



DEPARTAMENTO DE
CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN

Conservación de Arte Contemporáneo

17ª Jornada

MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE
REINA SOFIA

MUSEO NACIONAL CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN

Conservación de Arte Contemporáneo 17ª Jornada

Febrero 2016



Índice

¿Dónde ponemos esto? La presencia de la performance en las colecciones IGNACIO DE ANTONIO ANTÓN	11
El concepto de ruina desde la antigüedad hasta nuestros días. Entre la imagen de la ruina y la imagen arruinada MÁRIO ANACLETO DE SOUSA JÚNIOR / ROSARIO LLAMAS PACHECO	17
Arqueología Fílmica Mexicana. La praxis artística sobre los restos del celuloide NILA GUISS	27
Sobre la importancia de la transdisciplinariedad en los equipos de Restauración DIEGO MELLADO / LINO GARCÍA MORALES	39
La colaboración artista–restaurador durante el proceso creativo: <i>À tous les clandestins</i> de Patricia Gómez y María Jesús González EVA MARIANA FUENTES DURÁN / RITA LUCÍA AMOR GARCÍA / MARÍA PILAR SORIANO SANCHO	45
La fotografía experimental de Saturnino Espín: estudio y catalogación como método de conservación preventiva JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ / ROSARIO LLAMAS PACHECO	57
La documentación y el contacto con los artistas como fuentes para la conservación de las vanguardias en las CAAC de Cuenca CRISTINA PEÑA / BEATRIZ ESCRIBANO	69
Mantenimiento de la Colección de Escultura Contemporánea del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) y de Renfe–Operadora en las estaciones ferroviarias INÉS TORTOSA CÉSPEDES	79
Plan de conservación preventiva y documentación de la colección de arte INJUVE MARINA CASTILLO CABALLERO / IRATXE PEÑAFIEL FLORES	89
Estudio comparativo de materiales comercializados bajo diferentes denominaciones pero con la misma función RUTH CHÉRCOLES ASENSIO / MARGARITA SAN ANDRÉS MOYA / JOSÉ MANUEL DE LA ROJA DE LA ROJA / CARLOS DOMÍNGUEZ VIZCAYA	95
Estudio de limpiezas aplicadas a pinturas de emulsión acrílica sobre soporte poroso y no poroso. Estudio previo y aplicación sobre la obra de Iñaki Imaz IRENE CÁRDABA LÓPEZ / MIREN ITXASO MAGUREGUI OLABARRIA	107

Estudio y comparativa relativo al envejecimiento de tintas de bolígrafo sobre papel. Basado en las obras de artistas como Juan Francisco Casas	
MARÍA MUÑOZ GALLARDO	119
Técnicas modernas de impresión en la creación artística contemporánea: xerografía vs. <i>inkjet</i>	
SARA RUIZ DE DIEGO / SALVADOR MUÑOZ VIÑAS / ESTER ANTÓN GARCÍA	129
El blanqueo solar aplicado a la restauración del documento gráfico	
LAURA FELIZ-OLIVER / JANE F. COLBOURNE	141
<i>Siete culos</i> , de Rafael Canogar, una intervención de gran formato	
PILAR SEDANO ESPÍN	153
<i>Strada</i> , una obra polimática de Luigi Stoisá en papel de lija y alquitrán. Una experiencia formativa de restauración de arte contemporáneo	
SANDRA VÁZQUEZ PÉREZ / ANTONIO RAVA / SARA AVENI / GIULIA DILECCE / BIANCA FERRARATO / VALENTINA GUCCIARDI / SERENA MANSI / FEDERICA PURICELLI / FABIOLA ROCCO / CHIARA SANTHIÀ / SARA STOISA / ELENA VIOLA / TOMMASO POLI / ANNA PICCIRILLO	161
Proyecto MAN: mar, arte y naturaleza	
CARMEN HERMO SÁNCHEZ	169
Los modelos clínicos en terracota de Francisco Morales de la Universidad de Granada. Estudio y restauración	
CARMEN BERMÚDEZ SÁNCHEZ / LUCÍA RODRÍGUEZ SALAZAR / LUCÍA RUEDA QUERO	181
Procesos de desmontaje, traslado e instalación de dos relieves de gran formato de Jorge Oteiza	
FRANCISCO JAVIER ROLDÁN MARRODÁN / ELENA MARTÍN MARTÍN	195
Biografías	207

El blanqueo solar aplicado a la restauración del documento gráfico

LAURA FELIZ-OLIVER / JANE F. COLBOURNE

Este artículo es un extracto, bibliográficamente actualizado, de un epígrafe de la tesina *The conservation treatment of a late 19th century photomechanical printed portrait by an unknown artist*, presentada en 2008 para la obtención del Master of Conservation of Fine Arts de la Northumbria University dirigida por la doctora J. F. Coulbourne, directora del programa y coautora. En él se presenta sucintamente el caso de estudio de un grabado fotomecánico británico de mediados del siglo XIX al que se aplicó el blanqueo solar como alternativa a los procesos de limpieza y blanqueamiento convencionales. Tras una introducción general al documento y su tratamiento, se presenta el blanqueo solar, en sus fases de preblanqueo, blanqueo, interblanqueo y posblanqueo, como aplicación teórica a un caso práctico, considerando sus factores de riesgo y sus parámetros de control, y sus ventajas y desventajas.

INTRODUCCIÓN

El documento objeto de estudio es un retrato fotográfico de gran formato depositado en 2008 por su propietaria, la señora Woolmer, en el taller de restauración de la Universidad de Northumbria para su conservación-restauración. El personaje retratado, bisabuelo de la señora Woolmer, es William Henry Eales (Coventry, Reino Unido, 1851 - 1871), fallecido de tifus a los veintiún años de edad.

En cuanto a su especificidad, se trata de un retrato producido entre los años 1865 y 1871, y realizado mediante una técnica de fotograbado cuya tipología no pudo determinarse por causa del avanzado estado de degradación del soporte, que había provocado la pérdida de su textura original y cuya conservación habría facilitado su identificación. A pesar de ello, se establecieron tres hipótesis, fundamentadas, por un lado, en la aproximación de la data y, por el otro, en el estilo de la fotografía: la fototipia, la fotolitografía y el *crayon enlargement*. Las dos primeras no pudieron confirmarse y la tercera quedó invalidada tras los resultados de los análisis químicos realizados, de manera que la especificidad del documento relativa a la técnica de fotograbado empleada quedó indeterminada [F. 01].

Este examen organoléptico permitió, asimismo, determinar los materiales constitutivos del documento y valorar con mayor exactitud el estado de conservación que presentaba. El soporte primario consistía en una única lámina de papel de fibra de algodón, probablemente cortada de una lámina mayor, dadas las irregularidades de su perímetro. Dicha lámina, a su vez, estaba adherida a un segundo soporte de pulpa mecánica blanqueada, estructura frecuente en los sistemas de presentación de retratos fotográficos de la época. Respecto al medio pictórico, se trataba, probablemente, de tinta de impresión formada por una mezcla, característica de los fotograbados británicos de esta segunda mitad del siglo XIX, de pigmentos, cera y barniz litográfico.

