



DEPARTAMENTO DE
CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN

Conservación de Arte Contemporáneo

24^a Jornada

MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE
REINA SOFIA

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

Conservación de Arte Contemporáneo 24ª Jornada

Febrero 2023



Esta publicación recoge las ponencias presentadas en la vigésimo cuarta Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo, organizada por el Departamento de Conservación–Restauración del Museo Reina Sofía. Celebrada por tercer año consecutivo en formato presencial y *online*, esta convocatoria destaca por su excelente acogida virtual, que supone una apuesta fundamental para promover una mayor participación de profesionales, estudiantes, personal de investigación, artistas y representantes de instituciones relacionados con el ámbito de la conservación y restauración del arte contemporáneo.

Desde sus inicios, las diferentes ediciones han incluido ponencias sobre diversas cuestiones generales y específicas vinculadas a las prácticas de conservación, así como su aplicación en casos concretos. Gracias a este enfoque, que combina investigación y práctica, estas jornadas anuales, y las respectivas publicaciones que las acompañan, se han convertido en un referente en el sector y en una oportunidad para reflexionar sobre los problemas y retos que enfrentan a diario nuestras instituciones, especialmente en lo relativo a la preservación de las formas artísticas más experimentales. Entre los principales desafíos están la conservación de performances, los trabajos de videoarte realizados en formato analógico que han de ser digitalizados, o el abordaje de instalaciones complejas como *Pour mémoire* (1974), de Christian Boltanski, cuya propuesta de preservación, presentada en esta Jornada, tiene en consideración los deseos del artista de respetar la degradación natural de los materiales que componen la pieza.

Como es habitual en estas citas, destaca la diversidad de temas y experiencias planteados en las distintas ponencias. De la presente edición sobresale la intervención dedicada al videoarte y la memoria colectiva, la cual subraya la dimensión social y activista de este medio artístico al proponer para su preservación el desarrollo de archivos participativos y la facilitación de su acceso público por parte de las instituciones. También la que atañe al patrimonio tecnológico y a la obsolescencia de los equipos de telecomunicación, en la que se cuestiona qué debe preservarse: si la funcionalidad del equipamiento o solo sus materiales constitutivos. O la que aborda los problemas relacionados con los sistemas de proyección continua de películas de 16 y 35 mm, o con las complejas instalaciones multimedia. Este último es el caso de uno de los retos afrontados por el departamento de Conservación–Restauración del Museo con respecto a la obra *Los Incontados: un tríptico* (variación de una pieza teatral, 2014), del grupo Mapa Teatro.

Otras ponencias igualmente importantes son las que profundizan en la investigación y el conocimiento de los diversos materiales artísticos tanto para prevenir su deterioro como para intervenirlos o reconstruirlos. Ejemplo de ello es la completa y minuciosa investigación llevada a cabo por el equipo del Museo, con la inestimable colaboración de Sharon Avery-Fahlström, para la recuperación de la obra *Sylvie* (1965), de Öyvind Fahlström, incluida en la Colección, a la que le faltaban algunos elementos claves para su comprensión.

También sobre materiales versan la ponencia dedicada a la obra de Joan Miró en su etapa mallorquina; la restauración fotónica de la pieza *Dos figuras* (1926), de Salvador Dalí; el desarrollo de un protocolo

de conservación para las prendas de vestir de papel de las esculturas habitables de Luis Casablanca; el estudio de envejecimiento y conservación de los papeles transparentes utilizados en los proyectos de arquitectura, o la catalogación de la obra pictórica del artista estadounidense Cadwallader Lincoln Washburn en su periodo tinerfeño.

Asimismo, es preciso poner en valor la que es sin duda una de las herramientas fundamentales para la preservación del arte contemporáneo, pues permite un conocimiento de primera mano sobre la obra desde el punto de vista técnico y conceptual: la entrevista con las y los artistas. Este es el caso de la interacción y la entrevista con June Papineau, que precisamente explora la íntima relación entre las dimensiones tangibles e intangibles de la práctica artística.

Para finalizar, desde estas líneas queda agradecer un año más la generosa colaboración de la Fundación MAPFRE en la celebración de estas Jornadas, así como el entusiasmo de todas las instituciones implicadas en las diferentes ponencias de esta edición. Extendemos este agradecimiento y felicitación a las y los ponentes, y nuestro reconocimiento a quienes en alguna medida han contribuido a llevar a buen término esta Jornada y la publicación que la acompaña.

Manuel Segade
Director del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía

La Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo que celebra anualmente el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía se ha consolidado desde hace ya años como un espacio de referencia. Un lugar de encuentro para la discusión y el estudio en torno a cuestiones que no solo tienen que ver con la preservación o restauración de la obra de arte en sí misma, sino que alcanza al resto de funciones de una institución museal.

Las conclusiones de las ponencias tienen un impacto directo sobre las distintas actividades que desarrolla una institución cultural, desde la gestión de una colección o el montaje de una exposición temporal, hasta las labores de comisariado e incluso, en el caso de los propios artistas, el modo en el que una obra perdura en el tiempo.

Los temas tratados en esta Jornada expresan así mismo un carácter multidisciplinar y transversal, pues en ella se han abordado aspectos que van desde las técnicas pigmentarias utilizadas por Joan Miró durante su etapa mallorquina, la preservación de piezas de videoarte, la catalogación de la obra del estadounidense Cadwallader L. Washburn o la importancia del proyecto arquitectónico, por citar solo algunos.

Un año más, para Fundación MAPFRE supone un honor y un privilegio poder colaborar en estas jornadas que apoya desde hace ya tiempo, con el fin de participar en la conservación de un patrimonio que es el de todos.

No quisiera terminar estas líneas sin felicitar a todas las instituciones y los ponentes por los trabajos expuestos y, muy especialmente, al Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, por la organización y el desarrollo de estas actividades, así como a su Departamento de Restauración, que con su trabajo y perseverancia hacen que año tras año, estas jornadas puedan llevarse a cabo.

Nadia Arroyo Arce
Directora del Área de Cultura de Fundación MAPFRE

Después de dos años de retransmisión solo virtual, hemos retomado el formato también presencial en la celebración de la 24ª Jornada de Conservación de Arte contemporáneo. Nos acompañaron trescientas personas en el Auditorio 400 y aproximadamente ochocientas optaron por la retransmisión *online* desde distintos lugares del mundo.

Como es visible, todos los años elegimos una imagen diferente que identifica cada jornada. Este año se trata de *Las cargadoras de plátanos amarillos*, 1971–1974, de la artista guatemalteca Margarita Azurdia, obra que podía contemplarse en la exposición temporal *Margarita Rita Rica Dinamita*. Aprovecho, desde aquí, para agradecer su generosidad por la cesión de la imagen para su reproducción en nuestro cartel de presentación.

Para la confección del programa hemos contado con un equipo de evaluadores voluntarios que nos han ayudado a elegir entre todas las propuestas recibidas. Este año nos llegaron más de sesenta proyectos, de los que finalmente solo pudimos seleccionar trece, intentando afrontar así diversas áreas de la conservación para evitar la reiteración sobre determinados temas, dando voz y espacio a nuevos investigadores y profesionales que no habían participado anteriormente.

Queriendo acompasar mejores contenidos con mejores procedimientos, hemos implementado algunas mejoras técnicas necesarias para agilizar el trámite de asistencia a la Jornada: la reserva de entradas a través de la web del Museo y la validación de QR diaria. Para esto, hemos contado con la colaboración del Servicio Comercial y del equipo de atención a públicos. Esta inscripción previa nos permitió comprobar la gran cantidad de personas interesadas que nos seguirían desde América Latina.

Queremos agradecer la presencia en la mesa de inauguración de Leyre Bozal, en representación de Fundación MAPFRE, institución patrona y patrocinadora imprescindible para el Departamento de Conservación–Restauración que sigue apoyando la labor de investigación, restauración y difusión que llevamos a cabo. Y, por otro lado, a Julián González Cid, subdirector gerente, quién recién incorporado al organigrama accedió a acompañarnos en la apertura. Igualmente, tengo que destacar el apoyo durante toda la Jornada del equipo de restauradores del Museo y de Jorge García, Jefe del Departamento de Conservación–Restauración, quien nos siguió de manera exhaustiva y participó también telemáticamente.

Somos conscientes de la importancia que estas jornadas anuales de conservación y restauración de arte contemporáneo suponen para el sector académico, empresarial y profesional. Y, por ello, confiamos en que en sucesivas ediciones retomemos y aumentemos no solo en extensión sino en profundidad y calidad de sus contenidos, actividades y difusión internacional.

Mayte Ortega Gallego
Coordinadora 24ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo

Índice

Investigación de los pigmentos utilizados por Joan Miró durante su etapa artística en Mallorca	13
MAR GÓMEZ LOBÓN / ENRIC JUNCOSA DARDER / CARLOS PALOMINO CABELLO / MARTA BAUZÁ MANZANARES	
Videoarte y memoria colectiva: preservación a través de archivos en abierto	37
PAULA FERNÁNDEZ VALDÉS	
Exhibición de películas en 16 y 35 mm en el Museo Reina Sofía: el sinfín	47
REGINA RIVAS TORNÉS / ROBERTO ZABALA MARTÍN-GIL	
Recuperación de la obra <i>Sylvie</i> , de Öyvind Fahlström	61
SHARON AVERY-FAHLSTRÖM / ANA IRURETAGOYENA GARCÍA / JORGE GARCÍA GÓMEZ-TEJEDOR / HUMBERTO DURÁN ROQUE / CARMEN MURO GARCÍA / MARÍA BARRA RÍOS	
Cadwallader L. Washburn: catalogación inicial razonada de su obra pictórica	69
CLARA E. GARCÍA DÍAZ / ELISA DÍAZ GONZÁLEZ / MARIANO PÉREZ SÁNCHEZ	
Conservación del patrimonio tecnológico: los equipos de telecomunicación del siglo XX.....	83
CARMEN BACHILLER MARTÍN / ANTONI COLOMINA SUBIELA / BEATRIZ DOMÉNECH GARCÍA	
Caracterização das superfícies pictóricas com técnicas de análise espacial e aprendizagem automática: <i>machine learning</i>	95
FREDERICO HENRIQUES / ANA BAILÃO / ANA SOFIA NEVES / LILIANA CARDEIRA	
Las esculturas habitables de Luis Casablanca: un protocolo de conservación para las prendas de vestir de papel	109
ANA ROSA MARTÍN VELA / ANA REYES PÉREZ / TERESA ESPEJO ARIAS	
Restauración fotónica virtual de la obra de Dalí <i>Dos figuras</i> (1926), a partir de medidas de reflectancia espectral de alto rango dinámico.....	125
ÁNGELA GÓMEZ MANZANARES / DANIEL VÁZQUEZ MOLINÍ / JUAN CARLOS MARTÍNEZ ANTÓN / HUMBERTO DURÁN / JORGE GARCÍA GÓMEZ-TEJEDOR / ANTONIO ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA	
A la memoria de <i>Pour mémoire</i> : estudio para la conservación de la obra de Christian Boltanski.....	137
MANUEL BOCHACA ARIZAGA / ANNE CADENET	

Reflexiones en torno a la interacción y la entrevista con la artista: estudio de caso en la obra de June Papineau.....	151
ESTHER MOÑIVAS MAYOR / MARTA COLLADO BARCINA	
El papel transparente y los proyectos de arquitectura: conservando lo efímero.....	165
PEDRO GARCÍA ADÁN	
Variaciones de una instalación multimedia: los retos de conservación de <i>Los incontados: un tríptico</i> , Mapa Teatro.....	179
LUIS FELIPE RAGUÁ MIRANDA / REGINA RIVAS TORNÉS	
Biografías.....	189

Investigación de los pigmentos utilizados por Joan Miró durante su etapa artística en Mallorca

MAR GÓMEZ LOBÓN / ENRIC JUNCOSA DARDER / CARLOS PALOMINO CABELLO /
MARTA BAUZÁ MANZANARES

En el presente trabajo de investigación se ha realizado un estudio de los colores y pigmentos utilizados por Joan Miró (1893–1983) en su etapa artística en Mallorca, a través del examen de los materiales pictóricos conservados en los talleres del artista: Taller Sert y Son Boter. Mediante el análisis de muestras de pintura se han identificado algunos de los materiales del taller en obras de arte de la colección de la Fundació Miró Mallorca. También se ha caracterizado la pintura amarilla que en algunas obras de la colección de la Fundació presenta deterioro en forma de pulverulencia y pérdida de la intensidad del color, y se han establecido las posibles causas de deterioro del pigmento, contribuyendo al conocimiento de los materiales y técnicas de Miró y a la conservación de sus obras.

INTRODUCCIÓN

Joan Miró (1893-1983) es uno de los grandes artistas del siglo XX. El presente trabajo de investigación examina los materiales pictóricos conservados en sus talleres en Mallorca, donde Miró residió y trabajó durante casi treinta años, correspondiendo con su época más prolífica y experimental.

El Taller Sert, cuya construcción concluyó en el año 1956, representa para Miró el sueño realizado de tener un gran taller, por lo que es a partir de ese momento cuando despliega toda su creatividad, teniendo el espacio siempre deseado que le permite trabajar en grandes formatos y muchas obras a la vez (Aguiló Victory 2005). Se conservan muchas imágenes en las que vemos el gran número de obras que se llegaron a acumular en proceso de producción. Las obras que quedaron en el Taller Sert tras la muerte de Miró han sido hoy en día reemplazadas por reproducciones [F. 01 - 02].

Su segundo taller, Son Boter, fue adquirido por Miró en 1959, y aunque inicialmente fue dedicado a su producción escultórica, se convirtió en su segundo taller de pintura.

Los talleres, hoy parte de la Fundació Miró Mallorca, se han conservado tal como los dejó el artista en el momento de su muerte, presentando una inagotable fuente de material de investigación para el estudio de los materiales y técnicas pictóricas de Miró, un área poco estudiada^[1].

El presente proyecto es el Premio de Investigación Pilar Juncosa & Sotheby's 2020, otorgado por la Fundació Miró Mallorca, el cual ha permitido el acceso a los materiales artísticos en los talleres de Miró. Estos incluyen un gran número de tubos de pintura al óleo, latas de pintura sintética, paletas de artista y otros materiales. La Fundació también posee una importante colección de obras de Miró y un extenso archivo de material documental, como cartas, videos, fotografías y notas de taller; que son el contexto para este estudio.

El objetivo de la investigación ha sido identificar los pigmentos utilizados por Joan Miró durante su etapa artística en Mallorca a través del estudio de los materiales conservados en sus talleres, incluyendo la caracterización fisicoquímica de materiales desconocidos y la identificación de pigmentos deteriorados.

A continuación, se presentan los resultados de la investigación divididos en tres fases:

- Documentación de los materiales pictóricos conservados en los talleres.
- Caracterización fisicoquímica de materiales desconocidos en obras seleccionadas mediante comparación con materiales del taller.
- Estudio del deterioro de los amarillos que se observa en algunas obras de Miró de la colección de la Fundació.

DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES PICTÓRICOS

El taller de un artista constituye una importante fuente de información para el estudio de sus materiales, sin embargo, su interpretación debe hacerse con cautela, y siempre en contraste con las fuentes documentales y el estudio de las obras de arte. Por ejemplo, el hecho de que exista un gran número de tubos de un color puede interpretarse como una prueba de que era uno de los colores favoritos del artista o, por otro lado, podemos deducir que fue poco usado, de ahí que se hayan quedado en el taller.

También, en el caso de materiales sintéticos o pinturas industriales, puede darse el caso de que el artista haya utilizado las pinturas en otro contexto y que haya usado los botes de pintura como recipiente para mezclar otras pinturas. De ahí la importancia de comparar la información con otras fuentes.

[1]

Estudios previos incluyen la entrevista con Miró de Porta (1978), las investigaciones sobre la técnica de Miró llevada a cabo por Pardo (1993, 1996 y 2014), los estudios técnicos de Rico Martínez (1999), García Fernández-Villa *et al.* (2006 y 2008) y Juncosa Darder (2005 y 2017), siendo las publicaciones de Salvado *et al.* (2003) y O'Donoghue *et al.* (2006) las únicas que incluyen análisis de materiales pictóricos.



[F. 01]



[F. 02]



A continuación, se describen los materiales pictóricos conservados en el Taller Sert y Son Boter, así como sus principales marcas, tras la documentación a través de un inventario fotográfico de todos los materiales pictóricos conservados.

Pinturas al óleo

El óleo es el procedimiento pictórico principalmente usado por Miró hasta los años 60, con algunos periodos de experimentación con técnicas como el temple al huevo en los años 20, y el uso ocasional de pinturas de esmalte sintético a partir de los años 30. A partir de los años 60, Miró introduce también las pinturas acrílicas, pero sin desplazar al óleo.

Su predilección por esta técnica puede observarse por el gran número de tubos de óleo que se han conservado en sus talleres; ciento setenta y cinco tubos en total. De los treinta y seis tubos de pintura al óleo conservados en el Taller Sert la mayoría han sido utilizados.

[F. 01]

Izquierda, Taller Sert, construido en 1956.
Derecha, Son Boter, casa mallorquina del S.XVIII.

[F. 02]

Izquierda, Taller Sert, 1973. Derecha, Taller Sert, 2020.



[F. 03]

Izquierda, tubos de pintura al óleo en Taller Sert. Derecha, caja con óleos en Son Boter, muchos de ellos sin estrenar.

Aunque encontramos en los talleres algunos tubos de las marcas Mir, Winsor & Newton y Lefranc, la gran mayoría de los tubos de óleo conservados son de la marca Lucien Lefebvre-Foinet. En Son Boter se conserva una caja de cartón apaisada la cual contiene ciento treinta y nueve tubos de pintura al óleo, la mayoría son de la marca Lucien Lefebvre-Foinet [F. 03]. La caja parece corresponder a un pedido del año 1966, ya que muestra la fecha “VII/66” en muchas de las cajas. La mayoría de los tubos se encuentran sin estrenar y todavía conservan sus embalajes originales, en cajas de cartón individuales para los tubos más grandes, y cajas de cinco o seis tubos en el caso de los pequeños. Por primera vez se han abierto todas las cajas y documentado fotográficamente cada uno de los tubos de pintura. Muchos de estos tubos se encuentran en un estado muy avanzado de deterioro, por lo que su documentación y conservación es esencial antes de que se pierda la información de las etiquetas.

Lucien Lefebvre-Foinet fue un fabricante de pinturas al óleo en París, y muchos artistas de renombre usaron sus pinturas artesanales de alta calidad, así como sus lienzos, entre otros: Jean Paul Riopelle, Henry Matisse y Alberto Giacometti. Riopelle era de la opinión que las pinturas de Lefebvre-Foinet eran únicas, y en ocasiones compró todo el stock de ciertas pinturas o estuvo inactivo esperando a que le llegasen ciertos pigmentos (Corbeil *et al.* 2011, p. 38).

Por la cantidad de tubos de óleo que se conservan de esta marca, podemos asumir que era una de las marcas favoritas de Miró, posiblemente descubierta por el artista en los años 20 durante sus estancias en París. Como muchos otros artistas, Miró debió tener una estrecha relación con Lefebvre-Foinet, ya que, en 1939, cuando los alemanes invadieron París y huyó a Varengeville, Miró dejó todas sus obras almacenadas en la casa de Lefebvre-Foinet, donde permanecieron hasta 1956, cuando las envió a su nuevo taller en Mallorca^[2].

Durante la investigación se ha realizado un recuento de tubos de cada color y de cada marca, contrastando la información obtenida con las referencias de Miró al uso de estos colores en selectas fuentes documentales^[3]. También se incluyen los pigmentos identificados en los escasos análisis científicos publicados de obras de arte de Miró [Tabla 1].

La documentación de todos los tubos de pintura al óleo en los talleres ha revelado los colores y las marcas preferidas por Miró durante su etapa en Mallorca. Se han documentado un gran número de tubos de óleo con pigmentos a base de cadmio.

En los talleres encontramos diecinueve tubos de verde cadmio claro y siete de verde cadmio oscuro, todos de la marca Lucien Lefebvre-Foinet, por lo que parece ser que el verde cadmio era uno de sus favoritos. El verde cadmio no es un pigmento en sí, sino que es una mezcla de amarillo de cadmio y viridian.

[2]

Entrevista con Rosamond Bernier L'Oeil, 1961 (Rowell 2002, p. 345).

[3]

Para el estudio de las fuentes documentales se han consultado las entrevistas y cartas publicadas en Rowell (2002), Raillard (1993), Ainaud (2009) así como los manuscritos que hacen referencia a uso de materiales compilados por Enric Juncosa, y en la base de datos de la Fundació Miró Mallorca.

Tabla 1: Listado de pigmentos en los talleres, fuentes documentales y obras de arte

TUBOS DE ÓLEO EN TALLERS DE MIRÓ				COLORES MENCIONADOS POR MIRÓ		PIGMENTOS IDENTIFICADOS EN OBRAS DE ARTE
TALLER SERT	N.º	SON BOTER	N.º	Color	Fuente	
AZULES						
Azul cerúleo <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Azul cerúleo <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	41	Bleu ceroleum	Manuscritos FPJM-00976, FPJM-01201 y FPJM-01478.07	
Azul prusia <i>Rembrandt</i>	1	Azul de prusia <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Azul de prusia	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 268)	
Azul?	1	Azul de prusia <i>Lefranc</i>	1	Blau prusia	Manuscrito FPJM-01478.07	
		Azul cobalto <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	6	Azul cobalto	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	Azul cobalto (1949) ^
		Azul ultramarino <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Bleu monacal? <i>Lefebvre-Foinet</i>	Manuscrito 3450	
Violeta cobalto <i>W&N</i>	1	Violeta cobalto <i>Lefranc</i>	1			Violeta cobalto (1938) ^
VERDES						
Verde oscuro? <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	1	Verde cadmio Claro <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	19	Verde Titán claro	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 276)	
Verde oscuro?	1			Verde cadmio <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	
				Verde cadmio <i>Lefranc</i>	Carta Gasch 1926 (Ainaud 2009, p. 301)	
Verde claro?	1	Verde cadmio Oscuro <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	7	Verde veronés	Carta a Ricalt 1918 (Rowell 2002, p. 102)	
Verde? Mir	2	Verde cadmio?	2	Verde veronés	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002 p. 266)	Viridian (1938, 1949) ^
		Verde veronese <i>Rembrandt</i>	3	Verde esmeralda <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	
		Verde esmeralda (Viridian) <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Verde esmeralda	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 274)	Verde monastral (1949) ^
ROJOS						
		Rojo cadmio <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	11	Rojo cadmio	Carta Ricart 1918 (Rowell 2002, p. 102)	Rojo cadmio (1938) ^
		Rojo cadmio <i>Rembrandt</i>	3	Rojo cadmio <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	Bermellón (1938) ^
		Laca crimson	1			Laca colorante (1938) ^

TUBOS DE ÓLEO EN TALLERS DE MIRÓ				COLORES MENCIONADOS POR MIRÓ		PIGMENTOS IDENTIFICADOS EN OBRAS DE ARTE
TALLER SERT	N.º	SON BOTER	N.º	Color	Fuente	
TIERRAS						
Tierra sombra natural <i>Mir</i>	1	Terra Pozzuole	1	Terre de Pozzuoli	Carta Ricart 1918 (Rowell 2002 p. 102)	
Tierra cassell <i>Mir</i>	1			Terre de Pozzuoli <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	
Ocre rojo <i>Mir</i>	1			Ocre rojo	Carta Ricart 1918 (Rowell 2002 p. 102)	
				Ocre rojo <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	
Tierra siena Natural <i>Mir</i>	1	Terra verte naturale	5	Pardo Titán	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 276)	
Tierra sombra? <i>Mir</i>	1			Tierra siena tostado	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 276)	
Tierras (varias) <i>Mir</i>	10			Tierra siena quemada	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 274)	
				Siena natural <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	
AMARILLOS						
Amarillo cadmio <i>Mir</i> [#]	1	Amarillo cadmio Limón No.1 <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i> [#]	5	Amarillo cadmio limón	Carta Ricart 1918 (Rowell 2002, p. 102)	Amarillo cadmio (1933, 1938) ^ Amarillo de cadmio (1773, 1974, 1978)*
		Amarillo? Claro	1			Amarillo cobalto (1949) ^
		Amarillo cadmio, posiblemente <i>Mir</i> [#]	1	Amarillo de estroncio <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	Amarillo de zinc (1949) ^
Amarillo cadmio Naranja N.º 5 <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	1	Amarillo cadmio Naranja N.º 5 <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Amarillo naranja <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	Naranja óxido de hierro (1949) ^
Naranja ?	1	Amarillo cadmio naranja?	1			Naranja cadmio (1938) ^
NEGROS						
Negro marfil <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i> [#]	1	Negro marfil <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	8	Negro marfil <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p. 198)	Negro marfil (1949) ^ Negro marfil (1974, 1978)*
				Negro marfil <i>Lefranc</i>	Carta Gasch 1924 (Ainaud 2009, p. 301)	
				Negro marfil <i>Lefranc</i>	Carta Prats 1934 (Ainaud 2009, p. 529)	
				Negro marfil	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 263)	
				Negro brun	Notas trabajo 1941-42 (Rowell 2002, p. 263)	
				Negro betún	Manuscrito 3450	

TUBOS DE ÓLEO EN TALLERS DE MIRÓ				COLORES MENCIONADOS POR MIRÓ		PIGMENTOS IDENTIFICADOS EN OBRAS DE ARTE
TALLER SERT	N.º	SON BOTER	N.º	Color	Fuente	
NEGROS SINTÉTICOS						
Esmalte sintético 576 Negro mate <i>Titanlux</i> [#]	2			Negre Titán	Manuscrito en Gimferrer 1993, p. 313	
Negro <i>La Pajarita</i> [#]	2			Negre Pajarita	FPJM-00899a, manuscrito en Gimferrer 1993, p. 313	Negro humo <i>La Pajarita</i> (1973)*
				Negre Ripolí	Manuscrito FPJM-01017	
BLANCOS						
Blanco de plata <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Blanco de plata <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i>	2	Blanco de zinc <i>Lefranc</i>	Carta Dalmau 1920 (Ainaud 2009, p.197)	Blanco de zinc (1949) [^]
<i>Case-Arti</i> [#]	1	<i>Case-Arti</i>	1	<i>Case-Arti</i>	Notas trabajo 1941-42 (Rowell, p. 259, 262, 263, 270, 274)	Blanco titánio (1938, 1949) [^]
				<i>Case-Arti</i>	Carta 1959 (MoMa) Volkmer (1959)	Blanco litopón (1949) [^]
				<i>Case-Arti</i>	Manuscrito FD-0662.2	Blanco Case-Arti (1966)*
BLANCOS SINTÉTICOS						
Pintura satinada a base de látex <i>La Pajarita</i> [#]	1	Pintura satinada a base de látex <i>La Pajarita</i> (Pasta Adhesiva) [#]	2	Blanco pajarita	Manuscrito 3464, FPJM-00054.2, FPJM-00880,	
Blanco titanio, <i>Talens (Rembrand acrylic colours)</i>	1			Blanc ripoli	Manuscrito FPJM-01181	Blanco titanio (1972, 1977)*
MISCELÁNEOS						
Tubos óleo sin identificar	6	Tubos óleo sin identificar	11			

Pinturas de las que se han tomado muestras para análisis en el presente estudio.

* Pigmentos identificados en el presente estudio.

[^] Pigmentos identificados en análisis de obras de arte en estudios anteriores: *Home i dona davant un munt d'excrements*, 1935 (Salvadó *et al.* 2003, Dupin Paintings II, p. 144), *Groupe de Personnages*, 1938 (O'Donoghue *et al.* 2006, Dupin Paintings II, p. 211) y *Women and Bird in the Moonlight*, 1949 (Burnstock 1991, Dupin Paintings III, p. 138).

[F. 04]

Izquierda, tubos verde cadmio claro Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter. Derecha, Miró en el Taller Sert, 1969.



[F. 04]



[F. 05]

Tubo rojo cadmio Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter.



[F. 05]



[F. 06]

[F. 06]

Izquierda, tubo naranja cadmio Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter. Derecha, tubo amarillo cadmio limón n.º 1 Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter.

En una de las imágenes vemos a Miró pintando con un tubo de verde de cadmio igual que los que se conservan en Son Boter, y que seguramente usó en las obras que se ven en el suelo en proceso de ejecución [F. 04].

El rojo más dominante es el rojo cadmio, del que encontramos catorce tubos en los talleres [F. 05]. El rojo de cadmio (seleniuro de cadmio) fue introducido en el 1907, y Miró ya hace referencia a este color en sus años formativos.

“Sunyer me dijo que había descubierto el cadmio rojo, que recientemente Lefranc ha empezado a fabricar, y dice que es estupendo. Cuando vaya a Barcelona, ya lo buscaré”. Carta a Enric C. Ricart, 1918 (Rowell 2002, p. 102).

Todos los tubos de óleo amarillos y naranjas documentados también son de cadmio [F. 06]. Por esta época, Miró también expresa su predilección por el amarillo:

“En lugar del cromo te recomiendo, [...] el cadmio limón, es espléndido [...]. El cromo, al lado del cadmio limón, es un color opaco y sin luz”. Carta a Enric C. Ricart, 1918 (Rowell 2002, p. 102).

Como se verá más adelante, este pigmento también ha sido identificado en varias obras de Miró durante la investigación.



[F. 07]



[F. 07]

Izquierda, caja con seis tubos azul cerúleo Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter. Derecha, dibujo preparatorio FPJM-01201, con mención al *Bleu ceroleum*.



[F. 08]



[F. 08]

Izquierda, tubo negro marfil Lucien Lefebvre-Foinet, en Taller Sert. Derecha, tubo blanco de plata Lucien Lefebvre-Foinet en Son Boter.

El color con mayor número de tubos es el azul cerúleo, con un total de cuarenta y tres tubos, lo cual muestra la gran predilección del artista por este color. Algunos de ellos se encuentran muy deteriorados. Miró también hace mención a este color en algunos dibujos preparatorios, donde menciona el *bleu ceroleum* (azul cerúleo) [F. 07].

En cuanto a los negros, el color al óleo más usado por Miró parece ser el negro marfil, dado que es el único que encontramos en su taller, con nueve tubos en total, todos de la marca Lucien Lefebvre-Foinet [F. 08]. En el presente estudio, el pigmento negro marfil ha sido identificado en obras de la colección de la Fundació.

En cuanto a las pinturas blancas al óleo, se conservan en los talleres cuatro tubos de blanco de plata Lucien Lefebvre-Foinet (blanco de plomo), pero no existen otras referencias a este pigmento.

Pinturas sintéticas

En el Taller Sert encontramos una gran variedad de materiales sintéticos: envases de pintura La Pajarita, envases de esmalte sintético Titán negro, así como pequeños tubos de pintura acrílica de la marca Plastiboy, Rembrandt (Talens), La Cocotte, y pintura de acetato de polivinilo [F. 09].

En los años 30, Miró introduce por primera vez un material sintético, el esmalte Ripolín, que ya había sido usado por Picasso y otros artistas.

Los esmaltes sintéticos son pinturas alquídicas, introducidas por primera vez en los años 30. Al igual que el óleo, son pinturas al aceite, pero contienen resina alquídica (poliésteres modificados con aceites), la cual hace que la pintura tenga un secado mucho más rápido que el óleo y mayor dureza (Learner 2004, p. 18).

Muchas de las pinturas de Miró, del 1935, están catalogadas por Dupin como técnica al óleo y Ripolín, y en algunas de sus notas de taller del 1937 y 1940 Miró menciona el Ripolín mat o el Ripolín blanc mat junto con otros colores (O'Donoghue 2006, p. 66). Aunque no se ha conservado ningún envase de Ripolín en los talleres, Miró menciona este material en muchas de sus notas conservadas en la Fundació, haciendo referencia a menudo al “acento Ripolín”^[4].

A partir de los años 60, y tras la aparición de las primeras resinas vinílicas y acrílicas y su introducción en el mundo del arte por marcas como La Pajarita, Miró también introduce estas nuevas pinturas al agua en su obra. Sin embargo, sigue usando el óleo, el cual combina a menudo con el medio acrílico en la misma obra. Las pinturas sintéticas al agua se van imponiendo en su obra sin desplazar al óleo, usándolas a menudo en los fondos. Las cualidades de las pinturas acrílicas le permiten experimentar con nuevas técnicas como los escurridos y la *action painting*.

Miró hace referencia a las pinturas La Pajarita en muchas de sus notas conservadas en la Fundació^[5]. En el Taller Sert se conservan dos latas metálicas de pintura negra La Pajarita con restos de pintura en el interior, como la que se ve en [F. 09]. La Pajarita, fundada en Valencia, fue la primera marca de pintura plástica en Europa, y todavía continúa su producción de pinturas para artistas.

Miró también hace referencia al uso del esmalte sintético mate Titán en algunas de sus notas [F. 10]. En el Taller Sert se han conservado dos latas metálicas de un litro de esmalte sintético 576 negro mate Titanlux, uno de los cuales está sin abrir y todavía contiene pintura líquida. Mediante el examen de las etiquetas y sellos por parte del proveedor, se han datado los botes en el año 1965^[6]. El esmalte sintético

[4]

También en los manuscritos
FPJM-01016, FPJM-01017 y
FPJM-01181.

[5]

También en los manuscritos
FPJM-00054.2, FD6664,
FPJM-00880 y FPJM-01485.2.

[6]

La clave SJ9 en la base del
envase corresponde a una fecha
de envasado, 24 de noviembre
de 1965 (correspondencia
con Antonio Vilaseca, director
técnico de Industrias Titán, 2 de
marzo de 2021).

[F. 09]

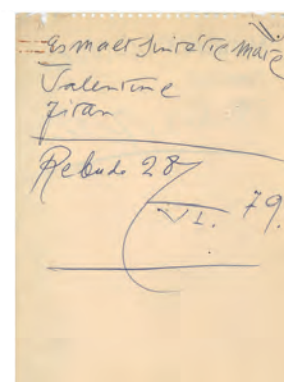
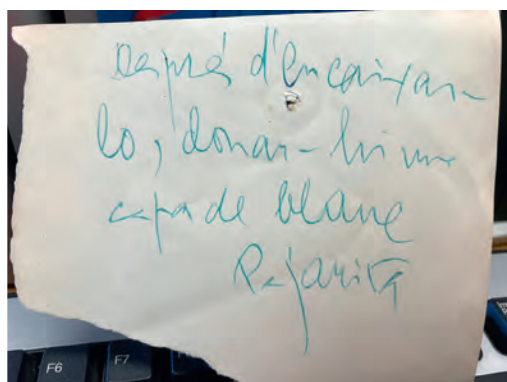
Algunas de las pinturas
sintéticas conservadas en
Taller Sert y Son Boter.

[F. 10]

Izquierda, manuscrito
FPJM-01179 con mención
al *accent rippoli*. Centro,
manuscrito FPJM-00054.2
con mención al *blanc* La
Pajarita. Derecha, manuscrito
3713 con mención al *esmalte*
sintético mate [...] Titán.



[F. 09]



[F. 10]

Titanlux 576 negro mate sigue comercializándose hoy en día, aunque, como muchas otras marcas, las pinturas Titán han modificado significativamente su composición desde los años 60 a nuestros días, adaptándose a las nuevas normativas^[7].

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES PICTÓRICOS EN OBRAS DE MIRÓ MEDIANTE LA COMPARACIÓN CON MATERIALES CONSERVADOS EN LOS TALLERES

En esta fase de la investigación el objetivo principal ha sido tratar de identificar o atribuir algunos de los materiales descritos anteriormente que se conservan en los talleres de Miró, con los que forman parte de algunas obras de arte en la colección de la Fundació Miró Mallorca.

Todos los pigmentos analizados en esta fase de la investigación son negros y blancos. En las obras de la colección de la Fundació, el blanco y el negro son colores dominantes, y también colores en los que a menudo Miró utiliza pinturas sintéticas de tipo industrial, lo cual ha generado dudas al identificar la técnica en algunas obras.

Se han tomado muestras de pintura negra y blanca de cinco obras de arte, así como muestras de pintura negra La Pajarita, esmalte sintético Titán y pintura al óleo Lucien Lefebvre-Foinet; y pintura blanca procedente de materiales del taller.

El análisis de las muestras de pintura ha sido realizado con difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido con dispersión de rayos X (SEM-EDX) y espectroscopía infrarroja de transformada de Fourier (FTIR)^[8], seguido por un análisis con pirólisis con cromatografía de gases y espectrometría de masas (Py-GC-MS)^[9] para confirmar la composición de los aglutinantes.

RESULTADOS

El análisis de las muestras de pintura ha permitido identificar el pigmento y aglutinante en algunas obras de arte en las que existían dudas sobre si Miró utilizó pinturas al óleo, acrílicas o alquídicas. Los resultados e imágenes de las obras se incluyen en la [Tabla 2].

Mediante el análisis comparativo ha sido posible confirmar que Miró usó la pintura negra de la marca La Pajarita (muestra N1b) para pintar el fondo negro de las obras FPJM-00106 y FPJM-00108, pintadas en el año 1973 (muestras N4 y N5) en base a similitudes en la composición del pigmento y las proporciones de la resina vinílica, ftalatos y otros componentes orgánicos. El pigmento ha sido identificado como negro humo con SEM-EDX, y mediante XRD se ha identificado la presencia de sulfato de bario (barita), una carga común en las pinturas industriales^[10]. Ambas obras presentan un análisis elemental prácticamente idéntico, confirmando que fueron realizadas con la misma pintura, siendo el espectro FTIR también muy similar. Los resultados del análisis con Py-GCMS muestran que los aglutinantes de las tres muestras son de naturaleza vinílica (acetato de polivinilo) y la pintura presenta como plastificantes dos tipos de ftalatos: dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo).

También se ha corroborado la composición de la pintura La Pajarita en los años 70 con el departamento técnico de la empresa, que todavía existe, coincidiendo con los resultados del análisis. De acuerdo con información facilitada por La Pajarita, para las pinturas artísticas se ha utilizado siempre un aglutinante vinílico^[11], el cual todavía se utiliza en las pinturas actuales, por lo que estas pinturas a base de látex no son acrílicas, sino vinílicas. Muchos de los aditivos usados en los años 70 han sido modificados a lo largo

[7] Básicamente han desaparecido de su composición los pigmentos con plomo, lo que afectaba sobre todo a los colores rojos, naranjas y amarillos. También han reducido sensiblemente la cantidad de disolvente en su composición, y algunos otros aditivos como los secantes o antiapelmallados, que también se han modificado (información proporcionada por Antonio Vilaseca, director técnico de Industrias Titán, 19 de febrero de 2021).

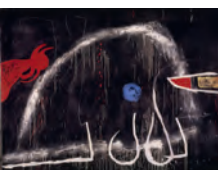
[8] Análisis realizado en el Departamento de Química de la Universidad de las Islas Baleares (UIB).

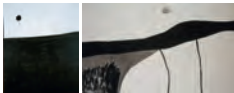
[9] Análisis realizado en la Universidad Ca' Foscari, Venecia.

[10] La barita es un polvo blanco sin poder colorante, se usa como adulterante y pigmento inerte en pinturas baratas (Mayer, 1993. pp. 39-40).

[11] Dispersión acuosa homopolimérica de acetato de polivinilo Mowilith D025, Mowilith DVB y DVB017 (Correspondencia con Nuria Alpuente, responsable Técnico La Pajarita, 2 de marzo y 18 de noviembre de 2021).

TABLA 2. Listado de muestras de pintura negra y blanca y resumen de los resultados de los análisis

	N.º	Imagen	Procedencia	Descripción	Resultados análisis	Correspondencia obras de arte/materiales taller
OBRAS DE ARTE	N4		FRJM-00106 <i>Sin título</i> , 1973 Acrílico y carboncillo sobre tela 216 x 173.8 cm	Muestra de pintura negra tomada del borde inferior izquierdo	Pigmento: Negro humo (SEM-EDX) Carga: Sulfato de bario (XRD) Aglutinante: Acetato de polivinilo (FTIR, Py-GCMS) Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo) (Py-GCMS).	 Composición idéntica a muestra N1b y N5. Se puede concluir que esta pintura es la misma que <i>La Pajarita</i> (muestra N1b)
	N5		FRJM-00108 <i>Sin título</i> , 1973 Acrílico y carboncillo sobre tela 174 x 293 cm	Muestra de pintura negra tomada de escurrido negro en fondo gris en lado izquierdo	Pigmento: Negro humo (SEM-EDX) Carga: Sulfato de bario (XRD) Aglutinante: Acetato de polivinilo (FTIR, Py-GCMS) Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo) (Py-GCMS).	 Composición idéntica a muestra N1b y N4. Se puede concluir que esta pintura es la misma que <i>La Pajarita</i> (muestra N1b)
	N6		FRJM-00053 <i>Sin título</i> , 1974 Óleo, acrílico y tiza sobre tela 270.5 x 355 cm	Muestra de pintura negra procedente del borde de una laguna en el borde inferior de la obra	Pigmento: Negro marfil (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: Óleo (FTIR, Py-GCMS)	 Pintura al óleo negro marfil, podría corresponder con el óleo negro marfil <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i> (muestra N3), o con otra marca
	B2		FRJM-00052 <i>Mosaic</i> , 1966 Óleo, carboncillo y temple de cola sobre tela 205.5 x 173.5 cm	Muestra tomada de un levantamiento de pintura blanca en zona superior derecha	Pigmento/carga: Carbonato calcio, caolín (?) (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: caseína (Py-GC-MS)	 Resultados muy parecidos a muestra B5. Se puede concluir que el blanco de la obra de arte está pintado con <i>Case-Arti</i>
	B4		FRJM-00135 <i>Sin título</i> , 1977 Óleo y acrílico sobre contrachapado 122 x 89 cm	Muestra de pintura blanca adherida al cristal de una enmarcación previa	Pigmento: Blanco titanio (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: PVA (FTIR, Py-GC-MS) Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo) (Py-GC-MS)	 Composición idéntica a la pintura del palo de remover (muestra B3). Posiblemente pintura blanca marca <i>La Pajarita</i> (aglutinante idéntico a muestra B6)

	N.º	Imagen	Procedencia	Descripción	Resultados análisis	Correspondencia obras de arte/materiales taller
MATERIALES DE TALLER	N1b		Bote de pintura negra marca <i>La Pajarita</i> (Pintura satinada a base de Látex), Taller Sert	Muestra de pintura negra seca de escurrido en exterior del bote	Pigmento: Negro humo (SEM-EDX) Carga: Sulfato de bario (XRD) Aglutinante: Acetato de polivinilo (FTIR, Py-GCMS) Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo) (Py-GCMS).	 Pintura utilizada por Miró en el negro de las obras FRJM-00106 y FRJM-00108
	N2		Bote de pintura negra marca <i>Titán</i> (Esmalte Sintético 576 Negro mate <i>Titanlux</i>), Taller Sert	Muestra de pintura negra seca tomada del borde del bote	Pigmento: Negro humo (SEM-EDX) Cargas: Carbonato de magnesio (XRD, SEM-EDX) Aditivos: Secante de Pb, y posiblemente sulfatos y caolín (SEM-EDX) Aglutinante: Resina alquídica (FTIR, Py- GCMS)	
	N3		Tubo de pintura al óleo Negro marfil, marca <i>Lucien Lefebvre-Foinet</i> , Taller Sert	Muestra de pintura seca del borde de tubo	Pigmento: Negro marfil (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: Óleo (aceite de linaza) (FTIR, Py-GCMS) Aditivos: Secante de Pb	
	B5		Paquete de <i>Case-Arti</i> , Taller Sert	Muestra de polvo blanco tomada del interior del paquete de <i>Case-Arti</i>	Pigmento/carga: Carbonato calcio, caolín (?) (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: Caseína (Py-GC-MS)	 Pintura utilizada por Miró en el trazo blanco de la obra <i>Mosaic</i>
	B3		Palo utilizado para remover pintura, Taller Sert	Muestra de pintura blanca en exterior del palo	Pigmento: Blanco titanio (XRD, SEM-EDX) Aglutinante: PVA (FTIR, Py-GC-MS) Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo) (Py-GC-MS)	 Pintura blanca <i>La Pajarita</i> , utilizada por Miró en el blanco de la obra FRJM-00135
	B6		<i>La Pajarita</i> / pintura satinada a base de Látex, Son Boter	Muestra de líquido deteriorado del interior del envase (separado en dos fases: blanco y transparente)	No se detecta pigmento Aglutinante: Acetato de polivinilo Plastificantes: Dibutilftalato y ftalato de bis (2-etilhexilo)	La composición es idéntica a la del aglutinante de la muestra N1b (Pintura negra <i>La Pajarita</i>)

de los años. Plastificantes como los ftalatos, han sido eliminados ya que hoy en día se consideran nocivos para la salud.

Como se ha visto anteriormente, el uso de pinturas de la marca La Pajarita por parte de Miró está ampliamente documentado en las fuentes documentales, así como en vídeos^[12].

La obra FPJM-00053 es una de las más emblemáticas de Miró y su proceso de ejecución ha sido descrito en detalle por Juncosa Darder (2017, pp. 56-61). Aunque la técnica de esta obra está catalogada como óleo, acrílico y tiza sobre tela, se había especulado la posibilidad de que el fondo negro estuviese pintado con un esmalte sintético mate como el que se conserva en el Taller Sert (esmalte sintético 576 negro mate Titanlux) [F. 09].

El pigmento identificado en la muestra de esmalte sintético Titán (muestra N2) es el negro de humo, caracterizado mediante SEM-EDX por la presencia de carbono; y la carga más importante, identificada con XRD, es el carbonato de magnesio, un pigmento inerte utilizado para abaratar el precio de las pinturas. También se ha identificado plomo (posiblemente secativos de plomo), y probablemente la pintura también presenta sulfatos y caolín (silicato de aluminio). Los picos del espectro FTIR corresponden con los de una resina alquídica y la composición del aglutinante se ha corroborado mediante análisis Py-GC-MS. La composición corresponde a la proporcionada por el fabricante^[13].

Sin embargo, el pigmento en la pintura negra de la obra FPJM-00053 (muestra N6) se ha identificado como negro marfil con SEM-EDX, por la presencia de fósforo. El negro marfil es un pigmento de origen animal obtenido mediante la calcinación de huesos, y es uno de los negros más empleados para uso artístico. El aglutinante no ha podido identificarse mediante el espectro FTIR, por lo que se ha analizado la muestra con Py-GCMS, confirmándose que el aglutinante es óleo, y no una pintura alquídica. En el análisis FTIR también se ha detectado estearato de zinc, un jabón metálico que se forma mediante la reacción del óleo y el zinc.

En base a la caracterización, tanto del pigmento como del aglutinante, podemos concluir que la obra FPJM-00053 no fue pintada con el esmalte sintético negro mate Titán, ni con ninguna otra pintura alquídica. La obra se ha caracterizado como un óleo, lo cual se confirma no solo por el análisis del aglutinante, sino también por el pigmento, el negro marfil, el cual se ha usado principalmente en pinturas artísticas, pero no en pinturas industriales, debido a su elevado coste y su mayor transparencia que otros pigmentos. Tampoco se ha detectado la presencia de ninguna carga, comunes en pinturas industriales.

Por lo tanto, podemos concluir que Miró usó un óleo diluido con pigmento negro marfil en el fondo negro de la obra FPJM-00053. Como se ha visto anteriormente, el negro marfil es uno de los negros preferidos por Miró, y es posible que haya utilizado el óleo negro marfil Lucien Lefebvre-Foinet como los que se conservan en el taller en esta obra, aunque no es posible confirmar la marca del óleo con el presente análisis.

En la obra *Mosaic*, pintada en 1966, Miró ha utilizado como soporte un lienzo sin preparar, aplicando carboncillo y pintura blanca directamente sobre la tela. Se ha especulado que el trazo blanco en esta obra, que presenta una textura rugosa y mate similar al de una preparación, podría haberse realizado con el material Case-Arti. Es una preparación a base de caseína de la que se conservan dos paquetes en los talleres. Hasta la introducción de las imprimaciones sintéticas, Miró usó con frecuencia Case-Arti, para preparar sus lienzos, y menciona su uso en varias cartas y entrevistas^[14].

El análisis comparativo de muestras del blanco de la obra de arte (muestra B2) y del polvo blanco en uno de los envases de Case-Arti (muestra B5) ha confirmado que Miró usó Case-Arti en el blanco de la obra de arte *Mosaic*. En ambas muestras se ha detectado el carbonato de calcio como el componente principal mediante XRD. Con SEM-EDX se han detectado aluminio y silicio en ambas muestras, por lo que es posible que contengan caolín^[15]. Los espectros de FTIR de ambas muestras son muy similares y la

[12]

Por ejemplo, en el vídeo de Català Roca, *Toiles brûlées*, 1973 (Producción: Aimé Maeght).

[13]

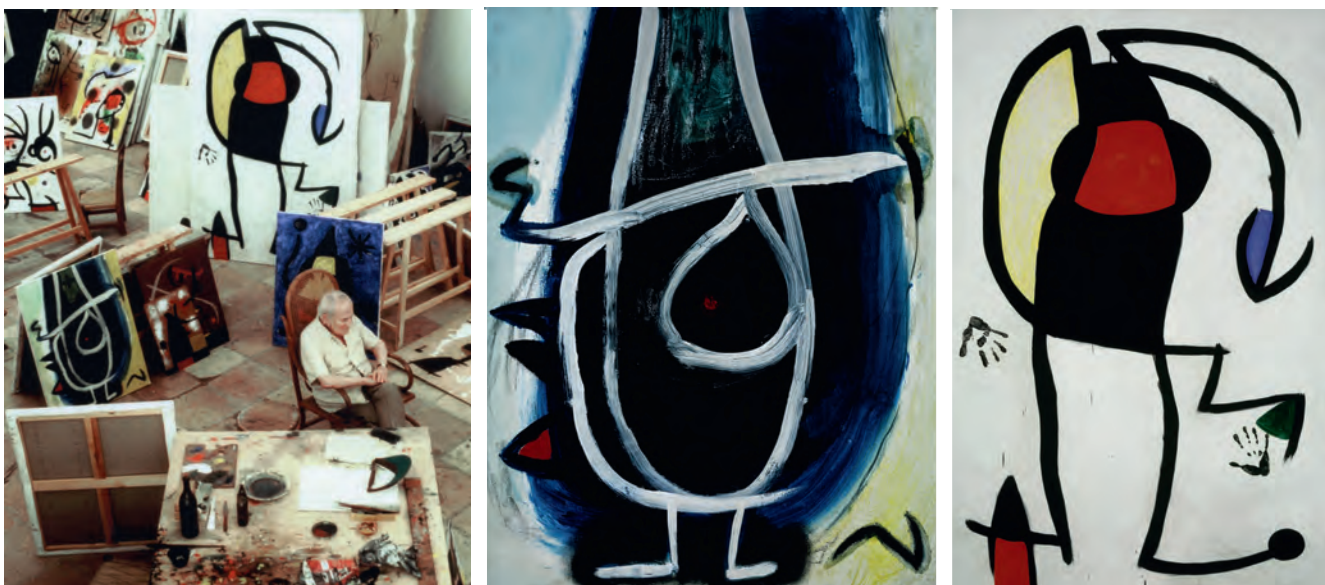
Composición facilitada por Antonio Vilaseca, director técnico de Industrias Titán: resina alquídica (aceite de linaza, anhídrido ftálico y pentaeritriol), pigmento negro de humo, disolventes (White spirit, solvent nafta), secantes de cobalto y plomo y antipiel (Meko, Metil etil cetoxima).

[14]

Por ejemplo, en sus notas de trabajo 1941-42 (Rowell 2002, pp. 259, 262, 263, 270, 272), o en Volkmer (1959).

[15]

El caolín (silicato de aluminio hidratado) también conocido como arcilla de porcelana, es una arcilla blanca usada en cerámica. Como pigmento inerte tiene distintas aplicaciones, en los colores hace principalmente de adulterante (Mayer 1993, p. 35).



caseína se ha detectado con Py-GCMS. La detección de este material no hubiese sido posible sin contar con el material del taller como referencia.

Por último, en la pintura blanca de la obra FPJM-00135 (muestra B4) se ha detectado el mismo aglutinante que en la pintura negra La Pajarita (muestra N1b), por lo que es muy probable que se trate de una pintura blanca de esta marca. No se ha conservado ningún bote de pintura blanca pero sí un bote de material muy deteriorado etiquetado como pintura satinada a base de látex La Pajarita (muestra B6), en el cual no se ha detectado ningún pigmento, y cuyo código corresponde con el de una pasta adhesiva^[16]. El aglutinante de este producto también es idéntico al de la pintura negra La Pajarita. La composición de la pintura también coincide con la de los restos de pintura blanca en un palo de remover conservado en el Taller Sert (muestra B3), coincidiendo aparte del pigmento y aglutinante, los elementos minoritarios, por lo que es posible que Miró usase este palo para remover un bote de pintura blanca La Pajarita, que usó en la obra FPJM-00135.

[F. 11]
Izquierda, fotografía de Miró en el Taller Sert en 1978, en la que se ven las obras *Sin título* (centro) y *Femme dans la rue*, 1973 (derecha) en su estado original.

[16]
Por el código, "Artículo n.º 27" de la etiqueta del envase se ha identificado como una pasta adhesiva, de acuerdo con una carta de colores La Pajarita, de los años 60-70.

INVESTIGACIÓN DEL DETERIORO DE LA PINTURA AMARILLA EN ALGUNAS OBRAS DE MIRÓ

En la colección de la Fundació Miró Mallorca, veintiséis obras de arte de los años 70 muestran deterioro de la pintura amarilla en forma de pérdida de la intensidad del color, pulverulencia y pérdida de cohesión. En la imagen, tomada en vida de Miró en 1978, se puede observar la intensidad del amarillo en dos de sus obras, comparado con su estado actual [F. 11].

Para el estudio de este fenómeno de deterioro de los amarillos, se han definido los siguientes objetivos:

- Determinar la composición del pigmento y la pintura amarilla deteriorada.
- Estudiar sus causas de degradación.
- Determinar si alguno de los tubos de óleo conservados en los talleres corresponde con el amarillo deteriorado.

