British Museum (Londres) así como en la National Commision for Museums and Monuments (Nigeria).

[4] Para la cultura yoruba la cabeza es un parte muy importante del cuerpo, pues es la sede del pensamiento, el oído y la vista, y el uso del material base cobre para su plasmación denota la importancia que se daba a este material, en especial cuando los representados se identifican con reyes y reinas.

[5] El escultor Léon Underwood, en 1949, llegó a señalar tres tipologías en función de los rasgos faciales. De este modo unas cabezas eran claramente "negroides", mientras que otras eran "moriscas" y un tercer grupo "más egipcias".

[6] En este sentido tuvo que ser Kenneth Murria, en 1941, quien demostrara que las esculturas de metal y de terracota, tanto de la vecina Benín como las de Ifé, fueron confeccionadas antes de la llegada de los portugueses en el s.XV.

[7] Pese a que se ha demostrado que la mayoría de estas cabezas no presentan aleaciones de cobre y estaño, la bibliografía especializada insiste en denominarlas a todas estas piezas bronces.

[8] El término Nok hace alusión a una aldea minera situada a 500 km al noreste de Ifé, en la meseta de Jos.

[9] Algunos escarabajos de la familia cantharidae contienen una sustancia rica en cantaridina que produce irritación y ampollas dolorosas que pueden durar varios días. Según fuentes orales, los gobernantes eran sometidos a este tipo de tratamiento estético.

[10] En un principio se pensó que los orificios del rostro servían para pasar fibras vegetales, a modo de vello facial.

[11] Henry John Drewal (en 2009) insiste en esta versión basándose en imágenes plasmadas en algunos vasos cerámicos coetáneos, en relatos y ceremonias que perduran hasta nuestros días. Estas fuentes demuestran que las cabezas actuarían como imágenes de vestir, adornándolas en los días señalados con atributos e indumentaria real.

[12] La cámara digital empleada fue una CANON EOS-1 Ds Marks II, con un objetivo CANON COMPACT-MACRO LENS EF 50 mm e iluminación con lámpara de filamento de wolframio.

[13] El haz de rayos X se ha generado con un equipo de potencial constante con tensión de pico de 320 kV, de la marca PHILIPS-YXLON. La película empleada ha sido del tipo II, norma ASTM (D-7 de AGFA), en formato de rollo. El revelado de la placa radiográfica se ha efectuado en proceso automático y continuo durante 8 min a 30 ºC utilizando una procesadora de tanque profundo STRUCTURIX NDT1.

[14] Las placas radiográficas se han digitalizado por transmisión con un escáner, marca ARRAY CORPORATION 2455 HD, cuyo sistema de detección es una fuente de luz láser y sensor de impulsos fotomultiplicador. La resolución de digitalización fue de 50 µm, y el rango de densidad óptica leído osciló entre 0 y 4,7. Este modo de captura directa ha generado una imagen en formato TIFF, con una profundidad espectral de 12 bits. La manipulación de las placas se ha realizado con guantes de algodón para evitar la presencia de huellas dactilares que puedan alterar la imagen digitalizada final. Agradecemos desde estas líneas el paciente y sistemático trabajo efectuado por Ángeles Anaya.

## V. Bibliografía


*África: magia y poder. 2500 años de arte en Nigeria*, catálogo de exposición, Barcelona, 1998.

ANTELO, A., BUESO, M., GABALDÓN, A. y MARTÍN COSTEA, A. (en prensa): *La técnica radiográfica en los metales históricos*, Madrid.

*Arts du Nigeria. Collection du musée des Arts d'Afrique et d'Océanie*, catálogo de exposición, París, 1997.

BIOBAKU, S.O. (1973): *Sources of Yoruba History*, Oxford.

CRADDOCK, P. T. (1985): "Medieval copper alloy production and west African bronze analyses-Part I" en *Archaeometry*, Volume 27-1, University of Oxford, pages 17-41.

CRADDOCK, P. T. (1986): "Medieval copper alloy production and west African bronze analyses-Part II" en *Archaeometry*, Volume 28-1, University of Oxford, pages 3-32.

DÍAZ, S. (2009): "La hierática mirada del arte yoruba: analítica, conservación y restauración", en Patrimonio Cultural de España 2, Madrid.

*Dinastía y divinidad. Arte Ife en la Antigua Nigeria*, catálogo de exposición, Santander, 2009.

EADES, J.S. (1980): *The Yoruba Today*, Cambridge.

GABALDÓN, A., ANTELO, T., MARTÍN, A. y BUESO, M. (en prensa): "La radiografía como técnica de apoyo a la conservación de materiales arqueológicos", *Arqueología y conservación preventiva: del yacimiento al museo*.

GILLON, W. (1989): *Breve historia del arte africano*, Madrid.

KERCHACHE, J., PAUDRAT, J.L. STÉPHAN, L. y VIATTE, G. (1984-2008) *L'art africain*, París. Existe una versión de esta publicación en español perteneciente a la serie Summa Artis XLIII. *Historia General del Arte*, Madrid, 1998.

WERNER, O. y WILLETT F. (1975): "The composition of brasses from Ife and Benin" en *Archaeometry*, 17-2, University of Oxford, pages 141-156.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CULTURA