En relación con el estado de conservación, el documento acusaba un avanzado estado de degradación física y química. El soporte primario, en términos generales, presentaba las degradaciones características causadas por la oxidación e hidrólisis de la celulosa, manifestadas en su alto grado de acidez inicial (pH3). La exposición del documento a luz ultravioleta (UV), permitió que se apreciaran diferentes manchas, en particular: (i) amarillez generalizada, causada por los mencionados procesos de oxidación e hidrólisis de la celulosa; (ii) coloración por fotooxidación, evidente en una mancha de forma ovalada y delimitada por la ventana del sistema de montaje, cuya forma reproducía; (iii) manchas por contacto con adhesivos oxidados por el paso del tiempo; y (iv) *tide-lines* por contacto directo con agua^[1]. Asimismo, el documento presentaba deformaciones, desgarros y pérdidas del soporte primario, que debilitaban su estructura todavía más [F. 02-03].

La eflorescencia, causada por el deterioro de las cargas y aditivos presentes en el papel por la exposición del mismo a fluctuaciones drásticas de humedad y temperatura, se manifestaba en toda la superficie del documento. La acción de estas sales, determinadas mediante análisis, causó, por un lado, la ruptura molecular del aglutinante y, en consecuencia, la friabilidad de la tinta, desmenuzable como una técnica al pastel, y, por el otro, la ruptura de las fibras del papel, que provocó a su vez la alteración de su textura original, volviendo su superficie áspera y, de nuevo, en extremo friable. Los efectos de la presencia de estas sales en ambos niveles —el del medio pictórico y el del soporte—, afectaban gravemente la estabilidad estructural del documento, haciendo que la manipulación del mismo fuera casi imposible.

Considerando este grave estado de degradación, se optó por un tratamiento de restauración en dos fases: la preparatoria, consistente en una intervención provisional que estabilizara el documento para poder manejarlo durante el tratamiento, y la ejecutiva.

La fase preparatoria consistió en retirar mecánicamente el soporte secundario, puesto que sus efectos sobre el soporte primario eran perjudiciales, tanto por la transferencia de ácidos de un soporte

[1] Dupont y Eusman (1995) las describen como manchas causadas por contacto directo húmedo, generalmente agua, que se manifiestan como líneas marrones, formadas por la acumulación de productos de coloración en los enlaces seco-húmedo. A este respecto, Dupont menciona que la mayoría de los productos identificados en esta interfaz seco-húmeda de las manchas, son compuestos cromóforos que contienen altos niveles de grupos de ácidos carboxílicos. Dichos ácidos catalizan los procesos degradantes de hidrólisis y oxidación, que terminan en escisión de las cadenas de celulosa. A. I. Dupont, "Degradation of Cellulose at the Wet/Dry Interface. I. The Effect of Some Conservation Treatments on Brown Lines", *Restaurator*, enero de 1996, 19, pp. 1-21.



[F. 01]

[F. 01]

Retrato de William Henry Eales, c.a. 1865-1871 (grabado fotomecánico, 406x364 mm). Fotografía con luz directa antes del tratamiento.

[F. 02]

Fotografía con luz UV antes del tratamiento.

[F. 03]

Fotografía con luz rasante antes del tratamiento.



[F. 02]



[F. 03]

[F. 04]

Screen washing [lavado por pantalla]. Se usó para evitar la inmersión total o parcial del documento.



[2]

H. D. Burgess, "Practical Considerations for Conservation Bleaching", *Journal of the International Institute for Conservation. Canadian Group (J.IIC-CG)*, 1988, vol. 13, pp. 11-26.

[3]

A. Lienardy y P. Van Damme, "Practical Deacidification", *Restaurator*, 1990, vol. 11, n.º 1, pp. 1-21.

[4]

M. Hey, "Bleaching. Its Simple Chemistry and Working Procedures", *The Paper Conservator*, enero de 1977, vol. 2, n.º 1, pp. 10-23. La propuesta de Hey, vigente respecto al blanqueo en papel, tiene continuidad en propuestas de autores actuales como Zervos. Ver S. Zervos e I. Alexopolou, "Paper conservation methods: a literature review", *Cellulose*, 2015, vol. 22, pp. 2859-2897.

[5]

M. Hey, "The Washing and Aqueous Deacidification of Paper", *The Paper Conservator*, 1979, vol. 4, n.º 1, pp. 66-80.

[6]

V. Daniels, "Alkaline Buffering. Aqueous deacidification of

a otro, como, muy especialmente, por la inestabilidad estructural del documento, que, además de incrementar el riesgo de desgarros y pérdidas del soporte primario, creaba tensiones entre ambos. Una vez retirado, se realizó una laminación provisional por fragmentos con papel japonés, a fin de proporcionar la estabilidad estructural necesaria para proceder a la fase ejecutiva.

Respecto a esta fase ejecutiva relativa al tratamiento de blanqueo solar, Burgess, ya en los años ochenta, menciona la importancia de los tratamientos de limpieza húmedos y los baños de desacidificación/alcalinización como fase de preblanqueo^[2]. Su finalidad es la eliminación de los productos de degradación ácidos solubles presentes en el papel, pues, la eliminación de estos productos, que aceleran los procesos de degradación de manera directamente proporcional, propicia un mejor restablecimiento de los puentes de hidrógeno entre las moléculas de celulosa, mejorándose, de este modo, la estabilidad estructural, la fuerza de tensión y la flexibilidad del documento^[3]. Hey, a su vez, también recomienda la limpieza húmeda y el baño de desacidificación como tratamientos de preblanqueo, pues los resultados obtenidos con estos tratamientos previos pueden hacer innecesario el blanqueo solar^[4]. En nuestro estudio de caso se tuvo especialmente en consideración, además, solubilizar las sales presentes en la superficie del documento, puesto que, sobre los efectos perjudiciales en el soporte celulósico, no es posible predeterminedar su reacción, ni con otros componentes ni a la exposición solar.

La eliminación de los productos de degradación solubles presentes en el soporte y el restablecimiento de puentes de hidrógeno, disminuyeron la presencia de los dobles enlaces conjugados responsables de la amarillez generalizada y las manchas de diversa índole presentes en el soporte. El baño de desacidificación/alcalinización, además, disolvió los grupos de ácidos carboxílicos presentes en el soporte que no pudieron disolverse solamente con agua^[5]. Dicho baño, preparado, en nuestro tratamiento, con hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), deja a su vez una reserva alcalina^[6] que solubilizará y neutralizará los componentes ácidos producidos durante el tratamiento de blanqueo.

Se realizaron, pues, tratamientos de limpieza húmeda y baños alcalinos hasta estabilizar el pH del documento a siete. Durante estos procesos húmedos de preblanqueo, se colocó el documento sobre un bastidor doble de serigrafía, a fin de proporcionarle un soporte rígido que contrarrestara la debilitación por su estado húmedo, asegurando así, también, que no se sumergiera^[7] [F. 04].

EL BLANQUEO SOLAR

Los procesos químicos del blanqueo solar son procesos de oxidación-reducción. En consecuencia, se activan procesos de degradación que, si no se controlan y neutralizan tras el tratamiento, pueden —y suelen— causar un efecto contrario al deseado pasado un corto periodo de tiempo. El efecto principal es conocido como “reversión de color”^[8], que, además de acelerar los procesos de degradación, devuelve la amarillez generalizada de manera más acentuada que la que presentaba el documento antes del tratamiento.