Con el fin de identificar el pigmento deteriorado, se han seleccionado seis muestras de pintura amarilla. Dos de las muestras han sido tomadas con anterioridad al presente estudio: la muestra A1 de

[17]

Análisis realizado en el
Departamento de Química
de la Universidad de las Islas
Balears (UIB).

pintura deteriorada proviene de una de las tacitas usadas por Miró para mezclar pintura amarilla en el Taller Sert, mientras que la muestra del amarillo deteriorado en la obra FPJM-00029 fue tomada antes de su restauración (muestra A2). Se han tomado muestras del borde de pintura seca de dos tubos de pintura amarilla no deteriorada, posiblemente de la marca Mir (muestra A3 y muestra A6) y de la pintura líquida del interior de uno de los tubos de óleo amarillo de cadmio limón N° 1, Lucien Lefebvre-Foinet, conservado en Son Boter (muestra A5). También se ha tomado una muestra de una paleta de pintor donde el amarillo no está deteriorado (muestra A4). Los detalles de las muestras se incluyen en la [Tabla 3].

Todas las muestras han sido analizadas con XRD, SEM-EDX y FTIR^[17]. Se ha caracterizado el pigmento de los dos pequeños tubos de óleo Mir (muestras A3 y A6) como amarillo de cadmio, identificado por la presencia de sulfuro de cadmio (CdS) con estructura cristalina en el difractograma de XRD.

Por otro lado, el pigmento identificado en las cuatro muestras restantes (obra de arte FPJM-00029, tacita del taller, tubo de amarillo cadmio limón Lucien Lefebvre-Foinet y paleta de pintor), es el amarillo de cadmio con presencia de zinc, detectado por la presencia de azufre, cadmio y zinc en el análisis SEM-EDX. En el difractograma de XRD se detecta CdS, con una estructura amorfa, que también podría corresponder a ZnCdS (sulfuro de cadmio y zinc) [F. 12].

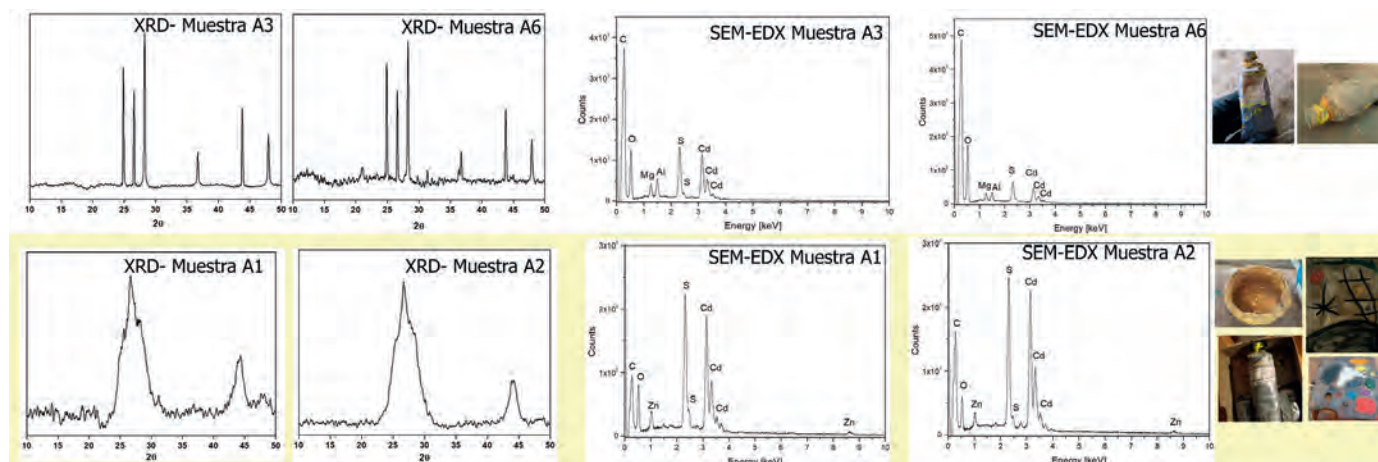
Mediante el presente análisis no se puede determinar si el zinc es parte del pigmento, o representa la adición de blanco de zinc (ZnO), en la fabricación de la pintura, el cual en ocasiones se añade para adulterar el pigmento (Eastaugh *et al.*, 2008, p. 78). El zinc es un elemento que se presenta a menudo asociado con el cadmio en su extracción, por lo que también es común encontrarlo en pequeñas cantidades en el pigmento (Mass *et al.*, 2013, p. 10).

El análisis FTIR ha confirmado que todas las pinturas presentan el óleo como aglutinante, detectándose también productos de deterioro, como el sulfato de cadmio en las muestras A1, A2, A4 y A5. También se observan los picos del estearato de zinc, un jabón metálico que se forma por reacción del óleo y los cationes metálicos en la pintura como el zinc. Estos jabones metálicos pueden migrar a la superficie de la pintura y formar cráteres y eflorescencias (Casadio *et al.*, 2019).

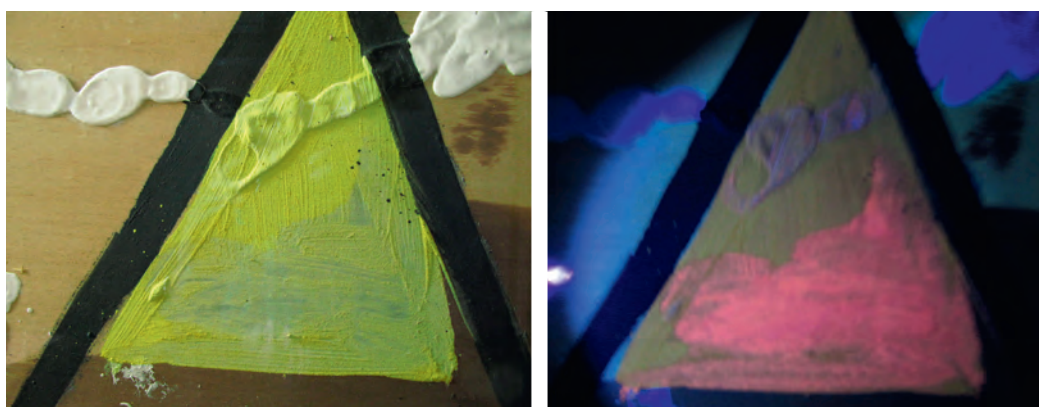
El amarillo de cadmio (sulfuro de cadmio) es un pigmento sintético que se empezó a comercializar para su uso artístico a partir de 1840 (Eastaugh *et al.*, p. 78) y fue rápidamente adoptado por muchos artistas, incluyendo a Van Gogh, Picasso, Seurat, Matisse y Munch (Comelli *et al.*, 2019). Parece ser que el sulfuro de cadmio producido a finales del siglo XIX y principios del siglo XX era poco resistente a la luz, resultando en decoloración en muchas obras de arte tras solo veinte años. Como este fenómeno se ha observado en obras expuestas a muy diversas condiciones climáticas, se ha especulado que el deterioro puede estar relacionado con las propiedades cristalinas del pigmento y sus métodos de fabricación o síntesis. El deterioro de este pigmento ha dado lugar a cambios dramáticos en obras maestras del siglo XX, ha sido recientemente estudiado en la famosa obra *El Grito*, de Munch (Levin *et al.*, 2019, Monico *et al.*, 2020), así como en obras de Van Gogh (Van der Snickt *et al.*, 2012), Matisse (Mass *et al.*, 2013a y 2013b, Pouyet *et al.*, 2015), James Ensor (Van der Snickt *et al.*, 2009) o Picasso (Comelli *et al.*, 2019).

Sin embargo, todos los estudios anteriores corresponden a obras de principios del siglo XX. No existen estudios del deterioro del amarillo de cadmio en obras de la segunda mitad del siglo XX, por lo que el fenómeno observado en las obras de Miró de los años 70 presenta un caso de estudio único para investigar el deterioro de este pigmento.

En los estudios anteriores se ha detectado que el pigmento deteriorado tiene una fluorescencia característica con luz ultravioleta (UV), la cual se observa también en el amarillo deteriorado de las obras de Miró. Se han examinado todas las obras con color amarillo en el depósito de obras de arte de la Fundació y se ha observado que esta fluorescencia característica, de color rosado, solo se observa en los amarillos deteriorados [F. 13].



[F. 12]



[F. 13]

[F. 12]

Arriba, análisis con XRD y SEM-EDX de muestras A3 y A6, con composición sulfuro de cadmio (CdS) con estructura cristalina, que se observa por los picos definidos en el análisis XRD. Abajo, análisis con XRD y SEM-EDX de muestras A1 y A2 (muy similar al de muestras A5 y A4), con presencia de zinc en el análisis SEM-EDX y composición CdS/CdZnS con estructura amorfa.

[F. 13]

Amarillo en obra FPJM-00135 con luz visible (izquierda) y UV (derecha).

Van der Snickt *et al.* (2009) describen como el uso de luz UV puede ser una eficiente herramienta de diagnosis para el conservador-restaurador en una primera detección del deterioro del amarillo de cadmio.

Mediante los análisis realizados se ha identificado el pigmento de todas las muestras como amarillo de cadmio. Se observa que la presencia de zinc y la estructura amorfa del pigmento podrían estar directamente relacionadas con el deterioro. También se puede concluir que la pintura en los dos tubos pequeños, posiblemente de marca Mir, no es la que encontramos en la obra de arte FPJM-00029 (presentan composición y estructura cristalina diferente) mientras que la pintura de color amarillo de cadmio limón N.º 1 Lucien Lefebvre-Foinet sí que podría serlo (presenta composición similar y estructura amorfa), pero se necesita un estudio más exhaustivo para confirmarlo. Por otro lado, la paleta de pintor, no deteriorada, presenta una composición similar a las muestras de pintura deteriorada.

Con el fin de profundizar en el estudio del deterioro de este pigmento en las obras de Miró, se han llevado a cabo una serie de análisis adicionales mediante una colaboración con el Courtauld Institute of Art, donde se ha publicado uno de los primeros estudios sobre el deterioro de este pigmento (Leone *et al.* 2005) y el Departamento de Física del Politécnico di Milano, donde actualmente se está llevando a cabo investigación sobre la síntesis de este pigmento y su deterioro con nuevas técnicas de fotoluminiscencia.

Para ello se han tomado muestras adicionales de amarillo deteriorado en otras obras de arte (muestra A7 y A9) y de otra paleta con pintura amarilla deteriorada (muestra A12) y junto con las muestras anteriores se han analizado con la técnica de fotoluminiscencia Time-Gated Photoluminescence Hyperspectral

[18]
Análisis realizado en el
Departamento de Física del
Politécnico de Milano.

[19]
Análisis realizado en el
Laboratorio Europeo de
Radiación Sincrotrón (ESRF).

[20]
Los resultados detallados del
estudio multianalítico han sido
recientemente publicados en la
revista *Heritage Science* bajo
el título “A study of Cadmium
Yellow paints from Joan Miró’s
paintings and studio materials
preserved at the Fundació Miró
Mallorca” (manuscrito en proceso
de revisión).

Micro-Imaging^[18] la cual ha permitido caracterizar las propiedades ópticas de las muestras, mostrando una emisión peculiar en las muestras de pintura más degradada.

Una selección de cinco muestras han sido analizadas con las técnicas Micro Difracción de Rayos X (μ -XRD), Micro Fluorescencia de Rayos X (μ -XRF) y μ -XANES (Micro X-Ray Absorption Near Edge Structure^[19]).

Los análisis con μ -XRD en secciones transversales han confirmado la presencia de sulfatos de cadmio (CdSO_4), como los principales productos de deterioro, mostrando su distribución en las capas de pintura, con mayor concentración en las capas más superficiales. Los sulfatos de cadmio son compuestos solubles e incoloros, responsables de la pérdida de color.

Estas partículas visibles en las secciones transversales seguramente corresponden con las eflorescencias de apariencia cristalina que se observan en la superficie del amarillo deteriorado de las obras FPJM-00056.1 y FPJM-00053. Van der Snickt *et al.*, (2009) describe unos glóbulos blanquecinos en la superficie de obras de arte de James Ensor (1860-1949) similares a los observados en las obras de Miró.

Con la técnica de μ -XRF se han preparado mapas elementales, que muestran que el zinc está distribuido de forma homogénea, por lo que es parte del pigmento y no representa adición de un pigmento blanco como el blanco de zinc (óxido de zinc). Los análisis de μ -Xanes también han demostrado la distribución de sulfitos y sulfatos.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

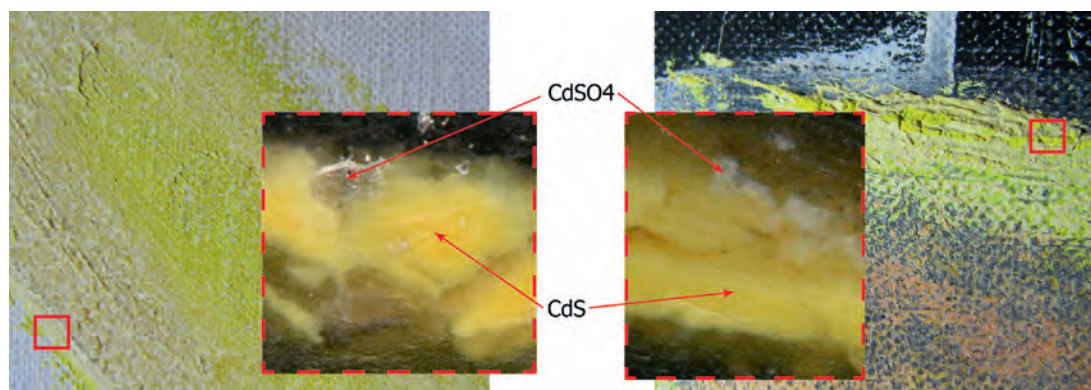
A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos [Tabla 3]. Los detalles de todos los resultados de los análisis con cada una de las técnicas son demasiado extensos para incluirse en la presente comunicación y serán publicados próximamente en una revista científica^[20].

TABLA 3. Listado de muestras de pintura amarilla y resumen de los resultados de los análisis

	N.º	Imagen	Procedencia	Descripción	Resultados análisis*
OBRAS DE ARTE	A2		FPJM-00029 <i>Sin título</i> , 1978 Óleo sobre lienzo 92 x 72,5 cm	Muestra de amarillo deteriorado, tomada del empaste debajo de la estrella, durante una restauración anterior	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos de deterioro: Sulfato de cadmio, estearato de zinc
	A7		FPJM-00054.1 <i>Sin título</i> , 1973 Óleo, acrílico y carboncillo sobre tela 270 x 355 cm	Muestra de amarillo deteriorado. El amarillo presenta cristalizaciones y zonas más blanquecinas que otras en la superficie [F. 14]	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos de deterioro: Sulfato de cadmio
	A9		FPJM-00053 <i>Sin título</i> , 1974 Óleo, acrílico y tiza sobre tela 270.5 x 355 cm	Muestra de amarillo deteriorado. La muestra contiene una capa más blanquecina encima del amarillo más intenso. El amarillo presenta cristalizaciones [F. 14]	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos de deterioro: Sulfato de cadmio

MATERIALES DE TALLER	A3		Tubo de pintura al óleo amarilla posiblemente de la marca Mir, Son Boter	Muestra de pintura seca del borde del tubo, no deteriorada	Pigmento: Amarillo de Cadmio (CdS) con estructura cristalina Aglutinante: Óleo Cargas: Carbonato de magnesio y posiblemente caolín
	A5		Tubo de pintura al óleo Amarillo de Cadmio Limón N.º 1 Lucien Lefebvre-Foinet, Son Boter	Muestra de pintura líquida, tomada del interior de tubo	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos deterioro: Estearato de zinc, sulfato de cadmio (posiblemente restos de reactivo de la fabricación del pigmento)
	A6		Tubo de pintura al óleo amarilla sin etiqueta, Taller Sert	Muestra de pintura seca del borde de tubo, no deteriorada	Pigmento: Amarillo de cadmio (CdS) con estructura cristalina Aglutinante: Óleo Cargas: Carbonato de magnesio y posiblemente caolín
	A1		Tacita usada para mezclar pintura, Taller Sert	Muestra de amarillo deteriorado del interior de la tacita	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos de deterioro: Sulfato de cadmio, estearato de zinc
	A4		Paleta de pintor, Taller Sert	Muestra del borde de la pintura amarilla, no deteriorado	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos deterioro: Sulfato de cadmio, estearato de zinc
	A12		Paleta de pintor, marca Taker, Taller Sert	Muestra del borde de la pintura amarilla, muy deteriorada	Pigmento: Amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con estructura amorfa Aglutinante: Óleo Productos de deterioro: Sulfato de cadmio, jabones metálicos (estearato de zinc?)

* Análisis realizado con XRD, SEM-EDX, FTIR en muestras A1-A6 (UIB), con Time-Gated Photoluminescence Hyperspectral Micro-Imaging en muestras A1-A12 (Politecnico di Milano), y con SR μ XRD, SR μ XRF, SR μ XANES y SR μ FTIR en muestras A4, A5, A7, A9 y A12 (ESRF). Posteriormente al proyecto de investigación todas las muestras también han sido analizadas con espectroscopía Raman (Courtauld Art Institute) y Py-GC-MS (Università Ca' Foscari). Los detalles de los análisis serán próximamente publicados en la revista *Heritage Science* bajo el título "A study of Cadmium Yellow paints from Joan Miró's paintings and studio materials preserved at the Fundació Miró Mallorca".



[F. 14]

Izquierda, detalle del amarillo degradado en la obra FPM-00056.1 y sección transversal (muestra A7). Derecha, amarillo degradado en obra FPM-00053 y sección transversal (muestra A9). En ambos casos, mediante el análisis con μ -XRD se han caracterizado los sulfatos de cadmio en las capas superficiales, mientras que las capas interiores presentan sulfuro de cadmio con pequeñas cantidades de sulfatos de cadmio.

El pigmento identificado en todas las muestras de amarillo deteriorado es en todos los casos el amarillo de cadmio y zinc (CdZnS) con un bajo porcentaje de zinc. En el análisis de fotoluminiscencia no se ha detectado óxido de zinc en ninguna de las muestras, y este resultado se ha confirmado con μXRF , por lo que se puede descartar que el zinc provenga del pigmento blanco de zinc añadido al amarillo. Los principales productos de deterioro identificados son los sulfatos de cadmio ($\text{CdSO}_4/\text{CdSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), compuestos solubles e incoloros, responsables de la pérdida del color.

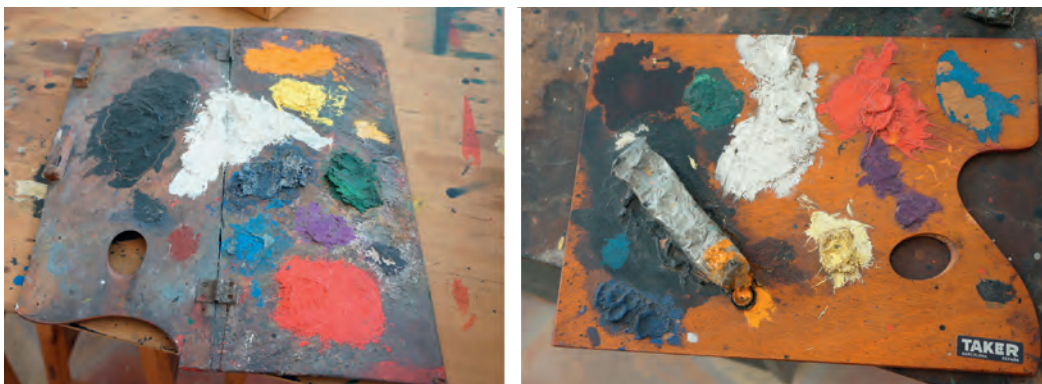
El deterioro del pigmento se produce por el cambio químico de sulfuro a sulfato de cadmio, tal como ha sido descrito por Leone *et al.*, (2005); y Comelli *et al.*, (2019). Monico *et al.*, (2018) han demostrado que la fotooxidación del ZnCdS/CdS (amarillo) al CdSO_4 (blanco/incoloro) se desencadena con una humedad alrededor del 95 %.

En las estratigrafías de las muestras de obras de arte se puede ver claramente que los productos de deterioro (sulfatos de cadmio) están más concentrados en la superficie de la pintura [F. 14]. Las capas bajo la superficie tienen un color más intenso, ya que no contienen tantos productos de deterioro.

Mediante el presente estudio se presenta una hipótesis sobre las causas del deterioro del pigmento en las obras de Miró, que incluyen:

- La baja cristalinidad del pigmento. El método de fabricación determina el grado de cristalinidad del pigmento resultante, y una baja cristalinidad es más propensa al deterioro, tal como ha sido estudiado por Ghirardello (2021).
- La presencia de zinc. En un estudio reciente (Monico *et al.*, 2018) se ha demostrado en muestras de CdZnS y CdS envejecidas artificialmente que la degradación parece más pronunciada en las muestras de CdZnS . Sin embargo, la presencia de zinc por sí sola no favorece la degradación de la pintura, ya que el deterioro está influenciado por las condiciones ambientales (especialmente los niveles altos de humedad relativa, seguido por la luz). Por otro lado, la presencia de zinc induce la formación de jabones metálicos.
- Las condiciones ambientales a las que se han expuesto las obras de arte: En el estudio de Monico *et al.* (2018), se ha comprobado que los dos factores que influyen la estabilidad del amarillo de cadmio son la luz y la humedad relativa, y las reacciones químicas que dan lugar a la formación de sulfatos se desencadenan cuando la humedad es superior al 95 %.

El Taller Sert, con altos niveles de iluminación y niveles de humedad registrados superiores al 80 % en invierno, presenta las condiciones idóneas para este deterioro. La influencia de las condiciones ambientales se ha podido comprobar con las dos paletas estudiadas que se encuentran actualmente en el Taller Sert [F. 15]. En una de las paletas el amarillo se conserva intacto, mientras que en la otra se encuentra muy deteriorado, por lo que se había especulado que el pigmento sería diferente.



Sin embargo, desde el punto de vista estructural, la pintura amarilla en ambas paletas es muy similar, así como su composición (CdZnS con estructura amorfa). Se ha comprobado la procedencia de ambas paletas, descubriéndose que la paleta con amarillo intacto fue donada a la Fundació por la familia Miró en el 1986, y desde entonces estuvo enmarcada en una vitrina hasta el año 2018, cuando se desenmarcó y se colocó en el Taller Sert. Por tanto, el estar protegida por la vitrina durante treinta y dos años, posiblemente no ha sufrido las elevadas fluctuaciones de humedad relativa a las que ha estado expuesta la otra paleta, la cual presenta un estado de deterioro muy avanzado. Este descubrimiento confirma las conclusiones del estudio de Monico *et al.*, (2018) en las que afirman que la fotooxidación del sulfuro de cadmio a sulfato de cadmio es desencadenada por una humedad relativa del 95 %.

Por último, se ha identificado el tubo de óleo amarillo de cadmio limón N.º 1 Lucien Lefebvre-Foinet como el posible responsable del deterioro del amarillo en las obras de Miró, ya que su composición es muy similar a la de la pintura deteriorada en las obras de arte analizadas y encontramos varios tubos de este color en los talleres. El análisis comparativo de los demás tubos de esta marca conservados y la realización de ensayos de envejecimiento acelerado podrían acabar de confirmar esta hipótesis.

[F. 15]

Izquierda, paleta en Taller Sert con amarillo no deteriorado.

Derecha, paleta en el Taller Sert, marca Taker, con amarillo deteriorado.

CONCLUSIONES

Mediante el presente estudio se ha llevado a cabo por primera vez un análisis científico de una serie de materiales pictóricos significativos conservados en los talleres de Joan Miró. La comparación de los resultados del análisis de las muestras de materiales de los talleres con las obras de arte en la colección de la Fundació Miró Mallorca ha permitido identificar los materiales utilizados por el artista en las obras de arte y conocer las causas del deterioro del amarillo de cadmio en algunas obras de Miró.

Se han caracterizado algunos de los materiales y las marcas mencionados por Miró en las fuentes documentales, como las pinturas sintéticas al agua La Pajarita, la imprimación a la caseína Case-Arti y el esmalte sintético Titán. Los resultados del análisis pueden utilizarse como referencia para la comparación e identificación de estos materiales en otras obras de arte de Miró, y como ayuda en estudios de autenticación.

Por último, la documentación de los tubos de óleo y pinturas sintéticas conservados en los talleres ha permitido profundizar en el conocimiento de los pigmentos y materiales pictóricos utilizados por Joan Miró durante su etapa en Mallorca (1956-1983), contribuyendo al conocimiento y estudio de la manufactura y composición de las pinturas del siglo XX.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto de investigación ha sido financiado por la Beca de Investigación Pilar Juncosa & Sotheby's 2020 sobre Miró y su contexto artístico-cultural, otorgada a la autora por la Fundació Miró Mallorca.

Los autores agradecen a Patricia Juncosa, Conservadora del Departamento de Colecciones, la supervisión del proyecto; a Gemma Turnes, Catedrática de Química Inorgánica de la UIB, por facilitar la colaboración con la UIB; y al Archivo Fotográfico de la Fundació Pilar i Joan Miró a Mallorca por proporcionar las imágenes para su publicación. Todas las imágenes: © Successió Miró, 2023.

Agradecemos a los científicos colaboradores Marta Ghirardello y Daniela Comelli, (Departamento de Física Politécnico di Milano), Aviva Burnstock y Austin Nevin, (Courtauld Art Institute, Londres) y Francesca Izzo (Università Ca' Foscari, Venecia) por sus contribuciones.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ VICTORY, M. “El llegat de Joan Miró a Mallorca: Gènesi i objectius”, en *Miró. Fundació Pilar i Joan Miró a Mallorca*, pp. 11-19, 2005.
- AINAUD DE LASARTE, J. *Epistolari Català Joan Miró 1911-1945 Vol. 1*, Ed. Barcino Fundació Joan Miró, 2009.
- BESTARD, B. “Son Boter”, en *Miró. Fundació Pilar i Joan Miró a Mallorca*, pp. 44-49, 2005.
- BURNSTOCK, A. *Unpublished PhD thesis*, Courtauld Institute of Art, pp. 265-268, 1991.
- CASADIO, F.; KEUNE, K.; NOBLE, P.; VAN LOON, A.; HENDRIKS, E.; CENTENO, S. A.; y Osmond, G. *Metal Soaps in Art: Conservation and Research*, Cultural Heritage Science series, Ed. Springer, 2019.
- CASADIO, F.; y ROSE, V. “High-resolution fluorescence mapping of impurities in historical zinc oxide pigments: hard X-ray nanoprobe applications to the paints of Pablo Picasso”, *Applied Physics A*, 111(1), pp. 1-8, 2013.
- CATALÀ-ROCA, F. *Miró. Noventa Años*, Fundació Joan Miró, 1984.
- COMELLI, D.; ARTESANI, A.; NEVIN, A.; MOSCA, S.; GONZÁLEZ, V.; EVENO, M.; y VALENTINI, G. “Time-resolved photoluminescence microscopy for the analysis of semiconductor-based paint layers”, *Materials*, 10(11), p. 1335, 2017.
- COMELLI, D.; MACLENNAN, D.; GHIRARDELLO, M.; PHENIX, A.; PATTERSON, C. S.; KHANJIAN, H.; GROSS, M.; VALENTINI, G.; TRENTelman, K.; y NEVIN, A. “Degradation of Cadmium Yellow Paint: New Evidence from Photoluminescence Studies of Trap States in Picasso's *Femme (Époque des Demoiselles d'Avignon)*”, *Analytical Chemistry*, 91 (5), pp. 3421-3428, 2019.
- CORBEIL, M. C.; HELWIG, K.; y POULIN, J.; *Jean Paul Riopelle. The Artist's Materials*, The Getty Conservation Institute, 2011.
- DUPIN, J.; LELONG-MAINAUD, A.; y PUNYET MIRÓ, J. *Joan Miró: Catalogue Raisonné. Paintings Volume I, II, III, IV, V, VI*, Daniel Lelong-Successió Miró, 1999-2004.
- EASTAUGH, N.; WALSH, V.; CHAPLIN, T.; SIDDALL, R. *Pigment Compendium. A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*, Routledge, UK, 2008.
- GARCÍA FERNÁNDEZ-VILLA, S.; y JUNCOSA DARDER, E. “Materiales y técnicas pictóricas de Joan Miró. Problemática de conservación”, *VII Reunión de Arte Contemporáneo Grupo Español del International Institute of Conservation*. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, pp. 15-22, 2006.

- GARCÍA FERNÁNDEZ-VILLA, S.; y JUNCOSA DARDER, E. “The painter’s studio as a documentary source: a study of the final decades of Joan Miró”, *Art Technology Sources and Methods. Proceedings of the 2nd Symposium of the Art Technological Source Research working group*, Archetype Publications, pp. 108-109, 2008.
- GHIRARDELLO, M.; MOSCA, S.; MARTI-RUJAS, J.; NARDO, L.; BURNSTOCK, A.; NEVIN, A.; BONDANI, M.; TONIOLO, L.; VALENTINI, G.; y COMELLI, D. “Time-resolved photoluminescence microscopy combined with X-ray analyses and Raman spectroscopy sheds light on the imperfect synthesis of historical cadmium pigments”, *Analytical chemistry*, 90(18), pp. 10771-10779, 2018.
- GHIRARDELLO, M.; OTERO, V.; COMELLI, D.; TONIOLO, L.; DELLASEGA, D.; NESSI, L.; CANTONI, M.; VALENTINI, G.; NEVIN, A.; y MELO, M. J. “An investigation into the synthesis of cadmium sulfide pigments for a better understanding of their reactivity in artworks”, *Dyes and Pigments*, vol. 186, 108998, 2021.
- GIMFERRER, P. *Las Raíces de Miró*, Ed. Polígrafa S. A, 1993.
- GOMEZ LOBON, M.; GHIRARDELLO, M.; JUNCOSA DARDER, E.; *et al.* “A study of cadmium yellow paints from Joan Miró’s paintings and studio materials preserved at the Fundació Miró Mallorca”. *Herit Sci* 11, n° 145, 2023. <https://doi.org/10.1186/s40494-023-00987-4>.
- JUNCOSA DARDER, E. “Joan Miró Materiales para la Creación”, *Joan Miró. Topografías*, (cat. exp.) Santander, Fundación Marcelino Botín, pp. 43-56, 2005.
- JUNCOSA DARDER, E. “Miró: respeto por la materia” en *Miró Round Trip*, Fundació Pilar i Joan Miró Mallorca, pp. 42-61, 2017.
- LEARNER, T. *Analysis of Modern Paints*, The Getty Conservation Institute, 2004.
- LEONE, B.; BURNSTOCK, A.; JONES, C.; HALLEBEEK P.; BOON J. J.; y KEUNE, K. “The deterioration of cadmium sulphide yellow artists’ pigments” *Preprints of 14th ICOM-CC Triennial Meeting*, pp. 803-813, 2005.
- LEVIN, B. D. A.; FINNEFROCK, A. C.; HULL, A. M.; THOMAS, M. G.; NGUYEN, K. X.; HOLTZ, M. E.; PLAHTER, U.; GRIMSTAD, I.; MASS, J. L.; MULLER., D. A. “Revealing the nanoparticle composition of Edvard Munch’s The Scream, and implications for paint alteration in iconic early 20th century artworks”, *Materials Science*, arXiv:1909.01933, 2019.
- MASS, J. L.; OPILA, R.; BUCKLEY, B.; COTTE, M.; CHURCH, J.; y MEHTA, A. “The photodegradation of cadmium yellow paints in Henri Matisse’s Le Bonheur de vivre (1905–1906)”, *Applied Physics A*, 111(1), pp. 59-68, 2013.
- MASS, J.; SEDLMAIR, J.; PATTERSON, C. S.; CARSON, D.; BUCKLEY, B.; y HIRSCHMUGL, C. “SR-FTIR imaging of the altered cadmium sulfide yellow paints in Henri Matisse’s Le Bonheur de vivre (1905–6) –examination of visually distinct degradation regions”, *Analyst*, 138(20), pp. 6032-6043, 2013.
- MAYER, R. *Materiales y Técnicas del Arte*, Tursen Hermann Blume Ediciones, Madrid, 1993.
- MONICO, L.; Chielì, A.; DE MEYER, S.; COTTE, M.; DE NOLF, W.; FALKENBERG, G.; JANSSENS, K.; ROMANI, A.; y MILIANI, C. “Role of the relative humidity and the Cd/Zn stoichiometry in the photooxidation process of cadmium yellows (CdS/Cd1–xZnxS) in oil paintings”, *Chemistry–A European Journal*, 24(45), pp. 11584-11593, 2018.
- MONICO, L.; CARTECHINI, L.; ROSI, F.; CHIELI, A.; GRAZIA, C.; DE MEYER, S.; NUYTS, G.; VANMEERT, F.; JANSSENS, K.; COTTE, M.; y DE NOLF, W. “Probing the chemistry of CdS paints in The Scream by in situ noninvasive spectroscopies and synchrotron radiation x-ray techniques”, *Science advances*, 6(20), p. 3514, 2020.
- O’DONOGHUE, E.; JOHNSON, A. M.; MAZUREK, J.; PREUSSER, F.; SCHILLING, M.; y WALTON, M. S. “Dictated by Media: Conservation and Technical Analysis of a 1938 Joan Miro Canvas Painting”, *Studies in Conservation*, 51(2), pp. 62-68, 2006.
- PARDO, J. M. “De Altamira a Son Boter: Entre el Ritu i la Màgia. Aproximació al Procediment Pictòric de Joan Miró. *Estudis Baleàrics (IEB)* 47-48, pp. 75-92, 1993.

- PARDO, J. M. “Miró frente al Blanco” en *Picasso, Guston, Miró, de Kooning. Painting for themselves: Late Works*, pp. 136-149, 1996.
- PARDO, J. M. “Joan Miró i la passió pel support” *La llum de la Nit. Obres de les dècades de 1960 -1970* pp. 80-87, 2014.
- PORTA, E 1978, “Procedimientos pictóricos utilizados por Joan Miró” *Actas 2º congreso de Bienes Culturales*, Teruel.
- POUYET, E.; COTTE, M.; FAYARD, B.; SALOMÉ, M.; MEIRER, F.; MEHTA, A.; UFFELMAN, E. S.; HULL, A.; VANMEERT, F.; KIEFFER, J.; BURGHAMMER, M.; JANSSENS, K.; SETTE, F.; y MASS, J. “2D X-ray and FTIR micro-analysis of the degradation of cadmium yellow pigment in paintings of Henri Matisse”, *Appl. Phys. A*, 121(3), pp. 967-980, 2015.
- PUNYET MIRÓ, J. *El taller de Miró*, Ed. Assouline, 2003.
- RAILLARD, G. *Conversaciones con Joan Miró*, Ed. Gedisa, Barcelona, 1993.
- RICO MARTÍNEZ, L. “Joan Miró en el MNCARS. Materiales y Problemas de Conservación”, *Pátina*, Vol.9, pp. 56-63, 1999.
- ROWELL, M. *Joan Miró: Escritos y Conversaciones*, IVAM, 2002.
- SALVADÓ, N.; MOLERA, J.; Y VENDRELL-SAZ, M. “Nature and origin of black spots found on Miró paintings: a non-invasive study”, *Analytica Chimica Acta*, 479, pp. 255-263, 2003.
- VAN DER SNICKT, G.; DIK, J.; COTTE, M.; JANSSENS, K.; JAROSZEWICZ, J.; DE NOLF, W.; GROENEWEGEN, J.; y VAN DER LOEFF, L. “Characterization of a degraded cadmium yellow (CdS) pigment in an oil painting by means of synchrotron radiation-based X-ray techniques”, *Analytical Chemistry*, 81(7), pp. 2600-2610, 2009.
- VAN DER SNICKT, G.; JANSSENS, K.; DIK, J.; DE NOLF, W.; VANMEERT, F.; JAROSZEWICZ, J.; COTTE, M.; FALKENBERG, G.; y VAN DER LOEFF, L. “Combined use of synchrotron radiation based micro-X-ray fluorescence, micro-X-ray diffraction, micro-X-ray absorption near-edge, and micro-fourier transform infrared spectroscopies for revealing an alternative degradation pathway of the pigment cadmium yellow in a painting by Van Gogh”, *Analytical chemistry*, 84(23), pp. 10221-10228, 2012.
- VOLKMER, J. *Carta de Ms. Jean Volkmer, restauradora del MoMA, 30 abril 1959 dirigida a otro restaurador* (sin publicar, documento interno del MoMA), 1959.

Videoarte y memoria colectiva: preservación a través de archivos en abierto

PAULA FERNÁNDEZ VALDÉS

Desde sus orígenes, los artistas que eligieron como práctica el audiovisual se erigieron como activistas de la imagen, estableciendo el videoarte como una forma artística autoconsciente y un testimonio de las dinámicas sociales contemporáneas, espíritu que permanece vivo en los artistas actuales.

El presente texto pone en valor el aspecto social del videoarte, una dimensión que debe ser preservada y que requiere de una transformación en el museo, responsable de asegurar el acceso intergeneracional y la distribución de narrativas más diversas. El difícil equilibrio entre los intereses individuales y colectivos se exploran a través de las nociones de pos-museo y archivo participativo, y se analizan algunos ejemplos de buenas prácticas en plataformas de videoarte *online*.

[1]

Philip Mallory Jones, entrevistado por Chris Hill, julio 1995, Vasulka Archive, <http://vasulka.org/archive/Contributors/ChrisHill/InterviewPhilipMalloryJones.pdf>, p. 3 [Última consulta: 03-07-2023].

[2]

Laura Baigorri, *Vídeo: primera etapa (el vídeo en el contexto social y artístico de los años 60-70)*, Madrid: Asociación Cultural Brumaria, 2002, p. 11.

[3]

Laura Leuzzi, Elaine Shemilt, y Stephen Partridge, eds., *Ewva: European Women's Video Art in the 70s and 80s* (Herts, 2019), p. 9.

Inside video, there was a revolutionary mentality going on^[1].

La década de los años 60 fue un período de intenso cambio social y cultural, marcado por movimientos por los derechos civiles, protestas contra la guerra y la aparición de movimientos contraculturales. Dentro de este contexto, surgen numerosos movimientos artísticos que continúan con las ideas de las vanguardias, como la desmaterialización de la obra de arte y la interacción con el público: performance, instalaciones, *computer art* y videoarte.

El desarrollo de las cámaras y equipos portables de vídeo electrónico, a finales de la década de los sesenta, ofrecía a los artistas una herramienta que posibilitaba la creación y exhibición autónoma y espontánea, independientemente del mercado de galerías de arte. El medio electrónico, antes exclusivo de las producciones televisivas, ahora accedía a otros espacios sociales –la calle, el hogar, la prisión, el hospital–, un arma tecnológica que distribuía el poder de la representación audiovisual, cultural, y que ofrecía un espacio de expresión a colectivos hasta entonces marginados o minoritarios.

El bajo coste de la tecnología y la facilidad de su uso hizo que numerosos artistas comenzasen a emplear el medio de forma simultánea. Pronto se crearon comunidades en torno a la práctica videográfica. Uno de los colectivos que desempeñó un papel fundamental en el desarrollo del videoarte como disciplina artística fue el grupo Fluxus; una agrupación de artistas de carácter neodadaísta, internacional y anárquico, en la que participaron personajes fundamentales para la historia del arte, como Allan Kaprow, Shigeko Kubota, Nam June Paik y Wolf Vostell –los considerados fundadores de la disciplina–. Dentro de Fluxus se promovía la creatividad como proceso, y no como resultado. Además, se fomentaba la participación y la interacción de la sociedad en las creaciones y eventos con el objetivo de democratizar lo que hasta entonces pertenecía al museo y las élites sociales. Fluxus no era solo un movimiento político, era una forma de vida^[2], y se convirtió en el ecosistema perfecto para el desarrollo de las primeras obras fundamentales del vídeo, como por ejemplo *Sun in your head* (1963), de Wolf Vostell, una crítica a la televisión como medio de masas; o la famosa vídeo performance *TV Cello* (1971), de Nam June Paik.

Fuera de Fluxus hubo otros muchos artistas que formaron parte o retrataron en sus prácticas los movimientos contraculturales y las reivindicaciones sociales de la segunda mitad del siglo XX, tratando temas como la violencia, el género, la sexualidad o la discriminación racial. Entre estas temáticas, el feminismo fue sin duda uno de los movimientos sociopolíticos más explorados en el videoarte. El medio videográfico era nuevo y estaba libre de connotaciones culturales. Pronto las artistas feministas se harían con equipos portables, abriéndose un espacio que no habría sido posible en otros medios artísticos dominados por el género masculino. En palabras de Shigeko Kubota:

Men think: “I think, therefore I am”. / I, a woman, feel: “I bleed, therefore I am”. / Recently I’ve bled ten thousand feet of half inch tape, every month. Man shoots me every night I can’t resist. I shoot him back in broad daylight with a vidicon or tivicon, taping in overexposure. / Video is Vengeance and Victory of Vagina (sic)^[3].

Los hombres piensan: “Pienso, luego existo” / Yo, una mujer, siento: “Sangro, luego existo”. Recientemente he sangrado... diez mil pies de cinta de media pulgada, cada mes. El hombre me dispara cada noche... yo no me puedo resistir. Le filmo a plena luz del día con un vidicón o un tivicón, grabando en sobreexposición. / El video es la Venganza y la Victoria de la Vagina” [Traducción propia].

Lo instantáneo del vídeo y la capacidad para la observación del propio cuerpo atrajo a las artistas, que comenzaron a crear obras autobiográficas desde la intimidad de sus casas y estudios. En estas obras,

el cuerpo femenino aparece como espacio creativo, hasta entonces sexualizado y utilizado para el placer masculino, y ahora apropiado por las artistas. Un buen ejemplo sería la obra *Movement in Light* (1975), de Nan Hoover, en la que la artista utiliza el primer plano para presentar fragmentos de su cuerpo desnudo, estudiando los efectos de la interacción entre el movimiento y la luz; o la pieza *Vertical Roll* (1972), de Joan Jonas, en la que el cuerpo de la artista se distorsiona, cuestionando la relación entre el cuerpo y su representación mediática.

De manera similar al contexto internacional, encontramos en el ámbito nacional obras de vídeo feministas, pese a que, como nos recuerda Susana Blas, las teorías feministas no llegaron a nuestro país con la misma intensidad debido a la situación política^[4]. Las videoartistas españolas trabajarán con temáticas concretas: la representación del propio cuerpo, la crítica a los conceptos de feminidad y masculinidad, y la lucha contra los estereotipos sexo-género. Dejarían para la historia obras icónicas como *Furor Latino* (2003), de Pilar Albarracín, crítica a los estereotipos sexuales que rodean el cuerpo de las mujeres. En el vídeo —realizado en unos años en los que España se convirtió en un destino clave para la inmigración latinoamericana— la artista muestra un paisaje caribeño, y un primer plano de los pechos de una mujer vestida con una camiseta roja y convertida en un objeto de deseo.

Posteriormente, otros colectivos sociales emplearon el vídeo para dar a conocer sus realidades. Es el caso, por ejemplo, del colectivo *queer* durante la epidemia del SIDA de mitad de los años ochenta, en la que los colectivos de vídeo tuvieron un papel especialmente relevante en la lucha contra la desinformación y la discriminación. Dentro de este contexto se crearon importantes obras como *They are lost to vision altogether* (1989), del artista Tom Kalin, un relato erótico de las comunidades LGBTIQ+, como protesta por la criminalización de la no heterosexualidad en los EEUU tras la aprobación de las conocidas *Helms AIDS Amendments*, en 1987, que resultaron en la incorporación del VIH en la lista de enfermedades para negar el acceso de turistas e inmigrantes al país, y la prohibición del uso de los impuestos para financiar campañas de información sobre el sida. Y también *DiAna's Hair Ego: AIDS Info Up Front* (1989), de Ellen Spiro, que retrata la fundación y desarrollo de la *South Carolina AIDS Education Network*, el salón de belleza de DiAna DiAna, peluquera y activista afroamericana. A partir de estas obras de videoarte se creó todo un género cinematográfico conocido como *Queer film*, muy prolífico durante los años 90.

En España, como señala Gracia Trujillo, los grupos *queer* españoles van a cuestionar las representaciones, los espacios y los discursos normativos sobre las minorías sexuales, haciendo hincapié en la necesidad política de nombrarse, “contarse” y representarse a ellos y a ellas mismas^[5]. Destacan obras como la serie del artista Pepe Miralles en torno al VIH. En concreto las obras: *Un cuerpo nuevo*; *Vago*; y *Desalojo restos*, todas ellas realizadas en el año 1995. A través de estas obras, Miralles presenta un relato de la enfermedad y la discriminación hacia los afectados a través de su amigo Juan Guillermo. En el primer vídeo, Miralles centra la cámara en la vista desde la ventana del salón de la casa de Juan Guillermo, revelando un edificio en construcción. Mientras esta estructura se levanta, otra, el cuerpo de su amigo decae. La segunda obra es un retrato de acciones cotidianas, reproducidas a cámara lenta. Finalmente, en la última obra, Miralles regresa a la casa de Juan Guillermo, recientemente fallecido, y registra a las personas que recogen sus objetos personales acumulados en el suelo, abordando de manera íntima y reflexiva la experiencia del VIH y su impacto en la sociedad.

Los ejemplos mencionados, si bien destacables por su relevancia y calidad, no son más que unos pocos dentro de la amplia producción videoartística y activista. Existen otros muchos ejemplos de obras reivindicativas de diversas temáticas, como la producción de Ulysses Jenkins en relación con el racismo y la representación de los afroamericanos —recientemente objeto de una gran retrospectiva en la Fundación Julia Stoscheck—; las obras críticas del artista chino Zhang Peili y su reflexión sobre el control institucional del gobierno chino y el poder de la oratoria gubernamental; el retrato del islam y las mujeres

[4] Susana Blas, “Anotaciones en torno a vídeo y feminismo en el Estado español”, *Desacuerdos 4: Sobre arte, políticas y esfera pública en el Estado español*, Desacuerdos 4 Arteleku - Diputación Foral de Gipuzkoa, Centro José Guerrero - Diputación de Granada, Museu d’Art Contemporani de Barcelona, Universidad Internacional de Andalucía - UNIA arteypensamiento, 2007, pp. 109-112.

[5] Carlos Bagueiras Martínez, Carmen Romero Bachiller y Dau García Dauder, *El eje del mal es heterosexual: figuraciones, movimientos y prácticas feministas “queer”* (Traficantes de Sueños, 2005), p. 33, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=8451>. [Última consulta: 03-07-2023].

musulmanas, de Shirin Nemat; la crítica al neocolonialismo, de Meriem Bennani; o las reivindicaciones de los indígenas australianos del colectivo Koorring Film Collective. En definitiva, el vídeo continúa siendo a día de hoy un poderoso medio de expresión que desafía las convenciones sociales y promueve la conciencia crítica.

Además de la importancia de sus narrativas, ocurre con el vídeo un fenómeno especial con respecto a otras manifestaciones artísticas. Pese a su carácter anti-institucional, el videoarte se convierte desde el principio en un objeto artístico cotizado y aceptado en los museos y galerías, y surgen espacios especializados como la Galería Parnass, en Wuppertal, donde se realizó la famosa *Exposition of Music-Electronic Television* (1963), que exhibía los primeros experimentos con la imagen electrónica de Nam June Paik; la Galería Howard Wise, en Nueva York, que organizó el evento *TV as a Creative Medium* (1969); así como agrupaciones alternativas dirigidas por artistas como The Kitchen, fundada en 1971 por Woody y Steina Vasulka.

El espacio de The Kitchen, que continúa activo en la actualidad, podía acoger hasta doscientas personas y estaba abierto los siete días de la semana. La organización se sostenía a través de subvenciones estatales y contribuciones individuales; y el programa –que incluía tres festivales anuales– se decidía entre todos los colaboradores^[6]. Además, cualquier artista podía presentar sus obras en el espacio sin pasar por un proceso selectivo. Era una estructura adecuada al espíritu del vídeo, participativa y horizontal, que aspiraba a ofrecer el espacio que hasta entonces las instituciones museísticas negaban a la experimentación electrónica. Así lo expresaban en uno de sus catálogos:

“The Kitchen chooses to present artists’ current works which are sometimes unpolished sketches and ideas and at other times highly professional accomplished works. This flexibility is often impossible for larger, more established institutions to attempt. It has become vital that, as the nature of contemporary art activity shifts that a means be kept open for the artist to reach a public. If the older institutions cannot do this, it is necessary to invent new ones”^[7].

The Kitchen opta por presentar las obras actuales de los artistas, que a veces son bocetos e ideas sin pulir y otras veces obras acabadas de gran calidad. Esta flexibilidad es a menudo imposible para instituciones más grandes y establecidas. A medida que cambia la naturaleza de la actividad artística contemporánea, se hace vital mantener abierta una vía para que el artista llegue al público. Si las instituciones más antiguas no pueden hacerlo, es necesario idear otras nuevas. [Traducción propia].

En el ámbito europeo también surgieron al mismo tiempo espacios alternativos, como Art/Tapes/22, en Florencia, en activo entre 1973 y 1976, y cuya colección de vídeo pertenece actualmente al Archivo Histórico de Arte Contemporáneo de la Bienal de Venecia; o LIMA Platform for Media Art, una plataforma holandesa fundada en el año 2013, cuya historia se remonta a finales de los años setenta, concretamente a la creación en 1978 de la galería Montevideo. Tras diferentes reestructuraciones, la actual plataforma LIMA es uno de los centros de preservación audiovisual más destacados de Europa.

Pronto, el vídeo entraría también en los museos. Concretamente, la primera exhibición de videoarte se realizó en 1970 en el Rose Art Museum de Massachusetts, titulada *Vision and Television*. En el catálogo de la exhibición, el artista y responsable de la selección, Russel Connor, destacaba el carácter social y activista:

Counter-aggression is clearly an element in the movement of artists into television, “People have been attacked by television all their lives. Now they can attack it back,” Nam June Paik’s remark echoes the most satisfying moment in a Jimmy Stewart movie of the fifties, when he stood up and put his foot right through the tube.

[6] Miloš Vojtěchovský, “The Kitchen as a fermentation boiler of electronic art”, *Artalk*, 2021, <https://vasulkakitchen.org/en/the-kitchen-as-a-fermentation-boiler-of-electronic-art>. [Última consulta: 03-07-2023].

[7] The Kitchen, *The Kitchen Center for Video and Music*, 1975, p. 3, <http://archive.org/details/ETC2117>. [Última consulta: 03-07-2023].

More than their indignant fellow citizens, artists felt that, content aside, the medium itself was not properly understood by those who controlled it. [...] Artists attracted to a medium with such an enormous social power have intense social concerns, from Ted Kraynik's desire to unite communities synergically to Paul Ryan's belief in the potential of videotape for self-revelation^[8].

La contra-agresión es claramente un elemento en el movimiento de los artistas hacia la televisión: “La gente ha sido atacada por la televisión toda su vida. Ahora pueden atacarla de vuelta”, el comentario de Nam June Paik hace eco del momento más satisfactorio en una película de Jimmy Stewart de los años cincuenta, cuando se levantó y puso su pie justo a través del tubo [del televisor]. Más que sus conciudadanos indignados, los artistas sintieron que, independientemente del contenido, el medio en sí no era comprendido adecuadamente por quienes lo controlaban. [...] Los artistas atraídos por un medio con un poder social tan enorme tienen intensas preocupaciones sociales, desde el deseo de Ted Kraynik de unir comunidades sinérgicamente hasta la creencia de Paul Ryan en el potencial de la cinta de video para la autorrevelación. [Traducción propia].

En España, el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía sería pionero en la exhibición y colección de esta práctica con la organización de dos exhibiciones claves: *Procesos: cultura y nuevas tecnologías* (1986), donde se mostraron tres videoinstalaciones de Nam June Paik, Antoni Muntadas y Paloma Navares, además de una selección de obras monocanal de artistas como Joan Jonas, Peter Campus o Juan Carlos Eguillor; y la retrospectiva de vídeo español *La Imagen Sublime: vídeo de creación en España (1970-1987)*, un análisis crítico de la videografía española que supuso el inicio del fondo audiovisual del Museo. La selección contenía obras de treinta y nueve autores, programadas en pases en el salón de actos del Museo, entre las que destacan por ejemplo *Infinito 5* (1985), de Antonio Cano; o *Margo Rabiosa* (1987), de Regina Álvarez, ese mismo año Premio Nacional de Vídeo.

PRESERVACIÓN A TRAVÉS DEL ACCESO: LA POSIBILIDAD DEL MUSEO COMO ARCHIVO PARTICIPATIVO

La relevancia del videoarte como manifestación artística —tanto en el sentido estético como en lo social— se ve comprometida por la inestabilidad y fragilidad de su dimensión material. La mayor parte de las colecciones históricas de vídeo se produjeron en formatos analógicos, susceptibles al deterioro fisicoquímico, y han sido transformados como práctica habitual a formatos digitales. Este proceso, pese a que modifica la naturaleza de la información —que pasa de ser una señal continua a una señal discreta—, ofrece numerosas ventajas en relación con la preservación del vídeo. En primer lugar, la información digital es precisa, y permite automatizar procesos de comprobación y gestión de archivos. Además, los equipos de reproducción digital son más fáciles de encontrar y de menor coste, y es fácil realizar copias, que pueden enviarse de forma sencilla e instantánea a través de internet.

Sin embargo, la información digital también es frágil, y se ve más afectada por el factor de deterioro de las obras con componentes tecnológicos: la obsolescencia, definida habitualmente como la “disminución de la posibilidad de uso y disponibilidad de una tecnología específica”^[9]. Por tanto, digitalizar no es suficiente para preservar las obras, sino que es necesario aplicar nuevas perspectivas que separen, en el caso del vídeo, la imagen de la materia que la contiene. Así, el conservador debe asumir que, tanto los soportes físicos como los archivos digitales, tienen dos periodos de vida: una vida útil, en la que se pueden utilizar para crear y exhibir la obra; y una vida patrimonial, sin funcionalidad^[10]. Esta separación es especialmente importante en la actualidad ante las transformaciones digitales del museo. A través de este proceso de

[8] Rose Art Museum y Poses Institute of Fine Arts, *Vision & Television* (Waltham, Massachusetts: Rose Art Museum, Brandeis University, 1970), p. 2, <http://archive.org/details/visiontelevision00pose> [Última consulta: 03-07-2023].

[9] Patrícia Falcão y Tom Ensom, “Conserving Digital Art”, *Museums and Digital Culture: New Perspectives and Research*, ed. Tula Giannini y Jonathan P. Bowen, (Cham: Springer International Publishing, 2019), p. 234, https://doi.org/10.1007/978-3-319-97457-6_11. [Última consulta: 03-07-2023].

[10] Alison Wain y Asti Sherring, “Changeability, Variability, and Malleability: Sharing Perspectives on the Role of Change in Time-Based Art and Utilitarian Machinery Conservation”, *Studies in Conservation*, 25 de diciembre de 2020, 2, <https://doi.org/10.1080/00393630.2020.1860672>. [Última consulta: 03-07-2023].

[11]

La consideración de la obra de arte como sistema es especialmente aplicable al video monocal, por su naturaleza técnicamente reproducible, posaurática y alográfica; dado que su identidad no se contiene en un único objeto original o auténtico, este tipo de obras tienen una dimensión proliferativa, múltiple, de una única imagen se podrán obtener infinidad de instancias o casos concretos. Para más información sobre estas teorías se recomiendan las siguientes lecturas: Geir Sigurdsson, "Towards the Work of Art in the Age of Digital Simulation: Walter Benjamin Revisited", *Literature & Aesthetics* 11 (2011): pp. 51-73; Sherri Irvin, "Authenticity, Misunderstanding, and Institutional Responsibility in Contemporary Art", *The British Journal of Aesthetics* 59, n.º 3 (26 de septiembre de 2019), pp. 273-288, <https://doi.org/10.1093/aesthj/ayz007>; Brian Castriota, "Variants of Concern: Authenticity, Conservation, and the Type-Token Distinction", *Studies in Conservation* 67, n.º 1-2 (2021): p. 72; Brian Castriota, "Always Already Fragment: Integrity, Deferral, and Possibility in the Conservation of Cultural Heritage", *The Fragment in the Digital Age: Opportunities and Limitations of New Conservation-Restoration Techniques*, 1 de enero de 2021, https://www.academia.edu/48873733/Always_Already_Fragment_Integrity_Deferral_and_Possibility_in_the_Conservation_of_Cultural_Heritage. [Última consulta: 03-07-2023].

[12]

Douglas Crimp, *On the Museum's Ruins* (Cambridge, MA: MIT Press, 1993), p. 204, <http://archive.org/details/onmuseumsruins0000doug>; Walter Benjamin, *One-Way Street, and Other Writings* (London; New York: Verso, 1997), 360-61, http://archive.org/details/onewaystreetothe0000benj_v4a0; Brian O'Doherty, *Inside the White Cube: The Ideology of the Gallery Space* (Berkeley: University of California Press, 1999), p. 79,

desmaterialización se promueve la creación de copias, que no implican el abandono de las originales, sino que favorecen un entendimiento de la obra de vídeo como un sistema de elementos –que surgen a partir de la misma imagen– y entre los cuales se establece una jerarquía de relevancia y autenticidad^[11].

La naturaleza de estas obras, tanto por su aspecto activista como por su consideración de objeto múltiple, exige al museo la transformación de sus modos de entender y hacer preservación. Esto es especialmente necesario, además, ante las transformaciones innegables de la era digital, en la que el establecimiento de Internet como el nuevo medio de masas ha afectado especialmente al consumo audiovisual de los ciudadanos, que apuestan ahora por la inmediatez, los dispositivos individuales y el contenido personalizado. Paralelamente, en las últimas décadas son muchas las voces críticas que se han levantado contra el museo como institución, por imponer una narrativa falsamente universal en un espacio pretendidamente neutral que no hace más que despojar a las obras de arte de su condición política^[12]. En definitiva, como señaló en su momento el filósofo José Luis Brea:

Las transformaciones a las que aquí el museo es convocado poco menos que rozan sus límites. Muy en concreto por una razón casi estructural que afecta al modo mismo de ser de los objetos, cuya recepción pública le corresponde administrar: toda vez la naturaleza específicamente medial –y por tanto deslocalizada– de dichos objetos, y su carácter cada vez menos sustanciado en una referencia material inmediata, requeridora de un dispositivo espacializado de organización de la recepción pública, es una realidad histórica cada vez más indiscutible. Que a partir de ello al museo no le queda otro remedio que reestructurar sus dispositivos de recepción pública, y los modos de contemplación que sea capaz de articular, parece una evidencia. Como lo es que cada vez se verá más impelido a estructurarse como dispositivo multimedial de comunicación social, y menos como contenedor espacializado de objetos estáticos, como mero repertorizador del inventario presuntamente estabilizado del “valor estético”.

Cada vez más, en definitiva –y, sin duda, ese es el futuro del museo– como sistema o constelación diseminada de dispositivos desterritorializados operando a favor, no del asentamiento y la estabilización de un genérico universalista del valor estético, sino al contrario, a favor de la multiplicación exponencial de los imaginarios colectivos y las escenas de su encuentro activado en el dominio de lo público^[13].

La dimensión pública del museo, por tanto, se convierte en fundamental en el contexto actual, y el acceso a las obras ha pasado a considerarse clave para la preservación y el desarrollo de una sociedad y cultura sostenibles. Así, el museo pasa a considerarse un dispositivo de comunicación social a través del cual “la participación relacionada con el patrimonio cultural provocará un cambio social”^[14]. El nuevo papel del museo está claro: establecer narrativas diversas que expresen los contextos de los ciudadanos, permitiendo la reinterpretación de las obras de su colección para reflejar los cambios sociales de la globalización y la internacionalización, erigiéndose como catalizadores de la transformación social y promoviendo sociedades más justas, equitativas e inclusivas. En otras palabras:

The socially engaged museum does not simply aim to reflect society and its diverse character, but actively seeks to transform ways of thinking and perceptions of others, with a view to confronting prejudice, provoking dialogue and debate and fostering understanding. Inclusiveness is applied to audiences and the need to reach out and appeal to a new public, such as ethnic minorities, through the reframing of narratives, through the organization of activities and events occurring in tandem with exhibitions, and through community consultation, cooperation and participation^[15].

El museo socialmente comprometido no pretende simplemente reflejar la sociedad y su carácter diverso, sino que busca activamente transformar las formas de pensar y las percepciones de los demás, con vistas

a hacer frente a los prejuicios, provocar el diálogo y el debate y fomentar el entendimiento. La inclusión se aplica a las audiencias y a la necesidad de llegar y atraer a un nuevo público, como las minorías étnicas, mediante la reformulación de las narrativas, la organización de actividades y eventos paralelos a las exposiciones y la consulta, cooperación y participación de la comunidad [Traducción propia].

Como señala la conservadora Sanchita Balachandran, tan solo a través de una perspectiva colectivista es posible que los objetos vuelvan a ser culturalmente relevantes^[16]. El museo se convierte en post-museo, una estructura que ha superado el culto a la autenticidad en favor de una narrativa negociada, que se nutre de un número infinito de identidades a representar. El post-museo “escucha y responde de manera sensible, a la vez que fomenta la participación de grupos diversos en el discurso”, “hace frente a asuntos complejos, exponiendo la contradicción y el conflicto” y “es capaz de promover el entendimiento social”^[17].

En lo que se refiere al vídeo específicamente, en esta ocasión se propone el desarrollo de archivos participativos dentro del museo, accesibles a través de internet y que permiten al ciudadano obtener datos y visualizar las obras, a la vez que participa de ciertos procesos. El concepto de archivo participativo aparece extensamente estudiado por el investigador sueco Isto Huvila en su texto *Participatory archive: towards decentralised curation, radical user orientation, and broader contextualisation of records management*, de 2008, en el que establece las tres características fundamentales de este tipo de archivos.

En primer lugar, Huvila propone que el archivo sea de gestión descentralizada, y la responsabilidad de que algunos procesos se compartan entre profesionales del museo y ciudadanos. En concreto, destaca la posibilidad de un comisariado colectivo, haciendo notar que dentro del grupo se encuentra un conocimiento profundo de los archivos, sus contextos y sus usos. Seguidamente, el autor destaca la necesidad de priorizar la usabilidad. El archivo debe estar radicalmente orientado a su uso, y esto depende de la facilidad con la que los usuarios puedan localizar los recursos. Este énfasis en el acceso y el uso del contenido será el que guíe los procesos de preservación, y no al revés. Finalmente, señala la relevancia de contextualizar el archivo, estudiando la proveniencia de su contenido y sus autores.

Todos los miembros de la comunidad participante en el archivo comparten la responsabilidad de proporcionar suficiente información sobre las obras, de manera que el contenido sea comprensible para cualquier otra persona que acceda al archivo. Para aportar esta información deben seguir las normas de uso documentadas y acordadas por los profesionales, que asegurarán que la información se preserve ante cualquier situación sobrevenida y sea rastreable dentro del archivo^[18]. Concretamente, algunas formas de participación, en la línea que propone Huvila, serían, por ejemplo, la realización de entrevistas a personas próximas a los colectivos, situaciones o momentos históricos retratados en las obras de vídeo, la posibilidad por parte de los usuarios de generar transcripciones o subtítulos, la creación de listas de reproducción o la exploración de conceptos y obras relacionadas entre sí a través de etiquetas e hipervínculos.

A pesar de su idoneidad, sería ingenuo por nuestra parte no admitir que la creación de archivos participativos es especialmente compleja en el caso del videoarte o de cualquier otro tipo de obra artística contemporánea, especialmente en relación con los derechos de propiedad intelectual. En lo que se refiere a estos derechos, las normativas son muy complejas y no están armonizadas, además muchos de los autores del vídeo están vivos y retienen, no solo derechos morales sino también derechos de distribución y reproducción de sus obras. Sin embargo, tal como sostiene la UNESCO en su *Carta de la Preservación Digital*, estos materiales conviven entre las expectativas y deberes públicos –el derecho de los usuarios al acceso de su propio patrimonio y la obligación de ciertas instituciones a coleccionar, preservar y exhibir estas obras– y los derechos privados –derechos de autor–. Además, como institución de referencia, admite que el acceso permanente a este patrimonio

http://archive.org/details/insidewhitecube0000doh_e3w2.
[Última consulta: 03-07-2023].

[13]
José Luis Brea, *La Era Postmedia: Acción Comunicativa, Prácticas (Post)artísticas y Dispositivos Neomediales* (Salamanca: Consorcio Salamanca, 2002), p. 82.

[14]
Jane Henderson, “Beyond Lifetimes: Who Do We Exclude When We Keep Things for the Future?”, *Journal of the Institute of Conservation* 43, n.º 3 (1 de septiembre de 2020): pp. 195-212, <https://doi.org/10.1080/19455224.2020.1810729>.
[Última consulta: 03-07-2023].

[15]
Laurence Gourievdis, *Museums and Migration: History, Memory and Politics* (Routledge, 2014), p. 10.

[16]
Sanchita Balachandran y Kelly Mchugh, “Respectful and Responsible Stewardship: Maintaining and Renewing the Cultural Relevance of Museum Collections”, *Preventative Conservation: Collection Storage* (Society for the Preservation of Natural History: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: Smithsonian Institution: New York: The George Washington University Museum Studies Program, 2019), pp. 3-25.

[17]
Janet Marstine, *New Museum Theory and Practice: An Introduction* (John Wiley & Sons, 2006), p. 19.

[18]
Isto Huvila, “Participatory Archive: Towards Decentralised Curation, Radical User Orientation, and Broader Contextualisation of Records Management”, *Archival Science* 8, n.º 1 (1 de marzo de 2008), pp. 17-22, <https://doi.org/10.1007/s10502-008-9071-0>.
[Última consulta: 03-07-2023].

ofrece mayores oportunidades para la creación, comunicación y puesta en común de conocimientos entre todos los pueblos. Por tanto, los derechos de autor deben permitir la aplicación de operaciones de preservación por parte de las instituciones responsables del patrimonio y el acceso. Incluido dentro de estas operaciones debe permitirse “dentro de restricciones razonables y sin causar perjuicio a su normal explotación”^[19]. La cuestión reside, por tanto, en alcanzar un compromiso y definir lo que debemos considerar como “restricciones razonables”.

[19]

National Library of Australia, “Guidelines for the Preservation of Digital Heritage”, UNESCO Guidelines (Canberra: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2003), p. 14.

[20]

El caso de UbuWeb es increíblemente interesante y podría ser objeto de su propia comunicación; para más información sobre los principios que guían a la plataforma y el proceso de creación de su colección de video se recomienda la publicación: Kenneth Goldsmith, *Duchamp Is My Lawyer: The Polemics, Pragmatics, and Poetics of UbuWeb* (Columbia University Press, 2020).

EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS: NAM JUNE PAIK VIDEO ARCHIVE Y EL ARCHIVO ARES

Pese a las dificultades expuestas, existen numerosos ejemplos de archivos de videoarte *online*, con mayor y menor grado de participación de los usuarios y de acceso a las obras. En general, se observa en todas las plataformas institucionales la usabilidad que reclamaba Isto Huvila, siendo mucho menos habitual la gestión colectiva y la contextualización exhaustiva de los fondos y los objetivos de los archivos. En relación con los conflictos de derechos de autor, se observan cuatro posturas diferentes, en algunos casos solo se permite el acceso *online* a un fragmento de la obra –este es el caso por ejemplo de LIMA Platform for Media Art, que ofrece acceso completo a sus fondos solo *in situ*–. En otros casos se ofrecen las obras a través de enlaces a plataformas de video como Youtube o Vimeo, que redirigen a las cuentas personales de los artistas –por ejemplo, en el caso del archivo ARCA de Video Argentino–. Encontramos también algunas colecciones privadas, como la colección Julia Stoscheck, que ofrecen las obras completas a través de acuerdos de distribución *online* con sus artistas. Finalmente, existen algunas plataformas alternativas, no institucionales, donde usuarios anónimos –en ocasiones los propios artistas– participan del proceso de selección y gestión de las obras, creando archivos abiertos y gratuitos al margen de la ley, como es el caso de UbuWeb^[20].

De entre todos estos casos se han querido destacar, en esta ocasión, un ejemplo internacional: el archivo Nam June Paik Video Archive, diseñado por la iniciativa Public Access Digital Media Archive para el Nam June Paik Art Center, en Corea del Sur; y un ejemplo nacional, el caso del Archivo ARES, gestionado por la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Castilla-La Mancha, con sede en Cuenca.

El archivo Nam June Paik Video Archive surge en el año 2020, cuando la iniciativa Public Access Digital Media Archive propuso al centro la creación de una plataforma *online* como proyecto de comisariado para transformar su archivo institucional en un recurso de uso público. En la página web www.njp.ma, inaugurada en 2020, el usuario puede acceder a ciento setenta y cinco vídeos de la colección, convertidos en un recurso totalmente público. Además, la plataforma permite al usuario participar en los metadatos de la colección, a través de anotaciones y transcripciones que después sirven para generar búsquedas por temáticas o palabras clave.

Continuando con estas ideas, en 2022, la institución hizo pública la página web Paik’s Video Study, donde pueden visualizarse setecientas obras del archivo –que contiene un total de más de dos mil vídeos–, con información en inglés y coreano, además de unos trescientos ensayos académicos sobre la obra de Paik. En concreto, este caso se ha considerado especialmente relevante, no solo por el acceso que ofrecen a la obra de una de las figuras fundamentales de la historia del videoarte, sino porque su configuración se enfrenta a las ideas tradicionales de archivo –homogéneo, centralizado– y ofrece las obras con diferentes formatos, versiones, variaciones y ediciones, que además se encuentran presentes, no solo en la colección de la institución sino en otras colecciones alrededor del mundo, en un increíble esfuerzo colaborativo. En el archivo, los usuarios pueden crear sus propias listas de reproducción y descubrir y crear nuevos

significados usando palabras clave y sugerencias creadas por algoritmos basados en la huella digital individual.

Por su parte, el Archivo ARES: Estéticas, Identidades y Prácticas Audiovisuales en España surge de dos proyectos de financiación estatal, el proyecto homónimo ARES y el proyecto ESHID, llevados a cabo por el grupo de investigación VISU@LS: Cultura visual y políticas de identidad, activo desde 1997. Con el inicio de los proyectos en 2013, el archivo se concibió como un repositorio en línea, pionero en el videoarte español, a partir de cuatro temáticas clave dentro del ámbito de la identidad: nación, raza, género y sexo. ARES se propone como un espacio para el encuentro en torno a la estética de los nuevos medios, la teoría crítica y los estudios visuales en el ámbito del videoarte del contexto español, y es un archivo en proceso, que trata de visibilizar narrativas concretas, a menudo veladas por los medios hegemónicos. Actualmente, el archivo está compuesto por 488 obras de 175 artistas diferentes, que son accesibles a través de la página web gracias a acuerdos de cesión o a través de enlaces externos y que se complementan con publicaciones académicas, congresos y entrevistas a artistas. En este caso, el nivel de participación es mucho más limitado. Los usuarios solo pueden navegar por un menú de nombres, y no tienen la opción de aportar metadatos. Además, al no estar respaldado por una gran institución, el Archivo ARES está actualmente en riesgo de desaparecer y se encuentra en búsqueda de una solución de archivo alternativa para sus fondos.

CONCLUSIONES

Esta comunicación presenta una reflexión sobre el videoarte como forma de activismo visual. Desde sus orígenes, los artistas del vídeo se constituyeron como activistas de la imagen, utilizando el medio audiovisual como herramienta para abordar las dinámicas sociales contemporáneas. Además, se ha discutido la importancia de preservar este aspecto social, comunicativo, para lo cual los museos y archivos desempeñan un papel crucial, siendo los responsables de garantizar el acceso intergeneracional y la distribución de narrativas más diversas. Estas transformaciones del museo ya están en marcha, y existen numerosos ejemplos de plataformas alternativas e institucionales que dan acceso a este tipo de patrimonio. El museo debe convertirse en un ámbito de inversión y transformación social, ejerciendo la preservación a través del acceso y favoreciendo la difusión del patrimonio vídeo-artístico, un patrimonio con un especial potencial para hacer del mundo un lugar más equitativo.

BIBLIOGRAFÍA

- BAIGORRI, Laura. *Vídeo: primera etapa (el vídeo en el contexto social y artístico de los años 60-70)*. Brumaria: prácticas artísticas, estéticas y políticas 4. Madrid: Asociación Cultural Brumaria, 2002.
- BALACHANDRAN, Sanchita; y KELLY MCHUGH. “Respectful and Responsible Stewardship: Maintaining and Renewing the Cultural Relevance of Museum Collections”. *Preventative Conservation: Collection Storage*, 3-25. Society for the Preservation of Natural History: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works: Smithsonian Institution: New York: The George Washington University Museum Studies Program, 2019.
- BARGUEIRAS MARTÍNEZ, Carlos; ROMERO BACHILLER, Carmen; y GARCÍA DAUDER, Dau. *El eje del mal es heterosexual: figuraciones, movimientos y prácticas feministas “queer”*. Traficantes de Sueños, 2005. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=8451> [Última consulta: 03-07-2023].
- BENJAMIN, Walter. *One-Way Street, and Other Writings*. London; New York: Verso, 1997. http://archive.org/details/onewaystreetothe0000benj_v4a0 [Última consulta: 03-07-2023].

- BLAS, Susana. “Anotaciones en torno a vídeo y feminismo en el Estado español”. *Desacuerdos 4: Sobre arte, políticas y esfera pública en el Estado español*, 109-22. Desacuerdos 4. Barcelona: MACBA, Museu d’art contemporani de Barcelona, 2007.
- BREA, José Luis. *La Era Postmedia: Acción Comunicativa, Prácticas (Post)artísticas y Dispositivos Neomediales*. Salamanca: Consorcio Salamanca, 2002.
- CASTRIOTA, Brian. “Always Already Fragment: Integrity, Deferral, and Possibility in the Conservation of Cultural Heritage”. *The Fragment in the Digital Age: Opportunities and Limitations of New Conservation-Restoration Techniques*, 1 de enero de 2021. https://www.academia.edu/48873733/Always_Already_Fragment_Integrity_Deferral_and_Possibility_in_the_Conservation_of_Cultural_Heritage [Última consulta: 03-07-2023].
- DOUGLAS CRIMP. *On the Museum’s Ruins*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993. <http://archive.org/details/onmuseumsruins0000doug> [Última consulta: 03-07-2023].
- FALCÃO, Patrícia; y TOM Ensom. “Conserving Digital Art”. *Museums and Digital Culture: New Perspectives and Research*, editado por Tula Giannini y Jonathan P. Bowen, 231-51. Springer Series on Cultural Computing. Cham: Springer International Publishing, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97457-6_11 [Última consulta: 03-07-2023].
- GOLDSMITH, Kenneth. *Duchamp Is My Lawyer: The Polemics, Pragmatics, and Poetics of UbuWeb*. Columbia University Press, 2020.
- GOURIEVIDIS, Laurence. *Museums and Migration: History, Memory and Politics*. Routledge, 2014.
- HENDERSON, Jane. “Beyond Lifetimes: Who Do We Exclude When We Keep Things for the Future?”. *Journal of the Institute of Conservation* 43, n.º 3 (1 de septiembre de 2020): 195-212. <https://doi.org/10.1080/19455224.2020.1810729> [Última consulta: 03-07-2023].
- HUVILA, Isto. “Participatory Archive: Towards Decentralised Curation, Radical User Orientation, and Broader Contextualisation of Records Management”. *Archival Science* 8, n.º 1 (1 de marzo de 2008): 15-36. <https://doi.org/10.1007/s10502-008-9071-0> [Última consulta: 03-07-2023].
- IRVIN, Sherri. “Authenticity, Misunderstanding, and Institutional Responsibility in Contemporary Art”. *The British Journal of Aesthetics* 59, n.º 3 (26 de septiembre de 2019): 273-88. <https://doi.org/10.1093/aesthj/ayz007> [Última consulta 03-07-2023].
- LEUZZI, Laura, ELAINE Shemilt; y STEPHEN PARTRIDGE. *Ewva: European Women’s Video Art in the 70s and 80s*. Herts, 2019.
- MARSTINE, Janet. *New Museum Theory and Practice: An Introduction*. John Wiley & Sons, 2006.
- National Library of Australia. “Guidelines for the Preservation of Digital Heritage”. UNESCO Guidelines. Canberra: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2003.
- O’DOHERTY, Brian. *Inside the White Cube: The Ideology of the Gallery Space*. Berkeley: University of California Press, 1999. http://archive.org/details/insidewhitecubei0000odoh_e3w2 [Última consulta: 03-07-2023].
- Rose Art Museum; y Poses Institute of Fine Arts. *Vision & Television*. Waltham, Massachusetts: Rose Art Museum, Brandeis University, 1970. <http://archive.org/details/visiontelevision00pose> [Última consulta: 03-07-2023].
- SIGURDSSON, Geir. “Towards the Work of Art in the Age of Digital Simulation: Walter Benjamin Revisited”. *Literature & Aesthetics* 11 (2011), pp. 51-73.
- The Kitchen. *The Kitchen Center for Video and Music*, 1975. <http://archive.org/details/ETC2117> [Última consulta 03-07-2023]. Vojtěchovský, Miloš. “The Kitchen as a fermentation boiler of electronic art”. *Artalk*, 2021. <https://vasulkakitchen.org/en/the-kitchen-as-a-fermentation-boiler-of-electronic-art> [Última consulta: 03-07-2023].
- WAIN, Alison; y ASTI SHERRING. “Changeability, Variability, and Malleability: Sharing Perspectives on the Role of Change in Time-Based Art and Utilitarian Machinery Conservation”. *Studies in Conservation*, 25 de diciembre de 2020, 1-14. <https://doi.org/10.1080/00393630.2020.1860672> [Última consulta: 03-07-2023].

Exhibición de películas en 16 y 35 mm en el Museo Reina Sofía: el sinfín

REGINA RIVAS TORNÉS / ROBERTO ZABALA MARTÍN-GIL

Los sistemas de proyección continua desempeñan un papel fundamental en la exhibición de películas en soporte fotoquímico dentro del entorno museístico. En este estudio se presenta el trabajo realizado por el Departamento de Conservación–Restauración del Museo Reina Sofía desde noviembre de 2021 hasta marzo de 2023, que se centra en los sinfines de los proyectores que estuvieron en sala durante ese período. En total, se exhibieron ocho proyecciones en formatos de 16 y 35 mm, incluyendo obras de destacados artistas como Rosa Barba, Ibon Aranberri, Leonor Serrano Rivas y Marcel Broodthaers.

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PROYECCIÓN CONTINUA

Looper, sinfín, plato horizontal, barquillera... Muchos son los nombres utilizados para referirse al sistema de proyección continua utilizados en películas fotoquímicas. Estos sistemas desempeñan un papel crucial en el proceso de proyección, mereciendo la misma atención y reconocimiento que el propio proyector. En este trabajo pretendemos hacer una pequeña introducción en este ámbito apenas tratado desde el entorno museístico.

El marco de referencia será el propio Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía y sus exposiciones temporales y permanentes de la Colección. Se hará un repaso histórico sobre las múltiples opciones de exhibición de estas obras. En este último año han coincidido en sala hasta ocho obras expuestas en proyectores de 16 y 35 mm, con sus respectivos sinfines:

- 5 proyectores de 16 mm en la instalación de *Cinéma Modèle*, 1970, de Marcel Broodthaers.
- 1 proyector de 16 mm en la obra *Exercises on the North Side*, 2009, de Ibon Aranberri.
- 1 proyector de 16 mm en la obra *Oír formas*, 2021, de Leonor Serrano Rivas.
- 1 proyector de 35 mm en la obra *Bending to Earh*, 2015, de Rosa Barba [F. 01].

Nuestra labor diaria en el Museo ha sido el motor que nos ha impulsado a presentar este estudio, motivado por la presencia simultánea de varias obras en exhibición y el constante esfuerzo requerido para su mantenimiento y solución de incidencias. El propósito de esta publicación es compartir la valiosa experiencia adquirida desde el Departamento de Restauración, la cual ha sido un verdadero proceso de aprendizaje y nos ha brindado la oportunidad de adentrarnos en un nuevo ámbito de especialización. Este aprendizaje surge de la resolución de incidencias y problemas que inicialmente desconocíamos. A lo largo de estos años, hemos ido adquiriendo conocimientos específicos sobre los casos particulares relacionados con el soporte de 16 y 35 mm. Sin embargo, al intentar investigar las causas, encontramos escasa bibliografía que aborde los sistemas de proyección continua, ya que la mayoría se centra en los proyectores y en la película en sí. No obstante, sí hemos encontrado numerosos testimonios orales y gráficos de técnicos especialistas, principalmente en plataformas como YouTube, que, aunque no tratasen el tema exacto que necesitábamos, sí que conseguíamos extraer pequeños detalles útiles para nosotros.

En los espacios museísticos, en general, se utilizan sistemas sinfín para la proyección de películas en soporte fotoquímico, ya que permiten que la obra se reproduzca de manera continua sin necesidad de que un operario cambie la película. En las cabinas de cine sí que se suele contar con un operario, pero hay que considerar que es una situación diferente. Normalmente, las películas de fotoquímico solo se proyectan en un pase en los cines, así que el operario debe cargar la película en el proyector y cuando termine debe rebobinarla. En cambio, con el sistema sinfín, solo es necesario preparar la película en el *loop* y cargarla en el proyector la primera vez. Después, basta con encender y apagar el proyector para su reproducción. No es necesario rebobinar la película.

Otro aspecto para considerar en los entornos expositivos es que, por norma general, los proyectores deben permanecer encendidos durante el horario de visita al público. En el caso del MNCARS, implica que dichas máquinas estén encendidas como mínimo seis días a la semana, durante 12 horas al día.

La elección del sistema de proyección continua adecuada depende de la duración de la obra, el formato de la película (16 o 35 mm), los recursos disponibles y la decisión del artista. Es crucial seleccionar un sistema sinfín apropiado, ya que esto reducirá las posibles incidencias y contribuirá a prolongar la vida útil de la película.

Queremos resaltar que las películas utilizadas en las salas de exhibición son copias y no materiales de conservación, como negativos, internegativos o positivos de referencia. Cuando se solicita exponer una película de 16 o 35 mm de forma continua, se solicita al laboratorio el número necesario de copias para



garantizar que la película se presente en buenas condiciones durante el tiempo que dure la exposición, teniendo en cuenta los cambios periódicos debidos al desgaste y las posibles incidencias.

Por lo general, los artistas suelen contar con laboratorios de confianza, quienes se encargan de producir las copias. Estos laboratorios suelen tener almacenados los internegativos correspondientes, lo que facilita el proceso y evita que los internegativos almacenados en el Museo deban ser enviados.

En caso de que alguna copia sufra daños durante la exposición, procedemos a reemplazarla por una nueva. Contamos con eso, pero aun así tenemos que cuidar que las copias duren el máximo tiempo posible en el mejor estado, ya que producir copias es un proceso costoso que también requiere de gestión y más recursos por parte de los trabajadores del Museo, además de que resulta cada vez más difícil y caro acceder a estos servicios.

Otro aspecto relevante al trabajar con este tipo de equipos es determinar si son parte integral de la obra o son equipos genéricos. Los equipos están determinados por las instrucciones específicas del artista y su obra [F. 02].

Hay artistas que conciben sus equipos como parte intrínseca de la obra, como es el caso que veremos más adelante de Rodney Graham o Rosa Barba. Otros, en cambio, solo indican el medio (por ejemplo, 16 o 35 mm) sin especificar el proyector en concreto, lo que nos brinda más flexibilidad a la hora de trabajar, ya que contamos con un almacén que tiene diferentes proyectores y varios sistemas de proyección continua. Para entender mejor cómo esto puede afectar en nuestro trabajo, pondremos de ejemplo una situación común de resolución de incidencias. Si se produce una incidencia grave en un equipo genérico, como un proyector de 16 mm con su *loop* de rodillos, que deja de funcionar, podemos cambiarlo por otro equipo de respaldo mientras investigamos y resolvemos el problema en el taller con calma. El tiempo de resolución de

[F. 01]

Exercices on the North Side, Ibon Aranberri, 2007.
Instalación con múltiples objetos.



[F. 02]

Bending to Earth, Rosa Barba, 2015. Esta obra utiliza un proyector de 35 mm, Dresden D1, con un sinfín de plato horizontal. Estos equipos han sido elegidos específicamente por la artista.

la incidencia suele ser corto en estos casos, ya que se soluciona de forma rápida. Sin embargo, en una obra con equipos específicos, no hay equipos de reserva disponibles. Ante una incidencia grave, la obra quedará fuera de servicio y fuera de la visita durante al menos un par de días hasta que solucionemos el problema.

Por último, es importante mencionar la contribución de los técnicos externos, quienes desempeñan un papel fundamental en este trabajo. Su conocimiento altamente especializado es invaluable, especialmente cuando se presentan incidencias complejas. En muchas ocasiones, su presencia es necesaria para resolver problemas técnicos específicos, aunque cada vez es más difícil contactar con técnicos, al ser un ámbito de profesionalización en el que apenas hay relevo generacional.

Además, los técnicos externos también pueden facilitar el proceso de alquiler de equipos, ya que a menudo se requieren equipos que no están fácilmente disponibles en el mercado. Ellos pueden ayudar al museo a encontrar las opciones de alquiler más adecuadas y asegurarse de que se disponga de los equipos necesarios para llevar a cabo las proyecciones.

CASOS HISTÓRICOS DE PROYECCIÓN DE 16 Y 35 MM EN SALA

A continuación, haremos un repaso histórico de las obras con soporte fotoquímico y los sinfines que han sido expuestas en el Museo Reina Sofía. Estas obras han formado parte tanto de exposiciones temporales como de aquellas exposiciones que presentan de los fondos de la Colección del propio Museo.

EXPOSICIONES TEMPORALES

2006: *Primera generación. Arte e imagen en movimiento (1963-1986)*.

- David Lamelas, *To Pour Milk into a Glass* [Verter leche en un vaso], 1972. 16 mm [F. 03].

2008: *Deimantas Narkevičius. La vida unánime*.

- *Europa 54° 54' – 25° 19'*, 1997. 16 mm.
- *Historia*, 1998. Primera parte 35 mm, segunda parte 16 mm. Proyección en pantalla doble.
- *Campesino*, 2002. 16 mm.

2009: *Eulàlia Valldosera. Dependencias*.

- *La cocina*, 1992. 16 mm.



[F. 03]



[F. 04]

2009: Matthew Buckingham. *Representantes del tiempo*.

- *Likeness*, 2009. 16 mm.
- *False Future*, 2007. 16 mm.
- *1720*, 2009. 16 mm
- *Unzufrieden*, 2005. 16 mm.

2009: *Figure 3*. Paul Sietsema.

- *Figure 3*, 2008. 16 mm.

2010: *Atlas ¿Cómo llevar el mundo a cuestas?*

- John Latham, *Encyclopaedia Britannica*, 1971. 16 mm.

2010: *Una conferencia comisariada. Sobre el futuro de la fuerza colectiva dentro del archivo* (comisariada por Rosa Barba). Montaje en tres proyectores de 16 mm de las siguientes obras:

- Robert Breer y Pontus Hultén, *Un miracle*, 1954. 16 mm.
- Paul Sietsema, *Figure 3*, 2008. 16 mm.
- Yoko Ono, *Four*, 1967. 16 mm. Forma parte de *Fluxfilm Anthology*.
- Yoko Ono, *Eye Blink*, 1966. 16 mm. Forma parte de *Fluxfilm Anthology*.
- George Brecht, *Entrance to Exit*, 1965. 16 mm. Forma parte de *Fluxfilm Anthology*.
- George Maciunas, *Artype*, 1966. 16 mm. Forma parte de *Fluxfilm Anthology*.
- Paul Sharits, *Word Movie*, 1966. 16 mm. Forma parte de *Fluxfilm Anthology*.

2010: *Tacita Dean. El garabato del fraile*.

- *The Friar's Doodle*, 2010. 16 mm.

2010: : *desbordamiento de VAL DEL OMAR*

- *Película familiar*, 1933-1939. 16 mm.
- *Vibración de Granada*, 1934-1935. 16 mm.

2011: Dorit Margreiter. *Descripción*.

- *10104 Angelo View Drive*, 2004. 16 mm.
- *Pavilion*, 2009. 35 mm transferido a 16 mm.
- *Poverty Housing Americus*, 2008. 35 mm [F. 04].
- *Zentrum*, 2006. 16 mm.

2011: Leonor Antunes. *Camina por ahí. mira por aquí*.

- *El trayecto de la cuerda*, 2011. 16 mm.

[F. 03]

David Lamelas, *To Pour Milk into a Glass* [Verter leche en un vaso], 1946. Montaje para la exposición *Primera generación. Arte e imagen en movimiento (1963-1986)*. Proyector genérico de 16 mm con plato giratorio adaptado.

[F. 04]

Vista de sala de la exposición Dorit Margreiter. *Descripción*, 2011, con la obra *Poverty Housing. Americus*, Georgia, 2008. Película sonora en 35 mm, 13:58 min. Proyector de 35 mm con plato horizontal Kinoton.



[F. 05]



[F. 06]

[F. 05]

Untitled: Philippe VACHER, James Coleman, 1991. Película 35 mm sin sonido. Proyector de 35 mm y sinfín de rodillos giratorios.

[F. 06]

Marcel Broodthaers. Una retrospectiva, 2016. *Le courbeau et le renard*, 1967-1968. Película 16 mm (positivo reversible), dos pantallas de proyección serigrafiadas, tres impresiones sobre lienzo y dos impresiones sobre papel. 7 min. Color sin sonido. Vista de sala de la exposición.

2012: James Coleman.

- *Pheasant*, ca. 1970. Super 8 transferido a 16 mm.
- *Clock*, ca. 1970. Super 8 transferido a 16 mm.
- *La Valle della Morte*, ca. 1970. Super 8 transferido a 16 mm.
- *Work-Apron*, ca. 1970. Super 8 transferido a 16 mm.
- *Fly*, ca. 1970. 8 mm transferido a 16 mm.
- *Box (ahhereturnabout)*, 1977. 8 mm transferido a 16 mm.
- *Untitled: Philippe VACHER*, 1991. 35 mm [F. 05].

2016: Marcel Broodthaers. Una retrospectiva.

- *La clef de l'horloge. Poème cinématographique en l'honneur de Kurt Schwitters*, 1957. 16 mm.
- *Un voyage à Waterloo (Napoléon 1769-1969)*, 1969. 16 mm.
- *La Pluie (Projet pour un texte)*, 1969. 16 mm.
- *Un film by Charles Baudelaire*, 1970. 16 mm.
- *Un seconde d'éternité (D'après une idée de Charles Baudelaire)*, 1970. 35 mm transferido a 16 mm.
- *Rendez-vous mit Jacques Offenbach*, 1972. 16 mm.
- *Analyse d'une peinture*, 1973. 16 mm.
- *Un jardin d'hiver (ABC)*, 1974. 16 mm.
- *Figures of Wax (Jeremy Bentham)*, 1974. 16 mm.
- *La Bataille de Waterloo*, 1975. 16 mm.
- *Le Corbeau et le Renard*, 1967. Instalación con película de 16 mm [F. 06].
- *A voyage on the North Sea*, 1973 - 1974. Instalación con película de 16 mm.

2022: Leonor Serrano Rivas. *Magia natural*.

- *Oír formas*, 2021. 16 mm.

EXPOSICIONES DE LA COLECCIÓN

2013: *Mínima Resistencia. Entre el tardomodernismo y la globalización: prácticas artísticas durante las décadas de los 80 y 90.*

- Eulàlia Valldosera, *La cocina*, 1992. 16 mm.
- Jack Goldstein, *The Portrait of Pere Tanguy*, 1974 y *Shane*, 2975. 16 mm.



[F. 07]



[F. 08]

2016: *Ficciones y territorios. Arte para pensar la nueva razón del mundo.*

- João Maria Gusmão & Pedro Paiva, *Maça de Darwin*, 2012. 16 mm.
- João Maria Gusmão & Pedro Paiva, *Eclipse ocular*, 2008. 16 mm.
- João Maria Gusmão & Pedro Paiva, *Tres sois*, 2007. 16 mm.
- Rodney Graham, *El Cinematógrafo Verde I: fumador de pipa y lavabo que se desborda*, 2010. 16 mm [F. 07 - 08].
- Adrià Julià, *Marcus Spring Cottage*, 2008-2009. 16 mm.

2021: *Vasos Comunicantes. Episodio 3. Campo cerrado.*

- Marcel Broodthaers, *La clef de l'horloge. Poème cinématographique en l'honneur de Kurt Schwitters*, 1957. 16 mm.
- Marcel Broodthaers, *La Pluie (Projet pour un texte)*, 1969. 16 mm.
- Marcel Broodthaers, *Un film by Charles Baudelaire*, 1970. 16 mm.
- Marcel Broodthaers, *Le Corbeau et le Renard*, 1967. Instalación con película de 16 mm.
- Marcel Broodthaers, *La Pipe (Magritte)*, 1969. 16mm.

2021: *Vasos Comunicantes. Episodio 5. Los enemigos de la poesía: resistencias en América Latina.*

- Rosa Barba, *Bending to Earh*, 2015. 35 mm.
- Ibon Aranberri, *Exercises on the North Side*, 2009. 16 mm.

En estas exposiciones aparecen representadas casi la totalidad de las obras de la Colección, que deben presentarse en 16 o 35 mm, así como préstamos temporales. En ellas se ha presentado una amplia variedad de equipos, tanto del propio Museo como externos. Se han mencionado específicamente aquellas exposiciones con una mayor presencia de equipos, aunque es importante destacar que en la Colección del Museo también se han exhibido obras puntuales relacionadas con este medio.

Se puede observar un notable aumento de exposiciones relacionadas con artistas que trabajan con este soporte entre 2009 y 2010. Entre ellas destacan las exposiciones de Deimantas Narkevicius, Matthew Buckingham, Dorit Margreiter, Val del Omar, James Coleman y Marcel Broodthaers, con una fuerte presencia de cine en soporte fotoquímico. Un caso particularmente interesante, que hemos descubierto al hacer esta pequeña investigación, es el sinfín de 35 mm utilizado para la obra *Untitled: Philippe VACHER*, de James Coleman (1991). Normalmente, este tipo de sinfín se utiliza más comúnmente para proyecciones en 16 mm, como se verá más adelante.

Queremos mencionar también la obra de Rodney Graham, ya que es el caso más curioso de la Colección en el que el proyector y el sistema loop son parte integrante de la obra. El artista ha ideado un mecanismo de funcionamiento muy ingenioso. En esta obra, la película cae y se recoge en un

[F. 07]

The Green Cinematograph Programme I: Pipe Smoker and Overflowing Sink, Rodney Graham, 2010. 16 mm. Vista en sala con motivo de la exposición *Ficciones y territorios. Arte para pensar la nueva razón del mundo.*

[F. 08]

Detalle del proyector de la obra *The Green Cinematograph Programme I: Pipe Smoker and Overflowing Sink* de Rodney Graham. Se puede observar como la película cae al salir del proyector y se recoge en el contenedor, para luego volver a subir a través de los rodillos perimetrales y entrar de nuevo en el proyector.

contenedor verde, para luego ser dirigida hacia el proyector a través de rodillos ubicados dentro del mismo contenedor. El metraje de la película para este sistema es muy corto, ya que está limitado por el tamaño del contenedor.

TIPOS DE SISTEMAS DE PROYECCIÓN CONTINUA A TRAVÉS DE LAS OBRAS DE LA COLECCIÓN EXPUESTAS RECIENTEMENTE

En el periodo que nos centraremos en este apartado es el comprendido entre noviembre de 2021 y marzo de 2023, donde se destacan diversas obras que utilizan proyectores de película y sistemas sinfín en la sala de exhibición. Estas obras son los cinco proyectores de 16 mm de *Cinéma Modèle*, de Marcel Broodthaers; el proyector de 16 mm de *Exercices on the North Side*, de Ibon Aranberri; el proyector de 16 mm de *Oír formas*, de Leonor Serrano Rivas; y el proyector de 35 mm de *Bending to Earth*, de Rosa Barba. Entre ellas se cuenta con varios tipos de sinfines diferentes, lo que resulta especialmente ilustrativo para comprender su funcionamiento.

Estos equipos pueden ser diseñados de forma industrial por grandes empresas, con diseños estándar, pero también se pueden encontrar equipos diseñados por pequeñas empresas, técnicos especializados e incluso equipos originales que surgen de la imaginación de los artistas y la habilidad de su equipo técnico.

Para comenzar, haremos un repaso por los sistemas de proyección continua más comunes^[1]:

- Platos Horizontales (*Platter System*).
- Barquillera (*Tower System*).
- Plato sinfín (*Endless Loop System*): Los nombres más genéricos son: *loop*, *looper* y sinfín.

El plato sinfín y el plato horizontal son el foco principal de nuestra atención, ya que son los más utilizados en entornos expositivos. En estos sistemas, el principio y el final de la película están unidos en un bucle infinito.

La elección y montaje adecuados de la película en el sinfín son fundamentales para prolongar la vida útil de la copia. Es crucial evitar problemas comunes que pueden dañar la película, como una tensión excesiva que puede provocar la ruptura del empalme o la deformación de las perforaciones, hasta el punto de romperlas. Por lo tanto, es importante prestar especial atención a estos aspectos durante el proceso de montaje para garantizar la integridad y durabilidad de la película.

Dentro de una misma categoría de sinfines, es posible encontrar diseños muy similares con pequeñas diferencias entre ellos, pero que cumplen la misma función básica. Sin embargo, la morfología y los acabados de estos equipos pueden variar, ya que su fabricación es en gran medida artesanal y cada técnico los ejecuta de manera única. Esto significa que cada sinfín puede tener componentes y detalles distintos, aunque en esencia desempeñen la misma tarea. Esta diversidad en la fabricación añade un toque de personalización y singularidad a estos dispositivos, lo cual puede influir en su funcionamiento y apariencia estética.

Según nuestra experiencia en el Museo los podemos clasificar en:

- 16 mm: Plato giratorio / Rodillos giratorios.
- 35 mm: Plato horizontal.

Sistemas de proyección continua para 16 mm

Plato giratorio

Es el sistema utilizado para todas las proyecciones de *Cinéma Modèle* de Marcel Broodthaers tanto en exposiciones temporales como en la Colección [F. 09].

[1]

Esta pequeña clasificación ha sido prácticamente la única encontrada sobre los sistemas de proyección continua. Aparece en Pérez, César, *La cámara de cine*, <https://cesarperezarenas.wordpress.com/realizacion-de-audiovisuales-y-espectaculos/realizacion-en-cine-y-video/la-camara-de-cine/> [Última consulta: 01-06-2023].



[F. 09]



[F. 10]

El elemento principal es un plato en el que va apoyada la película, que giran en conjunto gracias a la tensión generada por el propio proyector. Este sistema está diseñado para películas de corta duración, generalmente no superiores a siete minutos. Cuando se utilizan películas más largas, el peso adicional puede ejercer una presión excesiva sobre el bucle de la película, lo que a largo plazo puede provocar desgarros, tensiones y roturas^[2].

Este tipo de plato presenta algunas ventajas. En primer lugar, es un sistema pequeño y compacto de dimensiones reducidas que no resta protagonismo a la obra que se proyecta. Además, su construcción es económica debido a que tiene pocas partes móviles, lo que facilita que se pueda replicar de forma sencilla.

Sin embargo, el uso de este sistema conlleva algunas incidencias leves pero frecuentes, causadas por la tensión que ejerce la película. Estas incidencias se pueden resolver rebobinando la película o aplicando productos antiestáticos. Es importante destacar que este sistema puede producir un mayor desgaste de la película debido a la fricción y tensión constante a la que está sometida. La siguiente imagen [F. 10] muestra una incidencia en la que el bucle de la película queda atrapado, impidiendo su avance correcto y provocando la deformación del material de poliéster. En situaciones como esta, la intervención del vigilante de sala es crucial, ya que debe apagar el proyector de forma inmediata para evitar que las deformaciones en la película empeoren y incluso que se lleguen a dañar los rodillos.

En general, se acostumbra a realizar cambios de película de 16 mm aproximadamente cada mes. Después de un mes de proyecciones diarias, al sustituir la película, es común observar que las perforaciones están bastante marcadas e incluso deformadas debido al uso continuo. Además, es frecuente encontrar abrasiones en la emulsión debido al desgaste ocasionado por el tiempo prolongado de funcionamiento.

Rodillos giratorios

Es el sistema utilizado en la obra en *Exercices on the North Side* de Ibón Aranberri y *Oír formas* de Leonor Serrano Rivas.

El movimiento en este sistema se realiza a través de la rotación de la película sobre los rodillos de nylon ubicados en la base inmóvil. Es la película misma la que rota, no el plato. La película se mueve únicamente por la tensión que produce el proyector [F. 11].

Este sistema permite proyectar películas de mayor metraje, incluso superiores a los 20 minutos. Para adaptarse a películas más largas, se pueden agregar más rodillos, generalmente de 8 a 10, e incluso hasta 12, lo que lo convierte en un sistema escalable. Es importante tener en cuenta que este sistema es

[F. 09]

Ejemplo de proyector de 16 mm ELF con sinfín de plato giratorio utilizado para la instalación de *Cinéma Modèle* de Marcel Broodthaers, en 2021, con motivo de la presentación de la Colección: *Váscos Comunicantes. Episodio 3. Campo cerrado*. Esta instalación cuenta con cinco proyecciones.

[F. 10]

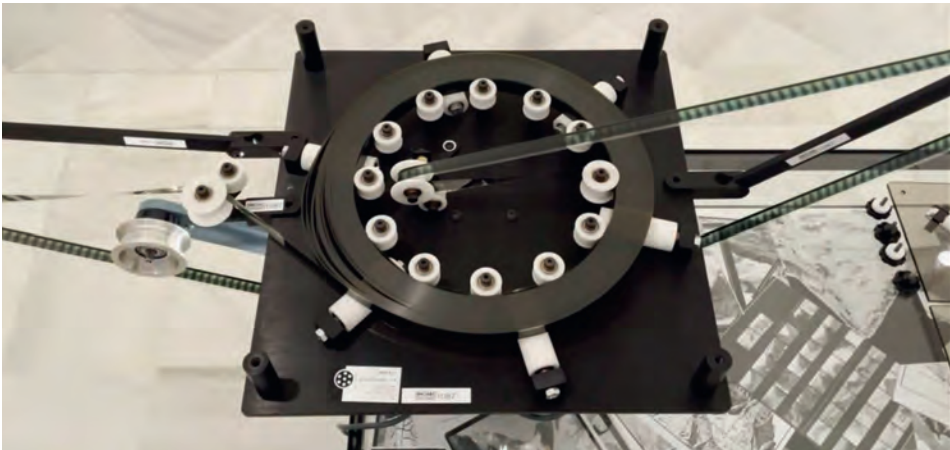
Ejemplo de bucle aprisionado en un plato giratorio.

[2]

En el siguiente enlace se pueden encontrar diferentes ejemplos de platos giratorios resueltos de manera técnica y funcional diferentes. NSC Products, *The Super Duper 16mm Film Looper™*, <http://www.k3camera.com/k3/16mm-film-looper.php>. [Última consulta: 01-06-2023].

[F. 11]

Ejemplo de sistema de rodillo giratorio. Utilizado en *Exercices on the North Side*, de Ibon Aranberri, 2007. Se ha retirado la tapa superior para ver de forma más clara el funcionamiento. La película que sale del proyector se carga por la parte externa y sale por el interior de la bobina.



más complejo que el anteriormente mencionado, ya que implica más partes móviles y, por lo tanto, puede tener un mayor costo de producción. Además, debido a su mayor tamaño, tiende a llamar más la atención en el entorno de exhibición.

Es el sistema que genera menos incidencias y desgaste en la película. A diferencia del sinfín del plato giratorio, la película puede aguantar un poco más de un mes sin que las perforaciones sufran daños significativos.

Comparación de los sistemas de proyección continua para 16 mm

En función de las necesidades específicas de cada montaje de obra, se puede tomar la decisión de qué sistema de proyección continua es el más adecuado. Sin embargo, basándonos en nuestra experiencia, cuando se trata de metrajes de más de seis minutos aproximadamente, preferimos utilizar el sistema de rodillos giratorios siempre que sea posible. Esto se debe a que este sistema tiende a reducir las incidencias y permite espaciar más el tiempo entre cada cambio de copia. Además, implica una menor inversión de recursos durante el tiempo de exhibición. Es importante tener en cuenta que este sistema es más voluminoso y llama más la atención visualmente en comparación con otros sistemas.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PLATO GIRATORIO	Valor económico Discreto	Metrajes cortos Mayor desgaste película
RODILLOS GIRATORIOS	Mayor metraje Menor desgaste película	Valor económico Equipo voluminoso

[Tabla 1]

Resumen con las principales ventajas y desventajas de los dos sistemas de proyección continua, utilizados en el Museo Reina Sofía para películas de 16 mm.

Mantenimiento de los sistemas para 16 mm

Otro factor que considerar son las condiciones ambientales, siendo el más determinante la temperatura generada por el proyector debido a su lámpara. La película está expuesta a altas temperaturas y a cambios de temperatura según el tipo de lámpara, lo que puede generar un estrés térmico que afectará al poliéster de la película. Hay que recordar que el tipo de lámparas más utilizadas en estos proyectores son las

halógenas y las de xenón. En el Museo, contamos con un proyector de 16 mm intervenido por el técnico Teodoro Ignoto, quien sustituyó la lámpara halógena y su sistema de alimentación por uno tipo LED.

En el caso de películas de 16 mm, hemos percibido que aquellas proyectadas con un proyector de lámpara xenón o halógena tienen una vida útil más corta en comparación con aquellas proyectadas con un proyector LED, que apenas genera calor en la película. Aunque se trate de copias, es importante considerar este factor para un uso responsable de los recursos institucionales y para prolongar la vida útil de las copias, ya que unidos a la elección de un sinfín adecuado puede alargar el uso de la película considerablemente.

La ubicación en la sala también es muy relevante. Si el proyector se encuentra en una zona de tránsito (a la larga con mayor suciedad en el ambiente), es probable que se produzcan más incidencias. Además, la curiosidad de los espectadores puede llevarlos a tocar los equipos, al estar accesibles, lo que también puede ocasionar problemas. Es esencial tener en cuenta estos factores al determinar la ubicación en la sala.

Para un mantenimiento efectivo, es crucial contar con una planificación adecuada. Esto implica llevar a cabo un mantenimiento regular y periódico utilizando, entre otras cosas, productos antiestáticos para prevenir la acumulación de electricidad estática, la cual puede tener un impacto negativo en el funcionamiento del sistema.

Además, es necesario realizar un mantenimiento más exhaustivo en el que se desmonte por completo el proyector y el sinfín, y se limpie minuciosamente cada rodillo. Para esto, es fundamental disponer de productos de limpieza específicos y antiestáticos que contribuyan a mantener la película en condiciones óptimas.

Es esencial contar con una película de sustitución precargada para garantizar un mantenimiento eficiente. Al tener una copia nueva y cargada en una lata previamente preparada, se reduce significativamente el tiempo necesario para el cambio de película, pasando de alrededor de 45 minutos a aproximadamente 10 minutos. Esto es especialmente importante teniendo en cuenta las restricciones de tiempo impuestas por los horarios de público en los museos, que limitan las tareas de mantenimiento [F. 12].

Un proceso adicional que puede contribuir a prolongar la vida útil, tanto del sinfín como del proyector y las películas, es la utilización de sensores en el espacio expositivo. Estos sensores pueden detectar la presencia de espectadores o estar conectados a pulsadores especiales que permitan un solo pase de la proyección. De esta manera, cuando no haya público presente, los proyectores pueden descansar, reduciendo el desgaste y aumentando la durabilidad de los equipos y las películas. Esto solo puede realizarse con proyectores que tengan lámpara LED o halógena, ya que no se puede utilizar con lámpara de xenón porque no soportarían apagados y encendidos intermitentes.

Sistemas de proyección continua para 35 mm

Plato horizontal

Es el sistema utilizado en la obra *Bending to Earth*, de Rosa Barba. En las exposiciones mencionadas anteriormente aparece con la obra *Poverty Housing Americus*, de Dorit Margreiter.

Los platos horizontales pueden ser utilizados en cabinas de proyección, ya que permiten que la película se encuentre en un bucle y no requieren la presencia constante de un técnico de proyección. Sin embargo, su uso en cabinas de proyección es poco común, debido a que las películas comerciales suelen tener una duración más larga, lo que implica el uso de platos de mayor tamaño. Estos platos más grandes pueden generar una acumulación de electricidad estática, que representa el principal desafío de este sistema y es una de las razones por las que su uso se descarta en este contexto [F. 13].