Otro factor importante que debe considerarse muy especialmente, es el desarrollo de sales metálicas. Las partículas metálicas presentes en el documento pueden haber iniciado su proceso de degradación natural, vale decir, la oxidación. Si a estas partículas, ya en proceso de oxidación, les aceleramos el proceso de degradación mediante la exposición al sol, resultarán, en un corto espacio de tiempo, manchas causadas por sales de óxido, visibles en la superficie del soporte.

Las variaciones metodológicas y procedimentales del blanqueo solar dependen de las características y necesidades del documento objeto de restauración. No obstante, es fundamental, como condición necesaria para dicho tratamiento, que el documento pueda someterse a intervenciones húmedas, puesto que el procedimiento es indefectiblemente húmedo. En caso de que el documento no cumpliera esta condición, se recomienda no realizarlo.

A nivel molecular, su proceso, la fotooxidación, es similar al proceso oxidativo del tratamiento con peróxido de hidrógeno (H_2O_2)^[9], pues la exposición a la luz, sea solar o artificial acelera los procesos de oxidación^[10]. Sin embargo, se evita añadir, a diferencia del tratamiento con peróxido de hidrógeno, un componente químico para provocar la excitación de radicales libres^[11].

El primer paso de la fase ejecutiva del blanqueo, una vez realizadas las intervenciones de preblanqueo, es la preparación de la solución alcalina. A este respecto, se recomienda el uso de la solución alcalina al del agua, porque facilita la disolución y eliminación de los productos de degradación solubles que se producirán durante el proceso de blanqueo. Para la preparación de esta solución, se proponen, siguiendo el estudio comparativo de Schaeffer, dos tipos de álcalis: el hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$) y el bicarbonato de magnesio ($Mg(HCO_3)_2$)^[12]. Según el estudio de estos autores, ambos tipos sirven para la disolución y neutralización de productos ácidos solubles presentes en el soporte. La ventaja del hidróxido de calcio sobre el bicarbonato de magnesio es su tamaño molecular, que, al ser menor, penetra mejor entre las fibras de papel, por lo que solubiliza y elimina una mayor variedad de ácidos solubles y, al tiempo, deja también una mayor reserva alcalina en el soporte, lo que hace que sea más adecuado en supuestos de tratamientos de desacidificación. Ahora bien: las características del bicarbonato de magnesio hacen que álcali sea más adecuado y ventajoso que el hidróxido de calcio para los supuestos de tratamiento de blanqueo solar, tal y como se muestra en la siguiente tabla comparativa, elaborada a partir de Bogaart (2001), Keyes (1987), Hey (1979), Lienardy (1990) y Schaeffer (1996):

Hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$)	Bicarbonato de Magnesio ($Mg(HCO_3)_2$)
Puede precipitar sales y crear una capa espumosa en superficie.	Es más estable en contacto con papeles con aprestos, por lo que, en reacción con éstos, no precipita sales insolubles.
Esta capa espumosa, en contacto con apresto de alumbre y a altas temperaturas (37°C), puede precipitar en rosinato de calcio, insoluble en agua.	Estabiliza partículas metálicas acomplejándolas, evitándose así la formación de sales metálicas.
No mantiene el pH constante de la solución.	Mantiene un pH constante de la solución alcalina (pH 8).
No estabiliza partículas metálicas.	

[Tabla 1]

Propiedades de las soluciones alcalinas para su uso durante el blanqueo solar.

paper. Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts”, Guy Petherbridge (ed.), *International Conference on the Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts, Abstracts & Preprints*, Londres, Society of Archivists and the Institute of Paper Conservation, 1987, pp. 121-5; y G. B. Kelly y S. Fowler, “Penetration and Placement of Alkaline Compounds in Solution-Deacidified Paper”, *Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1978, vol. 17, n.º 2, pp. 33-43

[7]
Por medio de la pantalla de serigrafía, el agua y la solución alcalina de los baños era absorbida por el soporte por capilaridad, evitándose así el movimiento de las partículas de las tintas de impresión. V. Daniels, “The effects of water treatments on paper with applied pastel or powder pigment”, *The Paper Conservator*, 1998, 22, pp. 29-37.

[8]
H. D. Burgess, óp. cit.

[9]
T. T. Schaeffer et al., “Effects of Aqueous Light Bleaching on the subsequent Aging of Paper”, *The Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1992, vol. 31, n.º 3, pp. 289-311.

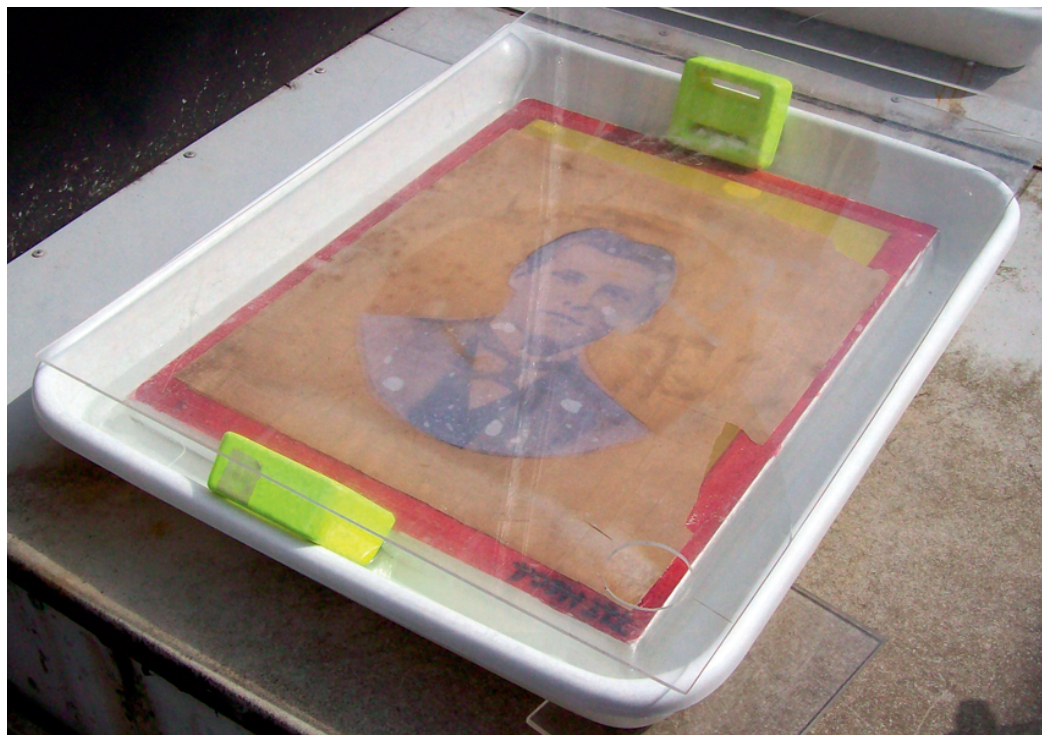
[10]
M. Verborg, “Light Bleaching with Metal Halide Lamps: Effects on Naturally Aged Paper”, *Restaurator*, octubre de 2012, 33, pp. 329-355.

[11]
A. Lienardy y P. Van Damme, “Bibliographical survey of the bleaching of paper”, *Restaurator*, 1988, 9, pp. 178-198.

[12]
T. T. Schaeffer et al., “Aqueous light bleaching of paper: comparison of calcium hydroxide and magnesium bicarbonate bathing solutions”, *Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1996, vol. 35, pp. 219-38.