Aunque los platos horizontales tienen características similares entre sí, existen pequeñas diferencias que les permiten cumplir funciones específicas. En el Museo, hemos tenido la oportunidad

de utilizar dos equipos, uno de ellos en préstamo para una exposición (Dorit Margreiter). Cabe destacar que el enfoque principal de esta sección se centra en el equipo adscrito a la obra *Bending to Earth*, de Rosa Barba, ya que ha sido nuestra primera experiencia con este tipo de equipos y ha requerido un gran esfuerzo por parte del Departamento de Restauración, debido al tiempo y dedicación semanal que demanda.

Dada la rareza del sinfín en cuestión, hemos realizado un esfuerzo adicional para profundizar en el conocimiento de su mecanismo. En España es poco común el uso de este modelo de origen alemán, y ninguno de los técnicos consultados estaba familiarizado con él. Además, debido a las incidencias que han surgido en el plato del sinfín durante la exhibición de la obra, hemos invertido numerosas horas observando y estudiando su funcionamiento, ya que esta ha sido la única forma de resolver los problemas que han surgido.

La obra en cuestión está formada por un proyector Dresden D1 y un plato horizontal Kinoton. El sistema implementado por Kinoton es la opción más compleja en comparación con los otros sistemas vistos hasta ahora. Estas máquinas son altamente precisas y su funcionamiento se basa principalmente en componentes mecánicos. En este caso, la película se apoya en un plato giratorio que está motorizado y sincronizado electrónicamente con el proyector. Además, cuenta con un sistema de garfios retráctiles que se retraen para mantener la tensión de la película generando la particular forma de estrella que caracteriza tanto a este sistema. Dependiendo del tamaño del plato, puede contener hasta tres horas de metraje [F. 14].

Una característica importante de este sistema es que tiene tres puntos de seguridad, diseñados para actuar en caso de rotura de la película, incidencias o una excesiva tensión, de forma que todo el equipo, proyector y sinfín se paran automáticamente. Aunque las incidencias leves son poco frecuentes, cuando ocurren incidencias suelen ser graves debido a la complejidad del sistema. Debido a que es un sistema motorizado con numerosas partes mecánicas, la reparación de piezas dañadas puede resultar complicada. Encontrar repuestos específicos puede ser difícil, lo que convierte a las incidencias en problemas graves y de solución compleja. En cuanto a la degradación de la película, es relativamente baja.

Mantenimiento del plato horizontal

El cambio de películas en este tipo de sistema es un proceso largo y laborioso. A diferencia del sistema de rodillos, donde se puede precargar la película, en este caso cada no se puede preparar con antelación. Aprovechamos ese momento para limpiar a fondo el proyector y el sinfín, ya que después de tantas horas de uso, se acumula suciedad proveniente de las partículas de la película desgastada. Es importante realizar una limpieza exhaustiva para evitar degradar la nueva película que se coloca.

Si bien este proyector tiene pocas incidencias leves, las incidencias graves suelen ser las roturas de piezas. Debido al funcionamiento continuo de *Bending to Earth* durante más de un año, doce horas al día, seis días a la semana, hemos tenido que contactar con el estudio en varias ocasiones. Hubo dos incidencias graves relacionadas con el sinfín. En una de ellas se rompió una correa, y el estudio nos proporcionó una nueva. El segundo caso fue más complejo, ya que había problemas en la recogida de la película debido a un mal funcionamiento del sistema de garfios, lo que afectaba a la formación correcta de la estrella en el plato [F. 15]. A través de la observación, identificamos que uno de los garfios no bajaba completamente cada tres o cuatro horas. Vimos que debajo de ese garfio se acumulaba material proveniente del recubrimiento de un rodamiento (*capstan*) que, debido a su antigüedad, se había degradado y ya no cumplía adecuadamente su función. Tuvimos que mandar a fabricar varias piezas como esa a medida y buscar piezas originales para reemplazarlas. Aunque hemos controlado esta incidencia, seguimos trabajando en encontrar una solución definitiva y estable. En resumen, en este tipo de equipos, las principales incidencias suelen estar relacionadas con el desgaste de las piezas.



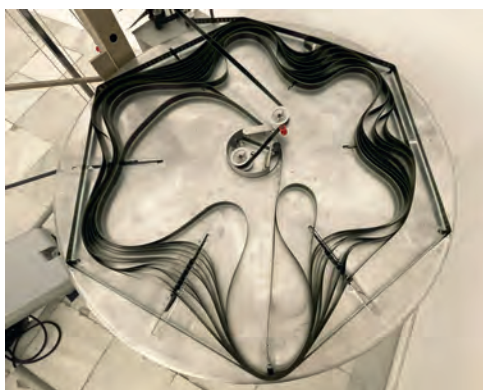
[F. 12]



[F. 13]



[F. 14]



[F. 15]

[F. 12]

Ejemplo de película precargada y guardada en una lata para el sistema de rodillos giratorios de la obra *Oír formas*, de Leonor Serrano Rivas.

[F. 13]

Plato horizontal Kinoton exento de la obra *Bending to Earth*, de Rosa Barba, sin película. Se pueden ver los diferentes rodillos que guían la entrada y salida de la película hacia el plato, así como el cable de alimentación y conexión que permite la sincronización con el proyector.

[F. 14]

Plato horizontal Kinoton de la obra *Bending to Earth*, de Rosa Barba, con la película cargada.

[F. 15]

Incidencia en la recogida de la película en el plato horizontal Kinoton de la obra *Bending to Earth*, de Rosa Barba. Se observa un cambio de forma en la película, donde el garfio inferior no ha descendido lo suficiente, impidiendo que la película se recoja correctamente en ese punto.

Durante los trabajos realizados con los equipos de esta obra, hemos mantenido una comunicación estrecha con el estudio del artista, quienes nos han brindado asistencia y en algunos casos nos han proporcionado repuestos difíciles de encontrar de otra manera.

CONCLUSIONES

Estas experiencias nos han permitido mejorar nuestros procesos de trabajo y estar mejor preparados para futuras exposiciones con equipos similares. Hemos aprendido la importancia de una planificación adecuada, centrándonos especialmente en conseguir con anterioridad las piezas más propensas a fallar, con el objetivo de reducir el tiempo de incidencias.

Durante estos trabajos tan específicos, hemos reconocido la importancia de documentar nuestro trabajo, incluyendo grabaciones de todo el proceso y la elaboración de mapas detallados del montaje y

enhebrado de la película, especialmente en equipos más complejos como los de 35 mm con su sistema de plato horizontal. Todo esto está destinado a facilitar nuestro propio trabajo en futuras ocasiones y también a compartir nuestros procesos de trabajo con otros compañeros.

En obras complejas como la de Rosa Barba, hemos comprobado que llevar un diario de trabajo, mantenimiento e incidencias ha sido muy útil, ya que nos ha permitido comprender mejor los equipos y encontrar soluciones adecuadas ante las incidencias que iban surgiendo.

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda de profesionales dedicados exclusivamente al soporte fotoquímico, quienes han sido generosos al enseñarnos en cada visita al Museo. Queremos expresar nuestro agradecimiento especial a Daniel Pérez de Filmoteca Española, Teodoro Ignoto de Teel Audiovisual, David Pereira de Cinematografía Pereira y David Leister de Kino Club.

Con este trabajo, también queremos animar a las nuevas generaciones de restauradores y técnicos a especializarse en este campo, en el cual aún queda mucho por hacer.

Recuperación de la obra *Sylvie*, de Öyvind Fahlström

SHARON AVERY-FAHLSTRÖM / ANA IRURETAGOYENA GARCÍA / JORGE GARCÍA GÓMEZ-TEJEDOR /
HUMBERTO DURÁN ROQUE / CARMEN MURO GARCÍA / MARÍA BARRA RÍOS

En ocasiones, el estado en el que algunas obras llegan a nuestros días hace que su lectura sea errónea o incompleta, perdiendo su valor e identidad real. Este es el caso de *Sylvie*, de Öyvind Fahlström, en el que la pérdida de algunas de sus piezas fundamentales la hacían incomprensible.

Tras un intenso trabajo de investigación y documentación se llevó a cabo la reproducción de los elementos perdidos. Todo ello se realizó en cooperación con la colaboradora del artista en vida, su viuda Sharon Avery-Fahlström, directora de la Öyvind Fahlström Foundation, que permitió obtener información fehaciente y veraz, además de incrementar la información relativa al artista y su obra.

El resultado es un trabajo discernible del original, pero que devuelve a la obra su identidad e integridad, pudiendo así ser correctamente exhibida y comprendida.



[F. 01]
Öyvind Fahlström.

[F. 02]
Imagen de la obra tras
la restauración.

[F. 01]

Pintor y poeta, Öyvind Fahlström nace en São Paulo en 1928, pasa su infancia en Brasil, hasta 1939, cuando viaja a Suecia con sus padres, donde permanecerá hasta 1961. Estudia Historia del Arte y Estudios Clásicos en la Universidad de Estocolmo, y escribe regularmente en la prensa sueca sobre temas culturales, labor que continuaría durante el resto de su vida [F. 01].

En 1962 realiza sus primeras obras integradas por piezas móviles fijadas con imanes que incitan al espectador a adoptar un papel activo y a convertir la experiencia estética en una especie de juego. De 1965 data la pieza que aquí nos ocupa, *Sylvie* [F. 02].

Tanto en vida como de manera póstuma (fallece en Estocolmo en 1976), su obra se ha mostrado en numerosas exposiciones en museos de todo el mundo, entre los que destacan el MoMA y el Guggenheim, de Nueva York; el IVAM, en Valencia; o el MACBA, de Barcelona, el cual también conserva sus archivos documentales.

El Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía cuenta con varias obras suyas como *Opera* (1952-53), *Me siento como si hubiera inventado la guerra* (1962), *Ten Studies for Sylvie* (1965) o *Curva de la vida nº 1, Ian Fleming* (1967), entre otras.



[F. 02]

PROCESO DE RESTAURACIÓN

La restauración realizada sobre la obra se llevó a cabo, fundamentalmente, porque carecía de algunas piezas originales, entre ellas el motivo principal, que da nombre a la misma, la figura de Sylvie.

Una intervención que comenzó con un estudio técnico para comprender cómo estaba realizada la obra, su estructura, los materiales que la componían y su estado de conservación.

El soporte está formado por dos planchas metálicas, rigidizadas con una gruesa armadura de madera formada por dos travesaños verticales y uno horizontal por pieza, que actúa a modo de bastidor, manteniéndose unidas en sentido horizontal mediante cuatro pasadores con palomilla.

Una armadura adherida a los paneles mediante cola de contacto a base de caucho, tal como indicaron los análisis realizados [F. 03].

En el anverso, los paneles metálicos están cubiertos por un soporte celulósico, tipo cartulina, sobre el que pinta la base uniforme de tono azul, y los fijos dibujos que servirían de fondo a las diferentes formas: las piezas imantadas, y los dos elementos en volumen a los que también dotó de movimiento [F. 04].

Las piezas imantadas fueron realizadas con una lámina metálica, seguramente estaño, en la que se adhería una lámina de plástico rígido sobre la que pintaba, articulando la movilidad entre las piezas con clavijas de encuadernación [F. 05].

En el caso de los huesos, están realizados con una plancha metálica pintada, donde se aplicaba la lámina de oro, presentando en su reverso imanes en tira, seguramente de ferrita, en un estado muy frágil.

Otra de las formas originales es la luz o antorcha, formada por superposición de materiales adheridos al reverso para conseguir la altura necesaria [F. 06].

Originalmente, estas partes se desmontaban para su traslado, pero en la actualidad se han fijado en favor de su conservación.



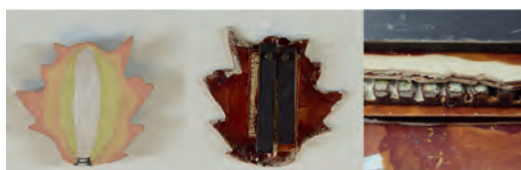
[F. 03]



[F. 04]



[F. 05]



[F. 06]

[F. 03]

Reverso de la obra donde se aprecia el soporte de planchas metálicas con un grueso bastidor de madera, y las manchas oscuras originadas por el óxido del adhesivo.

[F. 04]

Imagen de la obra a su llegada al Museo, donde se aprecian las dos partes de iguales dimensiones que contienen la composición, sin las piezas imantadas.

[F. 05]

Figura imantada despegada por la manipulación, donde se observa la lámina de plástico adherida a la plancha de estaño y el adhesivo oxidado.

[F. 06]

Luz o antorcha formada por la superposición de capas adheridas.



[F. 07]

[F. 07]

Diferentes tonalidades en el color azul del fondo que muestran repasos probablemente del autor.

[F. 08 - 09]

Pieza móvil imantada. En la imagen de la izquierda (08), anverso, se aprecia el óxido producido por el adhesivo en la zona donde se adhería otra pieza, mientras que en su reverso (09), el óxido se produce al adherir los imanes.



[F. 08]



[F. 09]

Estado de conservación

Por lo que respecta a su estado de conservación, es bueno tanto en las planchas metálicas como en el bastidor de madera, sin embargo, el adhesivo utilizado para unirlos se encuentra oxidado y se ha oscurecido con el tiempo. Las manchas oscuras presentes en el reverso parecen ser el punto donde este se depositaba en cantidad para ser distribuido por todo el perímetro del bastidor.

El soporte celulósico adherido a la superficie metálica presenta defectos de su propia ejecución, pequeñas manchas de óxido, y abultamientos producidos en el proceso de adhesión, siendo visibles algunas de las uniones de los pliegos de cartulina.

En algunas zonas se aprecian diferentes tonalidades de azul, debidas seguramente a repasos de pintura que formaron reservas en las partes con dibujo [F. 07].

Las piezas imantadas mostraban un estado de conservación delicado, debido a la propia manipulación. Además, se encontró óxido en aquellas zonas en las que se había utilizado adhesivo de caucho, como la unión entre figuras o entre los imanes y las placas metálicas; también en el soporte de las figuras, en la zona entre la lámina de estaño y el plástico rígido, provocando su desprendimiento; para solucionarlo se aplicó puntualmente calor de manera controlada, así se regeneró el adhesivo e hizo que volvieran a unirse [F. 08 - 09].



[F. 10]



[F. 11]



[F. 12]

[F. 10]

Exposición del Museo de Arte Contemporáneo de Chicago, *Pictures to be read/Poetry to be seen* (1967).

[F. 11]

Siluetas de cartón utilizadas.

[F. 12]

Equipo de trabajo en el proceso de restauración.

Intervención

La intervención se ha centrado, sobre todo, en la reproducción de las nueve piezas imantadas perdidas. Un proceso largo y arduo por la falta de información y de documentación precisa, que ha llevado aparejado una gran labor de prueba y error hasta dar con el resultado adecuado.

En una etapa inicial, solo se contaba con una fotografía del catálogo de la exposición *Pictures to be read/Poetry to be seen* (1967) del Museo de Arte Contemporáneo de Chicago, que, sin ser lo suficientemente nítida, sirvió para tener una idea inicial de la composición [F. 10].

Ante la ausencia de documentación se estudiaron otras figuras articuladas similares, los materiales y métodos utilizados por el artista, como fue el caso de Ingrid Thulin elemento de la obra *La última misión del Dr. Schweitzer*, expuesta en el Moderna Museet de Estocolmo. Con ello se realizaron diferentes intentos de vectorización, pero se perdían detalles, así como la proporción.

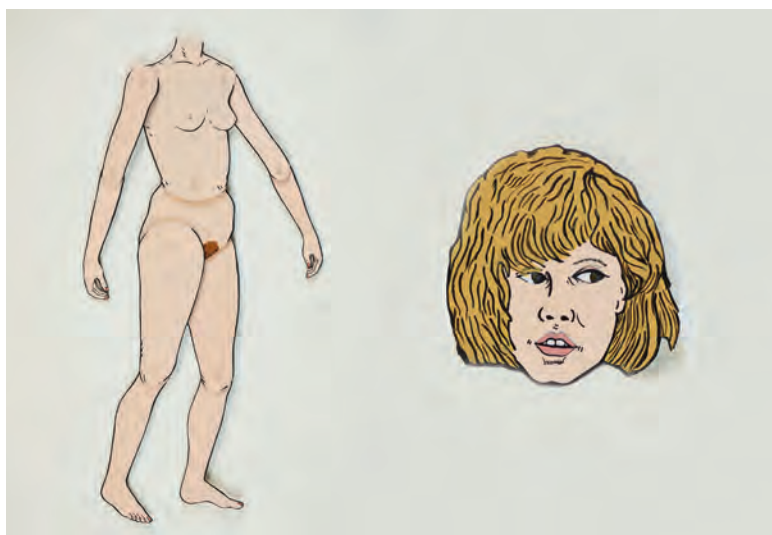
No fue hasta que Sharon Avery-Fahlström pudo localizar una diapositiva a color cuando se pudo establecer el tamaño original de una forma clara. Esta diapositiva serviría como base para todo el proyecto.

La imagen se digitalizó a máxima resolución para poder ampliar los elementos a reproducir, con el propósito de imprimirlos en su escala y material original, si bien, dado que no se localizó la lámina de estaño utilizada por el artista, y ser este un material complejo de manejar que impide un corte perfecto, tuvo que sustituirse por gruesas láminas de plástico.

Sobre las siluetas ya recortadas se adhirieron cartulinas de pH neutro, tanto en el reverso como en el anverso, sobre las que se reproduciría con pintura acrílica las figuras. El tono de las carnaciones se tomó de las otras piezas que formaban parte de la obra, mientras que los trazos negros se perfilaron bajo las indicaciones de la colaboradora de la artista, tratando de igualar, dentro de lo posible los originales [F. 11 - 12].



[F. 13]



[F. 14]

[F. 13]

Portada de un disco single de Sylvie Vartan en el que se basó el artista para realizar la cabeza de la figura.

[F. 14]

Montaje de las chinchetas utilizadas para conseguir la movilidad de las piezas.

[F. 15]

Reproducción de las bocas.

[F. 16]

Reproducción del pañuelo de metacrilato.



[F. 15]



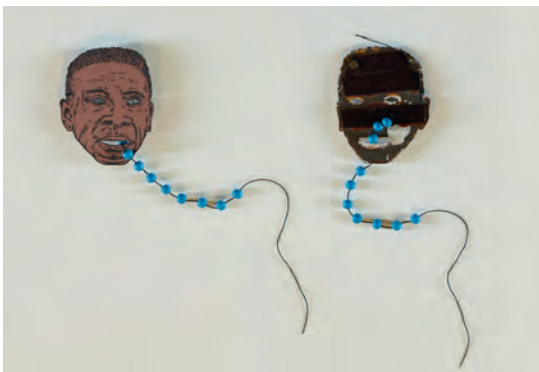
[F. 16]

El rostro de Sylvie fue lo más complejo, ya que, a pesar de haber escaneado la dispositiva y de los tratamientos de imagen realizados, no se apreciaba con detalle. Por ello, la misma Sharon Avery-Fahlström proporcionó la portada de un disco single de la época [F. 13], en el cual Öyvind se había basado para realizar la figura original. Con ello, y con la información recopilada pudo reproducirse el dibujo.

Por último, se localizaron chinchetas de encuadernaciones similares a las utilizadas por el artista para conseguir la movilidad de la figura de Sylvie [F. 14].

En la reproducción de las bocas se siguió el mismo proceso que para el cuerpo de la figura de Sylvie [F. 15]. Sin embargo, en el caso del pañuelo que faltaba, se obtuvo la referencia del metacrilato utilizado, por lo que se pudo fabricar de nuevo, utilizando una plantilla generada por una empresa especializada [F. 16].

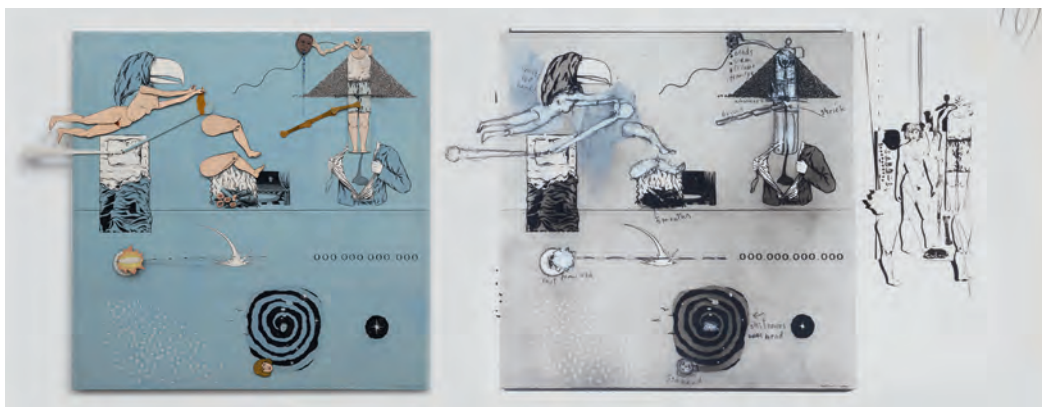
Otro de los elementos desaparecidos era una tira de cuentas que salía de la boca de una cabeza, conservándose únicamente el enganche de la cuerda. En principio, solo se contaba con la imagen de la exposición del 1967, si bien, gracias a la diapositiva mencionada pudieron reproducirse las cuentas con un tamaño similar. El caso del color fue más sencillo, ya que se guardaba una muestra del color utilizado, pudiendo así reproducirlo. Estas se colocaron en la cabeza siguiendo el modelo original [F. 17].



[F. 17]



[F. 18]



[F. 19]

[F. 17]

Cabeza con tira de cuentas de nueva ejecución.

[F. 18 - 19]

Primera y última disposición de las figuras siguiendo *Ten Studies for Sylvie*.

Las posiciones de las piezas pudieron recrearse gracias a la obra *Ten Studies for Sylvie*, diez dibujos realizados por el artista, donde simulaba sus diferentes distribuciones [F. 18 - 19].

Para finalizar, debe puntualizarse que las piezas realizadas mantienen unas características diferentes de las originales, haciéndolas discernibles, por lo que en ningún momento se crea un falso de la obra.

Esta compleja intervención, de reedición volumétrica y de color, solo se entiende con la autorización e inestimable ayuda de la colaboradora del artista, quién además ostenta los derechos sobre la obra. Para ella, al estar incompleta, la obra no se daba por válida, la entendía como una obra perdida.

Gracias a esta intervención se ha devuelto la identidad e integridad a la obra, permitiendo que *Sylvie* pueda ser exhibida y comprendida por parte del público, recuperando así su valor.

Cadwallader L. Washburn: catalogación inicial razonada de su obra pictórica

CLARA E. GARCÍA DÍAZ / ELISA DÍAZ GONZÁLEZ / MARIANO PÉREZ SÁNCHEZ

Este estudio se ha enfocado en la caracterización de los materiales y la técnica de ejecución pictórica utilizada por el artista Cadwallader L. Washburn en su obra realizada en Tenerife, con el objetivo de reconocer una serie de características fundamentales para la atribución de autoría y catalogación de las obras. Para ello, se han analizado nueve trabajos del periodo tinerfeño del artista, tres de ellos desconocidos hasta la fecha. Asimismo, se ha realizado una comparativa con la técnica y procedimiento de su maestro Joaquín de Sorolla, crucial para el desarrollo de su concepto de la luz y el color.

INTRODUCCIÓN

Cadwallader L. Washburn formó parte de ese grupo de artistas extranjeros que se establecieron en Tenerife en la primera mitad del siglo XX, atraídos por sus paisajes y sus extraordinarias condiciones climáticas. Se estableció concretamente en Puerto de la Cruz, una pequeña localidad costera del norte de la isla, rodeada de plataneras, en la que el artista pretendía quedarse de forma permanente, tal y como manifestó en su diario y correspondencia en numerosas ocasiones^[1]. Sin embargo, debido a la complicada situación en la que estaba inmersa España a causa de la Guerra Civil, tuvo que abandonar la isla de forma repentina porque temía ser arrestado, posiblemente, por sus actividades subterráneas vinculadas con el espionaje. Debido a esta marcha precipitada se vio obligado a dejar atrás sus pertenencias y sus obras en el hotel donde residía^[2]. Varios años después, el dueño del hotel vendió las obras a familias del norte de Tenerife, pues el artista nunca pudo regresar a las islas, debido a la dictadura franquista.

El paso de Washburn por el archipiélago canario ha quedado bien documentado gracias a la tesina de licenciatura de la historiadora del arte Ana Luisa González Reimers titulada *El pintor y grabador Cadwallader Washburn: Estancia en Canarias*, leída en 1985, y su libro publicado en 2010 bajo el mismo título. Además, durante su investigación, Reimers realizó un catálogo en el que recogió más de un centenar de obras que localizó de esta etapa del artista. Estos recursos han supuesto gran parte de la base documental de nuestro trabajo, especialmente en lo referido a la estancia de Washburn en Tenerife.

La gran concentración de obras del artista en esta isla puede explicarse por su enérgico ritmo de trabajo, siendo esta estancia una de las etapas más fructíferas de su trayectoria profesional; y por su precipitada marcha de la isla. Estos hechos han convertido a Tenerife en un contexto ideal para llevar a cabo por primera vez un estudio de estas características sobre su obra pictórica.

LA VIDA DE CADWALLADER L. WASHBURN

El artista y aventurero Cadwallader L. Washburn (Minnesota, 1866 – Maine, 1965) fue descendiente de una de las familias más antiguas y destacadas de Estados Unidos, muchos de sus familiares fueron figuras relevantes en los campos de la política, las letras y la economía del país. Creció en un ambiente de elegancia y bienaventuranza gracias a la buena posición económica de su familia, sin embargo, a la edad de cinco años Washburn perdió la capacidad de audición a causa de una infección combinada de fiebre escarlatina y meningitis^[3]. No obstante, este hecho no supuso un obstáculo para su desarrollo personal y profesional. Durante toda su etapa académica recibió educación especial para personas con discapacidad auditiva hasta que comenzó los estudios de arquitectura en el Massachusetts Institute of Technology de Boston. Un año después decidió dedicarse exclusivamente al arte, ingresando entonces en la *Arts Student League* de Nueva York. Con su primer maestro, el artista William Merrit Chase, realizó un viaje de estudios a España, donde conoció a Sorolla. Washburn decidió establecerse en España tras ser aceptado como discípulo por el maestro valenciano, acudiendo todas las mañanas a su estudio de Madrid y forjando una amistad con él. Cuando terminó la formación con Sorolla decidió permanecer en Europa haciendo estancias y viajes en diferentes países^[4] [F. 01].

Uno de esos viajes le llevó hasta Venecia, donde conoció la técnica del grabado y sintió la necesidad de experimentar con ella^[5]. Obtuvo numerosos premios y reconocimientos e incluso llegó a considerarse uno de los mejores grabadores de su tiempo. Fue en este entonces cuando su obra gráfica pasó a formar parte de los museos más importantes de Europa y Estados Unidos^[6]. Durante esta etapa como grabador, que duró alrededor de treinta años, viajó por todo el mundo: estuvo un tiempo en Cuba, vivió en un templo

[1] González Reimers, Ana Luisa, *El pintor y grabador Cadwallader Washburn. Estancia en Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Gobierno de Canarias. 2010. p. 109.

[2] *Ibid.*, p. 85.

[3] Labbie Labbie, Edith, “Cadwallader Washburn. Main-Bred Artist”, *Down East Magazine*, Camden (Maine), noviembre, 1965, pp. 26-27.

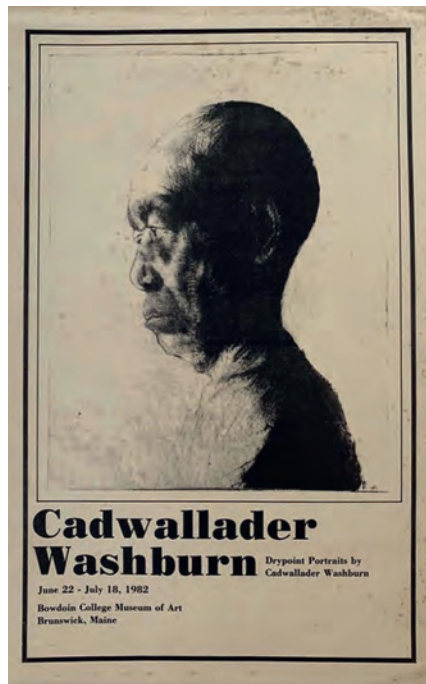
[4] Cantwell, Paul, “Cadwallader Washburn”, *The Hoosier*, n.º 8, vol. 71, Indianapolis (Indiana), Indiana School for the Deaf, mayo 1959, p. 3.

[5] Bowe, Frank G., “The incredible story of Cadwallader Washburn”, *The deaf American*, n.º 3, vol. 23, Indianapolis (Indiana), National Association of the Deaf, noviembre 1970, p. 4.

[6] *Óp. cit.*, Edith Labbie, p. 26.



[F. 01]



[F. 02]

[F. 01]
Cadwallader Washburn a los 48 años de edad.

[F. 02]
Cartel de la exposición de grabados de Washburn celebrada en Bowdoin College Museum of Art (Brunswick, Maine) en 1982, encabezado por el grabado de un caníbal de Islas Marquesas.

budista en Japón, recorrió Túnez, visitó China, Tailandia y Barbados, entre muchos otros lugares. Estos viajes no solo estaban motivados por la búsqueda de escenarios para sus grabados, sino que también actuó como corresponsal de guerra en varias ocasiones: cubrió el conflicto ruso-japonés con su hermano Stanley para el *Chicago Daily News*; y este mismo periódico lo nombró responsable de cubrir la revolución mexicana gracias a sus conocimientos de español, llegando incluso a entrevistar al presidente Madero justo antes de su asesinato, y jugando un papel crucial en la misión de sacar a las familias estadounidenses de México^[7].

Asimismo, sus viajes también estuvieron motivados por su afición a las ciencias naturales, un campo donde hizo numerosas aportaciones. Cabe destacar su participación en la expedición a las Islas Marquesas, con el Museum of Comparative Oology de Santa Bárbara^[8]. Su compañero de expedición abandonó la misma pocos días después de llegar al archipiélago. Washburn, en cambio, no se rindió tan fácilmente. Estuvo en la isla Hiva Oa con su perro Chief of Police como única compañía, durante siete meses, hasta que se trasladaron a otra isla con la intención de pasar algunos días. Sin embargo, la embarcación que los llevó hasta allí nunca volvió para recogerlos, tal y como habían acordado, por lo que convivieron durante más de un mes con una tribu de caníbales. Washburn les enseñó el lenguaje de signos, les convenció para que posaran para él y para que le construyeran una canoa. Finalmente, se tiraron al mar en la rudimentaria embarcación y fueron avistados por un buque francés que los devolvió a Hiva Oa^[9]. El artista regresó a Estados Unidos con una importante colección grabados y de pájaros e insectos disecados, y gracias a esto la Gallaudet University de Washington le otorgó el grado de *Honorary Doctor of Science degree*^[10]. Esta misma institución bautizó su centro de arte como *Washburn Arts Center*, en su honor [F. 02].

[7]
Óp. cit., Frank G. Bowe, p. 4.

[8]
La Oología (*Oology*, en inglés) es la rama de la zoología centrada en el estudio de los huevos, especialmente de ave, atendiendo también a su reproducción y sus nidos.

[9]
Óp. cit., Frank G. Bowe, p. 4.

[10]
Óp. cit., Ana Luisa González Reimers, pp. 49-50.

LA PRODUCCIÓN PICTÓRICA DEL PERIODO CANARIO (1934-1940)

El último lugar donde Washburn se estableció antes de volver definitivamente a Estados Unidos fue Canarias, y allí, motivado por los asombrosos y coloridos paisajes, retomó la paleta. Tras residir un año en la isla de Gran Canaria, Washburn se trasladó a Tenerife el 16 de diciembre de 1935, donde permaneció hasta su precipitada marcha el 30 de junio de 1940. Durante la mayor parte de su estancia en Puerto de la Cruz se alojó en el Hotel Marquesa, ubicado en el centro de la ciudad. El dueño del hotel permitió a Washburn establecer su estudio en el antiguo mirador de la edificación, hoy ya desaparecido, y le asignó una habitación cercana al mismo, facilitándole el aislamiento necesario para llevar a cabo su actividad artística. También residió en una casa terrera que alquiló desde abril de 1936 hasta abril de 1937, estableciendo su estudio en una de las siete habitaciones de la casa, cuyas ventanas daban hacia la huerta de la misma. Durante ese periodo siguió acudiendo al Hotel Marquesa para hacer sus comidas y gran parte de su vida social. Además, era común verle en el cine, en las peleas de gallos, en las corridas de toros y pintando en el paseo de San Telmo o en el muelle^[11].

[11]

Ibid., pp. 69-83.

La gran cantidad de obras de Washburn existentes en Tenerife puede explicarse por su intenso y rápido ritmo de trabajo. Fue una de las etapas más fructíferas de su carrera. Al igual que un artista impresionista, confeccionaba su rutina de trabajo según la luz y las condiciones climáticas de cada día. Si el clima acompañaba, salía a pintar un paisaje por la mañana y por la tarde hacía un retrato en el estudio. Si el clima y la luz no eran óptimas, dedicaba el día entero al estudio, realizando un bodegón y un retrato, o dedicándose solo al retrato, llegando a recibir hasta tres o cuatro modelos en un día^[12].

[12]

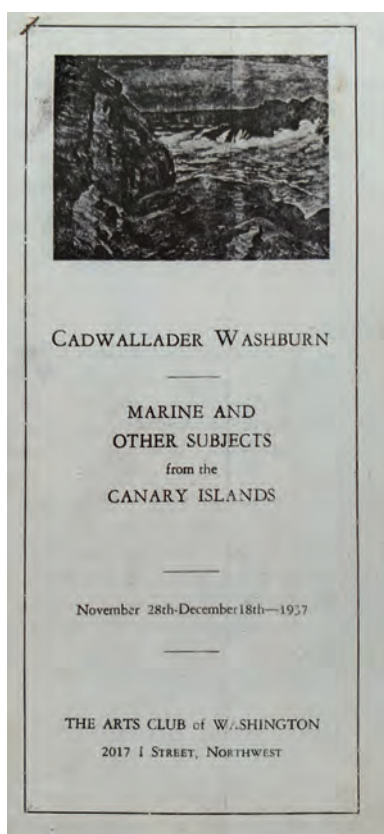
Ibid., pp. 120-121.

Durante su etapa en Tenerife, Washburn retrató en la mayoría de los casos a personajes humildes de la zona, generalmente pescadores y campesinos de edad avanzada. Gracias al testimonio de los vecinos, recogido por Reimers, se sabe que pagaba muy bien a sus modelos, y que las sesiones duraban entre media hora o una hora, además tenía dos monos títes que utilizaba como distracción para el modelo cuando posaba. Son retratos de plano medio o plano medio corto (personaje recortado desde la cintura o pecho), donde el modelo está colocado de frente al artista o girado 45° respecto al mismo, incidido por una luz directa que provoca un pronunciado claroscuro.

Mayoritariamente los retratos presentan fondos lisos, pero también encontramos algunos ejemplos con fondos figurados. Para la composición de los bodegones, Washburn utilizaba productos locales como pescado, frutas o verduras; y objetos cotidianos como jarras de cristal, elementos cerámicos o cestos. Los vecinos también relataron a Reimers, que Washburn solía estar en el muelle pendiente de la llegada de los pescadores con la mercancía para adquirir los ejemplares más llamativos, y una vez terminaba el bodegón, los regalaba o sorteaba entre los vecinos. Los pescados son los protagonistas de la escena, acomodados sobre platos blancos o directamente sobre la mesa. Al igual que los retratos, están iluminados de forma directa, buscando un claroscuro pronunciado y el juego de la luz con las escamas.

Entre los bodegones de la etapa tinerfeña del artista, solo en dos ocasiones cambió la temática, utilizando las flores como protagonistas de la escena. En el caso de los paisajes y marinas nunca utilizaba el estudio, pues su intención era captar el momento. En los paisajes representó el muelle de Puerto de la Cruz, escenarios naturales o viviendas tradicionales canarias rodeadas de vegetación. En las marinas buscaba plasmar, sobre todo, la bravura del mar del norte de Tenerife impactando sobre sus costas rocosas. En ellas se observan detalles de virtuosismo pictórico como la secuencia tonal reflejada siguiendo la línea de iluminación que atraviesa una pintura. Su ejecución implica el haber dedicado bastante tiempo a la observación de estos efectos en el escenario pintado.

La producción pictórica realizada en las islas fue expuesta al menos en dos ocasiones en Estados Unidos: del 2 al 15 de noviembre de 1937 en la Galería Macbeth de Nueva York, y en The Arts Club of



[F. 03]



[F. 04]

Washington del 28 de noviembre al 18 de diciembre de ese mismo año. Gracias a los catálogos de dichas exposiciones, sabemos que ambas se organizaron bajo el título *Marine and other subjets from Canary Islands* y que estaban conformadas por veinticuatro lienzos con paisajes, marinas, retratos y bodegones.

También sabemos, gracias a las noticias de los periódicos *El día* y *La tarde*, que Washburn expuso en Tenerife en dos ocasiones la obra producida en la isla: del 10 al 20 de abril de 1940 en el Círculo de Bellas Artes de Santa Cruz, y del 23 al 26 de mayo de ese mismo año en el Círculo Iriarte de Puerto de la Cruz. En el catálogo de la exposición en el Círculo de Bella Artes de Santa Cruz se especifica que se exhibieron veintidós óleos (siete marinas, ocho bodegones, seis retratos y un paisaje) y doce puntas secas. Para la exposición llevada a cabo en Puerto de la Cruz añadió dieciocho obras más. Estas muestras fueron realizadas dos meses antes de su repentina marcha, después de casi cinco años viviendo en la isla manteniéndose alejado del mundo de las exposiciones. Reimers señala en su investigación que el motivo por el que Cadwallader realizó estas exposiciones en Tenerife pudo ser, posiblemente, por la intención de demostrar que estaba en la isla simplemente por cuestiones artísticas. Es probable que alguien le hubiese advertido de que la esfera política de la isla lo había tachado de persona *non grata* por su ideología antifranquista o por llevar a cabo una labor de espionaje en el conflicto civil de España [F. 03 - 04].

[F. 03]

Catálogo de la exposición de la obra del periodo tinerfeño de Washburn en The Arts Club of Washington en 1937.

[F. 04]

Fotografía de la exposición celebrada por Washburn en el Círculo Iriarte de Puerto de la Cruz en 1940.

ESTUDIO DE NUEVE OBRAS PICTÓRICAS DEL PERIODO CANARIO

Para este trabajo se analizaron un total de nueve obras, todas atribuidas al periodo canario del artista y pertenecientes a colecciones particulares del norte de Tenerife. Estas obras corresponden con las tres



[F. 05]

Obras pictóricas de Washburn que participaron en el estudio. De izquierda a derecha: *El marino El Sibirín (II)*, *Vieja anciana con pañuelo negro*, *Domingo el Chascamillo pescador viejo*, *El marino El Sibirín (I)*, *Bodegón con dos viejas*, *Lebrillo*, *Bodegón con bocanegra y limón*, *Marina y Marina (¿Puesta de sol con nubes en el mar?)*.

temáticas que Washburn pintó en Tenerife: retratos, bodegones y marinas. Seis de ellas ya estaban inventariadas en el catálogo de la Tesina de Licenciatura de Reimers: *Vieja anciana con pañuelo negro* (n.º 75), *El marino El Sibirín I* (n.º 108) y *El marino El Sibirín II* (n.º 109), *Lebrillo* (n.º 10), *Marina (¿Puesta de sol con nubes en el mar?)* (n.º 19) y *Marina* (n.º 27). Las tres obras restantes son inéditas: *Domingo el Chascamillo pescador viejo*, *Bodegón con bocanegra y limón* y *Bodegón con dos viejas* [F. 05].

Para estudiar la estratigrafía de la capa pictórica de las obras y la naturaleza de las fibras de los soportes textiles se extrajeron muestras y se observaron a través de microscopía óptica de luz polarizada (MOLP). Con el objetivo de caracterizar los pigmentos se recurrió a la microscopía electrónica de barrido con energía dispersiva de rayos X (SEM-EDX) y a la Espectroscopía de Fluorescencia de Rayos X. Para conocer la existencia de capa de protección se utilizó la Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier con Reflectancia Total Atenuada (FTIR-ATR) y la Cromatografía de Gases con Espectrometría de Masas (CG-EM). La técnica de ejecución y procedimiento del artista se ha estudiado a través de fotografía con luz visible (macrofotografías, rasante, transmitida) y fotografía multibanda (reflectografía infrarroja, falso color y fluorescencia UV) [F. 06].

Los resultados obtenidos se contrastaron, en primer lugar, con la Tesina de Licenciatura de Ana Luisa González Reimers. Durante su investigación consultó los diarios y correspondencia de Washburn, donde se



detallan aspectos sobre su técnica y el uso de materiales que nos han aportado información de relevancia. También se realizó una comparación de los resultados de los análisis de la capa pictórica con el catálogo de pigmentos de Winsor & Newton del año 1934, que nos facilitó la misma casa, pues sabemos que esta era una de las que suministraba material artístico al pintor. Otro recurso de utilidad a la hora de contrastar resultados fue el artículo escrito por Washburn titulado “Sorolla. A great spanish painter of today”, publicado en el periódico *The Outlook*, en 1902, siendo estas las primeras noticias que llegan del maestro valenciano a Estados Unidos. En este, Washburn analizaba su técnica pictórica y repasaba algunas de las lecciones que Sorolla le dio durante su etapa como discípulo. Por último, se recurrió también a un manuscrito de la hermana de Washburn donde relataba alguna de las aventuras de nuestro artista, dedicando un capítulo al periodo como discípulo de Sorolla y aportando información sobre lo aprendido en las lecciones impartidas en el estudio de Madrid.

[F. 06]

La obra *Domingo el Chascamillo pescador viejo* siendo estudiada con fluorescencia ultravioleta en el Servicio de Análisis de Obras de Arte del SEGAI-ULL.

CARACTERIZACIÓN DE LAS OBRAS EN BASE A LOS MATERIALES UTILIZADOS

Bastidores

El soporte, en todos los casos, está conformado por lienzos anclados a bastidores de madera. En general son obras de formato pequeño o mediano. Todos tienen forma rectangular, sin travesaños y las medidas están comprendidas entre los 48 y 50 centímetros para el lado más largo, y entre los 37 y 40 centímetros para el lado más corto. Sin embargo, existen excepciones de obras con un formato menor o mayor, como es el caso del bodegón denominado *Lebrillo*, en el que las medidas sobrepasan las apuntadas con 50,7 x 57,3 cm. Los bordes de los bastidores no han sido biselados en ningún caso, quedando marcados en los lienzos.

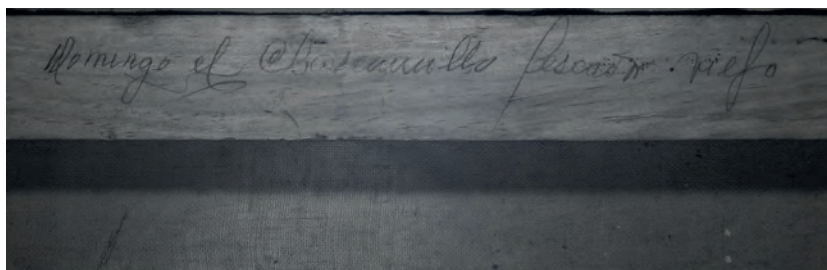
Todos los bastidores eran fabricados en la carpintería de los hermanos Figueroa, en Puerto de la Cruz^[13]. Sabemos con seguridad que uno de los nueve que estudiamos es original porque, gracias a la reflectografía infrarroja, encontramos una inscripción de Washburn a grafito donde se lee: “Domingo el Chascamillo pescador viejo”. La caligrafía encontrada fue comparada con la del artista a través de su correspondencia y pudimos comprobar que coincidía. Este hecho fue muy importante para nosotros porque el artista no firmó ninguna de las obras pictóricas que quedaron en Tenerife, a excepción de un encargo que está ahora en una colección privada de Inglaterra y de aquellas que se llevó a las exposiciones que realizó en Estados Unidos [F. 07 - 08].

[13]

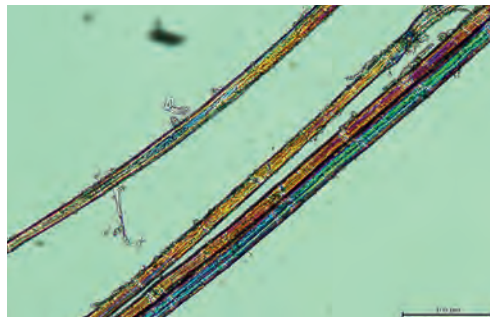
Ibid., p. 102.



[F. 07]



[F. 08]



[F. 09]

[F. 07]

Fotografía del bastidor original de la obra *Domingo el Chascamillo pescador viejo*.

[F. 08]

Fotografía infrarroja de detalle de la inscripción realizada por Washburn en el bastidor donde se lee: "Domingo el Chascamillo pescador viejo".

[F. 09]

Fotografía microscópica de las fibras de lino extraídas del soporte textil de la obra *El marino El Sibirín (I)*.

Soporte textil

En las obras estudiadas encontramos tejidos finos con ligamento de tafetán, de un hilo de trama y un hilo de urdimbre con torsión en zeta en ambos casos. Están compuestos por fibras de lino muy fino y en otros casos por una mezcla de lino y algodón. En general, la trama del tejido es abierta, y disponiendo de una media de treinta hilos por centímetro cuadrado. Sin embargo, también encontramos excepciones, como es el caso del *Bodegón con pez rojo*, cuyo soporte textil presenta una mayor densidad con una media de cuarenta y ocho hilos por centímetro cuadrado. El soporte textil está anclado al bastidor, en todos los casos por clavos de hierro de cabeza plana [F. 09].

El artista manifestó en su diario y correspondencia la dificultad de encontrar lienzos durante la Guerra Civil, y que en algunas ocasiones fue el artista Nicolás Massieu quien que le enviaba lienzos desde Gran Canaria^[14]. Debido a esta escasez de materiales, es probable que Washburn llegara a utilizar sábanas, manteles u otros textiles que encontrara en su domicilio o por el vecindario. Por ello, no sería de extrañar que se encontraran tejidos dispares en el resto de obras del periodo tinerfeño.

Capa de preparación

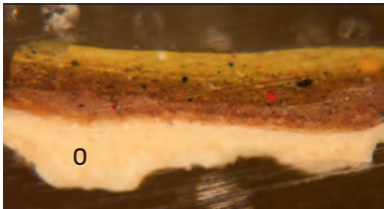
Durante el estudio comprobamos que todas las obras tienen una preparación fina de color blanco. Este aspecto fue muy fácil de corroborar, ya que, una característica que se repite constantemente en la obra de Washburn, era dejar zonas de la preparación a la vista, confiriendo un aspecto de boceto inacabado. De esta manera, consultamos las fotografías del catálogo de las obras localizadas por Reimers y confirmamos la existencia de capa de preparación blanca en todas las obras.

Las muestras estratigráficas expusieron que la capa de preparación, en ocasiones, consta de un simple estrato de color blanco, y en otras consta de dos estratos. En aquellas muestras donde la capa de preparación está conformada por dos estratos, el estrato inferior o estrato 0 (el que está en contacto con el lienzo) presenta un color blanco más amarillento. Esta diferencia de color puede deberse a una diferencia en la naturaleza del aglutinante de cada estrato, pudiendo tratarse de un aglutinante de origen proteico el que confiere ese tono amarillento [F. 10].

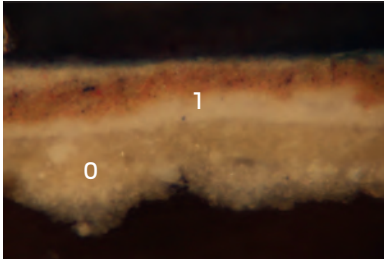
[14]

Ibid., p. 93.

Composición de las capas de preparación formadas por un único estrato

	Estrato 0	Elementos detectados	Pigmentos y cargas
		S, Ba, Zn, Pb	Litopón + blanco de plomo Blanco de plomo + blanco de zinc

Composición de las capas de preparación formadas por dos estratos

	Estrato 1	Elementos detectados	Pigmentos y cargas
		S, Ba, Zn, Pb	Litopón + blanco de plomo Blanco de plomo + blanco de zinc
	Estrato 0	Ca, Pb, Zn	Carbonato cálcico + blanco de plomo + blanco de zinc

El análisis realizado con SEM-EDX desveló la composición elemental de los distintos estratos de la capa de preparación. En el estrato 0 de las muestras que disponen de un solo estrato en su capa de preparación; y en el estrato 1, en los casos de las muestras que disponen de dos estratos (el que está en contacto con la pintura), se ha detectado que se compone en algunos casos de litopón con blanco de plomo o una mezcla de blanco de plomo y blanco de zinc. En el caso de las capas de preparación formadas por dos estratos, el estrato 0 (el que está en contacto con el lienzo) se detectó carbonato cálcico con blanco de plomo y blanco de zinc.

Capa pictórica

Aunque Chase fue el primer maestro de Washburn, realmente fue Sorolla quien dejó una huella patente en su técnica. La hermana de Washburn expone en su manuscrito que, Cadwallader consideraba que Chase se preocupaba, sobre todo, por el valor tonal de la obra, mientras que Sorolla le daba más importancia a la calidad del color, aportándole un carácter superior a su obra. Por lo tanto, era inevitable que nuestro artista adoptara ciertos aspectos aprendidos durante las lecciones del valenciano que tanto le marcaron, tal y como expresa en sus documentos.

Con la reflectografía infrarroja lejana pudimos comprobar que ninguna de las obras dispone de dibujo subyacente, siguiendo la metodología que le enseñó Sorolla en sus lecciones. Para posicionar las figuras en el lienzo, recurre a unas pinceladas preliminares anchas con pintura muy diluida.

Siguiendo los pasos de Sorolla, colocaba en primer lugar las luces más altas y posteriormente las más bajas, obteniendo así un control más acertado del valor tonal. Aunque el contraste era un factor importante para Washburn, su mayor preocupación era siempre el tratamiento de color de la luz y la sombra. El maestro valenciano le enseñó, mientras realizaban un estudio de la luz del sol, que el color negro producido por la luz es mucho más claro que el color negro que se encuentra en la naturaleza. Por lo tanto, si bien las sombras son oscuras, no deben de ser negruzcas porque le resta atmósfera a la obra^[15]. Observando las obras de Washburn podemos comprobar como esta lección quedó patente en sus obras.

[F. 10]

La estratigrafía superior pertenece a la obra *Marina*, y solo dispone de un estrato de capa de preparación. La estratigrafía inferior tiene dos estratos en su capa de preparación y pertenece a la obra *El Marino El Sibirín (I)*.

[15]

Washburn, Cadwallader L., "Sorolla, a great Spanish painter of Today". *The Outlook*. Vol. 71, n.º 1, Nueva York, 3/05/1902, pp. 25-26.

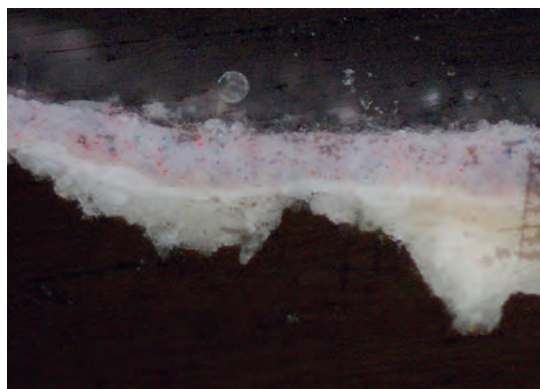
[16]
Óp. cit., Ana Luisa González
Reimers, p. 121.

[F. 11]
Estratigrafías extraídas de
la obra *Marina (¿Puesta
de sol con nubes en el
mar?)*. Se puede observar la
diferencia entre la técnica
de ejecución del fondo de la
obra (estratigrafía superior)
y de figura del primer plano
(estratigrafía inferior).

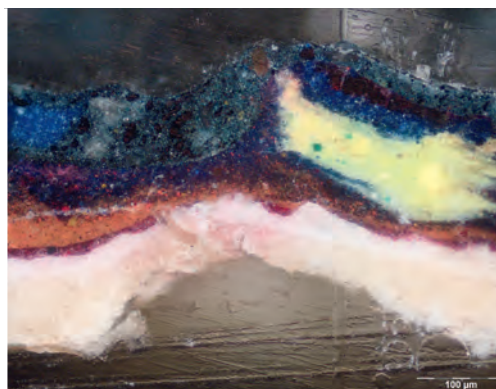
[F. 12]
Fotografía con luz rasante
de un detalle de la obra
Lebrillo donde se observan
las pinceladas.

[F. 13]
Detalles de las pinceladas
en la obra *Domingo el
Chascamillo pescador viejo*.
Se puede observar cómo los
colores se han mezclado en
húmedo, pero sin fundirse.

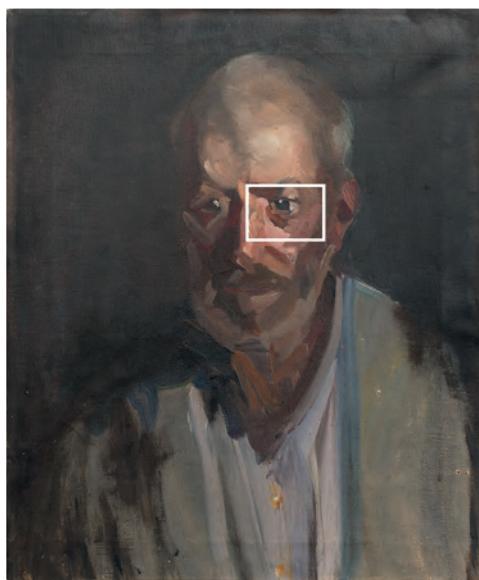
Las pinceladas de nuestro artista son sueltas y expresivas, era la mano la que trabajaba con gestos, creando las formas y la masa de color. Observamos gran cantidad de pinceladas superpuestas en distintas direcciones para generar las formas de las figuras y efectos de color con veladuras. Para los fondos y zonas más oscuras, las pinceladas eran más diluidas; mientras que, para las pinceladas superficiales y los toques de luz, las pinceladas eran generosas. En las estratigrafías hemos observado claramente esta diferencia entre el tipo de tratamiento de los fondos y las figuras. Mientras que las estratigrafías extraídas de los fondos presentan un solo estrato de color generalmente regular, las muestras extraídas de figuras u objetos presentan numerosos estratos de diferentes colores y con aspectos irregulares. Estos estratos son irregulares porque, al igual que Sorolla, trabajaba siempre con la pintura húmeda, fundiendo los colores directamente en el lienzo, pero sin llegar a mezclarlos para preservar las cualidades de cada color. Gracias a su diario sabemos que utilizaba como mínimo quince pinceles para una sola obra, asignaba un pincel para cada color y le daba una importancia vital a la limpieza de los mismos^[16]. Con esto, su objetivo principal era evitar la pérdida de la calidad de los pigmentos. Sus pinceles eran planos y duros, generalmente de punta cuadrada y, en menor medida, redondeada [F. 11 - 13].