[F. 05]

Documento durante el tratamiento de blanqueo solar en la primera sesión.



[13]

Las planchas de policarbonato absorben un 99% del espectro de la luz ultravioleta.

[14]

K. Keyes, "Alternatives to Conventional Methods of Reducing Discolouration in Works of Art on Paper", Guy Peterbridge (ed.), *Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts*, Butterworth, Society of Archivists Institute of Paper Conservation, 1980, pp. 166-177.

[15]

U. Henniges y A. Potthast, "Bleaching Revisited: Impact of Oxidative and Reductive Bleaching Treatments on Cellulose and Paper", *Restaurator*, 2009, pp. 294-320.

[16]

I. Bruckle, "Bleaching Paper in Conservation: Decision-Making Parameters", *Restaurator*, 2009, pp. 321-332.

En consecuencia, se preparó una solución alcalina de bicarbonato de magnesio (ph8), que se vertió en una cubeta, en la que, a fin de evitar la inmersión total del documento, se colocó montado a una pantalla de serigrafía, tal y como venía haciéndose en las intervenciones húmedas de preblanqueo. Dado el avanzado estado de degradación de la tinta, se decidió también, una vez saturado de humedad el soporte celulósico, proteger sus zonas tintadas con una plantilla, cortada a medida, compuesta por una capa de Bondina®, otra de Melynex® y otra de Bondina®. Además, se cubrió con una plancha de policarbonato^[13], dejando una abertura que posibilitase la circulación de aire para reducir el riesgo de condensación de agua en la cara interior de la plancha^[14] [F. 05].

El blanqueo solar, como cualquier otro tratamiento de restauración, implica también unos riesgos que, igualmente, pueden ser minimizados mediante un proceder metodológico orientado al control de los factores de riesgo conocidos. En este sentido, Henniges y Potthast^[15], recuperando a Hey, insisten en la importancia de establecer unos parámetros de intervención, puesto que el impacto del blanqueo en el documento depende, en gran medida, del control de estos factores de riesgo^[16]. Se recomienda, para minimizar riesgos y al tiempo aumentar la efectividad del tratamiento: (i) el control de la temperatura de la solución, pues los efectos beneficiosos del agua sobre el papel se anularían si aumentase la temperatura, en que actuaría contrariamente como catalizador de reacciones de degradación del soporte celulósico; (ii) el control de la evaporación de la solución alcalina, pues, al evaporarse el agua, el volumen de la solución disminuye y el documento puede quedar desprovisto de la humedad necesaria para que la exposición solar sea beneficiosa en lugar de perjudicial; (iii) la humectación de la superficie del documento, pues si el documento, como en nuestro estudio de caso, no está completamente inmerso en la solución, existe el riesgo, por un lado, de que no llegue la humedad necesaria a su superficie para un tratamiento efectivo y, por el otro, de que se precipiten sales alcalinas en la misma; y (iv) el control del pH de la solución para mantenerlo constante, pues,

cuando se utiliza hidróxido de calcio, existen más probabilidades de que se produzcan variaciones en el pH de la solución, por lo que sería necesario modificarla más frecuentemente que en los casos en los que se usara el bicarbonato de magnesio: una bajada drástica del pH durante el tratamiento aceleraría los procesos de degradación de la celulosa, ya que el soporte estaría en contacto con un medio ácido que, expuesto a la fotooxidación, actuaría como catalizador de la hidrólisis ácida de la celulosa, en lugar de solubilizar y neutralizar productos ácidos, que es uno de los principales motivos por los que se recomienda el uso del bicarbonato de magnesio sobre el hidróxido de calcio^[17].

Con el papel sumergido en una solución alcalina, el agua proporciona el oxígeno esencial para la fotooxidación, excitando los dobles enlaces conjugados, mientras que la presencia del álcali fomenta la eliminación de los productos ácidos de degradación y proporciona reserva alcalina.

La coloración del papel se debe a la oxidación de la celulosa, que da lugar a sistemas conjugados de dobles enlaces, que son los componentes con color resultado de esta oxidación^[18]. Estos dobles enlaces conjugados son los cromóforos, que, durante la exposición a la luz, absorben los fotones transformándose en grupos funcionales solubles^[19], los cuales, a su vez, son eliminados y neutralizados por la solución alcalina y su posterior tratamiento de desacidificación.

Las manchas de color amarillo, rojo y marrón absorben más radiación azul, por lo que son más sensibles al blanqueo que el papel blanco que las rodea. Las zonas más blancas, o que no han sufrido alteraciones de color al no haber coloración causada por la presencia de cromóforos, no son susceptibles al blanqueo, de suerte que se obtiene un blanqueado homogéneo de toda la superficie del documento^[20].

Después de cada sesión de blanqueo solar se recomienda un baño con solución alcalina por los mismos motivos que durante las sesiones de blanqueo^[21]. Para estas inter-sesiones se usó, sin embargo, hidróxido de calcio, por su mayor penetración. Así, se asegura, por un lado, no dejar en el soporte los productos de degradación derivados de la fotooxidación y, por el otro, mantener una reserva alcalina.

En el presente estudio de caso se realizaron un total de tres sesiones, de una hora de exposición cada sesión, durante tres días seguidos a la misma hora. A este respecto, se recomienda una exposición total de dos a cuatro horas, puesto que, cuanto mayor es el tiempo de exposición, menor es la efectividad del blanqueo, debido a la eliminación de cromóforos.

En la [F. 06], tomada tras la primera sesión de blanqueo solar, puede observarse la marca de la plantilla de protección de las tintas, que, en contraste con los efectos del blanqueo, muestran ya, con la de la protección, la efectividad del tratamiento.

Al observarse que las zonas no tintadas de la representación, prudencialmente cubiertas por la plantilla, evidenciaban un fuerte contraste con las partes blanqueadas tras la primera sesión, se adaptó la plantilla para permitir que dichas zonas sin tintas del retratado pudieran ser expuestas a la luz del sol en una segunda sesión con el objeto de minimizar tales contrastes de tonalidad [F. 07].

Tras cada sesión de blanqueo solar, se aplicó localmente, en mesa de succión, hidróxido de amonio diluido en agua (pH7) a las zonas de manchas persistentes, pues el hidróxido de amonio actúa como agente reductor, rompe los dobles enlaces presentes de los grupos de cetonas y aldehídos, penetra en las zonas amorfas de las fibras de papel y reacciona con los grupos hidroxilos, incrementando la flexibilidad del soporte^[22].

Antes y después de cada sesión, se hizo un seguimiento del pH del soporte, así como de las oscilaciones en sus medidas. Los datos, recogidos en la tabla 2, muestran leves oscilaciones del pH en las dos primeras sesiones del tratamiento, mientras que en la tercera sesión son ya prácticamente nulas, lo que indica la estabilización del soporte celulósico.

[17]

K. Keyes, óp. cit.; A. Lienardy y P. Van Damme, óp. cit., y T. T. Schaeffer, V. Blyth-Hilla y J. R. Druzik, "Aqueous Light Bleaching of Modern Rag Paper: An Effective Tool for Stain Removal", *The Paper Conservator*, 1997, vol. 21, n.º 1, pp. 1-14.

[18]

M. Durovic y J. Zelinger, "Chemical Processes in the Bleaching of Paper in Library and Archival Collections", *restaurator*, enero de 1993, 14, pp. 78-101.