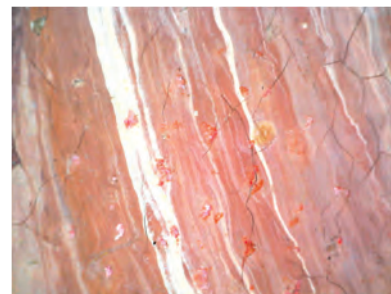
[F. 11]



[F.12]



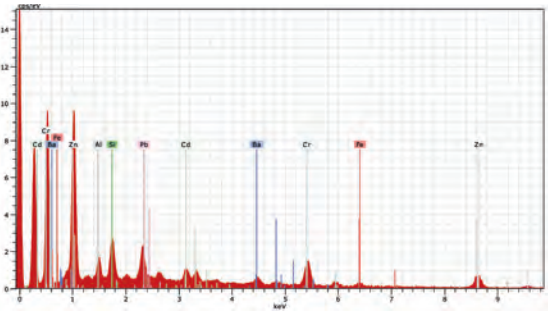
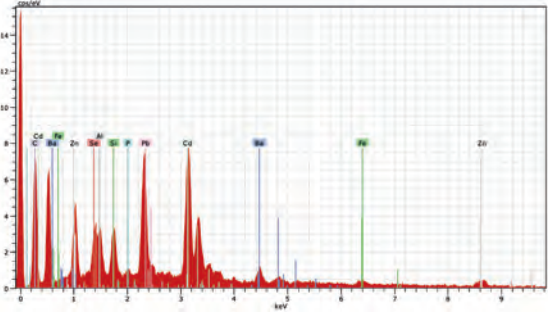
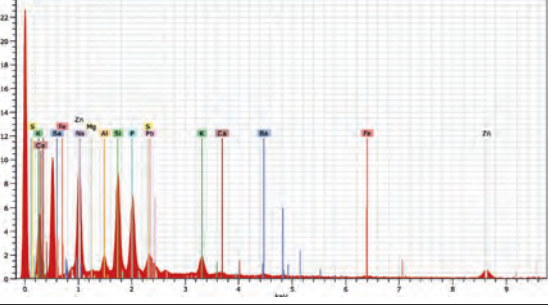
[F. 13]



Los análisis de las muestras estratigráficas con SEM-EDX y al análisis de las superficies pictóricas con fluorescencia de rayos X, han permitido obtener un primer acercamiento a la paleta del artista en Canarias. Se trata de una paleta donde predominan los colores fríos frente a los cálidos. Para los azules, Washburn se decantaba por el azul ultramar artificial, azul cerúleo, azul de cobalto y azul de Prusia. Además, detectamos de forma reiterada el uso de violeta de cobalto. En el caso de los verdes elegía el verde de cromo y el viridian. Las tierras también están presentes en la paleta, en forma de amarillo ocre, marrón ocre y rojo ocre. Para los rojos y carmines se inclinaba por el rojo de cadmio y el garanza rosa (denominado como *Rose Madder Genuine* en Winsor & Newton). El color negro que utilizaba era negro de huesos. El blanco era uno de los pigmentos más importantes de su paleta, y está presente en su forma pura en la mayoría de sus obras. Utilizaba blanco de titanio y blanco de zinc, pero especialmente se decantaba por el blanco de plomo [F. 14].

La paleta de Washburn coincide con la de Sorolla, sobre todo en los azules, el violeta y en el uso del blanco de plomo y el *Rose Madder Genuine*. La coincidencia de este último pigmento en las paletas de los artistas ha quedado justificada gracias al manuscrito de la hermana de Washburn, en el que se relata que nuestro artista llevaba un tubo de Winsor & Newton de este color a las lecciones de Sorolla, y que, cuando

[F. 14]
Resultados de la caracterización de pigmentos de una muestra extraída de la obra *Marina* con SEM-EDX. Ejemplo de la metodología seguida para obtener un primer acercamiento a la paleta del artista.

	Estrato	RESULTADOS SEM-EDX	Pigmentos detectados
	3		Blanco de zinc, amarillo de cadmio, blanco de plomo, verde de cromo, barita
	2		Rojo de cadmio, rojo y marrón ocre, amarillo de cromo, blanco de zinc, barita
	1		Blanco de plomo, rojo y marrón ocre, amarillo de cromo, blanco de zinc, barita

el valenciano lo probó, quedó encantado, y a partir de ahí no paró de utilizarlo. Por lo tanto, vemos como aquí la influencia funciona en sentido contrario, de discípulo a maestro.

Como comentamos anteriormente, una de las casas que suministraba los colores a Washburn era Winsor & Newton, y hemos comprobado que la formulación coincide en casi la totalidad de los colores. El único pigmento que no encontramos en el catálogo de Winsor & Newton de 1934 es el negro de huesos, su composición no coincide con ninguno de los pigmentos negros comercializados por aquel entonces. El blanco de titanio, en cambio, sí se encuentra en el catálogo, pero su formulación es diferente al detectado en las obras de Washburn [F. 15].

Capa de protección

Los resultados de los análisis realizados apuntan que en principio no hay capa de protección en ninguna de las obras estudiadas, a excepción de aquellas que han sido restauradas. Esta ausencia de barnizado final no nos extrañó, porque Sorolla tampoco acostumbraba a barnizar sus obras. Entre los impresionistas, prescindir del barniz era una práctica común, pues intentaban alejarse del excesivo acabado que producía en la pintura académica. Además, temían que su degradación con el tiempo alterara los colores de las obras^[17].

[17]
Pascual, Jose Manuel y Luca de Tena, Consuelo, *Sorolla. El color del mar*, Madrid, Fundación Museo Sorolla-Palacios y Museos, 2013, p. 76. [cat. exp.].

[F. 15]
Tabla con el primer acercamiento a la paleta de Washburn en Tenerife.

	PIGMENTO	DENOMINACIÓN EN WINSOR & NEWTON (1934)
	Amarillo de cromo	<i>Chrome yellow</i>
	Amarillo de cadmio	<i>Cadmium yellow</i>
	Rojo de cadmio	<i>Cadmium red</i>
	Garanza rosa	<i>Rose Madder Genuine</i>
	Violeta de cobalto	<i>Cobalt violet</i>
	Azul de Prusia	<i>Prussian blue</i>
	Azul ultramar artificial	<i>French ultramarine</i>
	Azul cerúleo	<i>Cerulean blue</i>
	Azul de cobalto	<i>Cobalt blue</i>
	Verde de cromo	<i>Chrome greens</i>
	Viridian	<i>Viridian</i>
	Amarillo ocre	<i>Yellow ochre</i>
	Marrón ocre	<i>Brown ochre</i>
	Rojo ocre	<i>Transparent red ochre</i>
	Negro huesos	—
	Blanco de plomo	<i>Cremnitz white</i>
	Blanco de zinc	<i>Zinc white</i>
	Blanco de Titanio	—

Aunque el artista no acostumbrase a barnizar las obras, es posible que aquellas que llegaron a formar parte de su exposición en el Círculo de Bellas Artes de Santa Cruz sí que presenten capa de protección, porque en su diario apuntó que el acuarelista tinerfeño Francisco Bonnin fue quien le ayudó con los preparativos de la exposición y le aportó los marcos y barniz de retoque necesarios^[18].

[18]

Óp. cit., Ana Luisa González Reimers, p. 123.

CONCLUSIONES

Como conclusiones, consideramos este trabajo como un primer acercamiento a la obra pictórica de Washburn, siendo este el primer estudio de estas características sobre la obra de este artista. Los resultados que hemos obtenido han permitido reconocer una serie de características de las técnicas de ejecución y de los materiales fundamentales para la atribución de autoría y catalogación de las obras de Washburn en Tenerife. Gracias a esto, las obras: *Domingo el Chascamillo pescador viejo*, *Bodegón con pez rojo* y *Bodegón con dos viejas* pueden añadirse a la lista de obras de Washburn del período tinerfeño. Además, estimamos que es probable que existan muchas más obras del artista aún sin localizar en Tenerife.

Para seguir con esta investigación, pensamos que este estudio podría complementarse con la comparación de estos resultados con obras de Sorolla realizadas en la época en la que fue maestro de Washburn. También consideramos que sería interesante comprobar la existencia de posibles obras de Washburn que se hayan conservado en el estudio de Sorolla, y estudiarlas para su comparación. Cabe destacar que, a pesar de que Washburn adoptó muchos aspectos técnicos de Sorolla, siempre fue fiel a su propio estilo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a Ana Luisa González Reimers, quien desde el principio estuvo dispuesta a facilitarnos todo lo que estaba en su mano acerca de su investigación sobre la vida y obra del artista. Queremos agradecer también la confianza que depositaron en nosotros los propietarios de las obras que participaron en el estudio, un aspecto indispensable para llevarlo a cabo. Agradecemos también la colaboración de Letizia Amadori, docente del Departamento de Química de la Universidad de Urbino. Asimismo, se quiere agradecer las facilidades que tuvimos por parte del Laboratorio de Química del Departamento de Restauración del Museo Thyssen-Bornemisza (Madrid) y del Servicio de Microscopía Electrónica-SEGAI de la ULL.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo, “Correo de la Isla. Puerto de la Cruz: Exposiciones de pintura”, *El Día*, Santa Cruz de Tenerife, 19 de mayo, 1940.
- Anónimo, “Un notabilísimo pintor norteamericano, Cadwallader Washburn en el Círculo de Bellas Artes”, *La Tarde*, Santa Cruz de Tenerife, 12 de abril, 1940.
- BOWE, Frank G., “The incredible story of Cadwallader Washburn”, *The deaf American*, n.º 3, vol. 23, Indianapolis (Indiana), National Association of the Deaf, noviembre, 1970, pp. 3-5.
- CANTWELL, Paul, “Cadwallader Washburn”, *The Hoosier*, n.º 8, vol. 71, Indianapolis (Indiana), Indiana School for the Deaf, mayo 1959, pp. 1-3.

- GONZÁLEZ REIMERS, Ana Luisa, *El pintor y grabador Cadwallader Washburn. Estancia en Canarias*. Universidad de La Laguna. 1985. (Tesis de Licenciatura inédita).
- GONZÁLEZ REIMERS, Ana Luisa, *El pintor y grabador Cadwallader Washburn. Estancia en Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Gobierno de Canarias. 2010.
- LABBIE, Edith, “Cadwallader Washburn. Main-Bred Artist”, *Down East Magazine*, Camden (Maine), noviembre, 1965, pp. 26-41.
- LUCA DE TENA, Consuelo; y PASCUAL, Jose Manuel, *Sorolla. El color del mar*, Madrid, Fundación Museo Sorolla-Palacios y Museos. 2013. [cat. exp.].
- WASBURN, Cadwallader L., “Sorolla, a great Spanish painter of Today”, *The Outlook*. Vol. 71, n.º 1, Nueva York, 3/05/1902, pp. 18-26.

Conservación del patrimonio tecnológico: los equipos de telecomunicación del siglo XX

CARMEN BACHILLER MARTÍN / ANTONI COLOMINA SUBIELA / BEATRIZ DOMÉNECH GARCÍA

El Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra conserva, investiga, exhibe y difunde la historia de las telecomunicaciones a través de los objetos que la hicieron posible. Alberga una colección muy heterogénea de piezas del patrimonio tecnológico de los siglos XIX, XX y XXI. Estos artefactos presentan problemas de conservación muy específicos debido a sus materiales, su funcionalidad y sus implicaciones sociales.

Este trabajo describe las actuaciones que se han llevado a cabo para la conservación y exhibición de tres equipos de telecomunicaciones específicos del siglo XX: una emisora de radio civil, un transceptor militar y un cable herciano, este último entendido como un radioenlace portátil.

EL MUSEO DE HISTORIA DE LA TELECOMUNICACIÓN VICENTE MIRALLES SEGARRA Y SU COLECCIÓN: CARACTERÍSTICAS Y PECULIARIDADES

Se trata de un museo universitario ubicado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universitat Politècnica de València. Cuenta con una colección de más de 750 objetos de telegrafía, telefonía, radiocomunicación, equipos audiovisuales y aparatos de laboratorio, así como libros y tratados de los siglos XIX, XX y XXI que ilustran la historia de las telecomunicaciones desde sus inicios hasta el presente. Parte de la colección está expuesta y es accesible al público a través de una visita guiada en la propia Escuela de Ingeniería [F. 01].

El museo nació con vocación didáctica. Estos objetos tecnológicos se guardaban para que los estudiantes de Telecomunicación pudieran entender y aprender su profesión. Sin embargo, pronto se vio que estas piezas tenían un valor que trascendía esa función y que, por tanto, era necesario conservarlas. Asimismo, dada la ubicación de la colección, la actividad investigadora nació de forma natural. Estas tres actividades: didáctica, conservación e investigación dieron lugar a la difusión de la colección, realizada de forma física y también virtual. El espacio expositivo es peculiar, pues constituye un recorrido temático y cronológico incrustado en los espacios comunes de la Escuela, incluso en su entorno. Es parte inseparable de ella e impregna la vida cotidiana de los estudiantes.

EL PATRIMONIO TECNOLÓGICO

Los objetos de la colección son un ejemplo de patrimonio tecnológico complejo y efímero, pero también etnográfico, ya que muchos de ellos han tenido un uso social y cultural muy extendido. Además, presentan la estética característica de una época en diseños, prototipos, materiales..., por lo que son piezas con muchas lecturas más allá de su funcionalidad^[1].

Sin embargo, actualmente el patrimonio tecnológico es en pocas ocasiones objeto de estudio, y su conservación no parece ser un área prioritaria. Es bien sabido que cuanto más simple es una tecnología, más probable es que se mantenga a lo largo de los siglos. Las tijeras o los libros son ejemplos de tecnologías simples que se han utilizado históricamente con pocas modificaciones. Sin embargo, los equipos de comunicaciones pronto quedan obsoletos, siendo sustituidos por otros de prestaciones más avanzadas.

A la hora de la conservación y restauración de este complejo patrimonio, los profesionales de la restauración se enfrentan a una difícil decisión: ¿debe recuperarse la funcionalidad del equipamiento o solo conservar sus materiales constitutivos? Esta decisión no es baladí, ya que recuperar la funcionalidad de un equipo de comunicaciones significa cambiar piezas de este por otras nuevas, en muchos casos las piezas ya no se fabrican y deben ser reemplazadas por componentes modernos completamente anacrónicos. Además, el objeto mismo de la restauración funcional también es controvertido: ¿hasta qué punto es necesario restaurar la funcionalidad de un equipo cuando otros ya tienen esa funcionalidad? ¿Qué sucede cuando la funcionalidad del equipo ya no es necesaria? ¿Qué se debe hacer cuando se requiere una restauración funcional para la preservación de otro tipo de patrimonio, como por ejemplo las grabaciones de audio o vídeo?

CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO TECNOLÓGICO: TRES CASOS PRÁCTICOS

En el museo nos hemos enfrentado a este dilema en muchas ocasiones^[2]. Esta contribución recoge las experiencias llevadas a cabo en el transcurso de la intervención en tres equipos de telecomunicación.

[1]

Riegl, A., *El culto moderno a los monumentos* (1ª edición 1903), Madrid: Visor, 1999.

[2]

Bachiller Martín, M. C.; Romero Mora, M. D., *Los inicios de la telecomunicación en la Comunidad Valenciana. Una publicación del Museo de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra, Colección UPV* [Scientia], 2020.



Emisora de radio de Ontinyent

En 1923, en el número 1 de la calle Arquebisbe Segriá, nació la radio para los vecinos de Ontinyent. Salvador Miquel, inventor autodidacta, diseñó y construyó un sencillo aparato emisor que podía escucharse con un receptor de galena. En aquel entonces solo dos o tres emisoras operaban en España. En 1931 el Sr. Miquel construyó un emisor más potente y solicitó una licencia de emisión a la Dirección General de Telecomunicaciones, que fue concedida bajo la denominación E.A.J-30 (la 30ª emisora de España), esta primera emisora operaba a 760 kilociclos (esto es 760 kHz), cambiándose posteriormente la frecuencia a 1450 kilociclos^[3].

Con la intención de mejorar el servicio y el alcance, el Sr. Miquel empezó a trabajar en una nueva emisora de la misma frecuencia, pero de 200 W de potencia (la máxima permitida en la época por la Dirección General de Telecomunicaciones), esta emisora empezó a operar en 1933 desde la sede de la Plaza de Santo Domingo, 26. Contaba con una antena unifilar de solo treinta metros de longitud, instalada sobre el tejado, que era capaz de aprovechar el 60 % de la energía, con lo que la emisora se escuchaba en toda la Península Ibérica, Francia, Norte de África y Baleares. Tenía un equipo modulador en AM con tres etapas de amplificación para la señal moduladora. Además, la alimentación se tomaba directamente de la red eléctrica alterna de 130 V, por lo que no eran necesarias baterías adicionales. Completaba la estación una moderna instalación de micrófonos y fonocaptores.

La emisora tenía una programación semanal de lunes a domingo, de 14:00 a 15:00 y de 22:00 a 23:30. Se programaba música variada, noticias locales y de prensa, anuncios publicitarios, charlas cinematográficas y hasta un rincón del radioyente.

El equipo, que fue donado por la familia Miquel, llegó al museo en mal estado de conservación, tras años guardado en un almacén. Afortunadamente, se conservaron prácticamente todos sus componentes [F. 02].

[F. 01]

Vista general de la planta primera del Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la UPV.

[3]

Blas Portero, J. J., "Radio Ontinyent". <https://diccionarioaudiovisualvalenciano.com/wp-content/uploads/2018/07/radio-ontinyent.pdf> [Última consulta: 13 de octubre, 2022].



[F. 02]

Detalle de la emisora de radio de Ontinyent, 1933.

Actualmente la emisora de radio de Ontinyent sigue en funcionamiento, en la 89.5 FM y 1602 OM. Como no podía ser de otra forma, también *online* en www.radioontinyent.com.

Transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19)

Este equipo es un transceptor (transmisor y receptor de radio) de alta potencia de dos bandas para uso militar en vehículos blindados de combate (AFV), camiones, y para uso estacionario [F. 03]. Consta de un transceptor de onda corta de medio alcance y un transceptor VHF de corta distancia. Concretamente, fue fabricado en 1941 en Canadá, resultando una pieza originalmente destinada a abastecer al Ejército Rojo soviético, por lo que su panel frontal está escrito en inglés y ruso.

El W.S.19 fue diseñado y desarrollado originalmente en Reino Unido por el Establecimiento Expe-

perimental de Señales de la Oficina de Guerra británica y por Pye Radio. El modelo de Pye fue sustituido por el modelo MK II en 1941, y el modelo MK III en 1942. Estos equipos demostraron su valía en los combates que sucedieron en el desierto del Sáhara durante la Segunda Guerra Mundial.

En 1941 se autorizó la producción del equipo en Canadá, Estados Unidos y Australia. El circuito eléctrico del modelo canadiense difiere ligeramente del original británico: se añadió un control de sintonización fina FLICK ADJ en la esquina inferior derecha y, además, las fuentes de alimentación canadienses del W.S.19 difieren considerablemente del equivalente británico^[4].

Hoy en día, el Set Inalámbrico No. 19 se colecciona, restaura y utiliza por entusiastas de la radioafición de época. Se desconoce el origen real de la pieza que se presenta, que fue donada por un particular al museo. Hay una historia no verificada que cuenta que este equipo fue transportado por barco desde Canadá, en una época cercana a la finalización de la Segunda Guerra Mundial. En el momento de acabar la guerra el barco estaba atracado en Gibraltar y dieron media vuelta para partir, abandonando la mercancía militar, incluido el WS19.

Cable herciano

Este equipo es un radioenlace de microondas portátil y autónomo para uso militar, desarrollado en 1957 para el ejército español y utilizado desde finales de la década de los 50 hasta la década de los 80 del siglo XX [F. 04]. Está formado por seis cajas de transporte con un trípode para su montaje, por lo que se utilizaba en misiones donde no existía infraestructura de comunicaciones. La expresión “cable herciano” es en sí un oxímoron, haciendo referencia a que el equipo establecía un enlace de comunicaciones, un “cable”, pero por radiofrecuencia, esto es, sin hilos, de ahí la denominación de herciano^[5].

Su uso estaba muy extendido en la Península y en el Sáhara Occidental. El equipo tenía un alcance de más de 40 km, pero necesitaba una visión directa del receptor, ya que, al ser de alta frecuencia, los obstáculos interferían en la señal. El cable herciano operaba en frecuencias de microondas, en concreto en banda C, de 4.6 a 4.8 GHz.

Los primeros experimentos para establecer un radioenlace los llevó a cabo Lee de Forest, en 1915. En 1927 se establece un radioenlace de 60 kHz Nueva York – Londres. A comienzos de la década de

[4]

Lawrence, D., “The ‘19 Sett’ Lives On”, *The Canadian Amateur Radio Magazine*, julio-agosto, 1992, pp. 7-9.

[5]

Rico, C., *Crónicas y testimonios de las telecomunicaciones españolas*, Volumen 1, 1855-2005. FHT [COIT/AEIT], 2006.



[F. 03]



[F. 04]

1940 se empiezan a utilizar tubos Klystron, lo que aumenta la frecuencia hasta 150 kHz. Durante la Segunda Guerra Mundial se establecen los primeros radioenlaces de microondas, en bandas C y X, se utilizan magnetrones de cavidad y se introducen mejoras en los Klystron. Entre 1950 y 1970 se hace un uso generalizado de radioenlaces, pero a partir de la década de los 80 empiezan a caer en desuso por las comunicaciones vía satélite y de fibra óptica.

Los transceptores del equipo que nos ocupa están compuestos por tubos Klystron, que alimentan las dos antenas de cada uno de ellos. Dichas antenas son reflectores parabólicos con dipolos en el alimentador, la polarización es lineal y se utilizaba polarización ortogonal (vertical y horizontal) para transmisor y receptor. Cada transceptor dispone de su fuente de alimentación que debía conectarse a un generador eléctrico.

Esta donación del cable herciano al museo, también de un particular, es especialmente curiosa, dado que se trataba de un equipo propiedad del ejército. No era extraño que al retirar una de estas piezas acabara en un almacén y finalmente desapareciera, ya que una vez finalizada su vida útil no se le concedía ningún otro valor. El equipo llegó completo, en seis cajas de madera, a excepción de sus trípodes de apoyo, que no figuraban en la donación.

[F. 03]

Transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19), 1941.

[F. 04]

Cable herciano, 1957.

CONSERVACIÓN CURATIVA VERSUS RECUPERACIÓN FUNCIONAL

Todos estos casos, donde se ha producido una obsolescencia tecnológica o anulación funcional, merecen una reflexión acerca de la recuperación imperativa de la utilidad de los bienes tecnológicos frente a la mera conservación de sus elementos y materiales constitutivos, con independencia de la restitución del uso^[6]. En los tres ejemplos que se presentan, los procesos de intervención se han desarrollado con el propósito de estabilizar las estructuras materiales de los equipos, sin atender a la recuperación de su uso o función. El hecho de no alterar ni modificar sus partes o componentes originales permite mantener manifiestas e inteligibles las unidades y dispositivos, aun habiéndose anulado su funcionamiento.

El objetivo es, entonces, la higienización y la estabilización estructural de unos equipos que, además, se caracterizan por su diversidad matérica, ya que conjugan los elementos inorgánicos, como los metales de

[6]

Riera, A. M., et al., "Acciones de Conservación de Patrimonio Militar de Artillería: de la intervención mínima a la intervención funcional". III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico - Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología, n.º 6, Madrid, 2022, pp. 341-350.



[F. 05]

Detalle de pérdidas en el lacado y oxidación en la estructura metálica exterior de la emisora de radio de Ontinyent.

[F. 06]

Estado inicial del exterior del transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19).



[7]

AA. VV., “Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible”, *XV Conferencia Triannual ICOM*, Nueva Delhi, 22–26 de septiembre, 2008, pp. 1-2.

[8]

Núñez Santaemilia, L.; Olcina López, C.; y Llamas Pacheco, R., “Restauración de dos envases metálicos: un caso práctico de recuperación de patrimonio industrial”, en *EMERGE 2016. Jornadas de Investigación Emergente en Conservación y Restauración de Patrimonio*. Editorial Universitat Politècnica de València, 2016, pp. 65-73.

los circuitos y dispositivos, con otros componentes fabricados con materiales orgánicos, como la madera o las fibras textiles^[7]. Su actividad responsiva y comportamiento frente a los diferentes agentes de deterioro es variada, al igual que los procesos de intervención que deben implementarse para su conservación.

Las piezas, deterioradas principalmente por su uso a lo largo del tiempo y por otros factores de carácter biológico, antrópico y ambiental, como su exposición a severas oscilaciones de humedad, fueron sometidas especialmente a labores de conservación curativa con el fin de preservar los elementos y materiales que las configuran^[8].

Estado inicial

Los tres equipos, donados por particulares, habían sido olvidados durante décadas en condiciones deficientes en trasteros o altillos de viejas casas de campo. Pese a ello, y al aparente estado de deterioro, con presencia de grandes cúmulos de suciedad superficial, las piezas se encontraban en un estado óptimo a nivel estructural.

De las tres piezas que nos ocupan, la emisora de radio de Ontinyent presentaba el mejor estado de conservación en general. Destacaba la acumulación de polvo en las partes que recogen los componentes electrónicos, así como pequeños levantamientos en la pintura, que empezaban a derivar en lascas y zonas puntuales de metal oxidado [F. 05].

En los casos del transceptor militar Wireless Set No.19 (WS19) y del cable herciano, cabe tener en consideración que eran equipos pensados para ser transportados y usados en situaciones conflictivas de guerra, por lo que son dispositivos fabricados en materiales resistentes para soportar las adversidades. Este hecho es de vital importancia ya que ha provocado que los equipos, pese quedar olvidados y abandonados durante largo tiempo tras su último uso, se han conservado relativamente bien.

El transceptor militar Wireless Set No.19 (WS19), por su parte, presentaba suciedad superficial, así como oxidación de algunos elementos metálicos y algún daño de carácter más estructural, como la rotura de una de las cuerdas que configuran las asas de la caja [F. 06].

En lo que respecta al cable herciano, de los tres equipos tratados, era la pieza que manifestaba un peor estado de conservación. Olvidado en el altillo de una casa de campo, presentaba, además de depósitos



considerables de polvo, cúmulos de exoesqueletos de insectos que habían anidado durante décadas en el interior de las cajas [F. 07]. Afortunadamente, ninguno de los ataques de naturaleza biológica se encontraba activo en la actualidad. Este radioenlace, además, presentaba espumas amortiguadoras en el interior de las cajas que, con el paso del tiempo, se habían desintegrado y disgregado gravemente, dejando desprotegidos los listones interiores de madera que, en uno de los casos, se había desprendido de su estructura principal. Asimismo, era evidente que las cajas habían sido expuestas a alguna fuente de humedad directa, pues los elementos metálicos que las conforman se presentaban oxidados en mayor o menor medida. Del mismo modo, otros elementos metálicos de los accesorios del cable exhibían finas capas de oxidación que también requerían ser eliminadas y estabilizadas. En referencia al resto de elementos, como las fuentes de alimentación, los paneles de control y otros accesorios, se mantenían en buen estado de conservación salvo por la presencia de polvo superficial.

[F. 07]

Estado inicial del interior de una de las cajas que almacenan la fuente de alimentación del cable herciano.

Proceso de conservación curativa y restauración

Se estableció una metodología de trabajo basada principalmente en el afianzamiento de las estructuras de los equipos. Para ello, las intervenciones acometidas se centraron, entre otras acciones, en el refuerzo de la morfología de los objetos; la estabilización de los metales y consolidación de los elementos de madera; la limpieza fisicoquímica de sus componentes mediante procedimientos mecánicos, complementados con sistemas acuosos y disolventes orgánicos previamente testados para la remoción de la suciedad; así como la protección de los diversos elementos. Estas labores de conservación y restauración fueron ejecutadas respetando al mismo tiempo las huellas derivadas por el uso de los propios objetos. De este modo, y según los principios planteados con anterioridad, la funcionalidad de las piezas se redujo a un segundo plano para evitar los anacronismos producidos por la restitución de sus componentes tecnológicos, al mismo tiempo que se persiguió resaltar el carácter primitivo de las piezas.

Métodos mecánicos

Las tareas de conservación curativa y restauración se iniciaron con una aspiración profunda de los equipos, eliminando cualquier rastro de cúmulos de polvo, así como exoesqueletos de insectos, telarañas,

entre otros elementos de carácter biológico. Durante este proceso, en el cable herciano, se removieron las espumas degradadas por medio de espátulas, escalpelos y lijas de grano fino, después de considerarlas irrecuperables y susceptibles de sustitución.

Tras esta primera labor de limpieza, se abordaron los elementos metálicos de los tres equipos, que presentaban signos de oxidación. Para ello, se optó por emplear lana de acero de dureza grado 0000.

En el caso de los dos equipos militares, se realizó una primera remoción de la suciedad del exterior de las cajas con gomas de borrar Milán® [F. 08].

Respecto a los elementos textiles del cable herciano presentes en la cubierta de los paneles de control y en las correas de las cajas que almacenan los accesorios, se efectuaron pruebas previamente con esponjas de maquillaje y gomas de borrar Milán®, determinando esta segunda opción como la más adecuada por ofrecer mejores resultados y tratarse de tejidos muy resistentes.

Métodos acuosos

Estos sistemas de limpieza, formados por soluciones tamponadas de pH 5.5, 7 y 8.5 a las que se les pueden añadir diferentes aditivos para mejorar su poder de limpieza, fueron usadas principalmente para la remoción de suciedad en componentes plásticos, como los teléfonos de baquelita del cable herciano o la cubierta de los cables de los equipos [F. 09]. Concretamente, se usó la solución tampón (ST) pH 5.5 + Tween® 20 como aditivo tensoactivo.

Asimismo, este método de limpieza se utilizó también en el interior de las cajas de cable herciano, que, tras su aspiración, todavía presentaban una gran cantidad de suciedad adherida en su superficie. Tras realizar pruebas con las diferentes soluciones tamponadas, se optó por el uso de ST 8.5 + Tween® 20 por ofrecer resultados óptimos.

Sistemas de limpieza con disolventes orgánicos

Una vez eliminada la suciedad superficial de los equipos, la limpieza se complementó con mezclas de disolventes orgánicos, concretamente con el test de Cremonesi en proporciones altas de ligroína, pues permitían desarrollar una limpieza segura con el estrato pictórico de las piezas^[9].

Este tipo de limpieza no acuosa se llevó a término de forma específica en las piezas metálicas policromadas, así como en el exterior de las cajas de madera de los equipos militares [F. 10].

Cabe mencionar que se usaron también disolventes como etanol y acetona para el desengrasado y secado de los elementos metálicos de los tres equipos en los que se había retirado previamente el óxido mediante acciones mecánicas.

Estabilización estructural

Como se ha comentado con anterioridad, algunos elementos estructurales se presentaban rotos o sueltos, por lo que se procedió a estabilizarlos atendiendo a sus características.

Por un lado, en el transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19) una de las asas de cuerda se encontraba rota y separada del mango de madera por uno de sus lados, debido a ello, se optó por consolidar las fibras de la cuerda en sus extremos con Acril® 33 al 10 % y posteriormente se trenzaron nuevamente y adhirieron al mango de madera con Vinavil® 59.

Por otro lado, en lo que respecta al cable herciano, se volvió a encolar el listón de madera del interior de una de las cajas contenedoras utilizando Vinavil® 59. Además, los remates perimetrales y los cierres de hierro del exterior de las cajas se estabilizaron con ácido tánico al 3 % tras eliminar de forma mecánica la oxidación [F. 11].

Fase de protección

Tras la limpieza y estabilización de todos los componentes, se realizó una protección en dos fases, tanto de la madera exterior de las cajas contenedoras como de algunos de los elementos metálicos.

[9]

Cremonesi, P., *L'uso dei solventi organici nella pulitura di opere policrome*, Padua, Il Prato, 2004.



[F. 08]



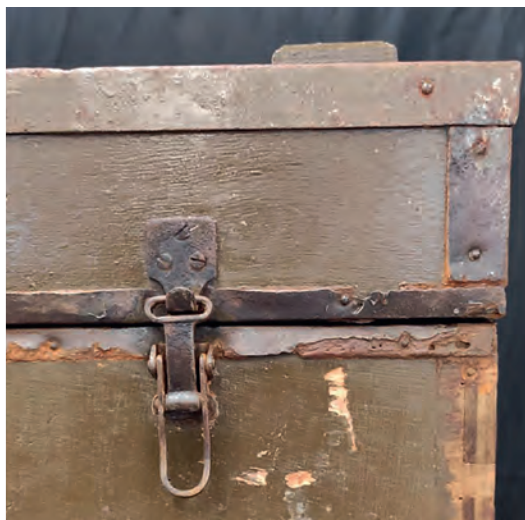
[F. 09]



[F. 10]



[F. 11]



[F. 08]
Secuencia del proceso de limpieza mecánica del exterior de las cajas del cable herciano.

[F. 09]
Antes y después del proceso de limpieza del recubrimiento del cable con sistemas acuosos.

[F. 10]
Detalle del proceso de limpieza del panel de control del transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19) con disolventes orgánicos.

[F. 11]
Antes y después del proceso de estabilización de los metales de las cajas del cable herciano.

Para el primer caso, el exterior de las cajas de los equipos militares se protegió con una primera capa de resina acrílica Paraloid® B72; mientras que, en el caso de los metales, concretamente aquellos que habían mostrado signos de oxidación, se protegieron con Paraloid® B44 tras su tratamiento. En ambas situaciones, esta protección se complementó con una segunda capa de cera microcristalina aplicada con muñequillas.

Cabe mencionar que, en lo referente a la estructura exterior de la emisora de radio de Ontinyent, así como al cuerpo metálico de las fuentes de alimentación y del panel de control de los equipos militares, se decidió no protegerlos debido a que presentaban un buen estado de conservación a causa de la pintura, la cual, además de tener un componente estético, había funcionado como una película de protección del metal.

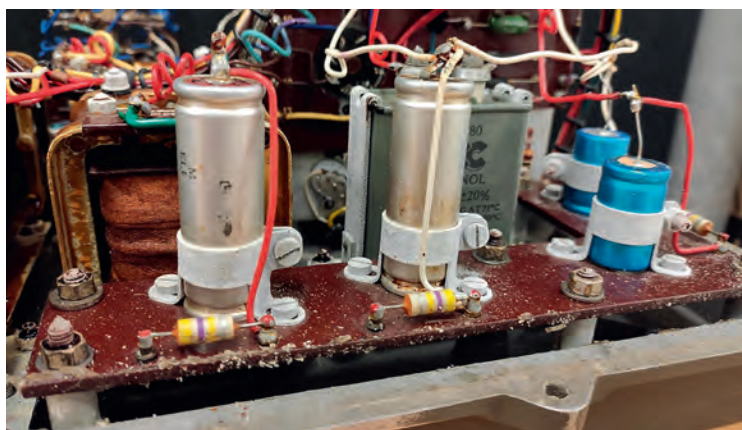
Asimismo, en el proceso de protección de los componentes del cable herciano, se añadieron tiras de Plastazote® en el interior de las cajas para amortiguar el peso de las fuentes de alimentación y de los paneles de control, pues se iban a exponer algunas de ellas con los equipos ubicados su interior para que el público pudiese ver y comprender el *packing* para el transporte de las piezas.

Componentes electrónicos

Para la conservación de estos equipos de telecomunicación, se ha optado por no recuperar la funcionalidad de los mismos, pues habría supuesto cambiar algunas piezas por otras nuevas que ya no se fabrican, requiriendo así la adición de componentes modernos que resultarían anacrónicos.

Además, cabe mencionar que, justamente, por tratarse de componentes que ya no pueden encontrarse en el mercado, cobra una mayor importancia la conservación de los mismos [F. 12].

Así, tanto en la emisora de radio de Ontinyent, como en el transceptor Wireless y el cable herciano, se obtuvo acceso a los componentes electrónicos y se realizó una limpieza del polvo superficial, así como la estabilización de algunos de los elementos metálicos. De mismo modo, se comprobó que el estado de las baterías era óptimo y que no supusieran ningún peligro para el conjunto de las piezas, finalizando con pequeñas labores de soldadura puntual en algunos cables.



[F. 12]

Detalle del estado inicial de los componentes electrónicos.

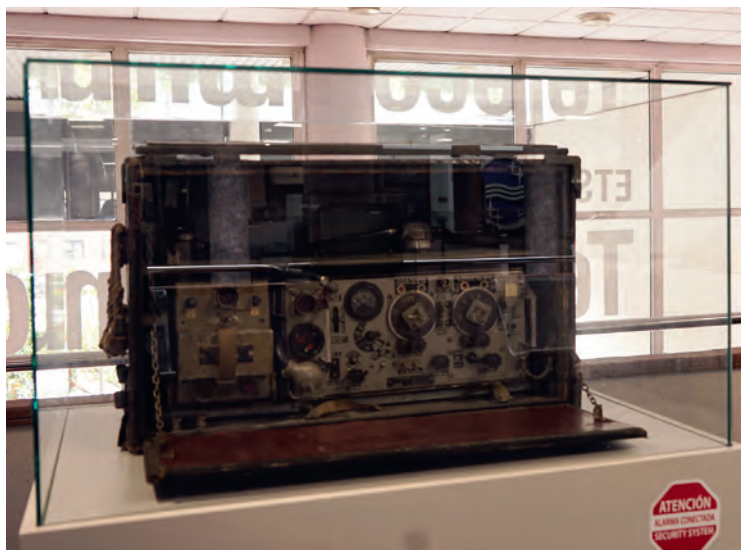
Montaje expositivo

Una vez terminados los trabajos de conservación curativa y restauración, y después de realizar un pormenorizado estudio histórico, funcional y tecnológico de los objetos, así como de analizar los parámetros expositivos más adecuados para los elementos que los configuran, las piezas fueron debidamente expuestas con documentación textual y gráfica que explicaba tanto su funcionamiento como su contexto histórico [F. 13 - 15].

Además, en el caso del cable herciano, tras la finalización de su intervención, se realizó una actividad de carácter divulgativo dirigida, principalmente, a la comunidad universitaria de la Universitat Politècnica de València. Concretamente, se llevó a término en la misma Escuela de Ingeniería que alberga el Museo de las Telecomunicaciones una conferencia en la que se detallaba el contexto histórico y tecnológico de la pieza y las intervenciones conllevadas para su preservación y exposición. De este modo, se dio a conocer la incorporación de un nuevo objeto de patrimonio tecnológico en el museo, así como las labores de investigación y de conservación curativa y restauración que se efectuaron.



[F. 13]



[F. 14]



[F. 15]



Con todo ello se completan las labores de intervención, cumpliendo una vez más las cuatro funciones básicas que persigue el museo: didáctica, conservación, investigación y difusión.

CONCLUSIONES

La conservación del patrimonio tecnológico debe centrar en una combinación de métodos que aseguren la higienización y estabilidad de sus componentes. Se trata de equipos compuestos por una diversidad material en sus elementos que provoca que el estado de conservación de las piezas no sea uniforme, viéndose afectados unas u otras en mayor o menor medida por la presencia de humedad, factores biológicos, entre otros.

Debido a todo ello, no se pueden abordar todos los bienes de patrimonio tecnológico por igual, sino que debemos ceñirnos a las características específicas que los configuran, así como a su historia y los

[F. 13]
Montaje expositivo de la emisora de radio de Ontinyent en el museo.

[F. 14]
Montaje expositivo del transceptor militar Wireless Set No. 19 (WS19) en el museo.

[F. 15]
Montaje expositivo del cable herciano en el museo.

daños que han podido sufrir. Del mismo modo, en una misma pieza, podemos encontrar elementos del mismo material o con características similares, que pueden exigir no intervenirlos de la misma forma, pues este tipo de objetos, deteriorados de forma muy desigual, necesitan que se ajuste la metodología de trabajo a cada elemento en particular para asegurar una correcta salvaguarda de la pieza en conjunto.

De este modo, en los procesos de intervención para la preservación del patrimonio tecnológico, se debe priorizar la conservación curativa por encima de la recuperación funcional, pues lo que se persigue es la estabilización de los elementos al mismo tiempo que se deja constancia de las huellas derivadas del paso del tiempo y del uso de los equipos.

Caracterização das superfícies pictóricas com técnicas de análise espacial e aprendizagem automática: *machine learning*

FREDERICO HENRIQUES / ANA BAILÃO / ANA SOFIA NEVES / LILIANA CARDEIRA

A Conservação e Restauro é uma área profissional dinâmica, atenta aos diversos recursos que outras áreas científicas desenvolvem. Neste artigo apresentam-se os resultados obtidos com o estudo exploratório *Au Soir* que decorreu na Faculdade de Belas-Artes, da Universidade de Lisboa (FBAUL). Este estudo teve como foco a pintura sobre tela de Artur Alves Cardoso (1882-1930), intitulada *Au Soir*.

Foi dividido em duas abordagens, aparentemente, não inter-relacionáveis: a caracterização espacial da superfície pictórica (*Machine learning*) e a tateabilidade da obra.

A primeira abordagem, inteiramente digital, teve como objetivo a análise geométrica e espacial da superfície para melhor perceber a dispersão de patologias na pintura. Foram aplicadas diferentes técnicas: a fotogrametria, a criação de ortomosaicos, a reflectografia de infravermelho, aquisição de fotografias da fluorescência visível induzida por ultravioleta (UVIVF), a produção de modelos 3D de superfície, a aplicação de Sistemas de Informação Geográfica e o uso de técnicas de deteção remota com classificação supervisionada e não supervisionada.

A segunda vertente do projeto teve como objetivo procurar estratégias para dar a conhecer a pessoas cegas e amblíopes a materialidade e a técnica construtiva da obra, a mensagem da mesma, as degradações e as ações de conservação e restauro.

INTRODUÇÃO

A pintura de Artur Alves Cardoso, datada de 1905, é uma pintura a óleo sobre tela de grandes dimensões: 193 cm x 303 cm. Está catalogada na história de arte como pertencente ao naturalismo português. Tem a particularidade de ter sido alvo de uma inscrição política, feita diretamente sobre a camada cromática, que alude a um movimento político, da época do 25 de Abril de 1974, quando ocorreu em Portugal a vulgarmente designada “Revolução dos Cravos”.

A inscrição foi efetuada como se a obra se tratasse de um mural. Aliás, uma prática corrente e muito característica da época dos movimentos políticos revolucionários. Terá sido feita por um grupo de pessoas/artistas, dedicadas ao “manifesto público de intervenção política”, considerado em Portugal, de raízes na extrema-esquerda. Na inscrição que se observa no céu da pintura pode ler-se: “Viva a Aliança Operário-Camponesa”. Esta indicação, feita a vermelho, é acompanhada por uma estrela, uma foice, um martelo e a sigla *MRPP* [F. 01].

É possível que a inscrição possa ter sido feita após 18 de Fevereiro de 1975, no seguimento da inscrição no Supremo Tribunal do MRPP, com a denominação de “Movimento Reorganizativo do Partido do Proletariado”. Em 15 de Março de 1977, o partido agregou elementos do “Partido Comunista dos Trabalhadores Portugueses”, e começou a usar a sigla PCTP/MRPP. Isto sugere que a inscrição na pintura, onde consta somente a sigla MRPP, poderá ter sido feita entre 1975 e 1977, quando o partido político assumia a sigla na sua forma primitiva. A remoção ou não da inscrição foi uma questão que levantou polémica na intervenção de conservação e restauro em 2016, tema que não será abordado neste artigo.

No contexto dos trabalhos do laboratório de Conservação e Restauro *HeritageLab*, da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL), foi lançado este estudo exploratório com dois propósitos: caracterizar a obra segundo diversas técnicas de exame e análise aliadas à caracterização espacial da superfície pictórica e, posteriormente, como resultado desse trabalho, sistematizar estratégias para pessoas cegas e amblíopes, no sentido de dar a conhecer o que é uma pintura, que mensagem está subjacente à obra de *Au Soir*, como se degradou e que tratamentos foram feitos na obra.

É importante realçar que as intervenções no Património Cultural e, em particular, nas obras de arte, devem ser sempre acompanhadas de um estudo transversal que valorize a componente antropológica e humanista das obras, de modo a dar a conhecer às comunidades o valor do bem cultural. Nesse contexto, associar um estudo à inclusão e acessibilidade deverá ser sempre um desiderato dos conservadores-restauradores.

Como enquadramento histórico-artístico, importa referir que a obra em estudo de Artur Alves Cardoso foi pintada em França em 1905. Quanto ao seu autor, sabe-se que foi pintor naturalista de cenas da vida no campo e de figuras ilustres da cultura portuguesa, tendo sido discípulo dos pintores Carlos Reis (1863-1940), Jean-Paul Laurens (1838-1921), entre outros. No início da sua carreira artística teve fortes influências académicas da Pintura de História e, posteriormente, dedicou-se ao Naturalismo ar-livista e de género, integrando-se no Grupo Silva Porto. No círculo de Lisboa, foi condecorado com a medalha de honra em Pintura na Sociedade Nacional de Belas-Artes e com a medalha de ouro na Exposição Internacional Panamá-Pacífico^[1]. Tem diversas obras conhecidas em Portugal, em museus e colecionadores particulares. Salientam-se as pinturas no teto do hemiciclo, da Assembleia da República, do Palácio de São Bento.

Este estudo apresenta ainda uma vertente multi-temporal, uma vez que recorre a imagens fotográficas adquiridas antes da intervenção de conservação e restauro, em 2016, e a outras, mais recentes, realizadas em 2022. Convém também referir que a intervenção efetuada em 2016 fez-se no contexto de um projeto da

[1] Pamplona, F., *Dicionário de Pintores e Escultores*. 1º Volume, 4ª Edição (Atualizada). Lisboa, Livraria Civilização Editora, 2000, p. 82.



Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa designado “*Crowdfunding: apoia o restauro*”, com o qual se conseguiu o apoio exclusivo, e por isso mecenático, da *Fundação Millennium BCP*^[2].

[F. 01]
Pintura *Au Soir* de Artur
Alves Cardoso, 1905.

CARACTERIZAÇÃO MATERIAL, DOCUMENTAÇÃO E ANÁLISE ESPACIAL

Os projetos de Conservação e Restauro (C&R) integrados permitem uma abordagem holística do bem cultural em estudo, incluindo o estudo material. Se bem que não seja obrigatório fazer essa caracterização material e laboratorial para se intervir num bem cultural, a análise com instrumentação física ou química é uma mais-valia, sempre que os dados obtidos sejam contextualizados com as obras e com os problemas que se colocam na C&R. Nesse contexto, em 2016, quando ocorreu a última intervenção de C&R, houve a possibilidade de se fazerem algumas análises laboratoriais aos estratos de camada cromática.

As análises laboratoriais permitiram caracterizar os materiais (cargas, pigmentos, aglutinante e verniz), a técnica de pintura, assim como identificar o aglutinante e tipo de pigmento utilizado na inscrição. Através da análise estratigráfica identificou-se a presença de branco de chumbo, de amarelo de cádmio, de laranja de cádmio, de vermelhão, de amarelo de bário, de preto de marfim e, na tinta oleica utilizada para a inscrição, um corante orgânico vermelho. O aglutinante identificado na construção da pintura foi o óleo de papoila e como verniz foi utilizada a goma-laca. As análises laboratoriais foram efetuadas pelo laboratório especializado ARTE-LAB, de Madrid [Tabela 1].

[2]
Bailão, A., *Relatório sumário de conservação e restauro: crowdfunding 2016 apoia o restauro*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2016. Relatório de intervenção de conservação e restauro da pintura *Au Soir*, de Artur Alves Cardoso.

Camada	Cor (µm)	Espessura	Pigmentos/cargas	Observações
7	Translúcido	0-10	Laranja cádmio, branco de chumbo	Verniz
6	Amarelado	125-175	Branco de chumbo, amarelo cádmio (m.b.p), amarelo de bário (m.b.p), gesso (m.b.p)	Camada de pintura
5	Amarelo	25	Branco de chumbo, amarelo cádmio (b.p.), vermelhão (m.b.p)	Camada de pintura
4	Branco	25-35	Branco de chumbo	Camada de pintura
3	Amarelado	10-20	Branco de chumbo, amarelo cádmio (b.p.), vermelhão (m.b.p)	Camada de pintura
2	Branco	5-35	Branco de chumbo	Camada de pintura
1	Avermelhado	0-5	Corante orgânico vermelho, branco de chumbo, preto de marfim (m.b.p), carbonato de cálcio (b.p.), terras (b.p), gesso (m.b.p)	Vestígios de camada de pintura

[Tabela 1]

Identificação dos pigmentos e cargas por estrato de uma amostra.

[3]

D’Amelio, S. e Lo Brutto, M., “Close range photogrammetry for measurement of paintings surface deformations”, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XXXVIII-5/W1, 2009.

[4]

Historic England, *Photogrammetric Applications for Cultural Heritage. Guidance for Good Practice*, Swindon, Historic England, 2017. International Council of Museums, *Massive Open Online Course: Creating Meaningful and Inclusive Museum Practices*, 2001. Material didático da formação.

[5]

Fraser, C. S., “A resume of some industrial applications of photogrammetry”, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 48, Issue 3, 1993, pp. 12-23.

[6]

Remondino, F., et al, “3D Virtual reconstruction and visualization of complex architectures - The 3D-ARCH project”, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XXXVIII-5/W1, 2009.

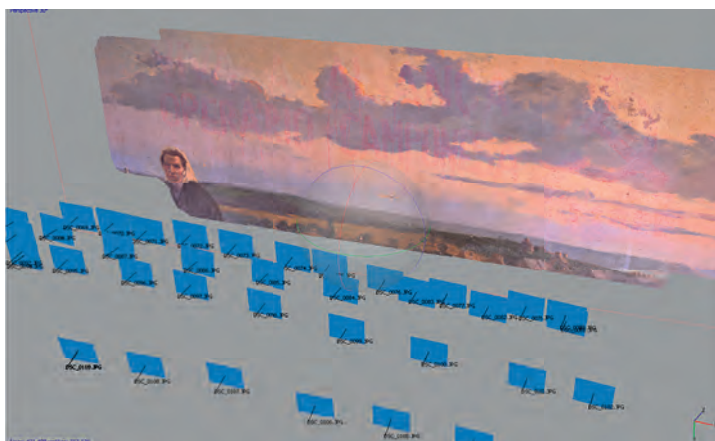
Fotogrametria

Relativamente à documentação, começou-se por fazer uma aquisição fotográfica da obra para posterior processamento fotogramétrico integral da pintura e produção de uma fotografia de alta resolução. Quando aplicada em pintura artística, está documentado que a fotogrametria permite restituir as dimensões do objeto, com valores de erro em escalas sub-milimétricas^[3]. A fotogrametria consiste na aquisição fotográfica de um conjunto de imagens e no seu processamento, com vista à criação de diversos produtos digitais de interesse geo-espacial^[4]. A de curto alcance, a mais usada em bens culturais, tem diversificadas aplicações, nomeadamente em áreas de produção industrial e outras^[5]. Podem-se obter modelos 3D dos objetos, que também apoiam os estudos de Conservação e Restauro, e conjugar esses modelos com outras técnicas, como o *laser scanning*, a estação total/GPS, as imagens de satélite, entre outras, para caracterizar sítios ou lugares de interesse patrimonial^[6].

A partir da fotogrametria podem-se ainda obter ortoimagens das superfícies, úteis para efetuar mapeamentos de sondagens, para assinalar pontos de recolha de amostras, para a marcação de fenómenos de alteração (patologias), entre outras possibilidades.

As ortoimagens são imagens corrigidas do ponto de vista geométrico, de modo que a imagem digital produzida não evidencie distorções de perspetiva convexa, algo característico das imagens produzidas com as câmaras fotográficas. Essas imagens são essenciais para a análise espacial, pois permitem realizar medições e identificar características de superfície de forma mais precisa do que as imagens não corrigidas. Resultam do processamento fotogramétrico de um lote de imagens, adquiridas em sequência de linhas e fiadas. Também podem ser designadas de ortomosaicos [F. 02].

Para este estudo exploratório *Au Soir* confrontaram-se os modelos digitais fotogramétricos produzidos em 2016, com a versão descontinuada do programa *Agisoft Photoscan®*, com os modelos produzidos em 2022, com a versão atualizada do programa, o *Agisoft Metashape Professional®*. Este confronto permitiu de certa forma monitorizar e comparar o estado de conservação da obra e dos tratamentos de conservação e restauro realizados. Foi feito um levantamento integral da obra, com vista à criação de um gêmeo digital em 3D. Também foram feitos ortomosaicos pontuais, em zonas de interesse estratégico para a conservação da obra, como a assinatura, a inscrição e os rostos das figuras.



[F. 02]



[F. 03]

A ortofotografia global foi feita com um programa de computação gráfica (*Blender*[®]). A modelação fotogramétrica evidenciou a região de maior enfolamento do suporte têxtil, os dois pequenos rasgos [F. 03], os empastamentos pictóricos e as múltiplas lacunas.

Reflectografia de infravermelho

Para registar as zonas de lacuna foi utilizada em 2022 a reflectografia de infravermelho *Mod. MIR 10 New*, da *CTS*[®]. A aquisição foi igualmente feita por linhas e fiadas, para se produzir ortomosaicos. Na margem lateral esquerda da pintura são bem evidentes as lacunas que correspondem a zonas de intervenção (massas de preenchimento), que no momento da aquisição de imagens se encontravam preenchidas e reintegradas aquando da intervenção de 2016 [F. 04].

A reflectografia de infravermelho mostrou ainda duas evidências tecnológicas que se consideram interessantes. Por um lado, na zona do céu, uma quadrícula, efetuada por Artur Alves Cardoso, em 1905, para facilitar a transposição do desenho esboçado para uma escala maior, mantendo as proporções e os detalhes. Por outro lado, observa-se o desenho preparatório da marcação dos elementos gráficos do manifesto político - a foice e o martelo. Esta marcação do desenho sugere que se tratou de um projeto premeditado, executado por um indivíduo ou grupo experiente da Escola Superior de Belas-Artes de Lisboa [F. 05].

Processamento digital

Recorreu-se às aquisições fotográficas da fluorescência visível induzida por ultravioleta (UVIVF) produzidas em 2016. Estas foram confrontadas com as imagens produzidas com a reflectografia de infravermelho de 2022. Verificou-se que pouco acrescentavam aos dados obtidos no infravermelho, uma vez que a inscrição não fluorescia o suficiente em UVIVF.

Para analisar e realçar a inscrição da ortoimagem obtida com a fotogrametria, utilizou-se o programa *Image J*[®] e o programa acessório (*plugin*), designado de *DStretch*[®], da autoria de *Jon Harman*, usado em análise de pinturas rupestres. Obtiveram-se bons resultados e conseguiu-se evidenciar as letras e símbolos pincelados sobre a camada pictórica [F. 06].

Sistemas de Informação Geográfica

O mapeamento de ocorrências na superfície de um bem cultural, sejam sondagens, patologias, entre outras situações, é um procedimento comum nos projetos de Conservação e Restauro. Esses mapeamentos

[F. 02]

Localização das câmaras durante o processamento fotogramétrico, da zona onde consta a inscrição de teor político.

[F. 03]

Pormenor do modelo digital de superfície (MDS) onde se evidencia a textura de superfície da pintura e a deformação do suporte na região do rasgo. As imagens para este processamento fotogramétrico foram adquiridas antes da intervenção de 2016, e processadas em 2023 na versão mais recente do *Agisoft Metashape Professional*[®], com algoritmos de processamento fotogramétrico mais otimizados.



[F. 04]

[F. 04]

Imagem adquirida com sistema de reflectografia de infravermelho (Mod. MIR 10 New) onde são bem evidentes as lacunas preenchidas.



[F. 05]

[F. 05]

Imagem adquirida com sistema de reflectografia de infravermelho (Mod. MIR 10 New) na zona do céu da pintura. Pode-se observar o desenho preparatório do martelo e da foice, bem como algumas linhas da quadrícula.

[F. 06]

Processamento digital do ortomosaico da região do céu da pintura. Obtenção da inscrição realçada. Parâmetros selecionados no programa: YRE.



[F. 06]

[7]

Burrough, P. A. e McDonnel, R. A., *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford, University Press, 2006.

[8]

Fuentes-Porto, A., *Los Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de las superficies pictóricas*, Valencia, Universitat de València, Dissertação de mestrado, UPV, 2010.

[9]

Henriques, F., *Metodologias de Documentação e Análise Espacial em Conservação de Pintura*, Porto, Universidade Católica Portuguesa, 2012. Doutorado em Conservação de Pintura.

[10]

Cardeira, L., *A obra do pintor Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) na sua fase académica: Conservação e Restauro de diversas pinturas da Reserva de Pintura da FBAUL*, Lisboa,

são normalmente efetuados com programas de edição de imagem como o *Photoshop*®, o *Gimp*®, o *Krita*®, entre outros, que apenas ilustram os fenómenos de superfície, mas não têm uma representatividade espacial. Para que assim seja, é necessário recorrer a programas informáticos com rigor métrico. Para cumprir este propósito na análise de superfície de *Au Soir*, recorreu-se a um programa de registo e análise espacial de território, conhecido como Sistema de Informação Geográfica (SIG)^[7].

A utilização de um SIG em superfícies pictóricas tem três vantagens:

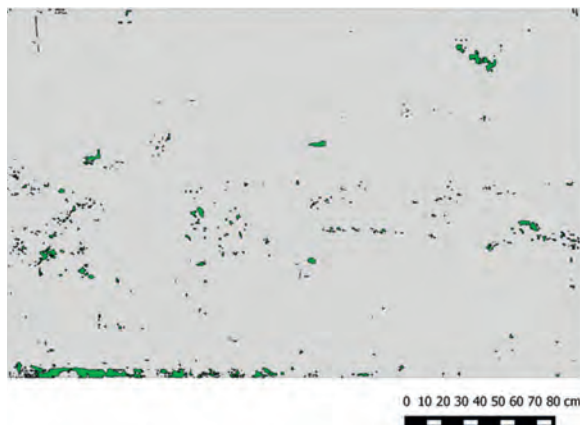
- 1ª vantagem: todos os fenómenos que se observam na superfície das pinturas têm coordenadas associadas^[8-11].
- 2ª vantagem: cada fenómeno da superfície pode ser associado a uma base de dados através das “tabelas de atributos”.
- 3ª vantagem: existem dois sistemas de representação, o modelo matricial e o modelo vetorial [F. 07 - 08]. No matricial, uma imagem é representada como uma matriz bidimensional de pixels; no vetorial, as imagens são representadas como uma coleção de objetos geométricos escaláveis, como linhas, curvas, círculos e polígonos.

Os processos envolvidos no registo da superfície podem ser analisados numa perspetiva de análise de padrões, isto é, de reconhecimento de características, comportamentos, relações entre os dados recolhidos. Serve para registar tendências (*clusters*) e anomalias do comportamento dos fenómenos na superfície, por estimativas de densidade *Kernel* (técnica estatística usada para estimar a densidade de probabilidade de uma variável aleatória contínua) e por outros algoritmos de análise espacial^[12]. Na imagem [F. 09] mostra-se uma dessas aplicações com o algoritmo *CrimeStat*, aplicado em ambiente de SIG, com o programa



[F. 07]

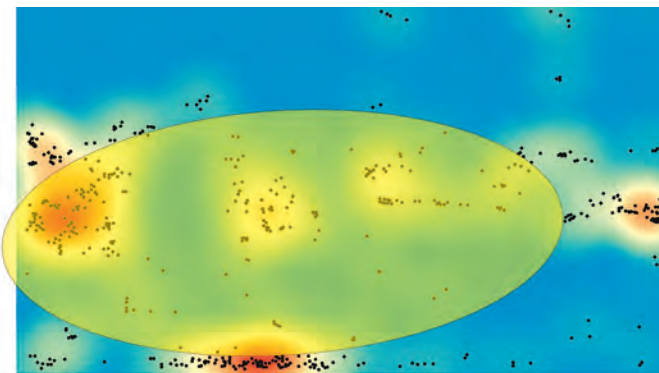
[F. 07] Vista da localização das lacunas da pintura, antes da intervenção de 2016, após registo vetorial em ambiente SIG.



[F. 08]

[F. 08] Mapeamento SIG das lacunas da pintura, antes da intervenção de 2016. Constata-se que foram registadas 708 lacunas, cada uma com um ID correspondente. O trabalho de mapeamento, neste caso, foi manual. Ou seja, não se utilizou um algoritmo de segmentação de regiões.

[F. 09] Análise espacial da dispersão das lacunas com uma estimativa de densidade *Kernel* e uso do algoritmo *CrimeStat*, em ambiente *QGIS*.



[F. 09]

QGIS. Os pontos a negro dizem respeito aos centroides das lacunas, determinados automaticamente pelo programa, a gradação de cores que vai do azul ao vermelho reflete as zonas de menor e maior densidade dos pontos (*HeatMap*) e a elipse amarela representa, segundo o algoritmo utilizado, uma região de maior concentração e distribuição de pontos. É importante referir que o eixo maior da elipse indica também que os pontos têm uma distribuição preferencial na superfície. Neste caso, observa-se, sobretudo, um desenvolvimento horizontal na zona de baixo da pintura e, em particular, do lado esquerdo.

Deteção remota

Após o mapeamento de lacunas em SIG e a análise espacial da dispersão destas, testaram-se técnicas de deteção remota. Estas permitem obter informação sobre ocorrências na superfície, sem contacto físico direto. Utilizam algoritmos de classificação que, na prática, são métodos de processamento de imagens que permitem identificar e separar em diferentes tipos/classes uma superfície. A classificação supervisionada usa amostras de treino para definir as classes de interesse e atribuir cada pixel a uma delas. A classificação não supervisionada usa algoritmos para agrupar os pixels em classes semelhantes sem intervenção humana. Estas técnicas podem ser usadas para diversos fins, como cartografia geológica e mineralógica, monitorização ambiental e de bens culturais, gestão de recursos naturais, entre outros.

Para implementar estas técnicas na análise da superfície da pintura utilizou-se uma imagem comum da obra, na extensão de formato .JPG, com um programa específico de deteção remota, o *Orfeo ToolBox* (*OTB*), e o algoritmo *Random Forest*. O objetivo era segmentar ou delimitar, de modo semi-automático, cinco classes: as lacunas, a assinatura, a camada cromática verde, a camada cromática ocre e a camada

Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2019. Doutoramento em Belas-Artes, na Especialização de Ciências da Arte.

[11] Doménech García, B. e Bailão, A., “Caracterización y cuantificación de lagunas con SIG para el desarrollo de una metodología de trabajo de reintegración cromática”, *Ge-Conservación*, 18, 2022, pp. 266-274. <https://doi.org/10.37558/gec.v18i1.821>.

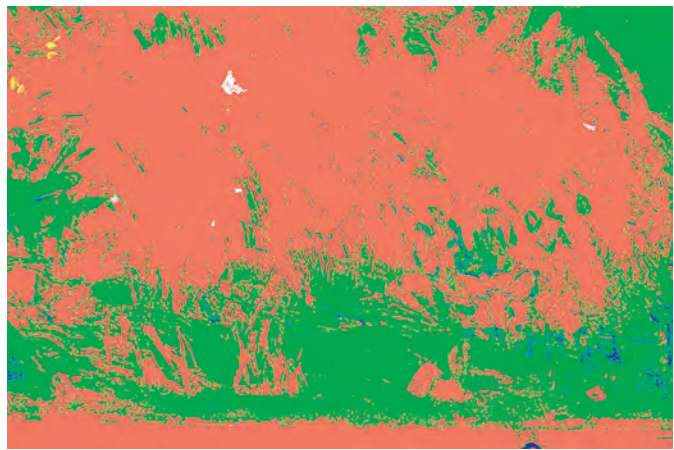
[12] Teodoro, B., *Conservação e Restauro na Pintura Triptych in Blue de Eugen Hersch (1887-1967)*. Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2023. Dissertação do Mestrado, Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea.



[F. 10]

[F. 10]

Registo fotográfico com luz visível, da região da assinatura, no canto inferior direito da obra.



[F. 11]

[F. 11]

Resultado do processamento da classificação da supervisão, a cinco classes, com o algoritmo *Random Forest*.

cromática a castanho. Após a segmentação constatou-se que os resultados não foram os desejados na imagem global da pintura porque as heterogeneidades plásticas da camada pictórica colocaram limites ao algoritmo. O *Random Forest* apenas conseguiu delimitar as cinco regiões selecionadas em algumas zonas. Verificou-se que o mesmo algoritmo, quando utilizado em zonas de menor heterogeneidade pictórica [F. 10] consegue-se melhores resultados [F. 11]. Verifica-se por isso que, para se conseguir melhorar a segmentação, será preciso utilizar imagens multiespectrais, adquiridas com diversos comprimentos de onda.

No final do processamento, além da imagem apresentada, o programa dá acesso a alguns dados estatísticos, que servem de avaliação da qualidade do processamento. Esses dados são métricas estatísticas que se usam, frequentemente, na análise de imagens de satélite, na área de detecção remota. Abaixo mostra-se uma tabela com o número de pixels que o algoritmo utilizado atribuiu a cada uma das cinco classes definidas para a imagem em causa [Tabela 2].

Na tabela observam-se os píxeis classificados corretamente, os associados a cada uma das classes, e os que foram atribuídos a outras classes, os não correspondentes. Verifica-se que a camada pictórica a castanho tem o maior número de píxeis, e que se distribuem pelas 4 classes. A isso se deve o facto desta camada cromática ocupar a maior área da imagem e, eventualmente, ter valores RGB dos píxeis que se aproximam com as outras classes. Para cada uma das classes o programa

	Classe [1]	Classe [2]	Classe [3]	Classe [4]	Classe [5]
	Lacunas	Assinatura	Camada cromática verde	Camada cromática ocre	Camada cromática castanho
Classe [1]	10.811	58	610	0	9.654
Classe [2]	0	13.559	70.616	0	10.854
Classe [3]	3	4.134	661.017	15	39.840
Classe [4]	0	0	15	4708	8178
Classe [5]	661	1.255	26.930	101	1.287.267

[Tabela 2]

Matriz de erro onde se observa uma relação de pixels em cada uma das classes.

informa ainda sobre o erro do processamento: precisão; revocação (*Recall*) e *F1 - Score*. Neste processo, a métrica mais importante a reter poderá ser considerada a *Kappa Index* global, que no presente trabalho, foi relativamente baixa, 0.838, numa escala de 0 a 1. Uma boa classificação em deteção remota pode ser apreciada quando os valores desta métrica ficam acima de 0.97 ou 0.98.

COMPONENTE DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

A informação apresentada em museus, em exposições, e em outros espaços de difusão cultural é fundamentalmente visual, o que leva à exclusão de uma parte da população, as pessoas cegas e amblíopes^[13-14]. O mesmo ocorre relativamente a exposições dedicadas aos projetos de Conservação e Restauro, usualmente feitas mediante imagens ilustrativas das ações realizadas, acompanhadas por textos explicativos.

Esta realidade revela a necessidade crescente de construção de recursos acessíveis e inclusivos que permitam divulgar a informação exposta a todo o tipo de públicos. Tendo esta premissa em consideração, desenvolveram-se conteúdos que foram apresentados na exposição “*Au Soir - sentidos à prova na pintura de Artur Alves Cardoso*” [F. 12]. Integravam esses conteúdos: um expositor com a sequência das várias camadas da pintura - a grade, a tela, a preparação e a camada pictórica; um alto-relevo da localização dos diversos elementos da composição pictórica; um modelo tridimensional das duas figuras humanas representadas na pintura e ainda um expositor com odores relacionados com os materiais da pintura.

O expositor, com a sequência estratigráfica da pintura, tinha como objetivo dar a conhecer os materiais e as técnicas utilizadas por Alves Cardoso, e para isso foi necessário considerar os resultados laboratoriais

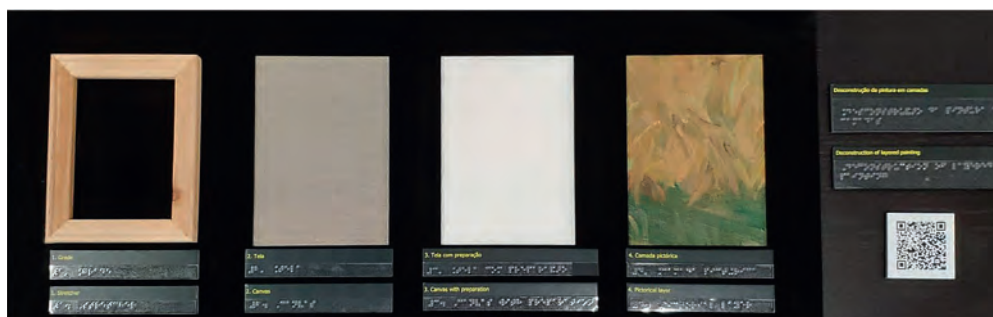
referentes à análise estratigráfica (madeira de pinho, tela de linho, aglutinante à base de óleo de papoila), bem como os registos fotográficos sob radiação infravermelha e ultravioleta. A identificação dos pigmentos e das cargas por estratos auxiliaram a tomada de decisão acerca da seleção das cores para a reprodução da pintura. Usou-se como imagem de referência o pormenor do canto inferior direito, junto à assinatura, já antes utilizado para a classificação supervisionada, por se evidenciar como um pormenor com muitos empastes de tinta. Para a construção do expositor foram criadas quatro janelas de 20,5 cm × 14 cm, numa placa acrílica preta de 0,3 cm de espessura. Nesta foram dispostos os quatro estratos mencionados, de forma sequencial, respeitando o sentido de leitura, começando-se pela grade e terminando na camada pictórica [F. 13].



[13] Consuegra Cano, B. et al., “Museología inclusiva para las personas con limitaciones funcionales en la visión”. In Espinosa Ruiz, A.; e Bonmatí Lledó, C. (ed.). *Manual de accesibilidad e inclusión en museos y lugares del patrimonio cultural y natural*, Gijón, Ediciones Trea, 2013, pp. 89-127.

[14] Silva, F. M. da., *Colour and Inclusivity - Cor e Inclusividade*, Lisboa, Caleidoscópio, 2013.

[F. 12] A exposição com o seu carácter didático montou-se junto à obra, na Sala de Reuniões da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.



[F. 13 a]



[F. 13 b]

[F. 13]

Para melhor compreensão dos diversos elementos constituintes da pintura realizaram-se maquetes, acompanhadas de legendas duplas em *braille* e alto contraste, tanto em português como em inglês.

(a) Expositor com a sequência dos estratos da pintura; (b) Cheiros dos materiais da pintura nos recipientes. Da esquerda para a direita: serradura de madeira de pinho; tela de linho; óleo de papoila.



[F. 14 a]

[F. 14]

Núcleo dedicado à descrição formal da obra: (a) Vista dos manequins junto à pintura; (b) Relevo que ilustra a composição da pintura; (c) Manequins que representam o casal de camponeses.



[F. 14 b]



[F. 14 c]

Neste sentido, o visitante pode, através do modelo, sentir em separado as camadas da pintura, criando uma imagem mental da sequência da construção da mesma. Esta premissa é importante porque a percepção tátil “é mais sequencial e parcelada do que a percepção visual”, como referido por Consuegro Cano *et al.*, em 2013. A construção dos recursos teve sempre em consideração a exploração tátil dos mesmos. Investindo-se não só na forma de apresentação dos conteúdos, mas também nos materiais usados, que sempre que possível foram da mesma natureza dos originais [F. 14a]. As tintas a óleo foram substituídas por tintas acrílicas devido ao longo período de secagem que estas últimas têm e por serem mais seguras para a manipulação tátil.

Seguiu-se a modelação formal da pintura em alto-relevo. Este recurso permitia aos utilizadores reconhecer espacialmente a composição pictórica através do tato, tais como: o casal de camponeses, as nuvens, o caminho onde se encontra o casal, entre outros [F. 14b].

Quando um fruidor normovisual se encontra perante uma obra, este consegue identificar, através do trabalho plástico do artista, os materiais representados na obra. Isso acontece com a pintura *Au Soir*, onde, por exemplo, conseguimos perceber que os baldes que os camponeses carregam são de metal. No sentido de proporcionar uma experiência tátil que remetesse para os objetos representados e os materiais que os constituem, foram realizados dois manequins, que assumiam a postura dos camponeses, bem como os materiais dos elementos que os compõem, como as roupas e os baldes metálicos [F. 14c].

Com estes modelos foi possível respeitar aspetos da percepção tátil, como a procura do tato pela tridimensionalidade, e a sua capacidade de distinção de texturas, em primeiro lugar, e só depois as formas^[15].

Também este núcleo foi complementado com uma experiência olfativa, para complementar a informação sobre os elementos representados. Foram colocadas sementes de cânhamo no interior de um dos recipientes plásticos, que remetem para as roupas dos camponeses, e óleos essenciais de plantas para se criar uma ligação com as ervas e flores representadas no caminho que os camponeses percorrem [F. 15].

A expressão “*nothing about us without us*”, é um *slogan* que tem sido usado ao longo dos tempos na defesa da inclusão das pessoas (como minorias sociais) em grupos de debate e tomada de decisão sobre situações que os afetam^[16].

O envolvimento de pessoas cegas e amblíopes, nesta componente do projeto, é um elemento fundamental para a sua concretização. Esta relação deve ser estabelecida desde as primeiras fases do projeto. Só desta forma se podem realizar recursos que vão ao encontro das necessidades das pessoas.

Durante a fase de produção, para se aferir se os recursos propostos eram intuitivos, se permitiam o entendimento do que estava representado e se as suas características (como dimensão, e materiais) possibilitavam a fruição e transmissão dos conteúdos da obra, contou-se com a colaboração de uma participante cega, que visita com regularidade museus (numa escala de 1 a 5, classifica a regularidade com 4).

A avaliação dos protótipos, na fase de produção, permitiu estimar a funcionalidade dos mesmos e ponderar melhorias, antes de serem apresentados.

Na exploração feita pela nossa colaboradora, comprovou-se que os recursos eram intuitivos, apresentavam dimensões adequadas e eram perceptíveis ao tato. Concluindo-se que cumprem a sua função na transmissão dos conteúdos referentes à pintura [F. 15].

[15]

Almeida, M. C.; Carijó, F. H.; e Krastrup, V., “Por uma estética tátil: sobre a adaptação de obras de artes plásticas para deficientes visuais”, *Fractal: Revista de Psicologia*, 22(1), 2010, pp. 85-100.

[16]

International Council of Museums, *Massive Open Online Course: Creating Meaningful and Inclusive Museum Practices*, 2001. Material didático da formação.

[F. 15]

Para a exposição realizou-se um conjunto de testes, tendo contado com a colaboração da doutoranda Margarida Valente, da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.



CONCLUSÃO

O estudo exploratório aqui apresentado alia alguns métodos de exame e análise comuns, com práticas da análise espacial e deteção remota. Os resultados decorrentes auxiliaram a desconstrução da obra de Artur Alves Cardoso para poder ser acessível a todos os públicos, nomeadamente os cegos e amblíopes. O projeto desenvolvido foi uma descoberta. A oportunidade de cruzar recursos e valências técnico-científicas, que exploram a dimensão humana numa maior amplitude, foi sobejamente enriquecedor para os seus intervenientes.

O recurso a métodos de exame como a reflectografia de infravermelho ou a fotografia da fluorescência visível induzida por ultravioleta (UVIVF) permitiu conhecer melhor a técnica construtiva do artista, documentar as áreas de intervenção, evidenciar a assinatura e o desenho preparatório do indivíduo ou grupo de ativistas políticos para a pintura da inscrição. Também as análises às cargas, pigmentos, aglutinantes e vernizes permitiu caracterizar a técnica

pictórica e desconstruir a obra por estratos para que modelos táteis pudessem ser construídos com base numa narrativa validada cientificamente.

O registo e análise num ambiente de sistema de informação (SIG) permitiu atribuir coordenadas a cada um dos fenómenos de superfície registados, como o caso das lacunas, criar uma base de dados, e analisar a distribuição lacunas; o *Orfeo ToolBox* (OTB) usado em deteção remota e o algoritmo *Random Forest*, com os quais se testou a segmentação semi-automática de regiões com afinidades cromáticas, será uma ferramenta bastante útil para a conservação e restauro, mas por enquanto é um campo a explorar uma vez que os resultados obtidos não foram os expectáveis. Seguem-se por isso novos ensaios, desta vez com imagens multiespectrais para facilitar a segmentação por parte dos algoritmos. O facto desta técnica ser semi-automática, com pouca intervenção humana, pode significar uma redução de tempo na edição de mapeamentos temáticos. A delimitação de áreas de interesse numa obra, mediante uma imagem, poderá ser um processo mais rápido, se bem compreendido e otimizado.

Os recursos computacionais com técnicas de inteligência artificial, com modelos de aprendizagem automática, vão ser uma realidade mais presente na sociedade. Mas talvez seja importante deixar claro, que a dimensão humana ainda tem muitas barreiras que podem também ser exploradas.

Os manequins, que ilustram as figuras da pintura *Au Soir*, foi uma das estratégias mais bem conseguidas, pois conseguem transmitir a pessoas cegas e amblíopes, através da forma, das texturas das roupas, do metal dos baldes e da postura, a sua localização, a atividade que fazem e a indumentária há época, no ano de 1905.

No que diz respeito ao estudo efetuado, novos horizontes foram lançados, seja no uso de ferramentas de *machine learning*, seja na construção de conteúdos e estratégias de comunicação com pessoas cegas e amblíopes. Porém, é necessário continuar a trabalhar e a otimizar estes recursos, nomeadamente na Conservação e Restauro, em prol das novas gerações de conservadores-restauradores, e de novos públicos como usufruidores da Herança Cultural.

FINANCIAMENTO

Frederico Henriques agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), através do contrato celebrado com Universidade Católica Portuguesa (UCP), Escola das Artes, Centro de Investigação em Tecnologia das Artes (CITAR), por via do enquadramento no Decreto-Lei n.º 57/2016, de 29 de agosto, o financiamento deste projeto, na vertente de Documentação e Digitalização de Bens Culturais.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento muito especial a Margarida Valente, na sua predisposição em colaborar com a iniciativa e de dar alguns conselhos na melhoria dos elementos táteis, para melhor usufruto dos mesmos. Agradece-se também à Inês Simões, colaboradora do *HeritageLab*, a aquisição de imagens de reflectografia de infravermelho da pintura de Artur Alves Cardoso.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, M. C.; CARIJÓ, F. H.; e KRASTRUP, V., “Por uma estética tátil: sobre a adaptação de obras de artes plásticas para deficientes visuais”, *Fractal: Revista de Psicologia*, 22(1), 2010, pp. 85-100.
- BAILÃO, A., *Relatório sumário de conservação e restauro: crowdfunding 2016 apoie o restauro*. Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2016. Relatório de intervenção de conservação e restauro da pintura *Au Soir*, de Artur Alves Cardoso.
- BURROUGH, P. A. e MCDONNEL, R. A., *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford, University Press, 2006.
- CARDEIRA, L., *A obra do pintor Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) na sua fase académica: Conservação e Restauro de diversas pinturas da Reserva de Pintura da FBAUL*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2019. Doutoramento em Belas-Artes, na Especialização de Ciências da Arte.
- CONSUEGRA CANO, B. et al., “Museología inclusiva para las personas con limitaciones funcionales en la visión”, in Espinosa Ruiz, A.; Bonmatí Lledó, C. (ed.), *Manual de accesibilidad e inclusión en museos y lugares del patrimonio cultural y natural*, Gijón, Ediciones Trea, 2013, pp. 89-127.
- D’AMELIO, S., LO BRUTTO, M., “Close range photogrammetry for measurement of paintings surface deformations”, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Volume XXXVIII-5/W1, 2009.
- DOMÉNECH García, B.; e BAILÃO, A., “Caracterización y cuantificación de lagunas con SIG para el desarrollo de una metodología de trabajo de reintegración cromática”, *Ge-Conservación*, 18, 2022, pp. 266-274. <https://doi.org/10.37558/gec.v18i1.821> [Última consulta 27-09-2023].

- FRASER, C. S., “A resume of some industrial applications of photogrammetry”, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 48, Issue 3, 1993, pp. 12-23.
- FUENTES-PORTO, A., *Los Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de las superficies pictóricas*. Valencia, Universitat de Valencia. Dissertação de mestrado UPV, 2010.
- HENRIQUES, F., *Metodologias de Documentação e Análise Espacial em Conservação de Pintura*, Porto, Universidade Católica Portuguesa, 2012. Doutoramento em Conservação de Pintura.
- HISTORIC ENGLAND, *Photogrammetric Applications for Cultural Heritage. Guidance for Good Practice*, Swindon, Historic England, 2017.
- INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS, *Massive Open Online Course: Creating Meaningful and Inclusive Museum Practices* [material didático da formação], 2001.
- PAMPLONA, F., *Dicionário de Pintores e Escultores*, 1º Volume, 4ª Edição (Atualizada), Lisboa, Livraria Civilização Editora, 2000, p. 82.
- REMONDINO, F., *et al.*, “3D Virtual reconstruction and visualization of complex architectures - The 3D-ARCH project”, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XXXVIII-5/W1, 2009.
- SILVA, F. M. da, *Colour and Inclusivity - Cor e Inclusividade*, Lisboa, Caleidoscópio, 2013.
- TEODORO, B., *Conservação e Restauro na Pintura Triptych in Blue de Eugen Hersch (1887-1967)*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 2023. Dissertação do Mestrado, Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea.

Las esculturas habitables de Luis Casablanca: un protocolo de conservación para las prendas de vestir de papel

ANA ROSA MARTÍN VELA / ANA REYES PÉREZ / TERESA ESPEJO ARIAS

El Fondo Luis Casablanca se incorporó a la Colección de Arte Contemporáneo de la Universidad de Granada en 2019. Está compuesto por doscientas cincuenta obras entre las que destacan treinta y cuatro vestidos elaborados combinando distintos tipos de papel, materiales estructurales y formas de unión, que su autor definió como esculturas habitables, frágiles y efímeras.

La investigación pretende establecer un adecuado protocolo de conservación que asegure la perdurabilidad de estas piezas y servir como referencia para el estudio de colecciones similares. Se inició con una revisión histórica del origen y la función de las prendas de vestir de papel y se completó su catalogación que incluyó una exhaustiva evaluación de su estado de conservación. Para el estudio de materiales y procesos de degradación se han testado diferentes papeles originales del artista. Las conclusiones derivan de la medición de diferentes parámetros antes y después de los ensayos de envejecimiento acelerado y humedad ambiental.

INTRODUCCIÓN

El papel se caracteriza por su versatilidad desde un punto de vista funcional, pero también desde una perspectiva artística. Sus cualidades técnicas han favorecido su uso como soporte primordial de la escritura o las artes gráficas, pero también como material constituyente de la propia obra, empleándose, como es el caso de estudio, para la confección de prendas de vestir. Esta práctica, lejos de ser una cuestión actual, ha persistido desde la antigüedad en diversas culturas y periodos históricos.

Aun siendo ejemplares de una larga trayectoria y relevancia histórica, artística y documental indiscutible, su conservación y restauración no es fácil, pues se trata de piezas con una estructura y composición muy compleja que se caracterizan por su fragilidad, facilidad de deformación e higroscopicidad. Además, la falta de estudios previos sobre esta tipología de obras priva al conservador-restaurador de referencias en las que basar su intervención, complicando notablemente el procedimiento.

En base a estas circunstancias, el presente proyecto se establece como punto de partida en el estudio y la investigación de vestidos confeccionados en papel, a fin de diseñar un protocolo de conservación adaptado a la casuística y problemática propia de esta tipología patrimonial. Para ello, se han tomado como referentes los treinta y cuatro vestidos, esculturas de papel o esculturas habitables incluidos en el Fondo Luis Casablanca, profesor de la Universidad de Granada, y artista polifacético cuya trayectoria estuvo siempre estrechamente vinculada a la expresión artística a través de la moda.

Este proyecto que aborda el estudio pormenorizado de la colección se ha llevado a cabo al amparo del grupo de investigación Ciencia y Cultura del Patrimonio (HUM-1057) y se continúa dentro del proyecto PID2022-142431NB-I00 ^[1]. El trabajo presentado incluye una serie de fichas de identificación, un completo registro fotográfico y el desarrollo de una fase experimental específica que anticipa el comportamiento a largo plazo de los materiales constitutivos desde una perspectiva fisicoquímica. Se trata, por consiguiente, de prever la evolución y alteraciones que derivan del envejecimiento natural de los vestidos con el objetivo de establecer un protocolo de conservación que asegure la integridad de la colección y su pervivencia a lo largo del tiempo.

[1]

Caracterización no invasiva
y conservación de soportes
traslúcidos y lignificados en
documentos gráficos
PID2022-142431NB-I00.
Proyectos de Generación de
Conocimiento 2022.

OBJETIVOS

El objetivo principal consistió en analizar el conjunto de vestidos-esculturas de Luis Casablanca, a fin de establecer un protocolo de conservación adecuado a esta tipología de obras confeccionadas con papel. En consonancia con este objetivo principal, se plantearon los siguientes objetivos secundarios:

- Estudiar el origen y evolución histórica de los vestidos de papel atendiendo a diferentes épocas, culturas y posibles funcionalidades.
- Documentar y catalogar cada una de las obras que conforman la colección de vestidos-esculturas.
- Valorar, a través de la caracterización fisicoquímica de probetas realizadas ex profeso y sometidas a diversos ensayos fisicoquímicos, las alteraciones que pueden producirse en los ejemplares como consecuencia de su envejecimiento a largo plazo.
- Definir un protocolo de conservación para los materiales conocidos que, aun estando adecuado a las características propias de los vestidos de Luis Casablanca, sea igualmente válido y aplicable para otras colecciones de similares características.
- Establecer las bases metodológicas y procedimentales que nos permitan ampliar los conocimientos sobre materiales, patologías y tratamientos de conservación de esta tipología patrimonial en investigaciones futuras.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada parte de una amplia revisión bibliográfica que ha permitido recopilar información relativa al origen y función de las prendas de vestir en diversas épocas y lugares del mundo y contextualizar los vestidos-esculturas incluidos en el Fondo Luis Casablanca. A partir de esta revisión, el trabajo se ha dividido en tres fases:

En primer lugar, se ha realizado un registro y catalogación de los treinta y cuatro ejemplares de vestidos-esculturas a partir de fichas de identificación. Se seleccionaron once ejemplares como objeto de estudio, que corresponden a los vestidos más representativos en cuanto a técnicas de ejecución, variedad y complejidad de materiales. Se ha realizado una documentación fotográfica adaptada a la casuística y problemática propia de la colección.

En la segunda fase se profundizó en el universo creador de Casablanca y su trayectoria artística y vital, a través de los testimonios de María Rosa Colombo Amato y Manuel Pérez Valero (“Manolo Silicona”); compañera de camino y cofundador del colectivo artístico Enhorabuena, respectivamente, que han ayudado a profundizar en la concepción y materialidad de su obra. María Rosa Colombo Amato ha facilitado restos de los materiales originales utilizados por el artista en la elaboración de los vestidos, lo cual ha posibilitado la ejecución de la fase experimental a partir de probetas originales del artista.

En la tercera y última fase se ha propuesto dar a conocer el comportamiento a largo plazo de los materiales empleados por el artista, y de esta forma establecer los parámetros de conservación adecuados. Para ello, se ha diseñado un protocolo de estudio basado en la realización de probetas que han sido caracterizadas en base a distintos parámetros fisicoquímicos, antes y después de ensayos de envejecimiento y humedad ambiental.

Por último, el establecimiento de las conclusiones ha venido determinado por la discusión de resultados y la puesta en relación de los conocimientos adquiridos en cada una de las fases descritas.

BREVE HISTORIA DE LOS VESTIDOS DE PAPEL

En consonancia con el propio origen del papel, situado en China en el 105 d. C., las sociedades orientales fueron las primeras en hacer uso de este material para la confección de prendas de vestir. Las primeras referencias aluden a las denominadas prendas *kamiko*, a las cuales se les daba un acabado final de tanino de loto a fin de proporcionar impermeabilidad. Estos vestidos, que tradicionalmente se concibieron para ser empleados por monjes budistas, sufrieron una larga evolución que incluyó su adopción por parte del resto de la población. También son destacables las prendas *nuihaku*, empleadas en el siglo XIV por los actores del teatro *nō*; y la técnica de confección *shifu*, que aparece en el siglo XVI en las clases más bajas de la sociedad japonesa y que consistía en el uso de tiras de papel enrolladas para crear hilos y, de esta forma, tejer prendas.

En Occidente, las prendas de papel aparecen como una tendencia puntual y de corta duración, concretamente en la década de 1960 en Estados Unidos, desde donde se expande a Gran Bretaña. Aunque esta moda alcanza una gran fama, y los vestidos de papel llegan a emplearse para uniformes de aerolíneas e incluso campañas electorales como la de Nixon en 1968, la demanda fue decayendo hasta terminar por desplazar esta práctica.

Del mismo modo, en los países europeos apenas se ha empleado el papel en la confección histórica de prendas de vestir, si bien, sí que es habitual su uso en diseños contemporáneos. No obstante, es importante mencionar el caso de las corozas gallegas elaboradas a base de fibras vegetales, como antecedente directo

al uso del papel en moda; o los *ersatz*, que surgen en Austria y Alemania durante la Primera Guerra Mundial debido a la escasez de materias primas que se experimentó durante el conflicto bélico. El uso estrictamente funcional que tenían estos primeros ejemplares se convirtió sobre los años 50 hacia lo artístico, materializándose en los certámenes de vestidos de papel en España; entre estos destacan el conocido Concurso Internacional de Vestidos de Papel, organizado cada año por la Asociación Soineko en el pueblo de Güeñes, Vizcaya; o el Concurso Nacional de Vestidos de Papel de Mollerusa, en Lérida, Cataluña.

Actualmente, los diseñadores contemporáneos de todo el mundo han empleado el papel para la confección de sus prendas, no por necesidad, como ocurría anteriormente, sino por elección propia. Entre ellos destacan Paco Rabanne (1934-2023), Issey Miyake (1938-2022), Isabelle de Borchgrave (1949), Hussein Chalayan (1970) y Luis Casablanca (1956-2016), autor de la colección sobre la que versa esta investigación.

Esta breve síntesis denota la transcendencia de las prendas de vestir en papel a lo largo de la historia y en las diferentes culturas, adoptando valores y significados que muchas veces iban más allá de lo meramente funcional para convertirse en objetos religiosos, ideológicos o de expresión artística.

[F. 01]

Fundas de conservación.
Área de reserva,
Espacio V Centenario.



VESTIDOS-ESCUULTURAS O ESCULTURAS HABITABLES. MATERIALES Y TÉCNICAS

El Fondo Luis Casablanca se incorpora a la Colección de Arte Contemporáneo de la Universidad de Granada en 2019 con motivo de la donación que hicieran sus herederos a esta institución, de la que el artista formó parte como profesor desde 2004 y hasta el momento de su muerte. Está constituido por doscientas cincuenta piezas entre las que se encuentran bocetos, figurines, diseños de confección, una instalación, y treinta y cuatro vestidos-esculturas elaborados en papel y denominados por el autor como esculturas habitables. Todos estos elementos se conservan en la Sala de papel del Área de Reserva de Patrimonio de la Universidad de Granada, en el Espacio V Centenario. Los vestidos se encuentran colocados en maniquís metálicos originales del artista o colgados en perchas; los primeros cuentan con envoltorios que aíslan los vestidos del roce con el metal. En todos los casos están protegidos con fundas confeccionadas a medida en tela de algodón en base al estado de conservación en el que llegaron a la Universidad [F. 01].

Los vestidos de papel que componen la colección están constituidos por una gran variedad de materiales, en su mayoría análogos a los que se emplean habitualmente en los concursos mencionados anteriormente. Para comprender el procedimiento de ejecución en base a los materiales utilizados, se ha realizado una clasificación a partir de la función que cumplen en la confección, dando lugar a tres categorías principales [Tabla 1].

Materiales clasificados según su función

MATERIALES DE UNIÓN	MATERIALES DECORATIVOS/DE ACABADO	MATERIALES ESTRUCTURALES
Hilo de bramante		Cartón
Médula de mimbre		Aro de bordar
Cinta adhesiva	Cartulina	
Hilo de algodón	Papel amate	
Clip metálico	Estopa	
	Papel pergaminado	
	Acetato	
	Papel de dibujo	
	Papel de seda	Fliselina
	Papel terciopelo	Espuma
	Abalorios de madera	Cartón corrugado
	Cordón redondo	Fleje de polipropileno
	Arpillera	Papel Kraft
	Tarlatana	
	Papel artesanal	

[Tabla 1]

- **Materiales estructurales:** utilizados para crear la estructura base del vestido. En esta categoría se encuentra, por ejemplo, el cartón, la fliselina, la espuma o los aros de bordar.
- **Materiales de unión:** utilizados para unir las secciones del vestido. Destacan las cintas adhesivas, como el celo o cinta de carroceros, el hilo de algodón, e incluso clips metálicos.
- **Materiales decorativos/de acabado:** utilizados con fines estéticos, se suelen colocar sobre materiales estructurales o como acabado final; ejemplo de ello son la cartulina, el papel amate, pergaminado o de dibujo. Además, pueden utilizarse con fines estructurales o para unir secciones, como ocurre con el hilo de bramante o la médula de mimbre.

[F. 02]

Maria Josefa, la flor enajenada (ca. 2009).
Ref. CAC00014.05.00.
Vestido flexible.



[F. 02]

[F. 03]

Vestido 7 (2004).
Ref. CAC00011.06.00.
Vestido rígido.



[F. 03]

Como se puede apreciar, es notable la variedad y naturaleza de los materiales empleados, todos contemporáneos, con procesos de fabricación y acabados distintos, que pueden interactuar entre sí de formas muy variadas, complicando su preservación, así como la intervención por parte de conservador-restaurador.

Además, se ha analizado la frecuencia de uso de cada material dentro de la colección, ya que esta información puede ser determinante a la hora de prever la evolución en el envejecimiento natural de los vestidos y, por consiguiente, en la elección de tratamientos o medidas preventivas que aseguren la perdurabilidad de los ejemplares a largo plazo. Esta información se recoge en el apartado de los resultados.

Las características intrínsecas de los materiales constitutivos permiten realizar una segunda clasificación:

- **Flexibles:** esta tipología está formada por aquellos ejemplares compuestos en su totalidad de materiales ligeros, blandos y maleables. Como consecuencia, surgen vestidos con más movimiento pero más frágiles. Entre los materiales utilizados en este apartado se reconocen: papel de seda, fliselina, papel artesanal, arpillera y tarlatana, utilizando como materiales estructurales y de unión el hilo de bramante, la médula de mimbre, el cordón y distintas cintas adhesivas [F. 02].
- **Rígidos:** constituyen esta tipología aquellos ejemplares compuestos en su totalidad de materiales rígidos y resistentes, tales como cartón en sus distintas variantes, papel amate, cartulina y papel pergaminado, decorados con materiales flexibles como el papel terciopelo y la arpillera. Utilizan como materiales estructurales y de unión el hilo de bramante, la médula de mimbre, el cordón, y distintas cintas adhesivas, como la cinta de carroceros, cinta aislante, cinta de embalar y cinta adhesiva plástica transparente [F. 03].
- **Mixtos:** esta tipología se corresponde con aquellos ejemplares compuestos, tanto por materiales ligeros, blandos y maleables, como por materiales rígidos y resistentes, dando como resultado, vestidos constituidos por faldas sueltas y vaporosas y corsés rígidos. Los materiales estructurales y de unión utilizados coinciden plenamente con aquellos ya mencionados en los apartados anteriores [F. 04].

[F. 04]

Belisa, los ojos del
agua (ca. 2009).

Ref. CAC00014.01.00.

Vestido mixto



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Todas las piezas evidencian deterioros de distinta gravedad, sobre todo deformaciones. La investigación ha revelado la pérdida de volumen que sufren algunos ejemplares en comparación con su estado original en el momento en el que fueron concebidos por el artista. Esta alteración se aprecia mayoritariamente en aquellos vestidos-esculturas confeccionados con materiales flexibles, como el papel artesanal o el ya mencionado papel de seda; si bien también es notable en los materiales más rígidos, como el cartón. No obstante, no solo resalta la pérdida de volumen.



[F. 05]

Estado de conservación de los vestidos. Arriba izquierda: roturas. Arriba derecha: grietas y pliegues. Abajo izquierda: deformaciones. Abajo derecha: decoloración.

Casablanca, en general, confeccionaba sus obras con materiales industriales caracterizados por su baja calidad, lo que implica una menor resistencia a agentes externos y mayor debilidad.

Entre estos destacan las cintas adhesivas: como el celo, la cinta de carroceros, la cinta americana e, incluso, cinta aislante. Con el transcurso del tiempo el adhesivo se deteriora llegando a cristalizar, penetrando en las fibras del papel y oscureciendo la zona. El envejecimiento químico ha producido la oxidación de los adhesivos y el amarilleamiento de la cinta. En casos más extremos, su deterioro ha sido el detonante del rasgado del papel, ya que, al perder sus propiedades adhesivas, se despegan del punto de anclaje y, al pesar demasiado, caen provocando las roturas [F. 05]. Otras alteraciones son resultado de la acidificación de los papeles y la interacción de estos con los elementos de unión.

Otro deterioro no menos frecuente es la pérdida de color de algunos papeles, concretamente en los papeles artesanales y de seda, lo que denota sensibilidad cromática a la exposición a la luz.

CATALOGACIÓN Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

La información relativa a los vestidos-esculturas derivada del inventario de la colección y del examen previo, junto con aquellos datos proporcionados por María Rosa Colombo Amato y Manuel Pérez Valero sobre cada uno de ellos, se ha recogido en fichas de registro adaptadas que incluyen los siguientes campos: referencia, título, año de creación o la estimación, exposiciones de las que ha formado parte, dimensiones, materiales constitutivos y alteraciones.

El registro de datos se ha completado con la documentación fotográfica, detallada y precisa de los once ejemplares seleccionados como objeto de estudio, con el fin de utilizar las imágenes como registro de las características materiales de los vestidos, pero también de su estado de conservación actual y de los deterioros más relevantes. Así pues, se realizaron tomas fotográficas frontales, traseras y laterales, junto con fotografías y macrofotografías de detalles relevantes de cada vestido seleccionado. La documentación



[F. 06]



[F. 07]

fotográfica se llevó a cabo en el estudio fotográfico del Área de Reserva del Patrimonio de la Universidad de Granada, en el Espacio V Centenario. Se utilizó una cámara fotográfica de la marca Canon, modelo EOS4000D, con un objetivo de 18-55mm [F. 06 - 07].

Todos los datos y las imágenes se han volcado en el Sistema de información del Patrimonio de la Universidad de Granada dentro de su Colección de arte contemporáneo, donde pueden ser consultados (<https://basedatospatrimonio.ugr.es/colecciones>).

[F. 06]
Vestido 6 (ca. 2000).
CAC00011.05.00. Registro
fotográfico del vestido.
De izquierda a derecha:
frontal, lateral derecho,
trasero, lateral izquierdo.

[F. 07]
Proceso fotográfico en plató.
Espacio V Centenario.

FASE EXPERIMENTAL

La propuesta experimental toma como punto de partida muestras originales de los papeles empleados por Luis Casablanca en la confección de sus vestidos. Las muestras se han sometido a dos ensayos normalizados (envejecimiento acelerado y resistencia a la humedad ambiental) y se han realizado estudios de caracterización fisicoquímica (pH en superficie, propiedades ópticas, espesor y peso) con el objetivo de conocer las variantes producidas en estos parámetros antes y después de cada uno de los ensayos realizados y así establecer las pautas de un adecuado protocolo de conservación. A través del estudio de los datos obtenidos se han extraído las correspondientes conclusiones.

Los materiales utilizados para las probetas han sido: papel de seda verde y rojo; papel artesanal en cinco colores; cartón corrugado y cartones con distintos acabados; papel de dibujo con y sin espray dorado; papel amate beige y marrón; papel terciopelo negro y fliselina. De esta selección de papeles se han extraído 51 probetas de 25 x 50 mm distribuidos en tres series (testigo, resistencia a la humedad ambiental y envejecimiento acelerado), de manera que cada serie se compone de diecisiete probetas [F. 08]. Cada probeta se ha identificado con una nomenclatura que se corresponde con las primeras letras de la palabra o palabras que identifican cada papel, seguidas del número de probeta [Tabla 2]. Toda la fase experimental se ha regido por la Norma UNE correspondiente. Los ensayos



[F. 08]
Serie de probetas testigo.

		Testigo	HR	Envejecimiento
Papel de seda	Verde	PS1-T	PS1-H	PS1-E
	Rojo	PS2-T	PS2-H	PS2-E
Papel artesanal	Blanco	PA1-T	PA1-H	PA1-E
	Beige	PA2-T	PA2-H	PA2-E
	Marrón	PA3-T	PA3-H	PA3-E
	Rojo	PA4-T	PA4-H	PA4-E
	Negro	PA5-T	PA5-H	PA5-E
Cartón	Pintado rojo	CP1-T	CP1-H	CP1-E
	Pintado negro	CP2-T	CP2-H	CP2-E
	Técnica envejecido	CP3-T	CP3-H	CP3-E
	Corrugado	C1-T	C1-H	C1-E
Papel de dibujo	Con spray dorado	C2-T	C2-H	C2-E
	Sin recubrimiento	C3-T	C3-H	C3-E
Papel terciopelo		PT1-T	PT1-H	PT1-E
Fliselina		FL-T	FL-H	FL-E
Papel amate	Beige	PAM1-T	PAM1-H	PAM1-E
	Marrón	PAM2-T	PAM2-H	PAM2-E

[Tabla 2]
Nomenclatura de muestras analizadas.



normalizados realizados han sido: resistencia a la humedad ambiental (UNE-EN ISO 57097-1:2002) en cámara de humectación BELO Illuminated Low Pressure Table, en condiciones del 68 % HR, 22-24,9 °C y una duración de 12 horas; y ensayo de envejecimiento acelerado (UNE-EN ISO 57092-4:2002) en cámara de envejecimiento Solarbox 3000eRH, a 80 °C, 65% HR y 550 w/m² y una duración de 144 horas.

Los parámetros evaluados en el estudio de caracterización realizado han sido pH en superficie utilizando un pHmetro portátil con electrodo superficial Hach E16M320 Radiometer Analytical; propiedades ópticas (UNE-EN ISO 11664-4:2019) mediante el empleo de un espectrofotómetro Konica-Minolta CM 2600d, que trabaja el espacio de color CieLAB; y espesor (UNE-EN ISO 534:2011) para lo que se ha empleado un espesímetro Mitutoyo modelo 7301A; y peso con una balanza de precisión modelo Acculab [F. 09].

[F. 09]

Fase experimental. Izquierda: estudio de las propiedades ópticas. Centro: ensayo de envejecimiento acelerado. Derecha: ensayo de resistencia a la humedad ambiental.

RESULTADOS

De los treinta y cuatro vestidos estudiados, cuatro responden al tipo flexible, catorce son rígidos y dieciséis mixtos. Estos resultados muestran la predilección del artista por los materiales rígidos, como el cartón, combinado en la mayoría de los casos con materiales flexibles, como el papel de seda. Estos vestidos rígidos presentan menor tendencia a deformaciones en comparación con aquellos mixtos y, sobre todo, con aquellos realizados con materiales flexibles que han perdido gran parte del volumen original.

Sobre los materiales empleados por el artista, los resultados observados en relación con la frecuencia de uso se han determinado en tantos por ciento, en los que el 100 % significa su presencia en el total de los vestidos que componen la colección. Así, de acuerdo con la clasificación de los materiales, se constata que el material de unión más empleado ha sido el hilo de bramante, presente en un 94 % de la colección, seguido de las cintas adhesivas, utilizadas en el 59 % de los ejemplares, y que han provocado daños del tipo de los mencionados en el apartado relativo al estado de conservación.

El material decorativo más utilizado es el hilo de bramante, con un porcentaje del 95 %, seguido del papel de seda y la médula de mimbre, con un 35 % de presencia, y el papel terciopelo y artesanal, en el 26 % de los ejemplares. El hilo de bramante y la médula de mimbre son materiales fáciles de encontrar, económicos y sencillos de manipular, además de duraderos. El papel de seda, el de terciopelo y los artesanales presentan deterioros observables de *visu* y problemas de conservación a largo plazo, corroborados en la fase experimental. Así, en el papel de seda se han apreciado cambios en el espesor que ha aumentado ligeramente como consecuencia del hinchamiento de las fibras por acción de la humedad, y en el pH que ha pasado de 5,8 a 4,9 como consecuencia del envejecimiento acelerado. Este ha provocado, a su vez, variaciones importantes en las propiedades ópticas. La variación ΔE^* es superior a 2, lo que

significa que la alteración del color es perceptible visualmente: los valores b^* (azul-amarillo) y L^* (luminosidad) han aumentado. Por consiguiente, los incrementos en b^* se interpretan como amarilleo de la muestra; y en L^* , como decoloración. La probeta PS1-E, cuyo color original era verde, ha incrementado sus valores b^* , tornándose amarilla; la probeta PS2-E cuyo color era rojo, ha incrementado igualmente en L^* , siendo perceptible una decoloración notable.

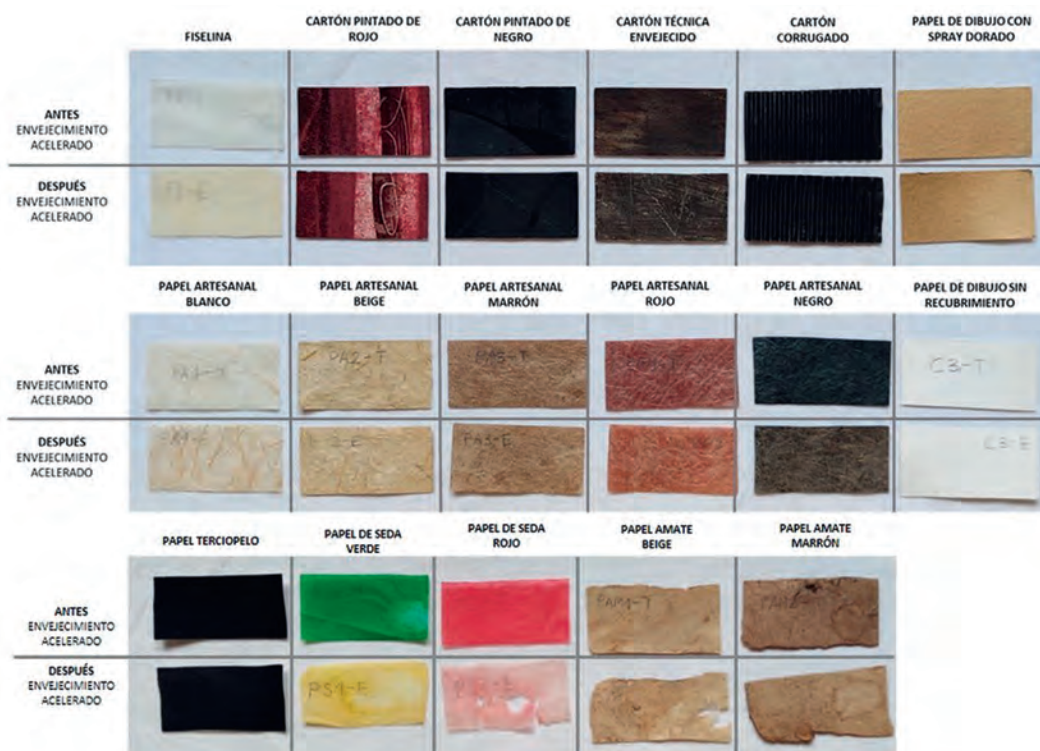
Estos resultados confirman, como era de esperar, que el papel de seda es el más sensible y débil de los papeles analizados. En el caso de la probeta de papel terciopelo, también se han observado variaciones en el peso y en las propiedades ópticas. El espesor ha aumentado ligeramente de 0,40 gr a 0,43 gr y su pH ha disminuido en un punto, de 7,7 a 6,5. En la misma línea, las propiedades ópticas se han visto alteradas y el color, originariamente negro en el recto y sin color en el verso, muestra tendencia al amarilleamiento en su valor b^* y a la decoloración en L^* .