[19]

La longitud de onda necesaria para estas reacciones está entre los 400 y los 550 nanómetros. D. Van der Reyden et al., "Update on Current Research Into Aqueous Light Bleaching at the Conservation Analytical Laboratory", *AIC Book and Paper Group Annual*, junio de 1988, 8, pp. 76-103. La luz excita los sistemas de doble enlace conjugados electrónicamente, de manera que los cromóforos se transforman en peróxidos reactivos y radicales libres, debido al proceso oxidativo de la luz. A. Lienardy y P. Van Damme, óp. cit.

[20]

A. Lienardy y P. Van Damme, óp. cit.

[21]

V. Daniels, "The Elimination of Bleaching Agents from Paper", *The Paper Conservator*, 1976, 1, pp. 9-11. También S. Zervos e I. Alexopolou, óp. cit.

[22]

K. Keyes, óp. cit.



[F. 06]
Detalle del documento tras la primera sesión de blanqueo con la plantilla 1.



[F. 07]
Plantilla usada durante el tratamiento para la protección de las tintas.

Blanqueo	Medidas de pH			Medidas del documento	
	Zona de registro	pH A.T.*	pH D.T.*	A.T	D.T.
1ª Sesión	Esquina superior izquierda	6.73	7.40	405x361 mm	407x265 mm
	Esquina inferior izquierda	6.93	6.90		
2ª Sesión	Esquina superior izquierda	6.90	7.41	405x361 mm	407x264 mm
	Esquina inferior izquierda	7.01	7.00		
3ª Sesión	Esquina superior izquierda	6.95	7.21	406x362 mm	407x265 mm
	Esquina inferior izquierda	6.99	7.09		

[Tabla 1]
Registro de medidas de pH de la superficie del documento y el registro de cambios dimensionales del documento durante el tratamiento del blanqueo solar.

[23]
Schaeffer et al., óp. cit. También D. Van der Reyden et al., óp. cit.

El blanqueo solar presenta una serie de ventajas y desventajas respecto a otros procesos de blanqueo^[23]. Las principales ventajas son: (i) la dificultad de sobreblanquear el documento; (ii) la homogeneidad del blanqueo; (iii) la no adición de químicos al soporte; (iv) la gradualidad de la eliminación de manchas y su control; y (v) su efectividad para una gran variedad de manchas. Sus principales desventajas son, a su vez: (i) que la luz es un potente oxidante y, por lo tanto, decolorante, por lo que hay que tener un especial cuidado con tintas, pigmentos y papeles tintados sensibles a la luz; (ii) que el incremento de la temperatura cataliza los procesos de degradación; y (iii) que hay riesgo de condensación por la parte interior del policarbonato, que puede alterar los resultados estéticos esperados de



[F. 08]



[F. 09]

[F. 08]

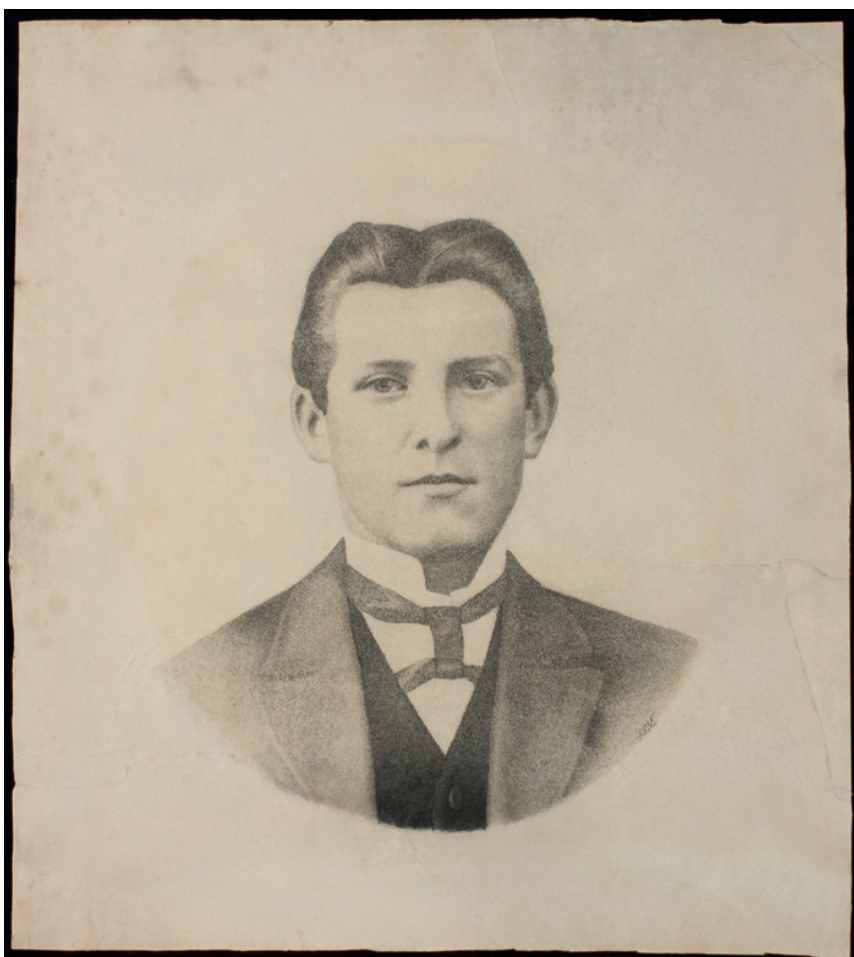
Detalle del documento antes del tratamiento de blanqueo solar.

[F. 09]

Detalle del documento después del tratamiento de blanqueo solar.

[F. 10]

Retrato de William Henry Eales. Fotografía con luz directa después del tratamiento de restauración.



[F. 10]

De las imágenes que ilustran este artículo:

© Northumbria University, 2016

este tratamiento. Estos riesgos implícitos a la elección de este tratamiento de blanqueo, pueden, sin embargo, minimizarse, como se ha dicho, mediante el control de tales factores de riesgo [F. 08-09].

Una vez finalizada la última sesión de blanqueo y tras la posterior aplicación del baño alcalino, se procedió a retirar la laminación fraccionada provisional para sustituirla por una laminación única realizada con papel Kozo. Después se aplanó el documento por tensión sobre un kari-bari y, una vez seco, se procedió, también sobre el kari-bari, a realizar reintegraciones de soporte y pictóricas, con las cuales quedó finalizada la restauración [F. 10].

CONCLUSIONES

La aplicación del blanqueo solar a la restauración del documento objeto de estudio fue determinante. El reto que supuso la restauración de una obra en un estado de degradación tan avanzado se resolvió, durante la fase preparatoria, con una estabilización estructural del soporte mediante una laminación fraccionada realizada con papel japonés que permitió la aplicación de tratamientos acuosos sin riesgo de pérdidas del soporte ni de los elementos sustentantes. Asimismo, el posterior tratamiento de blanqueo solar, ya durante la fase ejecutiva, contribuyó a mejorar la estabilización del soporte. En este sentido, el tratamiento de blanqueo solar aplicado a este documento, no contribuyó solamente a retirar las manchas provocadas por diferentes factores de degradación, sino también a la estabilización del soporte. A pesar de estar considerado un tratamiento estético y ser aplicado con este fin, cumplió también, una función estabilizadora.