En consecuencia, los resultados muestran que el papel terciopelo es sensible a la humedad, a la radiación y a la temperatura. Será, sin embargo, el papel artesanal beige el que presente la disminución mayor de pH, pasando de 5,4 a 4,2 en el ensayo de envejecimiento acelerado, mientras que la probeta artesanal blanca, no ha sufrido alteraciones relevantes en ninguno de los parámetros estudiados; considerando que estas variaciones están directamente relacionadas con la composición del papel y no con el proceso de fabricación, se hace necesario completar el estudio con la identificación de las fibras.

En cuanto a los materiales estructurales, el más empleado ha sido el cartón, utilizado en el 59 % de los ejemplares, la fliselina en el 12 % y el papel amate únicamente en un 9 % de los vestidos. En estos casos, el cartón se ha mostrado muy resistente a los ensayos, tanto de humedad ambiental como de envejecimiento acelerado, pues las variaciones observadas no son destacables en tanto que se encuentran dentro de los valores margen de error establecido para cada parámetro. La fliselina ha reaccionado ante la temperatura y la radiación lumínica disminuyendo su pH en un punto (de 6,2 a 5,2), mostrando tendencia a la acidificación, y se han incrementado sus valores croma en b^* , presentando una clara tendencia al amarilleamiento. El papel amate también ha disminuido su pH en 0,8 y aumentado en L^* , presentando tendencia a la decoloración, posiblemente por el origen orgánico de los materiales de coloración. Los resultados indican la necesidad de ampliar el estudio al análisis de las fibras y de los componentes del color de las pulpas y papeles.

La pérdida de volumen generalizada que se produce en los vestidos se hace notable al contrastar imágenes previas con los vestidos en su estado actual. Es evidente que siete de los treinta y cuatro ejemplares muestran deformaciones en distintos niveles de gravedad, difiriendo así con la forma original con la que Casablanca los concibió. Son igualmente evidentes las alteraciones expresadas en relación con su estado de conservación.

Tras estudiar los resultados obtenidos de la fase experimental, se puede afirmar que las probetas sometidas al ensayo de resistencia a la humedad ambiental no han mostrado variaciones relevantes; únicamente la probeta de papel terciopelo ha sufrido variaciones en el espesor y en las propiedades ópticas. Las variaciones de las probetas sometidas al ensayo de envejecimiento acelerado son más notables. El peso y espesor no se han modificado, pero el pH en superficie sí ha disminuido en todas las probetas, exceptuando aquellas de papel seda roja, papel artesanal blanco y cartón corrugado que no han mostrado ninguna alteración relevante en ninguno de los parámetros estudiados. En el resto de los casos la comparación, antes y después del ensayo, demuestran claramente las tendencias al amarilleamiento, la decoloración e incluso la pérdida de resistencia mecánica, tal y como sucede en el caso de los papeles de seda [F. 10].



[F. 10]

Comparativa de las probetas testigo (fila superior de cada columna) y probetas sometidas al ensayo de envejecimiento acelerado (fila inferior de cada columna).

CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo expuesto, se concluye que, en referencia a la metodología aplicada, la revisión bibliográfica ha resultado esencial para conocer y comprender las esculturas habitables o vestidos escultura del Fondo Luis Casablanca, y la fase experimental adecuada para prever el comportamiento de los materiales empleados. Se han logrado obtener conclusiones significativas que han contribuido a conocer mejor esta tipología de obras. Es importante destacar la necesidad de ampliar la investigación en torno a las prendas de vestir realizadas de papel, ya que existe una notable falta de conocimiento en esta área.

La información derivada de la revisión bibliográfica e histórica sobre el origen, evolución y función de las prendas de vestir de papel en diversas épocas y lugares ha sido fundamental para contextualizar la colección de vestidos-esculturas de Luis Casablanca, y conocer la evolución de esta tipología de bien patrimonial. Del mismo modo, los testimonios de María Rosa Colombo Amato y Manuel Pérez Valero han ayudado notablemente a completar la información existente sobre los ejemplares y sus materiales, así como a entender la trayectoria y el espíritu creativo del propio Luis Casablanca. Además, la aportación de muestras de papeles originales del artista ha resultado primordial para realizar el estudio material y de envejecimiento.

El estudio de las tipologías de los vestidos evidencia la preferencia del artista en elaborar vestidos mixtos, en total dieciséis, que se estructuran a partir de materiales rígidos complementados con materiales flexibles, mucho más delicados y sensibles. El resto del Fondo se compone de cuatro vestidos de tipo flexible y catorce rígidos.

El análisis de la frecuencia de uso de cada material revela que el material de unión más utilizado ha sido el hilo de bramante seguido de las cintas adhesivas. Al igual que en el anterior, el material decorativo más empleado es el hilo de bramante, en este caso seguido del papel de seda y de la médula de mimbre. Por último, el material estructural más usado ha sido el cartón.

Tras estudiar los resultados obtenidos de la fase experimental, se puede afirmar que no se han producido cambios relevantes tras el ensayo de humedad ambiental mientras que sí se observan modificaciones con el envejecimiento acelerado. En el primer caso, se considera conveniente ampliar el estudio aumentando el tiempo de exposición a la humedad de las probetas a fin de comprobar la influencia de mayores intervalos de tiempos en la degradación de los materiales. Los resultados más destacables del ensayo de envejecimiento acelerado están resumidos en la tabla 3. Muestran que el papel más alterable y sensible es el papel de seda, seguido del papel artesanal, de la fliselina, el papel amate, el papel terciopelo, el cartón y el papel de dibujo, principalmente en dos de los parámetros estudiados: disminución de pH en superficie y propiedades ópticas (aumento de valores b* y L*).

En base a lo anteriormente expuesto se ha considerado como el método de conservación más adecuado para la conservación de este tipo de objetos aislar los ejemplares de la luz y evitar altas temperaturas y humedades, así como oscilaciones en estos parámetros. El clima óptimo considerado es una temperatura en torno los 20 °C y 45-55 % de humedad relativa, manteniendo unos valores constantes, ya que los materiales comienzan a sufrir alteraciones al aumentar estos. Es importante controlar la exposición a la luz, debido a las reacciones de fotooxidación que produce en alguno de los papeles estudiados, sobre todo en el papel de seda, el papel artesanal y la fliselina, Recordar que la mayoría de los materiales empleados se componen de fibras y elementos de baja calidad, lo que conlleva mayor facilidad de degradación y tendencia a la acidificación [Tabla 3].

ENVEJECIMIENTO ACELERADO				
		pH en superficie	Propiedades ópticas	
			↑ b* (amarilleo)	↑ L* (decoloración)
Papel de seda	Verde	↓ 0.9	13,64	28,64
	Rojo	-	9,39	24,86
Papel artesanal	Blanco	-	-	-
	Beige	↓ 1.3	2,51	0,11
	Marrón	↓ 0.6	1,47	2,53
	Rojo	↓ 1.2	5,66	15,44
	Negro	↓ 0.9	7,81	14,03
Cartón 1	Pintado rojo	↓ 1.3	-	-
	Pintado negro	↓ 1.7	-	-
	Técnica envejecido	↓ 0.5	-	-
	Corrugado	-	-	-
Papel de dibujo	Con spray dorado	↓ 0.6	-	-
	Sin recubrimiento	↓ 1.1	-	-
Papel terciopelo		↓ 1.2	0,06	2,01
Fliselina		↓ 1	2,75	1,81
Papel amate	Beige	↓ 0.8	3,33	10
	Marrón	↓ 1.7	2,18	7,62

[Tabla 3]
Resultados destacables del ensayo de envejecimiento acelerado.

En aquellos vestidos que han perdido su volumen o forma original se hace necesaria una intervención restauradora junto con la elaboración de estructuras que ayuden a mantener el volumen inicial, y la elaboración de nuevas fundas. Asimismo, es necesario intervenir sobre los deterioros que presentan cada uno de los ejemplares actuando sobre las causas de degradación que los han provocado.

El arte contemporáneo es una disciplina compleja que se encuentra en constante cambio y evolución. Este hecho dificulta considerablemente la labor del restaurador, enfrentándolo al tratamiento de nuevos materiales y procesos con información limitada. Por ello, es necesario ampliar este estudio atendiendo a problemas derivados de otras causas de alteración, valorando nuevos parámetros y extendiéndolo a otras colecciones. Solo de este modo se podrán establecer adecuados protocolos de intervención que minimicen los riesgos derivados de los procesos de restauración y aseguren el éxito de los tratamientos aplicables a las prendas confeccionadas con papel.

BIBLIOGRAFÍA

- CASABLANCA, Luis, *La moda como disciplina artística en España. Jesús Delpozo y la generación de los nuevos creadores*, (Tesis doctoral), Granada, Universidad de Granada, 2007.
- DAUGHERTY, Greg., *When Paper Clothing Was the Perfect Fit*, Smithsonian Magazine, <https://www.smithsonianmag.com/history/when-paper-clothing-was-perfect-fit-180969159/> [Última consulta: 01-05-2023].
- ENGLISH, Bonnie, *Japanese Fashion Designers. The Work and Influence of Issey Miyake, Yohji Yamamoto and Rei Kawakubo*, Londres, Nueva York, Berg, 2011.
- GARCÍA, B., *Imagining a future of disposability: Paper fashion*, Toronto, Faculty of Communication & Design, Ryerson University, 2019.
- Instituto de la Indumentaria de Kioto, *Moda. Una historia desde el siglo XVIII al siglo XX*, Köln, Taschen, 2004.
- LENTZI, K.; Y FACORELLIS, Y., “Conservation methods of Edo period Japanese paper garment Kamiko”, *Proceedings of the 6th Symposium of the Hellenic Society for Archaeometry*, nº1, vol 22, 2016, pp. 153-157.
- PALMER, Alexandra, *Paper Clothes: Not Just a Fad*, en Cunningham, P, (Ed.), Voso Lab, S, (Ed.), *Dress and Popular Culture*, Ohio, Bowling Green State University Popular Press, 1991, pp. 85-105.
- PEARLMAN, L., “The Unique Functions of Washi in Japanese Daily Life”, *Hand Papermaking*, n.º 1, Vol. 22, 2007, pp. 29-31.
- POLO, Miquel; y POLO, Carme, *Els Vestits de Paper a Mollerussa*, Barcelona, Laia Libros, 2009.
- SECO, Irene, *Historia breve de Japón*, Madrid, Sílex, 2010.
- UNE-EN ISO 11664-4:2019, *Colorimetría. Parte 4: Espacio cromático L*a*b* CIE 1976*, Madrid, Aenor.
- UNE-EN ISO 534:2011, *Papel y cartón. Determinación del espesor, densidad y volumen específico*, Madrid, Aenor.
- UNE-EN ISO 57092-4:2002, *Envejecimiento acelerado. Parte 4: Tratamiento con calor húmedo a 80° C y 65 % de humedad relativa*, Madrid, Aenor.
- UNE-EN ISO 57097-1:2002, *Papel y cartón. Determinación de la higroexpansividad. Parte 1: Higroexpansividad a una humedad relativa máxima del 68 %*, Madrid, Aenor.
- Universidad de Granada, Luis Casablanca. *De la línea a las esculturas habitables*, Granada, Editorial Universidad de Granada, 2018.

Restauración fotónica virtual de la obra de Dalí *Dos figuras* (1926), a partir de medidas de reflectancia espectral de alto rango dinámico

ÁNGELA GÓMEZ MANZANARES / DANIEL VÁZQUEZ MOLINÍ / JUAN CARLOS MARTÍNEZ ANTÓN / HUMBERTO DURÁN / JORGE GARCÍA GÓMEZ-TEJEDOR / ANTONIO ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA

La pintura de Salvador Dalí *Dos figuras*, realizada en 1926, ha sufrido cambios en su apariencia a lo largo de los años. Debido a su fragilidad, los métodos convencionales no son adecuados para su restauración. Con el objetivo de repararla de forma reversible se utilizará la técnica de restauración fotónica virtual, la cual utiliza una máscara de luz para neutralizar los daños en la obra y mejorar su visualización. Para realizar esta técnica de restauración es necesario caracterizar previamente la reflectancia espectral en cada punto de la imagen, lo que se logra mediante un sistema de captura de imagen hiperespectral. Además, se desarrollarán algoritmos para la triangulación geométrica, segmentación de imágenes y calibración del color con el fin de crear la máscara de proyección necesaria para el desarrollo de la técnica.

INTRODUCCIÓN

El paso del tiempo ejerce un impacto perjudicial sobre las obras de arte, causando su deterioro. Algunas de estas creaciones se encuentran en un estado de fragilidad tal que resulta imposible intervenirlas para su restauración. Este es precisamente el caso de la pintura de Salvador Dalí titulada *Dos figuras*, la cual ha experimentado cambios en su apariencia debido a una serie de factores.

Se observa la presencia de un pigmento rojizo proveniente de la transferencia de pigmento con otras obras de arte. Asimismo, ciertas áreas muestran oscurecimiento debido a la transparencia de los pigmentos blancos utilizados, y se han perdido líneas que solían estar presentes en la obra [F. 01].

No obstante, gracias a los avances en la tecnología de restauración, se ha desarrollado una técnica llamada restauración fotónica virtual. Esta técnica permite restaurar virtualmente las obras de arte sin necesidad de intervenir físicamente en ellas. Utilizando la proyección controlada de una matriz de iluminación optimizada, tanto en términos espectrales como espaciales, la restauración fotónica altera la apariencia de forma virtual de cada punto de la obra según las necesidades del restaurador. En el caso concreto de la obra de Dalí, la técnica de restauración fotónica será utilizada para solventar los daños de forma virtual, generando una restauración precisa y reversible que conserva la integridad original de la obra.

El precursor de la técnica de restauración fotónica fue Lafontaine (1986), quién mediante la proyección de luz evitó de manera reversible los efectos del amarilleamiento del barniz sobre la obra de arte *Venus*, de Lucas Cranach el Viejo. Stenger *et al.* llevaron a cabo un estudio en el que desarrollaron la restauración fotónica de los murales de Mark Rothko. Para ello, se basaron en una imagen previa de la obra y tuvieron en cuenta los criterios de restauradores y conservadores. Asimismo, en un estudio realizado por nuestro grupo de investigación, se obtuvo una visión restaurada de una fotografía de la obra de arte *Paseo a orillas del mar*, de Sorolla. Se implementó la técnica sobre una fotografía de la pintura que previamente había sido envejecida, empleando un algoritmo especialmente diseñado para este propósito (Vázquez *et al.*, 2020).

Para desarrollar con éxito la técnica de restauración fotónica es imprescindible realizar una caracterización previa de la obra de arte basada en la reflectancia espectral. Al conocer las propiedades de reflectancia espectral de los pigmentos utilizados se puede determinar el perfil espectral óptimo que se debe proyectar sobre cada punto de la obra con el fin de obtener el color deseado.

Tradicionalmente, los espectrofotómetros han sido ampliamente utilizados para obtener medidas de reflectancia espectral en el contexto de la restauración y conservación de patrimonio cultural (Álvarez Fernández-Balbuena, Vázquez Moliní, Gómez Manzanares, Martínez Antón y Mayorga Pinilla, 2021; Montagner, Linhares, Vilarigues, Melo y Nascimento, 2018). Estos instrumentos permiten medir la cantidad de luz reflejada en diferentes longitudes de onda respetando la limitación de no contacto de las obras de arte.

Para obtener la reflectancia espectral, se realiza una comparación entre la luz reflejada por la obra y una muestra de propiedades de reflectancia espectral conocidas, denominada muestra de calibración (Gómez Manzanares, Vázquez Moliní, Álvarez Fernández-Balbuena, Mayorga Pinilla y Martínez Antón, 2022). La muestra de calibración tiene una reflectancia espectral caracterizada previamente, y se utiliza como referencia para establecer las mediciones en la obra. Al realizar esta comparación se obtiene un perfil de reflectancia espectral que representa las características de reflexión de la obra en diferentes longitudes de onda.

Sin embargo, el uso de espectrofotómetros para medidas de obras de arte presenta desventajas significativas. Estos instrumentos suelen medir un área cercana a 5 mm de diámetro, lo cual limita su capacidad para caracterizar obras de gran tamaño. Para obtener una representación completa se requiere



[F. 01]

Salvador Dalí, *Dos figuras*,
2019. Museo Nacional
Centro de Arte Reina Sofía.

desplazar el instrumento a lo largo de la obra, lo que aumenta el tiempo de adquisición y dificulta la obtención de medidas precisas. Además, debido a que los espectrofotómetros integran las medidas del área de medición, los colores presentes se promedian, lo que impide identificar detalles finos y sutilezas cromáticas. Con el fin de solventar estas desventajas, recientemente, está cobrando gran importancia en el sector la obtención de reflectancia espectral a través de imágenes hiperespectrales (Cucci, Delaney y Picollo, 2016). Esta técnica permite capturar información detallada de cada píxel de la imagen obtenida en múltiples bandas espectrales, lo que proporciona una representación más completa y precisa de la reflectancia de la obra de arte en diferentes longitudes de onda.

No obstante, es importante tener en cuenta algunas desventajas asociadas al uso de sistemas de captura de imágenes hiperespectrales comerciales. En primer lugar, estos sistemas suelen ser costosos, lo que dificulta su adquisición y su implementación en diversos sectores (Bolton, Bernat, Bar-Am, Levitz y Jacques, 2018). Además, los sensores CCD (Dispositivos de Carga Acoplada) y CMOS (Metal-Óxido-Semiconductor Complementario) utilizados en estos sistemas presentan limitaciones en su rango dinámico y muestran una respuesta no lineal (Brauers, Schulte, Bell y Aach, 2008). Esta falta de linealidad implica que la relación entre la intensidad de la luz incidente y la respuesta del sensor no es proporcional, lo que puede resultar una representación incorrecta de la reflectancia espectral en obras que presentan áreas con diferentes niveles de iluminación. A un tiempo de exposición determinado es posible que zonas de la imagen con niveles de luz extremadamente altos o bajos muestren una respuesta no proporcional, lo que afecta la precisión de los colores y los detalles en la imagen capturada. Además de la respuesta no lineal, los sistemas de captura de imágenes hiperespectrales también presentan una resolución espacial limitada (Dian, Li, Sun y Guo, 2021). Esto implica que la capacidad de capturar detalles precisos en

áreas pequeñas. Si tiene características intrincadas o detalles finos, la resolución espacial limitada puede dificultar la captura precisa de estos elementos.

Para abordar la limitación económica asociada a los sistemas de captura de imágenes hiperespectrales comerciales se han llevado a cabo investigaciones con el objetivo de poderlas obtener sin comprometer las altas prestaciones. Entre las soluciones propuestas se destaca el empleo de ruedas de filtros acopladas a una cámara monocromática, como se ha documentado en un estudio realizado por Brauers *et al.*, en 2008. Esta técnica permite obtener información espectral detallada mediante la selección secuencial de filtros en diferentes longitudes de onda. Además, se han desarrollado sistemas de captura de imagen hiperespectral utilizando tecnología de filtros sintonizables de cristal líquido (LCTF), como se ha investigado en el trabajo de Li y Wang, en 2015. Estos filtros permiten seleccionar de manera rápida y precisa las longitudes de onda deseadas para la captura de imágenes hiperespectrales. También se han llevado a cabo estudios que modifican los sensores a nivel de la matriz de Bayer, con el objetivo de ampliar la información espectral en las imágenes. Esta técnica, abordada en la investigación de Geelen *et al.* en 2014, utiliza disposiciones especiales de filtros en la matriz de Bayer para capturar información en rangos espectrales más amplios.

Además, se han realizado investigaciones para abordar la limitación del rango dinámico de los sensores CCD y CMOS en las cámaras hiperespectrales. Para superar esta limitación se han implementado algoritmos de alto rango dinámico (HDR) en las imágenes obtenidas. Estos algoritmos consisten en combinar imágenes capturadas a diferentes tiempos de exposición con el objetivo de obtener una señal válida en todos los píxeles de la imagen. En 2008, Brauers *et al.* llevaron a cabo una investigación para combinar la tecnología HDR con las imágenes hiperespectrales utilizando un sistema de captura de imagen hiperespectral de rueda de filtros. Recientemente, M. A. Martínez *et al.* también han utilizado la tecnología HDR junto con un escáner de línea espectral para análisis de obras de arte.

En este estudio abordamos la necesidad de superar las limitaciones asociadas al uso de sistemas comerciales de captura de imágenes hiperespectrales en la caracterización de obras de arte. Para ello, desarrollamos un sistema utilizando dispositivos de bajo coste, que consiste en una matriz de doce sensores con filtros espectrales específicos (Gómez Manzanares *et al.*, 2022). Estos sensores ofrecen una alta resolución de imagen de calidad 4K. Además, para superar la limitación del rango dinámico del sensor, implementamos un algoritmo que nos permite obtener imágenes HDR. Con esta combinación logramos obtener la reflectancia espectral HDR de la obra de Dalí *Dos figuras*.

En este estudio también presentaremos los métodos empleados para alcanzar dos objetivos fundamentales en la restauración fotónica virtual. En primer lugar, una vez que conocemos la reflectancia espectral, utilizamos algoritmos para determinar el perfil espectral óptimo a proyectar en cada punto de la obra, logrando así la apariencia restaurada deseada. En segundo lugar, desarrollamos una calibración específica para recuperar la forma de las líneas que se han desvanecido con el tiempo y para restaurar las áreas que se han desprendido. Estos procedimientos desempeñan un papel crucial en la restauración fotónica virtual de la obra de arte, permitiendo la recuperación de detalles y la mejora general de su apariencia original.

MEDIDAS DE REFLECTANCIA ESPECTRAL DE ALTO RANGO DINÁMICO

Desarrollo del sistema de captura de imagen hiperespectral

Se ha desarrollado el sistema de captura de imagen hiperespectral, denominado Hypermatrixcam [F. 02]. Este sistema consta de doce cámaras dispuestas en una disposición matricial, cada una equipada con



un filtro espectral específico. Los sensores utilizados son de Raspberry Pi y ofrecen una resolución espacial de 4K y una profundidad de color de 12 bits. Los filtros espectrales se adaptan a las ópticas de los sensores mediante un sistema mecánico de rosca, lo que facilita un intercambio fácil y rápido de los filtros, permitiendo seleccionar el rango del espectro visible deseado en las medidas.

[F. 02]
Hypermatrixcam.

En esta investigación se ha seleccionado un rango del espectro visible que abarca desde los 470 hasta los 690 nanómetros, en incrementos de 20 nanómetros. Esta elección se basa en el hecho de que las mediciones obtenidas serán utilizadas para la restauración fotónica con proyección en el rango visible. Es fundamental capturar la información espectral dentro de este rango para lograr una reproducción precisa de los colores y las características de la obra.

Considerando la resolución de los sensores y el desplazamiento geométrico resultante de la disposición matricial, el sistema permite obtener imágenes con una resolución de 3322 x 2510 píxeles. Esto significa que cada píxel en la imagen hiperespectral capturada corresponde a un área de 0.34 mm² de la pintura de Dalí, a una distancia de 4.8 metros. Esta alta resolución espacial garantiza la captura precisa de los detalles y características de la obra, proporcionando datos esenciales para su análisis y restauración.

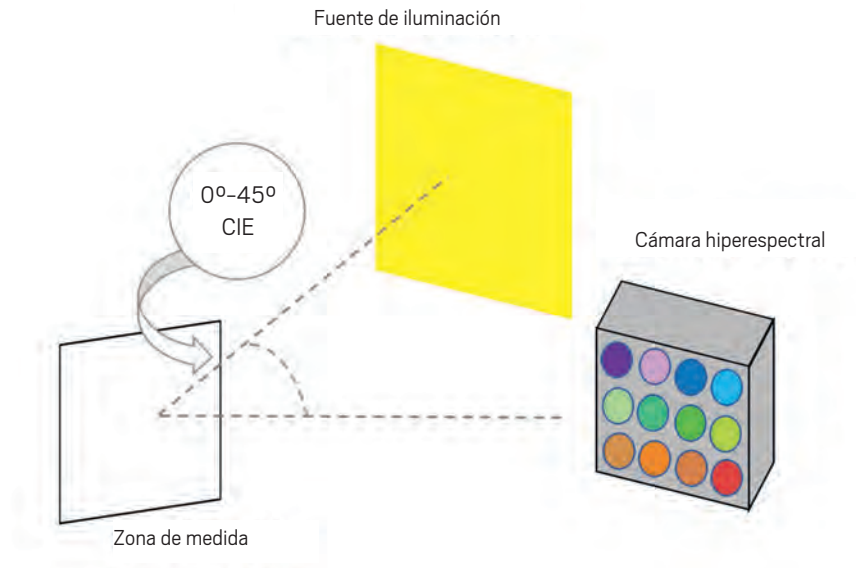
Algoritmo de alto rango dinámico

Al capturar imágenes hiperespectrales con un tiempo de exposición determinado, es común encontrar áreas saturadas y subexpuestas en las diferentes imágenes resultantes. En nuestro caso esto se debe a que presenta zonas tanto claras como oscuras en la misma escena. Para abordar este desafío se ha implementado un algoritmo de alto rango dinámico sobre las imágenes hiperespectrales obtenidas.

El algoritmo utilizado consiste en combinar los píxeles de las imágenes capturadas a diferentes tiempos de exposición. Se realiza una medida ponderada de estos píxeles con niveles de gris dentro del rango lineal de respuesta del sensor, evitando tanto la saturación como la subexposición. De esta manera se obtiene una imagen HDR que refleja de manera precisa los detalles y colores de la obra de arte sin perder información en zonas con diferentes niveles de iluminación.

Procedimiento de medida de reflectancia espectral

Para medir la reflectancia espectral de obras de arte utilizando estas imágenes se recomienda seguir la configuración 0-45° de iluminación y detección establecida por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) (CIE, 2004; Fairchild, 2013). En esta configuración se coloca la fuente de iluminación a un ángulo



[F. 03]
Condiciones geométricas
de medida de reflectancia
espectral a través de imagen
hiperspectral.

de 45° con respecto a la muestra, mientras que la cámara se posiciona perpendicularmente a esta [F. 03]. El objetivo de esta configuración es evitar los efectos no deseados de la reflexión especular y obtener mediciones más precisas y confiables de la obra de arte (Fairchild, 2013).

Para calibrar las medidas de reflectancia espectral se utiliza una superficie de calibración con un valor de reflectancia conocido. Antes de capturar las imágenes de la muestra se toma una imagen de esta superficie de calibración que en las medidas realizadas corresponde a policloruro de vinilo (PVC) espumado. Es importante destacar que durante ambas capturas no se varía la configuración geométrica de la iluminación y del instrumento, con el fin de calibrar la falta de uniformidad de la iluminación sobre la muestra. Además de capturar imágenes de la superficie de calibración y de la muestra, también se adquieren imágenes de la corriente de oscuridad. Estas imágenes se obtienen al tapar los sensores de la cámara hiperspectral, lo que permite capturar la señal de fondo o el nivel de ruido inherente al sistema sin la presencia de luz externa.

Después de capturar las imágenes en las tres situaciones mencionadas (muestra, calibración y oscuridad), se lleva a cabo el procesamiento utilizando el algoritmo HDR previamente descrito. Este algoritmo combina y ajusta las imágenes obtenidas en cada situación para obtener una imagen final de alto rango dinámico.

Una vez obtenidas las imágenes hiperspectrales HDR en las tres situaciones, se procede a utilizar la ecuación para calcular la reflectancia espectral de alto rango dinámico.

$$\rho_s(\lambda)_{(n,m)} = \rho_{white}(\lambda) \frac{I_{s_HDR}(\lambda)_{(n,m)} - I_{dark}(\lambda)_{(n,m)}}{I_{white_HDR}(\lambda)_{(n,m)} - I_{dark}(\lambda)_{(n,m)}},$$

donde $I_{s_HDR}(\lambda)$ es la imagen hiperspectral HDR de la muestra a testar. $I_{white_HDR}(\lambda)_{(n,m)}$ es la imagen hiperspectral HDR de la superficie de calibración, cuyo valor de referencia es conocido y corresponde a $\rho_{white}(\lambda)$. Por último, $I_{dark}(\lambda)_{(n,m)}$ es la imagen hiperspectral de la corriente de oscuridad.

PROYECCIÓN

Calibración geométrica de la proyección

Con el objetivo de recuperar las formas y líneas que han desaparecido en la obra y realizar una restauración virtual de las partes dañadas se ha utilizado una imagen de Dalí datada en 1926. En esta imagen, el propio artista posa junto a la obra en cuestión, lo que sirve de referencia para reconstruir los elementos faltantes.

La imagen de 1926 se ha sometido a un proceso de transformación geométrica para adaptar sus dimensiones y disposición a la imagen de reflectancia espectral obtenida de la obra actualmente. Este proceso de transformación se ha realizado utilizando herramientas de procesamiento de imágenes del software MATLAB, permitiendo ajustar la imagen histórica de manera precisa a la forma y composición de la obra de arte original [F. 04].

Una vez que la imagen de la fotografía de 1926 ha sido transformada y alineada con la imagen de reflectancia espectral, se procede a realizar una segmentación de las líneas y las partes desprendidas basada en los niveles de gris presentes en la imagen [F. 05]. Esta segmentación permite obtener imágenes que representan fielmente la forma y estructura de las zonas que serán proyectadas sobre la obra.

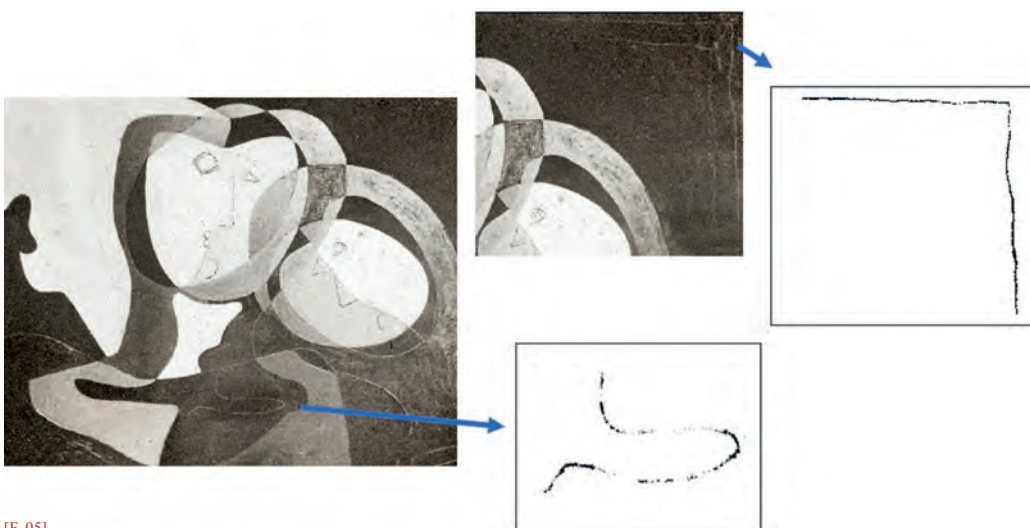


[F. 04]

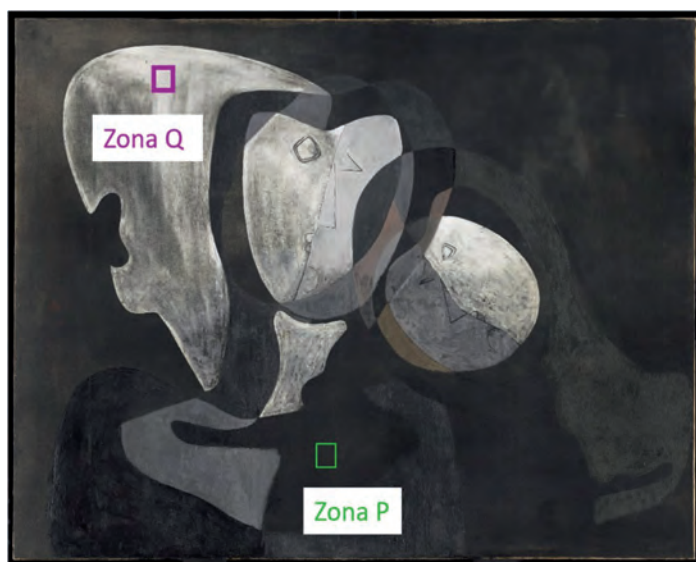


[F. 04]

Izquierda: imagen facilitada por el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, donde se aprecia a Salvador Dalí posando junto a su obra *Dos figuras*, en 1926. Derecha: transformación geométrica de dicha imagen.



[F. 05]



[F. 06]

Calibración geométrica



[F. 07]

Calibración geométrica y colorimétrica



[F. 06]

Representación de las zonas Q y P sobre la imagen de la obra.

[F. 07]

Comparativa de las líneas antes y después de la calibración geométrica (izquierda) y de la calibración geométrica y colorimétrica (derecha). En la parte izquierda, se muestran las líneas tras realizar únicamente la calibración geométrica sobre la imagen. En la parte derecha, se presentan las líneas después de aplicar tanto la calibración geométrica como la colorimétrica.

Calibración colorimétrica de la proyección

Una vez que hemos obtenido la forma de las zonas a proyectar sobre la obra de Dalí, es necesario determinar los valores RGB necesarios para cada píxel con el fin de lograr la apariencia deseada. Este proceso implica asignar cuidadosamente los valores de intensidad de rojo (R), verde (G) y azul (B).

Si disponemos del espectro de reflectancia de una determinada zona, denominada zona P, sobre la cual deseamos proyectar un patrón visual, y además conocemos el espectro de reflectancia que queremos visualizar en otra zona del cuadro, llamada zona Q, podemos llevar a cabo un cálculo del perfil espectral necesario para lograr que, al proyectarlo sobre la zona P, se genere una sensación visual del color similar al de la zona Q [F. 06].

La creación de este perfil espectral se lleva a cabo mediante un algoritmo de procesamiento de imágenes basado en los espacios de color. Estos cálculos consideran la respuesta espectral del ojo humano y la manera en que nuestro sistema visual percibe y discrimina los colores.

Se procede al cálculo de los valores triestímulo utilizando el espectro resultante de la multiplicación entre la reflectancia de la zona P y el espectro LED correspondiente a la fuente de luz del Museo Reina Sofía. Estos valores triestímulo proporcionan información sobre la intensidad de los colores primarios necesarios para representar el color percibido. A partir de los valores triestímulo se calculan las coordenadas CIELab, que representan de manera más precisa la percepción visual del color.

A continuación se lleva a cabo una función de optimización, donde se establece una constante que multiplica los espectros del proyector. El objetivo es encontrar el valor óptimo de esta para lograr que, al multiplicar el espectro del proyector por la reflectancia de la zona Q, se obtengan valores CIELab que presenten una diferencia de color mínima con respecto a los valores CIELab de la zona P.

Esta función de optimización busca ajustar los parámetros del proyector de manera que la proyección sobre la zona P genere una apariencia visual lo más similar posible al color de la zona Q. Para lograrlo se comparan los valores CIELab de ambas zonas y se minimiza la diferencia de color entre ellas [F. 07].

Algoritmo de triangulación

El sistema de proyección consta de un proyector y una cámara conectados entre sí. El proyector emite unos puntos que son captados por la cámara, lo que permite llevar a cabo una triangulación entre la escena del proyector y la cámara. De esta manera se establece una relación entre ambos elementos y se garantiza que la máscara de proyección siempre se muestre en la zona correcta de la pintura, incluso si el sistema experimenta vibraciones debido al entorno.

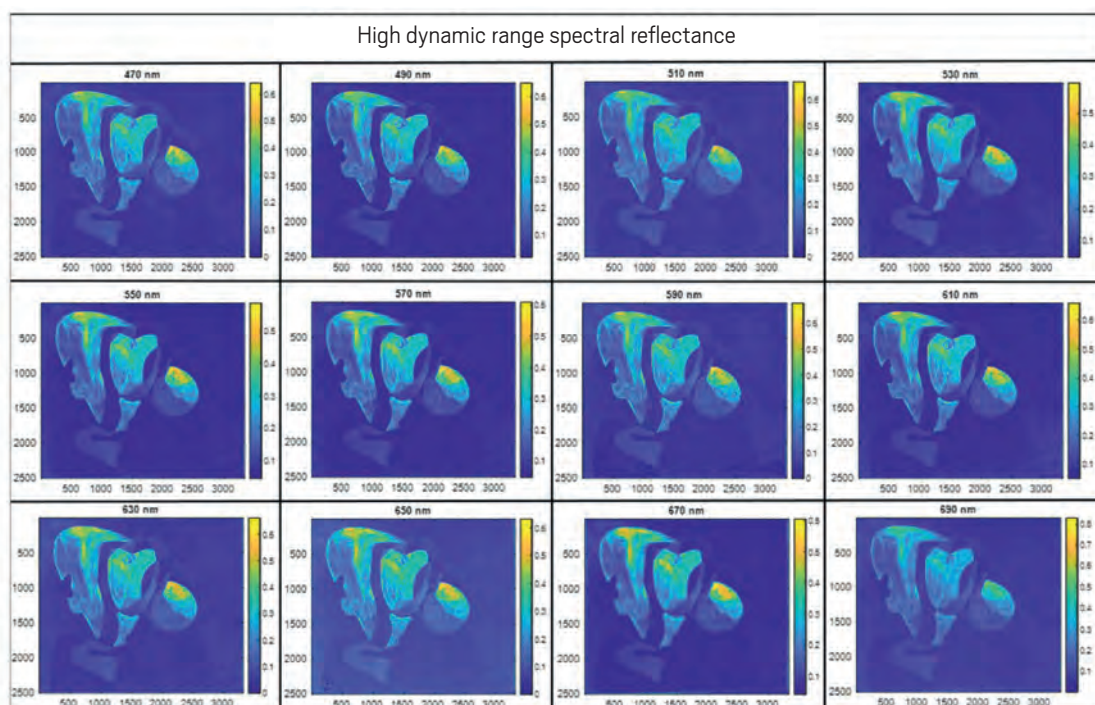
RESULTADOS

Reflectancia espectral

El sistema de captura y el método utilizado permiten obtener la reflectancia espectral de la obra de Dalí con una alta precisión. Gracias a esta técnica se ha logrado obtener una resolución espectral de doce longitudes de onda y una resolución espacial de 3322 x 2510 píxeles, lo que significa que se obtiene información de un área de 0.35 mm² de la obra de arte por cada píxel de la imagen obtenida [F. 08].

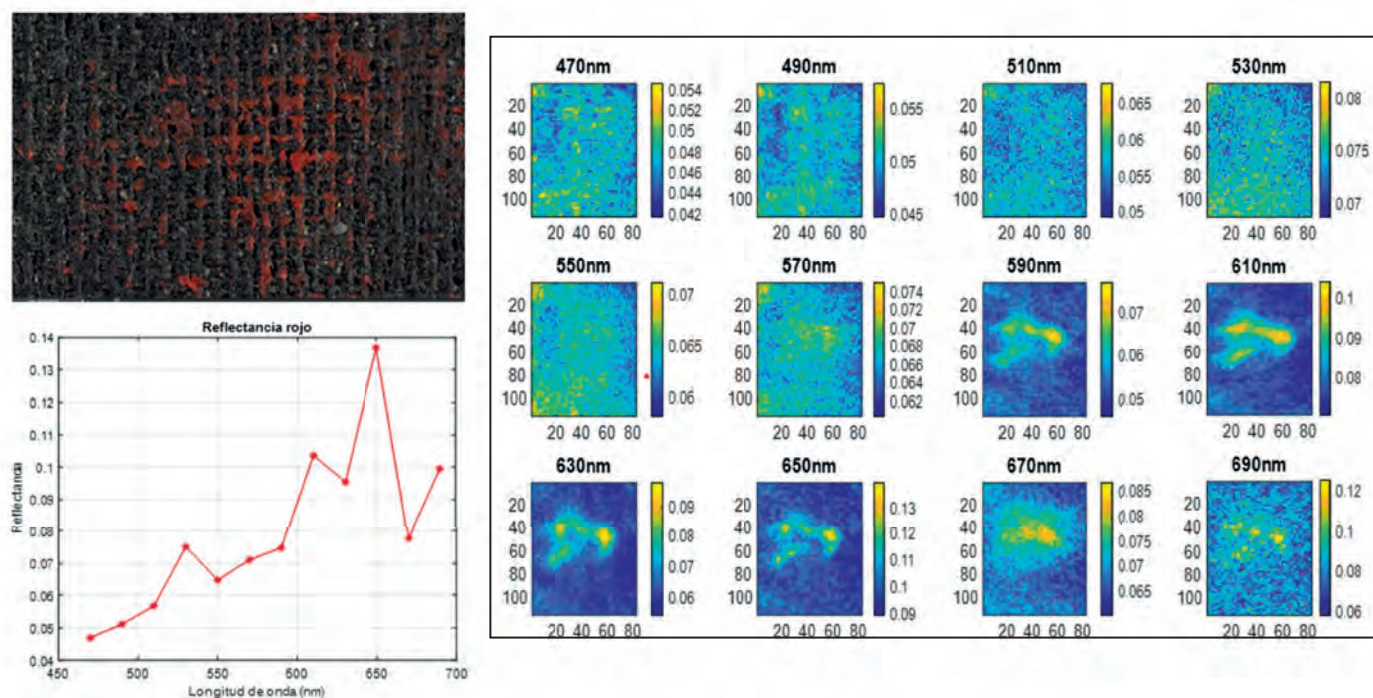
Este nivel de detalle y precisión permite un análisis riguroso y detallado de la obra, incluso caracterizar con precisión el pigmento rojizo presente [F. 09].

Utilizando las medidas de reflectancia espectral de alto rango dinámico y aplicando los algoritmos de calibración geométrica y colorimétrica previamente descritos, se logra desarrollar la matriz de proyección. Esta matriz, como se ilustra [F. 10], desempeña un papel fundamental al permitir la recuperación virtual de las líneas originales presentes en la pintura, así como de aquellas zonas donde el pigmento se ha desprendido.



[F. 08]

Imágenes de reflectancia espectral HDR.



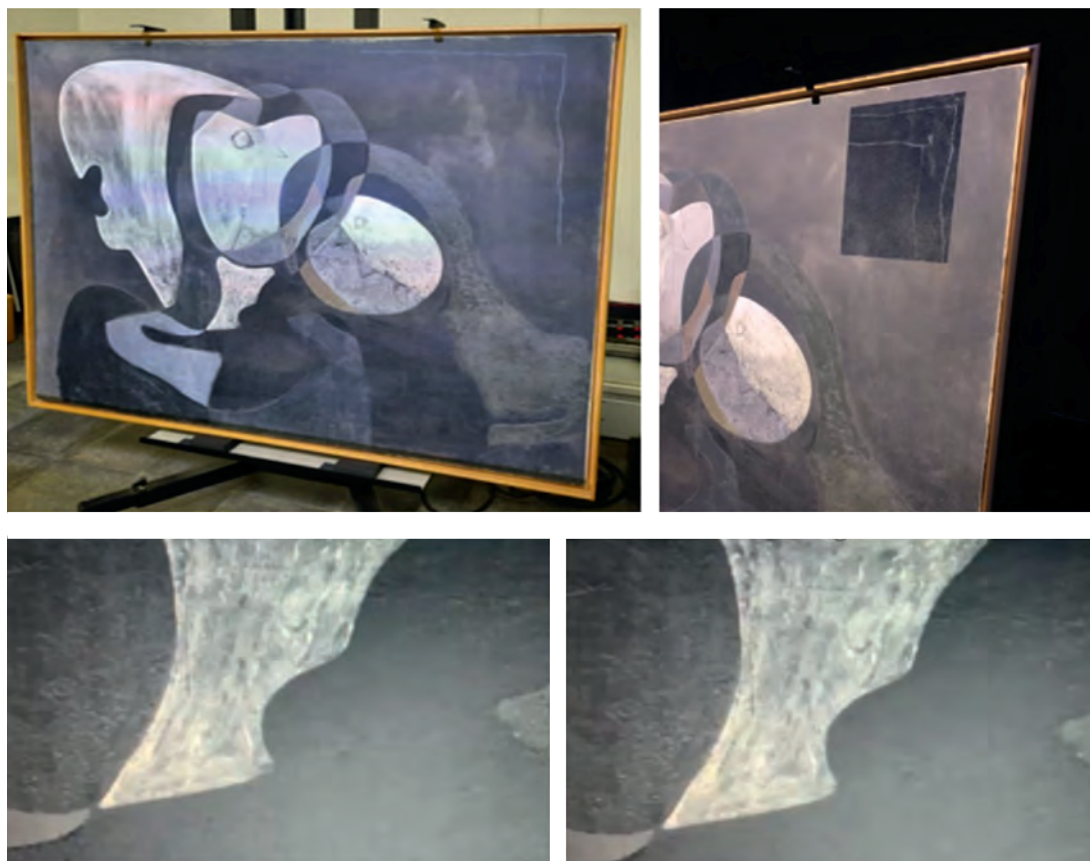
[F. 09]

[F. 09]

En la parte superior izquierda se muestra la ampliación de la zona afectada por transferencia de pigmento rojizo. A la derecha se presentan las imágenes de reflectancia espectral de alto rango dinámico. En la esquina inferior izquierda, se muestra una gráfica que representa la curva de reflectancia espectral del pigmento rojizo, obtenida a partir de las medidas de reflectancia espectral.

[F. 10]

Restauración fotónica virtual de la obra. En la imagen superior izquierda se muestra la proyección de la línea aislada. En la imagen superior derecha se presenta la proyección de la línea y del fondo restaurado virtualmente. En las dos imágenes inferiores se observa una zona donde el pigmento se ha desprendido antes (izquierda) y después (derecha) de la proyección de la máscara de iluminación optimizada.



[F. 10]

CONCLUSIONES

El desarrollo de un sistema de captura que permite obtener imágenes de alto rango dinámico para medidas de reflectancia espectral de obras de arte es de gran valor en el campo de la conservación y restauración del patrimonio cultural. Este avance tecnológico brinda la posibilidad de estudiar y analizar en detalle las propiedades espectrales de las obras, lo que facilita la comprensión de su composición y estado de conservación.

La capacidad de obtener imágenes de alto rango dinámico a partir de la combinación de diferentes exposiciones nos permite superar las limitaciones asociadas con la captura de imágenes tradicionales, donde se presentan áreas subexpuestas o saturadas.

Asimismo, la técnica de restauración fotónica, basada en la proyección de imágenes en el rango visible, se convierte en una herramienta de gran importancia para la exposición de obras de arte que son frágiles o que presentan daños irreversibles. Esta técnica permite recrear partes faltantes, restaurar líneas desaparecidas y recuperar la apariencia original de las obras sin intervenir directamente en la superficie.

Estas innovaciones nos permiten apreciar y estudiar obras de arte de manera más completa, conservando su autenticidad y valor histórico, al tiempo que garantizan su accesibilidad y disfrute para las generaciones presentes y futuras.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA, A.; VÁZQUEZ MOLINÍ, D.; GÓMEZ MANZANARES, A.; MARTÍNEZ ANTÓN, J. C.; y MAYORGA PINILLA, S., en *Reflectance Measurements on Cultural Heritage*, IntechOpen, 2021.
- BOLTON, F. J.; BERNAT, A. S.; BAR-AM, K.; LEVITZ, D.; y JACQUES, S., “Portable, low-cost multispectral imaging system: design, development, validation, and utilization”, *Journal of biomedical optics*, n.º 12, Vol. 23, 2018.
- BRAUERS, J.; SCHULTE, N.; y AACH, T., “Multispectral filter-wheel cameras: Geometric distortion model and compensation algorithms”, *IEEE transactions on image processing*, Vol. 17, 2008, pp. 2368-2380.
- BRAUERS, J.; SCHULTE, N.; BELL, A. A.; y AACH, T., “Multispectral high dynamic range imaging”, *Color Imaging XIII: processing, hardcopy, and applications*, Vol. 6807, SPIE, 2008, pp. 26-37.
- CIE, *Colorimetry CIE 15*: 2004.
- CUCCI, C.; DELANEY, J. K.; y PICOLLO, M., “Reflectance hyperspectral imaging for investigation of works of art: old master paintings and illuminated manuscripts”, *Accounts of chemical research*, n.º 10, Vol. 49, 2016, pp. 2070-2079.
- DIAN, R.; LI, S.; SUN, B.; y GUO, A., “Recent advances and new guidelines on hyperspectral and multispectral image fusion”, *Information Fusion*, Vol. 69, 2021, pp. 40-51.
- FAIRCHILD, M. D., *Color appearance models*, USA, John Wiley & Sons, 2013.
- GEELLEN, B.; TACK, N.; y LAMBRECHTS, A., “A compact snapshot multispectral imager with a monolithically integrated per-pixel filter mosaic”, *Advanced fabrication technologies for micro/nano optics and photonics VII*, Vol. 8974, 2024, pp. 80-87.
- GÓMEZ MANZANARES, A.; VÁZQUEZ MOLINÍ, D.; ÁLVAREZ FERNÁNDEZ-BALBUENA, A.; MAYORGA PINILLA, S.; y MARTÍNEZ ANTÓN, J. C., “Measuring High Dynamic Range Spectral Reflectance of Artworks through an Image Capture Matrix Hyperspectral Camera”, *Sensors*, n.º 13, Vol. 22, 2022.
- LAFONTAINE, R. H., “Seeing through a yellow varnish: a compensating illumination system”, *Studies in Conservation*, n.º 3, Vol. 31, 1986, pp. 97-102.

- LI, C.; y WANG, W., LCTF, *Hyperspectral Imaging for Vegetable Quality Evaluation. In Hyperspectral Imaging Technology in Food and Agriculture*, Springer, 2015, pp. 331-357.
- MARTÍNEZ, M. A.; VALERO, E. M.; NIEVES, J. L.; BLANC, R.; MANZANO, E.; y VÍLCHEZ, J. L., “Multifocus HDR VIS/NIR hyperspectral imaging and its application to works of art”, *Optics express*, nº 8, Vol. 27, 2019, pp. 11323-11338.
- MONTAGNER, C.; LINHARES, J. M.; VILARIGUES, M.; MELO, M. J.; y NASCIMENTO, S. M., “Supporting history of art with colorimetry: The paintings of Amadeo de Souza “Cardoso”, *Color Research y Application*, n.º 3, Vol. 43, 2018, pp. 304-310.
- STENGER, J.; KHANDEKAR, N.; RASKAR, R.; CUELLAR, S.; MOHAN, A.; y GSCHWIND, R., “Conservation of a room: A treatment proposal for Mark Rothko’s Harvard Murals”, *Studies in Conservation*, n.º 6, Vol. 61, 2016, pp. 348-361.
- VÁZQUEZ, D.; FERNÁNDEZ-BALBUENA, A.; CANABAL, H.; MURO, C.; DURMUS, D.; DAVIS, W.; y MAYORGA, S., “Energy optimization of a light projection system for buildings that virtually restores artworks”, *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, Vol. 16, 2020.

A la memoria de *Pour mémoire*: estudio para la conservación de la obra de Christian Boltanski

MANUEL BOCHACA ARIZAGA / ANNE CADENET

Este artículo es una reflexión en torno a la problemática que ha encontrado el Museo de arte contemporáneo de Burdeos (CAPC) frente a una de las obras de Christian Boltanski. Se trata de *Pour mémoire*, obra que presenta una particularidad: a lo largo de su existencia ha mutado varias veces tanto de forma como de título; además, se está degradando y avanza inexorablemente hacia su desaparición. En este estudio, se ha documentado el proceso de degradación y se ha reflexionado sobre la necesidad de llevar a cabo una restauración pero estableciendo sus límites.

EL CAPC Y SU COLECCIÓN

Fundado en 1973, el CAPC –abreviatura de Centro de Artes Plásticas Contemporáneas– se convirtió en el Museo de Arte Contemporáneo de Burdeos en 1984. En 2002, recibió la etiqueta de “Museo de Francia”, que reconoce su condición de museo de gran interés público.

Desde su creación, el CAPC tiene su sede en el Almacén Lainé, un edificio protegido situado en el barrio de Chartrons, frente al río Garona. Este antiguo almacén de productos coloniales construido en 1824 pasó por varias fases de renovación entre 1984 y 1990, dirigidas por los arquitectos Denis Valode y Jean Pistre, en colaboración con la interiorista francesa Andrée Putman, y cuenta en la actualidad con más de 3.500 m² de espacio expositivo.

La colección del museo CAPC consta de cerca de 1800 obras, incluyendo adquisiciones y obras en préstamo permanente procedentes del MNAM (Museo Nacional de Arte Moderno, Centro Georges Pompidou, París), del CNAP (Centro Nacional de Artes Plásticas, París), así como préstamos de artistas y coleccionistas privados. La colección del CAPC refleja el transcurso de diferentes exposiciones en los últimos 50 años. Es el resultado de la historia de los diferentes programas de exposiciones a lo largo de este período. Las adquisiciones y donaciones han ampliado los temas históricos de esta colección (especialmente en lo tocante a las últimas grandes vanguardias: arte minimalista, arte conceptual, *arte povera*, el movimiento *Supports-surfaces*, etc.), impulsando asimismo a una nueva generación de artistas cuyas obras renovaron las prácticas artísticas. Todos ellos estaban interesados en diversos aspectos del modelo social.

Por consiguiente, la colección del CAPC no ha nacido de la nada, sino que se ha ido conformando desde finales de los años 70, a partir de la historia de las exposiciones del museo.

Con frecuencia, la creación *in situ* de obras monumentales o radicales de artistas históricos o emergentes ha impulsado al equipo del museo a cuestionar sus prácticas, ideando nuevas modalidades de producción y almacenaje de las obras, mucho antes de que pudiéramos pensar en su futura conservación y patrimonialización. Desde hace algunos años, hemos centrado nuestra atención en nuestra capacidad para anticipar las adquisiciones desde el inicio de un proyecto, recabando información de los distintos departamentos que colaboran con los artistas en la creación de las obras. El museo CAPC es además la única institución francesa con doble etiqueta: Museo de Francia, desde 1984, y recientemente también Centro de Arte Contemporáneo de Interés Nacional.