BIBLIOGRAFÍA

- BANIK, G. y BRÜCKLE, I. *Paper and Water: A Guide for Conservators*. Londres y Nueva York: Routledge, 2012.
- BOGAARD, J. y WITHMORE, P. M. “Effects of Dilute Calcium Washing Treatments on Paper”. *Journal of the American Institute for Conservation*, verano de 2001, vol. 40, n.º 2, pp. 105-123.
- BRÜCKLE, I. “Bleaching Paper in Conservation: Decision-Making Parameters”. *Restaurator*, 2009, pp. 321-332.
- BURGESS, H. D. “Practical Considerations for Conservation Bleaching”. *Journal of the International Institute for Conservation, Canadian Group (J.IIC-CG)*, 1988, vol. 13, pp. 11-26.
- DANIELS, V. “The Elimination of Bleaching Agents from Paper”. *The Paper Conservator*, 1976, n.º 1, pp. 9-11.
- “Alkaline Buffering. Aqueous deacidification of paper. Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts”. Guy Petherbridge (ed.). *International Conference on the Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts, Abstracts & Preprints*. Londres: Society of Archivists and the Institute of Paper Conservation, 1987, pp. 121-5.
- “The effects of water treatments on paper with applied pastel or powder pigment”. *The Paper Conservator*, 1998, vol. 22, pp. 29-37.
- DUPONT, A.I. “Degradation of Cellulose at the Wet/Dry Interface. I. The Effect of Some Conservation Treatments on Brown Lines”. *Restaurator*, enero de 1996, vol. 19, pp. 1-21.
- DUROVIC, M. y ZELINGER, J. “Chemical Processes in the Bleaching of Paper in Library and Archival Collections”. *Restaurator*, enero de 1993, vol. 14, pp. 78-101.
- EUSMAN, E. “Tideline Formation in Paper Objects: Cellulose Degradation at the Wet-Dry Boundary”. Guy Petherbridge (ed.). *International Conference on the Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts, Abstracts & Preprints*. Londres: Society of Archivists and the Institute of Paper Conservation, 1995, 51, pp. 11-28.

- HENNIGES, U. y POTTHAST, A. “Bleaching Revisited: Impact of Oxidative and Reductive Bleaching Treatments on Cellulose and Paper”. *Restaurator*, 2009, vol. 30, pp. 294-320.
- HEY, M. “Bleaching. Its Simple Chemistry and Working Procedures”. *The Paper Conservator*, enero de 1977, vol. 2, n.º 1, pp. 10-23.
 - “The Washing and Aqueous Deacidification of Paper”. *The Paper Conservator*, 1979, vol. 4, n.º 1, pp. 66-80.
- KELLY, G. B. y FOWLER, S. “Penetration and Placement of Alkaline Compounds in Solution-Deacidified Paper”. *Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1978, vol. 17, n.º 2, pp. 33-43.
- KEYES, K. “Alternatives to Conventional Methods of Reducing Discolouration in Works of Art on Paper”. Guy Peterbridge (ed.). *Conservation of Library and Archive Materials and the Graphic Arts*. Butterworth: Society of Archivists Institute of Paper Conservation, 1980, pp. 166-177.
- KOLAR, J. y NOVAK, G. “Effect of Various Deacidification Solutions on the Stability of Cellulose Pulps”. *Restaurator*, enero de 1996, vol. 17, pp. 25-31.
- LIENARDY, A. y VAN DAMME, P. “Bibliographical survey of the bleaching of paper”. *Restaurator*, 1988, vol. 9, pp. 178-198.
 - “Practical Deacidification”. *Restaurator*, 1990, vol. 11, n.º 1, pp. 1-21.
- SCHAEFFER, T. T. et al. “Effects of Aqueous Light Bleaching on the subsequent Aging of Paper”. *The Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1922, vol. 31, n.º 3, pp. 289-311.
- SCHAEFFER, T. T.; BLYTH-HILL, V. y DRUZI, J. R. “Aqueous light bleaching of paper: comparison of calcium hydroxide and magnesium bicarbonate bathing solutions”. *Journal of the American Institute for Conservation (JAIC)*, 1996, vol. 35, pp. 219-38.
- “Aqueous Light Bleaching of Modern Rag Paper: An Effective Tool for Stain Removal”. *The Paper Conservator*, 1997, vol. 21, n.º 1, pp. 1-14.
- VAN DER REYDEN, D. et al. “Update on Current Research Into Aqueous Light Bleaching at the Conservation Analytical Laboratory”. *AIC Book and Paper Group Annual*, junio de 1988, vol. 8, pp. 76-103.
- VERBORG, M. “Light Bleaching with Metal Halide Lamps: Effects on Naturally Aged Paper”. *Restaurator*, octubre de 2012, vol. 33, pp. 329-355.
- ZERVOS, S. y ALEXOPOLOU, I. “Paper conservation methods: a literature review”. *Cellulose*, 2015, vol. 22, pp. 2859-2897.

Biografías

Amor García, Rita Lucía

Licenciada en Bellas Artes y posgraduada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la Universitat Politècnica de València. Actualmente está finalizando su tesis doctoral en el programa Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio, con su investigación en conservación de pintura mural contemporánea realizada con aerosol y la adaptación de la técnica de arranque por *strappo*. Ha participado en diferentes proyectos de investigación en conservación de pintura mural, cuenta con publicaciones relativas a su estudio de la conservación de grafitis y arte urbano mural, y, desde 2014, colabora activamente con las artistas Patricia Gómez y M^a Jesús González. Por otro lado, es miembro del grupo de trabajo de arte urbano del GEIIC por la defensa en el uso de las buenas prácticas en la conservación de arte urbano.

Antón García, Ester

Restauradora de documentos en papel y materiales arqueológicos y técnico superior de investigación en el Taller de Obra Gráfica del Instituto de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València. A lo largo de su carrera ha trabajado como restauradora en el Museo de Ciencias Naturales de Valencia, en el Parque Arqueológico de Cochasquí (Ecuador) y en el yacimiento de Lo Hueco (Cuenca).

Antón, Ignacio De Antonio

Arquitecto y creador escénico, trabaja en la investigación a través de la práctica artística. En el año 2016 obtuvo en la New York University un Máster en Performance Studies gracias a una beca Fulbright. En el año 2014, se formó en el Máster en Práctica Escénica y Cultura Visual, de la Universidad de Castilla La Mancha, impartido en colaboración con el Museo Reina Sofía. Su práctica artística y académica abarca el campo del arte de acción. Ha desarrollado

proyectos artísticos en lugares como Teatro Pradillo, Matadero Madrid, La Casa Encendida y el Centro de Arte Dos de Mayo.

Bermúdez Sánchez, Carmen

Doctora en Bellas Artes y Restauración de Escultura. Profesora Titular en el Departamento de Escultura de la Universidad de Granada, imparte docencia en el Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Responsable del Proyecto de Investigación I+D+i: *Proyecto Terránica: la escultura en terracota policromada: técnica, deterioro y conservación* (HAR2012-239512) del Plan Nacional de Investigación del Ministerio de Economía y Competitividad.

Cardaba López, Irene

Graduada en Restauración y Conservación de Bienes Culturales por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Magister en Restauración, Rehabilitación y Gestión Integral de Patrimonio Arquitectónico y de las Construcciones Existentes, en la UPV/EHU. Actualmente trabaja como investigadora predoctoral en el departamento de Pintura de la Universidad del País Vasco, llevando a cabo la tesis sobre limpiezas aplicadas a pinturas de emulsión acrílica.

Castillo Caballero, Marina

Licenciada en Bellas Artes por la Universidad del País Vasco con itinerario en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (CRBC). Ha realizado una estancia Erasmus en Macerata (Italia) en la Accademia di Belle Arti di Macerata y en el Istituto di Restauro delle Marche (En Montecassiano, Marche, Italia). Máster en Conservación del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid. Ha trabajado en empresas, instituciones y museos públicos desempeñando tareas de conservación y restauración del patrimonio cultural.

Chércoles Asensio, Ruth

Licenciada en CC. Químicas y Doctora en Bellas Artes. Profesora del Grado de Conservación Restauración de la Facultad de Bellas Artes (Universidad Complutense de Madrid) y miembro del Grupo de Investigación *Técnicas de Documentación, Conservación y Restauración del Patrimonio*.

De la Roja de la Roja, José Manuel

Doctor en Bellas Artes. Profesor Honorífico del Departamento de Pintura-Restauración de la Facultad de Bellas Artes (Universidad Complutense de Madrid) y miembro del Grupo de Investigación *Técnicas de Documentación, Conservación y Restauración del Patrimonio*.

De Sousa Júnior, Mario Anacleto

Doctor en Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico por la Universitat Politècnica de València. Posee amplia experiencia en la conservación y restauración del arte contemporáneo. Es conservador de las colecciones científicas del Museu de Historia Natural e Jardim Botânico de la Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil y miembro del ICOM-CC.

Dominguez Vizcaya, Carlos

Doctor en Físicas. Director del Laboratorio de Tecnología de Polímeros (LATEP), perteneciente al grupo de Ingeniería Química y Ambiental (GIQA) de la URJC.

Escribano, Beatriz

Licenciada en Bellas Artes (2011) con Máster en Artes Visuales y Multimedia (2012), es contratada FPI de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (JCCM) y Coordinadora de Actividades en CAAC, Cuenca. Ha colaborado con Oliver Grau en *Archive of Digital Art, ADA* (Austria, Danube University, 2015) y trabajado en los Musei Civici de Venecia (2014). Su última publicación es *Procesos: El Artista y la Máquina. Reflexiones en torno al Media Art histórico* (2016).

Feliz-Oliver, Laura

Restauradora de papel y pergamino en el monasterio de Sant Pere de les Puel·les, Barcelona. Licenciada en Bellas Artes, en 2006, con especialización en Conservación-Restauración de Bienes Culturales, por la Universitat de Barcelona (UB). De 2006 a 2008, becada por un programa de posgrado de CaixaBank, cursa el Master of Arts in Conservation of Fine Arts. Works of Art on Paper en la Northumbria University (Newcastle upon Tyne, Reino Unido). Se forma en su taller y realiza prácticas en museos de Londres y Barcelona. En 2008, concluida su formación en el extranjero, se establece en Barcelona, donde colabora con diversos talleres e instituciones, y tiene la oportunidad de impartir docencia en los grados de Bellas Artes y Conservación-Restauración de Bienes Culturales de la UB.

F. Colbourne, Jane

Profesora titular y directora del programa Master of Arts of Conservation of Fine Art [Máster en Conservación-restauración de Arte]. Graduada en 1987 por el Gateshead Programme (ahora Northumbria University) en Conservation of Works of Art on Paper [Conservación-restauración de obras de arte sobre papel]. Trabajó para la galería de arte Durban & Johannesburg en Sudáfrica como restauradora de papel y, posteriormente, en la Tate Gallery de Londres. Desde 1994 es profesora titular en el programa de máster *MA Conservation of Fine Art* en la *Northumbria University* en la especialización de restauración de papel. En 2011 obtiene el doctorado en la misma universidad. Además de enseñar y realizar trabajos de investigación imparte talleres regularmente tanto a nivel nacional como internacional sobre los diversos ámbitos de la conservación-restauración y la historia de materiales artísticos. Colabora en el Northumbria Paper Studio (2011) una instalación única sobre el estudio de papel a nivel internacional.

Fuentes Durán, Eva Mariana

Licenciada en Historia del Arte por la Universidad de Salamanca y Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la Universitat Politècnica de València. En el ámbito de la conservación de Arte Contemporáneo cabe destacar la colaboración en calidad de conservadora-restauradora con las artistas Patricia Gómez y M^a Jesús González durante su actividad artística, experiencia a partir de la cual ha desarrollado su investigación sobre las colaboraciones entre artistas contemporáneos y conservadores-restauradores.

García Morales, Lino

Doctor en Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid y en Restauración por la Universidad Europea de Madrid. Actualmente es profesor contratado doctor de la Universidad Politécnica de Madrid y colaborador habitual del Departamento de Restauración del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Ha colaborado con artistas como Marcel·lí Antúñez y Hans Haacke, y en diversos proyectos de restauración relacionados de obra de Wolf Vostell, Pablo Picasso, entre otros.

Guiss, Nila

Cineasta, artista audio-visual y restauradora fílmica. Estudió la Maestría en Cine Documental en el CUEC-UNAM. En 2013 adquiere la premiación para participar en el Collegium de Le Giornate del Cinema Muto en Italia. Junto al Colectivo Mnemocine, desarrolla Taller de Restauración Fílmica con mirada antropológica que visita comunidades de la república mexicana. Actualmente preside la Asociación Mexicana de Artistas y Profesionales del Cine y el Audiovisual A. C.

Hermo Sánchez, Carmen

Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Vigo y profesora en la Escola Superior de Conservación e

Restauración de Bienes Culturales de Galicia. Colaboradora en proyectos de investigación de la Universidad de Vigo y A Coruña, y es directora del proyecto finalista GAC: *MAN: Mar, Arte y Naturaleza*. Directora de las *Jornadas sobre criterios de conservación para la recuperación de la obra de Man de Camille*. Comisaria de numerosas exposiciones para la difusión y preservación del patrimonio. Entre sus publicaciones destaca *Pintar en la era digital* (2005). Pertenece al equipo de empresas e investigadores *Proyectopía*, grupo multidisciplinar que asesora, diseña, programa y realiza íntegramente proyectos de patrimonio cultural y turismo (www.proyectopia.com).

Llamas Pacheco, Rosario

Doctora en Bellas Artes por la Universidad Politécnica de Valencia. Profesora Titular del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de dicha Universidad. Miembro del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia. Autora de numerosas monografías, capítulos de libros y artículos en revistas especializadas. Ha participado en numerosos congresos especializados. Ha dirigido el Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales del Departamento de Conservación y Restauración de la Universidad Politécnica de Valencia. Ha dirigido varias tesis doctorales y de máster sobre la conservación del arte contemporáneo y ha sido investigadora responsable de varios proyectos de investigación competitivos sobre esta disciplina.

Maguregui Olabarria, Miren Itxaso

Doctora en Química Analítica por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, profesora titular del Departamento de Pintura en la Facultad de Bellas Artes de la UPV/EHU, Coordinadora del Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, imparte docencia tanto en dicho grado como en el Máster Universitario en Conservación y Exhibición de Arte Contemporáneo y Máster Universitario en Análisis Forense. Miembro del grupo de investigación consolidado en química analítica. Sus líneas de investigación se dividen entre análisis forense de documentos y patrimonio.

Martín Martín, Elena

Doctora en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid (2016). Desde 2003, responsable del Departamento de Conservación del Museo Oteiza. Miembro del equipo investigador del proyecto: *Conservación-restauración del patrimonio cultural metálico por técnicas electroquímicas: investigación y aplicación (CREMEL II)*, financiado por el MINECO, programa estatal de I+D+i y dirigido desde el CENIM (CSIC).

Mellado, Diego

Ingeniero por la Universidad Politécnica de Madrid. Trabaja desde hace seis años como ingeniero en el equipo

de Daniel Canogar para la producción de sus obras además de colaborar con otros artistas como Pablo Valbuena, Eugenio Ampudia, Glenda León, etcétera.

Muñoz Gallardo, María

Licenciada en Bellas Artes, con especialidad de Conservación-Restauración de obras de arte, en la Universidad de Sevilla. Máster Conservación y Exhibición de Arte Contemporáneo (CYXAC) en la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) en Vizcaya. Becada por el Banco Santander en 2014 en la Galería Vanguardia, Bilbao.

Muñoz Viñas, Salvador

Catedrático de Restauración del papel de la Universitat Politècnica de València y responsable del Taller de Obra Gráfica del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de esta universidad. Anteriormente, ha trabajado en la Biblioteca General e Histórica de la Universitat de València, en el Straus Center for Conservation de la Universidad de Harvard o en el Conservation Center de la New York University, donde ha sido nombrado Distinguished Visiting Professor.

Peña Ruiz, Cristina

Licenciada en Bellas Artes (Premio Extraordinario) y Máster de Investigación en Prácticas Artísticas y Visuales por UCLM. Diplomada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales con dos especialidades en E.S.C.R.B.C. Madrid. Posee una amplia trayectoria en la conservación de bienes culturales con varias direcciones científicas en proyectos de investigación en gestión pública y privada. Actualmente es contratada predoctoral estatal en la UCLM.

Peñafiel Flores, Iratxe

Licenciada en Historia del Arte por la Universidad Autónoma de Madrid y Máster oficial de Estudios Avanzados de Museos y Patrimonio por la Universidad Complutense de Madrid, especializándose en documentación de obras de arte. Ha trabajado en diferentes colecciones españolas, completando su formación en México.

Rodríguez Salazar, Lucía

Restauradora de obras de arte. Título de Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la Universidad de Granada.

Roldán Marrodán, Francisco

Licenciado en Bellas Artes con especialidad en Conservación y Restauración, por la Universidad del País Vasco (1988). Máster en Conservación y Exhibición de Arte Contemporáneo en 2013, en Universidad el País Vasco. Conservador de la colección *Occidens* en la Catedral de Pamplona, desde 2012, y conservador-restaurador en el Departamento Curatorial del Museo Universidad de Navarra (2015). Director de CLOISTER Services (2012).

Rueda Quero, Lucía

Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Granada y restauradora de obras de arte. Licenciada en Bellas Artes por la Universidad de Granada. Título de Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales por la Universidad de Granada.

Ruiz de Diego, Sara

Restauradora de obra gráfica y documental. De su trayectoria profesional como restauradora destaca su paso por el Archivo General de Tolosa, la biblioteca de la Universidad de Stanford, California (EEUU) o la empresa Barbachano & Beny en Madrid. En la actualidad, trabaja como técnico superior de investigación en la Universidad de Castilla-La Mancha.

San Andres Moya, Margarita

Doctora en CC. Químicas. Profesora del Grado de Conservación Restauración de la Facultad de Bellas Artes (Universidad Complutense de Madrid) y Responsable del Grupo de Investigación *Técnicas de Documentación, Conservación y Restauración del Patrimonio*.

Sánchez Martínez, José Manuel

Licenciado en Historia del Arte en la Universidad de Murcia en 2012 y realización Master en Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la Universidad Politécnica de Valencia finalizado en 2015. Realización de prácticas relacionadas con el estudio de la Historia del Arte, Conservación y Restauración. Investigación desarrollada en materia de fotografía contemporánea en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Politécnica de Valencia

Sedano, Pilar

Ha sido Directora General de Patrimonio cultural del Ayuntamiento de Madrid, Directora del Departamento

de Restauración del Museo del Prado y Directora del Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía. Está considerada como una de las mayores expertas en restauración y conservación de obras de arte contemporáneo. Ha asesorado a diversas instituciones internacionales, así como participado y dirigido diversos proyectos de restauración. Entre sus intervenciones más frecuentes como ponente, participó en la Escuela de Verano de la Universidad Complutense y en el Museo San Francisco-Catacumbas de Peru Lima.

Soriano Sancho, M^a Pilar

Doctora en Bellas Artes por la Universitat Politècnica de València, trabaja como profesora contratada en el Departamento de Conservación de Bienes Culturales de la Facultad de Bellas Artes de San Carlos y forma parte del Grupo de Investigación *Taller de Análisis e Intervención en Pintura Mural* del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio UPV, donde ha participado en numerosos proyectos de investigación, tanto autonómicos como nacionales. También ha impartido cursos y conferencias a nivel europeo. Sus líneas actuales de investigación se centran en el estudio de pinturas murales arrancadas, mejoras en los estratos de intervención en nuevos soportes para pinturas murales arrancadas, mejora en el sistema de arranque de pinturas murales contemporáneas de distintas técnicas, entre otras.

Tortosa Céspedes, Inés

Estudió Económicas en Brasil, hizo un Master en Managing in Europe en Inglaterra y un curso de Experto Universitario en Planificación y Gestión de Proyectos de Cooperación para el Desarrollo en el ámbito de la Educación, la Ciencia y la Cultura en la UNED. Desde 1991 trabaja en la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, y, actualmente, es jefa de Actividades Culturales y Comunicación.

MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA

**DEPARTAMENTO
DE CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN**

Coordinación editorial
Juan Antonio Sánchez Pérez
Mayte Ortega Gallego
Rut Contero Alonso
Laura Hernández Arias

**DEPARTAMENTO
DE ACTIVIDADES EDITORIALES**

**Diseño, maquetación
y producción editorial**
Julio López

Corrección de textos
Laura Hernández Arias
M^a Dolores Botella Jorge
Marta Alonso-Buenaposada
Alejandro Moreno Díaz

© De esta edición, Museo Nacional Centro de Arte
Reina Sofía, Madrid, 2016.
© De los textos, sus autores.
© De las imágenes fotográficas y reproducciones de obras,
sus autores
© Daniel Canogar, Josep M^a Subirachs, Antonio López,
Juan Francisco Casas, Jürgen O. Olbrich, Oteiza, Rafael Canogar,
Paz Muro, VEGAP, Madrid, 2016.
© Northumbria University, 2016

No habiendo podido identificar algunas de las fuentes de
algunos documentos, rogamos a sus autores que nos disculpen.
Derechos reservados para los créditos fotográficos.

Catálogo general de publicaciones oficiales
<http://www.publicacionesoficiales.boe.es>

Se han editado 100 ejemplares en impresión digital
en los talleres de Tf .

ISBN: 978-84-8026-544-7
NIPO: 036-16-022-8 (publicación papel)
NIPO: 036-16-023-3 (publicación electrónica)
D.L.: M-36787-2016



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

Coorganiza:

FUNDACIÓN
MUSEO
REINA SOFÍA

Con la colaboración de:

Fundación
MAPFRE