Esta condición nos ofrece la posibilidad de vincular creación y patrimonio. Aunque las adquisiciones siguen siendo competencia de los museos en general, la producción de exposiciones con la creación de obras *in situ* constituye una de las principales misiones de los centros de arte franceses.

Capitalizar la información que contextualiza la producción de una obra, y en particular de las producidas en el museo, es para nosotros uno de los grandes retos en la transmisión y difusión de la autenticidad del patrimonio contemporáneo. En el CAPC esta misión es si cabe aún más relevante, ya que, con frecuencia, las obras están vinculadas a la singularidad arquitectónica del museo.

POUR MEMOIRE: UNA OBRA SINGULAR

Pour Mémoire es una de las cuatro obras de Christian Boltanski inventariadas en la colección del museo. Conservamos dos inventarios: un inventario de objetos (*L'inventaire des objets ayant appartenu à la jeune fille de Bordeaux*, 1990) y un inventario fotográfico (*L'inventaire photographique des objets ayant appartenu au jeune homme d'Oxford*); así como una reconstitución de objetos en plastilina conservados en dos cajas de hojalata, y la obra a la que está dedicado este artículo.



[F. 01]
Obra de Christian Boltanski en la exposición *Pour Mémoires*, 1974.

Christian Boltanski fue un artista francés nacido en septiembre de 1944 y fallecido en julio de 2021. Su obra gira en torno a la memoria, el tiempo, la ruina, la muerte y la ausencia. Su infancia transcurrió durante la ocupación alemana de París y estuvo marcada por un gran trauma: sin que los hijos lo supieran, bajo el suelo de la vivienda, tenían escondido a un padre de familia judío. Christian Boltanski fue concebido durante este periodo. Al final de la guerra, la familia no se planteaba estar separada, y llegaron al punto de dormir todos en la misma habitación. De igual modo, la familia esperaba en el coche al padre, que era médico, mientras pasaba consulta. Recientemente, Christian Boltanski habló de su inusual infancia en una entrevista con Catherine Grenier, titulada *La Vie possible de Christian Boltanski*. Esta entrevista adopta la forma de una confesión dictada, en la cual el artista explica de qué modo esta dramática experiencia le hizo mantener una mentalidad infantil durante mucho tiempo, determinando decisivamente su vida como hombre y como artista. A raíz de esto, Boltanski afirmaba que la vida se resume, a fin de cuentas, en dos fechas decisivas: la de nuestro nacimiento y la de nuestra muerte.

En 1974, Christian Boltanski fue invitado por Jean-Louis Froment, primer director del CAPC, junto con otros artistas, a realizar obras para una exposición itinerante que se presentaría también en La Rochelle, en el Museo Nacional de Arte Moderno de la Ciudad de París y en Rennes. El título de la exposición era *Pour Mémoires*, con una «s».

Christian Boltanski eligió y clasificó documentos, fotografías en blanco y negro, y objetos de arcilla que colgó en las paredes o expuso en una vitrina. Estas fotografías, que ilustran acontecimientos ordinarios de una vida familiar corriente, fueron reunidas por el artista para reconstruir un retrato ficticio pero verosímil [F. 01].

Al final del recorrido, Boltanski donó la obra al CAPC, con la petición de que el conjunto se exhibiera con el nombre *Le musée de Christian Boltanski*, en un espacio específico fuera del museo, de acceso exclusivo con cita previa. El artista no dio instrucciones sobre cómo exponer la obra. Esta se reduce a un cajón que contiene los objetos, fotografías y dibujos realizados para la exposición.



[F. 02]
Christian Boltanski,
Pour mémoire, 1974.
Interior de la obra, 2005.

En 1994, la obra reapareció en la exposición *Même si c'est la nuit* bajo el título *Les réserves du Musée de Christian Boltanski*.

Boltanski especificó claramente que todo lo que habría de formar parte de su futuro museo estaba en un cajón. Era necesario que pasara cierto tiempo para que los objetos se convirtieran en otra cosa.

Después se expuso con el formato de una caja de madera sobre una base metálica. Esta forma de presentación se mantuvo en las cuatro exposiciones que siguieron en 1995, 1997, 1999 y 2003.

En 2005, tras intentar en repetidas ocasiones encontrar un espacio acorde con los criterios deseados por el artista (a saber: un espacio oculto y singular como una cripta o cámara), el entonces director del CAPC, Maurice Fréchuret le ofreció una pequeña sala cerrada, escondida tras una puerta en una de las escaleras del museo. Christian Boltanski aceptó la proposición. A continuación, solicitó un inventario preciso de los fondos de su museo. Encontramos setenta fotografías, alrededor de cincuenta dibujos de pequeño formato y algunas bolas de arcilla y objetos cubiertos de tela. El informe elaborado con tal ocasión refiere el mal estado de conservación de los objetos. El artista no quiso restaurarlos, prefería dejarlos tal y como estaban.

A finales de 2004, el artista hizo un primer viaje a Burdeos e imaginó su museo *Pour mémoire* en este pequeño espacio. Pidió que se repintaran las paredes de blanco, que se fabricara una vitrina de cristal perfectamente adaptada al reducido espacio, que se cerrara la ventana de forma definitiva y que se abriera una pequeña apertura en la puerta para el que público pudiera tener una visión parcial de la instalación [F. 02].

El 4 de enero de 2005, pudimos ayudarlo a colocar los distintos elementos del museo en las cuatro paredes y en la vitrina. Le interesaba la disposición de los distintos conjuntos, elementos enmarcados, dibujos y hojas de contacto. Las fotografías en blanco y negro que evocaban momentos familiares, en la playa o en el jardín, así como las fotografías escolares, estaban en su mayoría pegadas a las paredes con cinta adhesiva de doble cara. Las hojas de contacto con pequeñas etiquetas, que recuerdan al trabajo de un



[F. 03]



[F. 04]

etnólogo o hacen referencia al principio museográfico implementado en el Museo del Hombre, también se pegaron las paredes. Los cristales rotos se habían pegado previamente con cinta adhesiva. En la vitrina, Christian Boltanski expuso todos los dibujos procedentes de cuadernos de espiral. Añadió varias cartas de directores de museos conocidos rechazando la propuesta de Christian Boltanski de crear su propio museo. Las cartas con los nombres de estos directores pueden ocultarse o, por el contrario, hacerse legibles en la vitrina. Asimismo, en distintos puntos de la vitrina, se colocaron pequeñas esculturas de tela, una de ellas encerrada en una jaula de metal [F. 03 - 04].

Christian Boltanski escogió el título *Pour mémoire*, esta vez sin la «s», como homenaje a la mencionada exposición de Jean-Louis Froment: *Pour mémoires*.

En el catálogo *Pour mémoire* publicado en 1974, Jean Clair evoca las obras de Boltanski, aludiendo con el título de su texto a *La invención de Morel*, del argentino Adolfo Bioy Casares. Esta novela fantástica trata sobre el inventor de una máquina que graba y conserva para la eternidad momentos fugaces de la vida. Sin embargo, el precio a pagar para que estos recuerdos se reproduzcan una y otra vez es la muerte. Durante su vida, Christian Boltanski intentó salvar a la humanidad del olvido: *Pour mémoire* constituye, por tanto, una manera de dotar al tiempo de un cuerpo físico.

[F. 03 - 04]
Christian Boltanski,
Pour mémoire, 1974.
Detalle de la vitrina, 2005.

PROBLEMÁTICA DE CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Debido a las cambiantes circunstancias que rodearon la obra, las distintas formas en las que evolucionó ocurrieron de manera relativamente imprevista. Careciendo de un bagaje documental o de información que a día de hoy nos permita estudiar y comprender el porqué de dichos cambios.

Una vez creada *Pour mémoire*, comienza su proceso de degradación. Este fenómeno fue progresivo y en aquel momento el museo carecía de un plan de acción o de unos criterios de conservación claros y establecidos. Los primeros elementos en mostrar problemas de conservación fueron las imágenes enmarcadas, algunas se despegaron, pero fueron de nuevo adheridas al muro. Con el tiempo, la alteración comenzó a acelerarse y un mayor número de elementos se desprendieron, planteando la cuestión de cómo intervenir y con qué criterios.

En 2015 ante la eminente degradación de la obra el museo se plantea intervenir. Para ello contacta con algunos restauradores externos que examinaron la obra en 2015 y en 2016 proponiendo intervenciones similares. Estas se centran en reconstituir los elementos caídos y fracturados, y consolidar los elementos que mostraban poca integridad estructural.

En 2017 el museo se pone en contacto con el artista para consensuar un plan de acción y presentar las diferentes propuestas de los restauradores. En un correo electrónico se le plantea la posibilidad de facilitarle un cuestionario que permita al museo comprender mejor la intención y otros elementos clave de su obra. Sin embargo, la respuesta del artista fue menos distinta a lo esperado.

“Pour les éléments du cabinet je ne veux aucune restauration, à la fin tout doit disparaître, pour l’inventaire, faites ce que vous voulez, mais je ne veux pas m’en occuper.”

Bien à vous

[Respecto a los elementos del gabinete no quiero ninguna restauración, al final todo debe de desaparecer, respecto al inventario hagan lo que quieran, pero no me quiero ocupar de ello.]

Fragmento del correo electrónico enviado a Anne Cadenet por Christian Boltanski el 19/10/2017.

El proyecto queda en espera largo tiempo, hasta que es retomado en 2021. Desafortunadamente el artista fallece a mediados de ese mismo año antes de haber podido informarle del mismo.

Ausencia de documentación relativa a la evolución de la obra

No contamos con toda la información necesaria para conocer todos los matices de la obra y las intencionalidades, por lo que resulta muy complicado comprender el porqué de dichos cambios.

El museo ha conservado una cierta cantidad de intercambios por escrito con el artista sobre las preocupaciones del museo sobre esta obra y otras de su colección. No obstante, gran parte de la información más importante solo fue transmitida de manera oral durante conversaciones casuales entre el artista y la responsable de la colección, Anne Cadenet, coautora de este artículo, que acompañó al artista durante la creación de *Pour mémoire*.

Sabemos que tras la exposición colectiva *Pour memoires* el artista se planteó transformar la instalación efímera en una instalación permanente. Este quería materializar el proyecto de Museo de Christian Boltanski en un espacio aún por determinar. De ahí que el remanente de objetos almacenados en un cajón de madera recibiese el nombre de *Les reserves du Musée Christian Boltanski* (Los almacenes del Museo Christian Boltanski). Finalmente, cuando se le propone un espacio al artista en el Museo de Arte Contemporáneo de Burdeos, CAPC, la obra es instalada y recibe el nombre de *Pour memoires*, y no *Musée Christian Boltanski*, como estaba previsto en un principio.

De todos estos cambios apenas se conservan intercambios de comunicación por escrito. El museo ha registrado la mayoría de la correspondencia emitida pero no ha quedado constancia de ninguna respuesta. En la mayoría de los casos, las discusiones se llevaron a cabo de manera oral, por teléfono, sin que quede ningún rastro.

Heterogeneidad de los materiales

Muchas obras del artista se caracterizan por aunar de manera singular dos conceptos muy opuestos, la repetición a gran escala de ciertos elementos con la heterogeneidad de otros. Algunos ejemplos de ello son las famosas y reconocibles obras en las que emplea cajas de galletas de hojalata, que a su vez contienen elementos muy diversos en su interior.

En el caso de *Pour memoire* emplea un gran número de fotografías de gelatina de plata enmarcadas artesanalmente entre un vidrio y un cartón, sellados con una cinta adhesiva de tela. Además, dentro de la pequeña vitrina interior encontramos una combinación de dibujos (provenientes de sus cuadernos de artista) documentos varios en distintos tipos de papeles y pequeños objetos de tela, arcilla y metal. Todos ellos expuestos en un espacio no climatizado e iluminado permanentemente por una bombilla.

— Elementos contenidos en la vitrina

El estado de conservación de los materiales de la obra es muy variado. Los dibujos y documentos presentes en la vitrina muestran signos de oxidación, pero en su mayoría están poco alterados. Los elementos metálicos, de tela y arcilla están algo más degradados y en ocasiones comienzan a desintegrarse.

Estos elementos poco alterados se están degradando de forma natural. Por lo tanto, no generan discrepancias significativas, ya que sus alteraciones no tienen un excesivo impacto en el aspecto final de la obra.

— Elementos adheridos al muro

El mayor problema de conservación se encuentra en las fotografías dispuestas en los muros. Al desmontar la primera versión de la obra un gran número de vidrios se rompieron, los fragmentos fueron almacenados de forma poco cuidada y estos continuaron degradándose. Para la instalación de *Pour mémoire* el artista recompuso él mismo la mayoría de las enmarcaciones rotas, pero estas ya presentaban un avanzado estado de degradación. Así mismo, se añadieron algunas imágenes para completar la composición.

Estas imágenes enmarcadas se dividen en dos grupos: las piezas originales intactas de la primera instalación (enmarcadas con cinta adhesiva de algodón blanca) y las piezas reparadas y las imágenes añadidas en esta segunda fase (enmarcadas con cinta adhesiva de algodón plastificado negro). La cinta adhesiva blanca se ha mantenido en muy buen estado, mientras que la cinta negra, en muchas de las imágenes, se ha despegado. La razón de este fenómeno puede deberse a que el recubrimiento negro se está degradando y se contrae ejerciendo una tracción sobre la cinta, despegándola del vidrio.

Entre la fecha de creación de la obra y la actualidad, un gran número de elementos se han desprendido del muro, algunos cayendo desde gran altura y quebrándose por el impacto. Otros se han ido desmembrando por la pérdida de adhesividad de las cintas, perdiendo en varias etapas el vidrio y posteriormente la fotografía.

Sorprendentemente, la degradación de las fotografías en sí, aun siendo muy sensibles, queda en un segundo plano dentro de la problemática general. Por lo tanto, no hemos considerado pertinente enfocar el trabajo en esta dirección.

Todos estos elementos caídos quedan repartidos por el suelo y la superficie de la vitrina. Estos llegan a entorpecer el acceso y la apertura de la puerta y los que caen en la vitrina ocultan parcialmente su contenido. La degradación acelerada de estos elementos tiene un fuerte impacto, tanto en el aspecto como en la funcionalidad de la obra, generando discrepancias con su significado.

PROPUESTA DE CONSERVACIÓN

El plan de conservación propuesto consta de dos partes, una primera de documentación, que plantea recoger el estado actual de conservación y su evolución desde la creación de la obra. La segunda consiste en una acción directa sobre la obra, estudiada según el modelo de toma de decisiones.

Documentación

Se trata de una instalación que de manera imprevista se degrada a un ritmo perceptible. El artista ha tomado una decisión al respecto indicando que está conforme con dicho proceso de degradación y que desea que se produzca hasta sus últimas consecuencias.

No obstante, debemos documentar dicho proceso, ya que una vez degradadas por completo será imposible extraer el mensaje de la obra. Sin una documentación exhaustiva el mensaje y la intención del artista quedarían olvidados o serían imposibles de descifrar a partir de los restos de la instalación.

— Primera fase: Mapping de la obra

La obra está estrechamente relacionada con el espacio que ocupa. Fue diseñada en función de dicho espacio. Por ello puede considerarse como *Site specific*^[1]. El artista logra un efecto visual particular cuando el espectador entra en la sala. Sin embargo, dicho espacio plantea ciertos problemas, es muy pequeño, estrecho y alto, resultando imposible captar un muro completo en una sola fotografía, lo que dificulta la trazabilidad de la evolución del estado de conservación [F. 05].

Para ello se ha hecho un foto-mapping de cada muro individualmente, tratando las fotografías digitalmente para corregir la perspectiva. Se realizaron pruebas con herramientas de modelización 3D. Desafortunadamente, la configuración del espacio distorsionaba el resultado final, requiriendo un enorme trabajo de edición posterior. Finalmente se ha logrado crear un mapa vectorial del conjunto de la obra, lo que permite situar cada elemento en el espacio, aspecto clave para la conservación^[2] [F. 06 - 07].

— Segunda fase: Estudio retrospectivo de la evolución del estado de conservación

Antes de que la obra fuese instalada en su emplazamiento original, a su llegada al museo, todos los elementos fueron fotografiados y catalogados. Este trabajo de documentación muy exhaustivo establece un punto de partida para nosotros. Sin embargo, carecemos de las suficientes imágenes de las etapas anteriores. Para este estudio hemos determinado el momento de su instalación en el museo como estado original.

Al poco tiempo de crear la obra, esta comienza a mostrar signos de alteración, algunos vidrios y fotografías caen y se fracturan. El museo comenzó a documentar este fenómeno y consultó a algunos restauradores que a su vez hicieron diagnósticos muy detallados. Este es el segundo punto en el que se hace una revisión completa de la obra, similar a cuando entra en las colecciones del museo. No obstante, la documentación no comenzó desde la creación de la obra, y ahora existe un vacío documental entre el origen y el estado actual.

Aquí comienza nuestro trabajo arqueológico de reconstrucción de los estados intermedios de la obra entre su estado actual y el original. Este proceso, aunque parezca intuitivo y simple, ha sido de gran ayuda para conservadores y restauradores a la hora de recuperar información en el proceso de documentación de obras en avanzado estado de degradación^[3].

Una vez realizado el mapa se han podido retomar todos los informes y estados de conservación que contenían anexos fotográficos, y expresar en el gráfico los elementos dañados. De este modo logramos expresar de forma gráfica, mediante un código de colores, la evolución en la degradación y la pérdida de elementos.

[1]

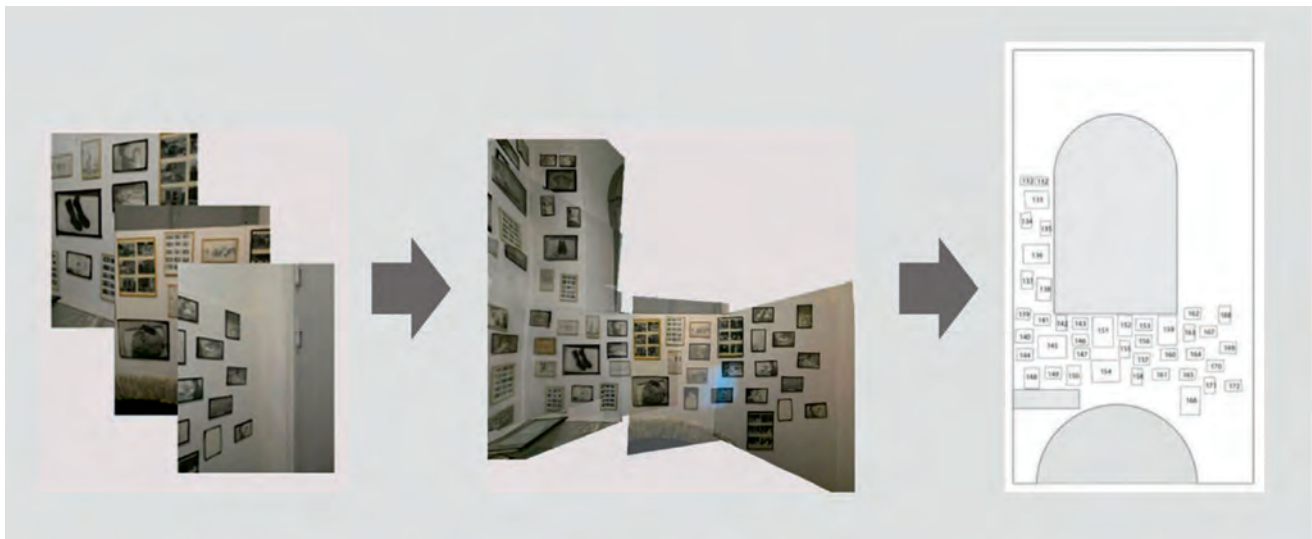
Jadzińska, Monika, *The lifespan of installation art. Inside installations: theory and practice in the care of complex artworks*, Amsterdam, Amsterdam University Press, 2011, pp. 21-32.

[2]

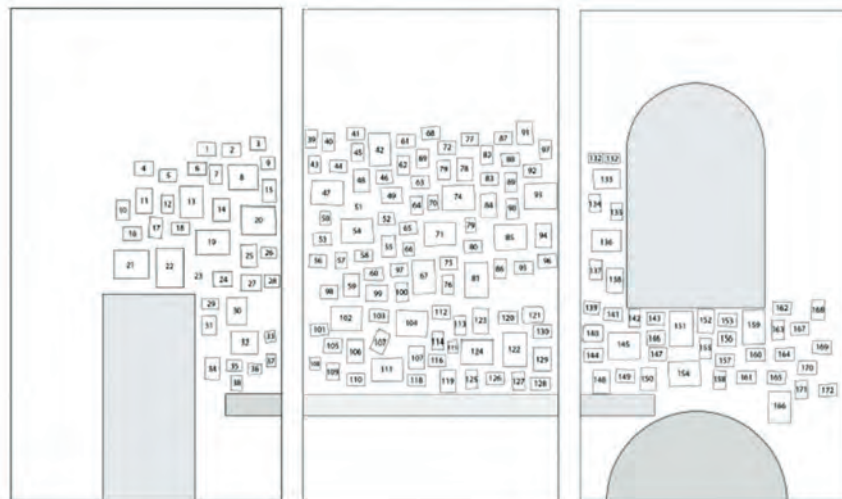
Baumgart, Ulrike. *Visualization and Documentation of Installation Art. Inside Installations. Theory and Practice in the Care of Complex Artworks*, Amsterdam, Amsterdam University Press 2011, pp. 173-83.

[3]

Hummelen, Ijsbrand; Sillé, Dionne; Zijlmans, Marjan, *Modern art: who cares. An interdisciplinary*, Londres, Archetype 1999, pp. 43-45.



[F. 05]



[F. 06]

[F. 05]

Proceso de creación del foto-mapping de la obra.

[F. 06]

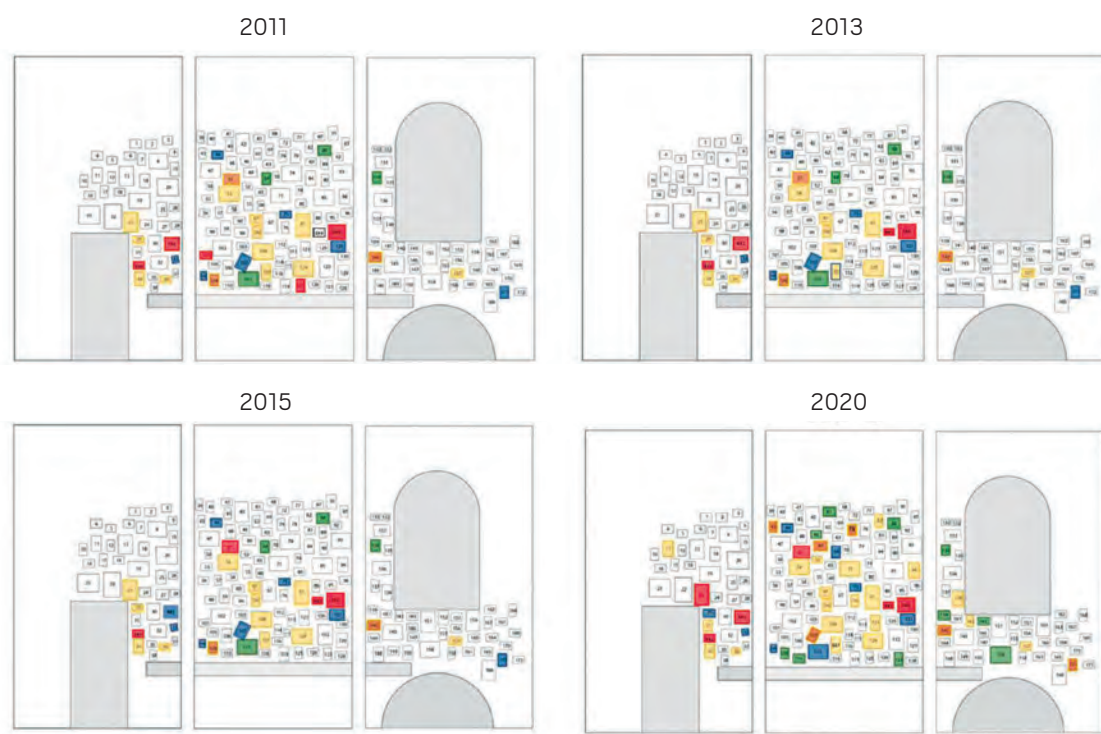
Mapa vectorial de los muros de la obra.

[F. 07]

Mapa vectorial de la vitrina y su contenido.



[F. 07]



[F. 08]

Representación gráfica de la evolución de la degradación de la obra.

Tras completar un total de cinco gráficos, entre los años 2011 y 2020, se ha podido ver como la degradación se está produciendo de manera exponencial, la alteración de los elementos se ha acelerado en los últimos años. Esto nos permite, en parte, predecir el futuro de la obra y establecer si debemos de volver a reflexionar sobre las posibles intervenciones a llevar a cabo [F. 08].

— *Tercera fase: Establecer un protocolo de documentación*

Al establecer una plantilla común sobre la que se expresa la información podemos unir bajo un mismo formato tanto la información ya recolectada por el museo como la futura. Esto permite visualizar mejor los cambios y predecir cómo evolucionará en el futuro. Analizando los datos recogidos parece que una frecuencia de dos años sería la adecuada para hacer una revisión general del estado de conservación. Un intervalo más amplio englobaría demasiados cambios, mientras que uno más corto corre el riesgo de no expresar ninguno. Es primordial que este tipo de trabajo no represente una carga adicional para el personal del museo. Hay que tener presente que en la mayoría de los casos estos no cuentan con el personal suficiente, y este tipo de labores pueden percibirse como algo tedioso. Si esto ocurre se corre el riesgo de que no se realicen adecuadamente, perdiendo información vital para la monitorización de la obra.

Estas plantillas se han almacenado tanto en formato PDF (listas para la impresión en formato A3) y en formato PPT, ya que este programa está presente en todos los ordenadores del museo y no requiere de licencias adicionales como otros programas de tratamiento de imagen o de dibujo vectorial. El registro de las nuevas fichas puede hacerse directamente en el mismo archivo añadiendo diapositivas que vienen preparadas a modo de plantilla.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Al igual que en la obra de muchos otros artistas, no ha sido hasta el momento en el que la degradación se encuentra en un estado avanzado cuando se ha planteado intervenir. Este proceso ha ocurrido con la mayoría del arte moderno y contemporáneo. Este trabajo no ha de entenderse como una crítica a la inocente despreocupación por la conservación de estas obras en el pasado. Tanto artistas como conservadores y restauradores desconocían la velocidad a la que los nuevos materiales se degradarían.

Volviendo a nuestro caso de estudio, el artista ha expresado que los elementos de la obra no deben de ser restaurados. Por consiguiente, se han planteado distintos niveles de intervención. Asimismo, se ha estudiado cómo los distintos niveles de intervención afectan al significado de la obra y a la intención del artista.

La idea de crear una instalación permanente un Museo entra en conflicto con las palabras finales del artista y su deseo de que la obra desaparezca. Este cambio de paradigma es el problema central de la conservación de esta obra. La obra debe degradarse, sí, pero, ¿debe de ser un proceso controlado? Asumimos que los materiales se van a degradar tarde o temprano, pero el conjunto debe de permanecer limpio, ordenado y funcional.

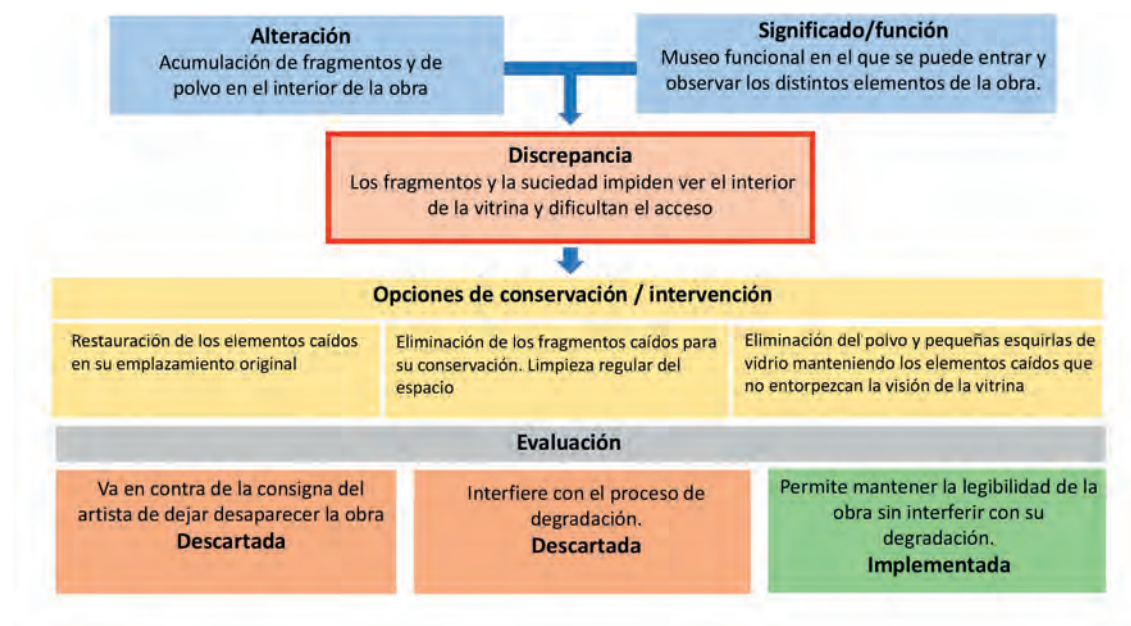
Esto entra en conflicto con otras de sus obras en las que emplea también la “iconografía del museo”, en las que la degradación no tiene cabida. Es el caso de sus vitrinas e inventarios, como *Inventaire des objets ayant appartenu à la jeune fille de Bordeaux*, obra conservada también en el CAPC.

Para enfrentarnos a este problema hemos empleado el modelo de toma de decisiones presentado en la publicación *Modern Art Who Cares*^[4]. Este esquema busca enfrentar las alteraciones con los significados o funciones de las obras para localizar las discrepancias. Esto permite localizar los elementos conflictivos para proponer una intervención [F. 09].

[4]
Ibid., pp. 164-177.

Tras estudiar y confrontar las alteraciones con los diferentes significados de la obra, la principal discrepancia se encuentra en que la degradación entorpece la propia legibilidad de la obra. Los fragmentos y la suciedad impiden ver el interior de la vitrina y dificultan el acceso al espacio.

Para resolver dicha discrepancia se han propuesto tres posibles soluciones, que corresponden con tres niveles de intervención diferentes.



[F. 09]
Modelo de toma de decisiones.

Antes
de la intervención



Después
de la intervención



[F. 10]

Comparativa antes y después
de la intervención.

Restaurar los elementos caídos en su emplazamiento original

Esto permitiría devolver una unidad a la obra para recuperar el aspecto inicial y por consiguiente el efecto visual original. Sin embargo, va en contra de la consigna directa del artista de no restaurar los elementos y dejar desaparecer la obra. Por este mismo motivo esta opción ha quedado descartada.

Eliminación de los fragmentos caídos para su conservación y una limpieza regular del espacio

Retirar los fragmentos devolvería la legibilidad y funcionalidad al espacio, permitiendo que los visitantes aprecien los elementos individuales de la obra, tanto desde el exterior como durante las visitas en el interior. La eliminación de los elementos caídos, en cierta manera, acelera y falsea el proceso de degradación, y a largo plazo implicará una desviación del resultado previsto por el artista.

Eliminación del polvo y esquirlas de vidrio manteniendo los elementos caídos que no entorpezcan la visión de la vitrina ni el paso

Esta intervención mínima permite restituir la legibilidad de la obra sin interferir con su degradación. Esto permite que el espectador aprecie la evolución del deterioro tal y como prevé el artista, manteniendo la legibilidad y la funcionalidad.

De todas las intervenciones planteadas, creemos que la menos invasiva y que no interfiere con el significado sería la eliminación del polvo del espacio, manteniendo los fragmentos que no entorpezcan la visión del contenido de la vitrina. Esta acción se inspira en el reflejo inconsciente que ha tenido la gente de apartar las fotografías y fragmentos grandes de vidrio que ocultaban la vitrina, apoyándolos en los laterales. Continuar haciéndolo parece coherente y no interfiere excesivamente con la obra, ya que no afecta a la degradación natural de los elementos que siguen colgados en las paredes.

Durante la implementación de la intervención, adicionalmente, se ha decidido colocar una lámina de poliéster grueso sobre el vidrio superior de la vitrina para reducir el riesgo de rotura en caso de caída de otros vidrios. La vitrina fue construida junto con el artista cuando no se tuvo en cuenta la degradación de la obra. Al establecer que la visibilidad de su contenido es importante, hemos decidido tomar esta medida, ya que no tiene un impacto visual perceptible y no condiciona excesivamente la evolución de la degradación [F. 10].

CONCLUSIÓN

La obra *Pour mémoire* es una instalación en continuo cambio. Desde sus inicios ha sido transformada por el artista en numerosas ocasiones y la degradación de los materiales que la constituyen la mantienen en constante evolución.

El discurso del artista respecto a la conservación de su obra también ha cambiado a lo largo del tiempo, estableciendo que desea que la obra se degrade hasta desaparecer, algo que no parece haber indicado con anterioridad durante la creación de la misma. Esto plantea un problema para su correcta conservación. En cierta medida, pone en entredicho las acciones llevadas a cabo por el museo con anterioridad (algunos elementos fueron reparados y repuestos). Este conflicto no habría tenido lugar si desde la creación de la obra se hubiese hecho una entrevista exhaustiva al artista. El artista, aunque sea el máximo conocedor de su propia obra, puede cambiar de opinión y poner en conflicto ciertos aspectos, como en este caso. Por ello, este debe de ser acompañado de conservadores y restauradores en la toma de decisiones. No todos los artistas son igual de participativos en este proceso. En la propia colección del CAPC nos hemos visto confrontados con artistas muy interesados por la conservación de su obra y abiertos al diálogo, mientras que otros, como Christian Boltanski, no sienten interés por este proceso.

En general, en cualquier obra, especialmente si es contemporánea, es esencial documentar los cambios, ya que al final la visión que tendrán los espectadores será completamente diferente de lo que creó el artista en origen. Para poder transmitir el mensaje será necesario poder hacer ver la evolución que ha sufrido. En el caso del arte contemporáneo muchas veces todavía estamos a tiempo de empezar a documentar desde las etapas iniciales. En este caso, el trabajo realizado de recopilación de documentación ha permitido recuperar información sobre etapas anteriores al proceso de degradación que habían sido pasadas por alto, permitiendo entender la evolución que ha sufrido. La puesta en marcha de un protocolo de documentación asegura que esta se lleve a cabo de manera correcta y uniforme a lo largo del tiempo, algo esencial para una fácil lectura de los distintos.

Se ha decidido intervenir sobre la obra y definir qué acciones vamos a llevar a cabo frente a los procesos de degradación que están ocurriendo. Para ello se ha empleado el modelo de toma de decisiones. Esta herramienta nos ha permitido reflexionar e identificar qué propuesta de intervención soluciona las discrepancias, respetando la intención del artista y las diferentes funciones de la obra. No obstante, todas estas decisiones tienen un carácter subjetivo. En este caso solo contamos con algunas informaciones descontextualizadas del artista, que tratamos de conciliar con nuestra voluntad de conservar la obra.

De tres niveles de intervención propuestos hemos preferido limitarnos al menos invasivo, respetando el criterio de la mínima intervención. Dejando la puerta abierta a una futura revisión del trabajo realizado. Podría entenderse que la preocupación por la visibilidad y la protección de la vitrina son intervenciones excesivas por nuestra parte, pero tras un exhaustivo estudio de la obra hemos establecido que es un elemento clave, y que su integridad y la visibilidad de su contenido son esenciales. Entendemos que es un tema estructural como los hay en otras obras del artista y que el contenido de la misma puede degradarse siguiendo su curso natural.

Por último, nos hemos decantado por un protocolo de registro lo más sencillo posible. Por experiencia sabemos que en muchas instituciones la falta de recursos técnicos y humanos obliga a priorizar ciertas acciones frente a otras. Las labores de este tipo, si resultan complejas y engorrosas, corren el riesgo de no hacerse con la asiduidad prevista. En este caso el trabajo a realizar se reduce a lo mínimo y esencial. Hemos tenido la gran suerte de poder realizar una sesión de registro con el protocolo planteado. Las valoraciones han sido positivas, el registro se puede llevar a cabo rápidamente y de manera fluida, lo que demuestra que el protocolo funciona correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

- BÉNICHOU, Anne, *Ouvrir le document. Enjeux et pratiques de la documentation dans les arts visuels contemporains*, París, Les Presses du réel, domaine Pensée, coll. Perceptions, 2010.
- BÉNICHOU, Anne, *Un imaginaire institutionnel: musées, collections et archives d'artistes*, París, L'Harmattan, coll. Esthétiques, 2013.
- BOLTANSKI, Christian; GRENIER, Catherine, *La vie possible de Christian Boltanski*, París, Editions Seuil, 2010.
- BOLTANSKI, Christian, *et al.*, *Christian Boltanski: faire son temps*, París, Editions du Centre Pompidou, 2019 [cat. Exp.].
- SALADINI, Emanuela, "The art of telling history: Christian Boltanski", *Art, Emotion and Value. 5th Mediterranean Congress of Aesthetics*, 2011.

Reflexiones en torno a la interacción y la entrevista con la artista: estudio de caso en la obra de June Papineau

ESTHER MOÑIVAS MAYOR / MARTA COLLADO BARCINA

Las entrevistas a artistas constituyen una de las principales metodologías dentro de la conservación de arte contemporáneo ya que permiten ampliar la comprensión de la obra y proporcionan información relevante para la toma de decisiones. En las últimas décadas la bibliografía sobre este tema se ha visto notablemente ampliada conforme se complejizaban las problemáticas de conservación de las prácticas artísticas actuales y se hacía cada vez más necesario documentar aspectos intangibles de las mismas.

Sin embargo, hay cuestiones epistemológicas y relacionales pendientes de revisar que afectan a los modelos de intercambio de conocimiento establecidos y que pueden aportar mejoras en la calidad de la información recabada, permitiendo así mismo resituar la información sobre los procesos y procedimientos creativos como parte de un patrimonio vivo particularmente vulnerable.

En este artículo se aportan las bases del proyecto *Entre artistas y restauradores* desarrollado en la Universidad Complutense de Madrid, orientado a investigar las posibilidades que pueden ofrecer distintos formatos de interacción entre artistas y estudiantes de conservación-restauración. Ello se complementa con un estudio de caso apoyado en el trabajo colaborativo con la artista June Papineau, el cual ofrece claves relevantes para abordar la documentación y conservación relativa al arte de instalación y al *environmental art*.

INTRODUCCIÓN

El concepto de “patrimonio inmaterial” fue concretado y definido por la UNESCO en la *Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial*. El texto programático asociado a esta convención, firmado en París el 17 de octubre de 2003, ha sido desde entonces ratificado por numerosos países, entre ellos España. La UNESCO considera Patrimonio Cultural Inmaterial las tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma, las artes del espectáculo, los usos sociales, rituales y actos festivos, los conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, y las técnicas artesanales tradicionales. Este manifiesto evidencia, entre otras cosas, que seguimos prestando una injustificada desatención a la conservación del patrimonio intangible de creación más reciente, y, concretamente, a los conocimientos, usos y técnicas vinculados con las prácticas artísticas actuales.

Resulta evidente que el arte del siglo XXI difiere en gran medida de aquel que condicionó la producción teórica del historiador del arte italiano Cesare Brandi (1906-1988). Hoy en día, la conservación de valores tales como el propósito del artista, el mensaje conceptual, la dimensión política e ideológica, la afectividad, la sensorialidad, el entorno y las condiciones para las que ha sido concebida una obra, o las dinámicas de interacción con el público que esta plantea, resultan tan fundamentales como la conservación física de los componentes de una pieza, e incluso en muchas ocasiones son más relevantes.

Organismos como la International Network for the Conservation of Contemporary Art (INCCA) han señalado que, sin una adecuada documentación y gestión de conservación, buena parte de las obras de arte contemporáneo no serán accesibles en el futuro. Teniendo en cuenta la altísima vulnerabilidad y el riesgo de pérdida que presentan las prácticas artísticas contemporáneas –así como la intrínseca relación que en ellas se da entre aspectos tangibles e intangibles–, cabe preguntarse cuánto tiempo ha de pasar hasta que valoremos en su justa medida los conocimientos gestados por artistas de nuestro presente y consideremos su expresión como parte de nuestro patrimonio.

La entrevista al artista se ha establecido en las últimas décadas como un procedimiento normalizado para recabar toda aquella información que los objetos y artefactos en sí mismos no proporcionan sobre una obra. Esta metodología de investigación cualitativa es utilizada ampliamente en conservación-restauración de arte contemporáneo, y sus potencialidades y complejidades vienen siendo cuidadosamente analizadas por un amplio número de autorxs, instituciones y plataformas, entre las que cabe destacar ICN/SBMK, MoMA, VoCA, INCCA y Artemak.art. La comprensión de las obras a nivel conceptual se considera un paso previo básico ante cualquier posible intervención, y resulta imprescindible para diseñar una estrategia de conservación adecuada. El contacto directo con artistas abre la posibilidad de comprender los significados asociados a los materiales, el proceso creativo y la intención subyacente a una obra, en orden a determinar qué signos de envejecimiento son aceptables, qué se considera una alteración o cómo podría abordarse una potencial restauración sin desvirtuar el sentido original de la obra, entre otros aspectos. Las dificultades con las que se encuentran la mayoría de museos e instituciones dedicados a la conservación de arte actual, para desarrollar esta metodología, exige la gestión de los archivos digitales y el alto consumo de tiempo que requieren este tipo de interacciones con artistas –teniendo en cuenta no solo las fases previas de formación en habilidades entrevistadoras, sino también la intensa investigación preliminar que requiere cada entrevista, el trabajo de diseño para adaptarla a las necesidades específicas, y el trabajo posterior de posproducción, análisis e interpretación de datos–.

Dentro de los esfuerzos realizados en este terreno para sistematizar la entrevista al artista y facilitar la formación de conservadores-restauradores, cabe destacar la progresiva concreción de distintas tipologías de aproximación y desarrollo de una entrevista, las cuales se definen en base a parámetros como la tipología de obra, el tiempo del que se dispone, las circunstancias de proximidad espacial, etcétera. Este

marco teórico resulta de gran utilidad a nivel práctico, pero al mismo tiempo establece unos límites epistemológicos no siempre evidenciados ni suficientemente analizados.

Para cualquier persona con experiencia en este campo resulta evidente que la calidad y profundidad de la información recopilada no dependen exclusivamente del tipo de preguntas, el orden y el grado de flexibilidad con el que estas se formulen. Otros factores más difíciles de definir que tienen que ver con aspectos relacionales y sistémicos como el rol que se presume en cada agente; la habilidad social del entrevistador/a, la adecuación del medio y del espacio, la definición de la duración temporal de la entrevista (y su posible secuencialidad), el confort alcanzado durante la misma por cada una de las personas involucradas o el grado de confianza del artista en el uso que se va a hacer de la información resultan determinantes en los resultados.

Desde 2010, el proyecto *Voices in Contemporary Art* (VoCA)^[1] viene señalando la necesidad de crear foros y nuevas formas de colaboración y documentación del arte contemporáneo. La noción de conservación preventiva activa planteada por Ruth del Fresno-Guillem^[2] ha defendido también nuevas formas de participación del artista junto con los equipos de conservación-restauración. Alineado con este marco teórico y haciéndolo confluir con los avances de las últimas décadas en el terreno de la filosofía relacional y las teorías neomaterialistas, se presenta a continuación un proyecto y un estudio de caso específico que aspiran a perfilar lo que podríamos denominar como un acercamiento intra-activo al sistema de relaciones entre artistas y conservadorxs-restauradorxs, el cual implica reconsiderar desde una perspectiva epistemológica y ética las diferencias, separaciones y posibilidades de intercambio, tal como se vienen entendiendo dentro de este sistema de relaciones.

EL PROYECTO ENTRE ARTISTAS Y RESTAURADORÆS: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL EN TORNO A NUEVOS FORMATOS DE INTRA-ACCIÓN

El proyecto *Entre artistas y restauradoræ*s nace en 2020 en el entorno de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid con el objetivo de generar sinergias interdepartamentales y resolver problemas que habían emergido con la pandemia^[3]. Concretamente, el cierre de museos hizo que estudiantes de Conservación-Restauración dejaran de tener acceso a las obras en las que basan su investigación para presentar Trabajos de Fin de Grado y Trabajos de Fin de Máster. La creación de una red interdisciplinar en la que participan artistas profesionales junto con profesorado y estudiantes de las distintas áreas de conocimiento de seis universidades ha permitido solventar ciertas carencias emergentes en el territorio educativo, pero también sentar las bases para un proyecto de investigación más amplio en torno a la metodología entrevista al artista.

Así, las entrevistas a artistas han constituido el eje principal en torno al cual se han articulado estrategias de enseñanza-aprendizaje colaborativas, transdisciplinares y horizontales entre profesorado y estudiantado, como fórmula para contribuir a la documentación, estudio y conservación de las prácticas artísticas actuales. En los diversos encuentros y reuniones científicas realizadas dentro de este proyecto se ha constatado que las fórmulas de intercambio de conocimiento que podían desarrollarse en el entorno de la universidad facilitan una reflexión teórica y crítica muy amplia, así como la experimentación práctica de nuevos formatos de intercambio de conocimiento y cooperación que posiblemente no tienen cabida en otros entornos institucionales.

Junto a los diversos trabajos académicos dirigidos en esta línea, se han explorado formatos totalmente novedosos de interacción entre conservadorxs-restauradorxs y artistas a los que hemos denominado “contra[entre]vistas”, para diferenciarlos de los formatos de entrevistas. Todos los ejercicios han seguido

[1] Voices in Contemporary Art (VoCA), <https://voca.network/> [Última consulta: 20-05-2023].

[2] Del Fresno-Guillem, Ruth, *La entrevista al artista emergente como modo de conservación preventiva. Estudio aplicado a los proyectos Perspectives Art Inflammation and Me y Perspectives, Art Liver Diseases and Me*, [Tesis doctoral], Valencia, Universitat Politècnica de València, 2017, <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/90410> [Última consulta: 20-05-2023].

[3] *Entre artistas y restauradoræ*s, Universidad Complutense de Madrid, <https://www.ucm.es/entreartistasyrestauradoræ> [Última consulta: 20-05-2023].



[F. 01]

Imágenes de contra[entre]vistas realizadas por miembros del equipo *Entre artistas y restauradores* y las/ los artistas (de izquierda a derecha y de arriba a abajo) María Cuevas (2021), Fernández García (2022), Paloma de la Cruz (2022), Avelino Sala (2022), Xavier Solé (2023) y Alba Soto (2023).

los objetivos habituales de conocer en detalle, contextualizar, documentar las prácticas artísticas actuales y contribuir a la conservación preventiva, sin embargo, en este caso se llevan a cabo por estudiantes bajo tutorización, y no necesariamente están relacionadas con procesos de adquisición, exposición o restauración de obra.

Sumado a ello, desde el punto de vista epistemológico, este proyecto se ha interesado concretamente por explorar la ruptura de la unidireccionalidad que habitualmente define la relaciones, sustituyendo el modelo relacional que plantea este tipo de colaboración por el de la cooperación y el intercambio de conocimientos entre distintos agentes, de manera que los propios procesos de interacción puedan resultar de interés y utilidad para todas las personas implicadas, y que derivado de ello puedan surgir otro tipo de conocimientos, posiblemente complementarios.

Otra de las principales líneas de trabajo ha sido el análisis y la modificación de los contextos de interacción –utilizando un término de la teórica neomaterialista Karen Barad que nos parece más adecuado en este caso–, los cuales activan un diálogo sobre la obra y actúan como amplificadores en la generación de un aprendizaje compartido. Así, las contra[entre]vistas realizadas van más allá de los modelos de entrevistas de estructura abierta y charla informal ensayadas en las últimas décadas para abrazar abiertamente la experimentación y la performatividad. Los distintos agentes implicados se co-formulan preguntas y establecen vínculos con la obra del artista a través de un contexto que co-definen, y en el que ganan importancia los objetos, los cuerpos, el espacio, los afectos, el cuidado mutuo y cada pequeño detalle que acompaña y determina el resultado de un diálogo [F. 01].

Se ha experimentado asimismo con la imbricación de procesos de creación y de restauración, favoreciendo el intercambio de intereses, conocimientos, materiales, procedimientos y vocabularios para generar nuevos puentes entre dos áreas que, a menudo –y paradójicamente– se desconocen mutuamente. El conjunto de prácticas llevadas a cabo ha permitido constatar que la mayoría de lxs artistas muestran mucho interés en que se produzcan este tipo de intercambios, no solo en relación a los resultados –las obras–, sino también a los procesos de creación. Han identificado que el acompañamiento de un estudiante de conservación puede favorecer la elección de técnicas y materiales más adecuados para la preservación

futura de su obra, lo cual implica el establecimiento de nuevos roles y un necesario diálogo que defina dónde se ha de situar cada cual para que el proceso creativo no se vea más condicionado de lo deseable. En base a ello, hemos potenciado la visita de estudiantes de conservación-restauración a estudios de artistas de media carrera, invitándoles posteriormente a desarrollar entrevistas o contra[entre]vistas siempre únicas y adaptadas a la obra, al lenguaje e incluso a la personalidad de todos los agentes involucrados en cada acción.

Este proyecto ha permitido asimismo explorar cuestiones como las propiedades del acto comunicativo en sí mismo, la influencia del medio, las intra-acciones simultáneas entre varios agentes, la dimensión multisensorial o la manera en que se entretengan los elementos materiales con otras dimensiones intangibles. La identidad de cada espacio, la temperatura, el olor, la duración de cada estímulo, la comodidad o incomodidad y el sistema de documentación empleado son todos ellos aspectos que afectan de manera directa a las relaciones y, por tanto, al intercambio de información.

En definitiva, esta línea de investigación aspira a evaluar la importancia que, junto a otros factores, tiene el realizar un diseño consciente y compartido del contexto espacial, temporal, medial y relacional del intercambio con cada artista, de manera que se ajuste de la mejor manera a las necesidades del diálogo.

ESTUDIO DE CASO A TRAVÉS DE UNA ESTANCIA CON LA ARTISTA JUNE PAPINEAU

El estudio de caso que vamos a presentar se nutre de toda la investigación llevada a cabo en el proyecto previamente descrito y explora nuevas fórmulas relacionales entre estudiantes de conservación-restauración y artistas profesionales con el objetivo de contribuir a la documentación y preservación de las prácticas artísticas, en particular de su dimensión procesual. Este caso concreto se trata de una investigación enmarcada en un trabajo académico de fin de grado que ha recibido el 3^{er} Premio Joven 2022 de Investigación en Conservación y Restauración del Grupo Español del IIC^[4].

En enero de 2022, la artista June Papineau se mostró abierta a desarrollar una colaboración con la Facultad de Bellas Artes de la UCM a través de un estudio de caso de su obra. Es una artista suizo-americana nacida en Manchester. Entre los años 1986 y 1993 residió en Madrid, y desde 1993 vive y trabaja en Ginebra (Suiza). Posee una larga y prolífica trayectoria como artista multidisciplinar, habiendo realizado más de veinte exposiciones individuales e incontables exposiciones colectivas en instituciones de Europa, América y Asia^[5]. Su obra incluye pinturas al óleo, dibujos, grabados, fotografías, performances, objetos híbridos e instalaciones. El motor de su trabajo es la experimentación y la búsqueda de nuevos lenguajes plásticos, y sus obras suelen incluir materiales y elementos muy diversos, tomados del mundo del arte pero también de otros campos como la medicina, la biología o la conservación-restauración, como ejemplifican la instalación *Forest in hiding* (1997) o la serie de esculturas y performances *Caparazones* (2000-2001)^[6].

Actualmente su trabajo se centra en intervenciones efímeras vinculadas a los territorios del Land art y el arte medioambiental. Así, por ejemplo, sus *Genii Locorum* (2021) son instalaciones en la ribera del río Aire, creadas a partir de elementos naturales del entorno tales como ramas, enredaderas, mimbre y distintas arcillas. Estas piezas modifican el paisaje y están destinadas a desaparecer volviendo a la tierra de la que surgieron. Varias de ellas se siguen conservando en el lugar, transformándose con el paso del tiempo y las condiciones ambientales, mientras que otras ya han desaparecido de forma natural y alguna probablemente haya sido sustraída [F. 02].

June Papineau ha cultivado en las últimas décadas importantes series de dibujos que realiza *in situ* en la naturaleza, observando y captando los más mínimos detalles de la vegetación presente en distintas tipologías de humedales. En 2006 comenzó a trabajar en la reserva natural de L'Etournel, en la comuna

[4] Collado, Marta, *La conservación de instalaciones artísticas. Un estudio a través de la obra Goyesca (el grito), de June Papineau*, [Trabajo Fin de Grado, Dir. Esther Moñivas Mayor], Universidad Complutense de Madrid, 2022.

[5] Papineau, June, *June Papineau*, 2022, <https://artmorphos.net/index-ES.html> [Última consulta: 20-05-2023].

[6] Bulnes, Patricio y Papineau, June, *Apariencias externas y escenas íntimas*, Madrid, Abril y Buades Editores, 2001.



[F. 02]

Izquierda y centro: June Papineau, *Genii locorum*, 2021, Confignon, Suiza. Derecha: June Papineau, *Genii Locorum*, 2021, Saint-Julien-en-Genevois.

francesa de Pougny (Ain). Este espacio ha constituido una especie de santuario para ella, en el que ha realizado numerosos dibujos a lápiz, acuarelas e intervenciones, volviendo sistemáticamente a los mismos lugares para captar la biodiversidad y cómo afecta el paso del tiempo a los organismos vegetales. Papineau desarrolla en sus piezas una profunda reflexión sobre la vida, la decadencia y la muerte, habitualmente ligada a lugares concretos [F. 03].

La reserva de L'Etournel es también el lugar donde ha desarrollado la serie *Goyescas*; un conjunto de intervenciones en la naturaleza realizadas entre 2012 y 2018 que captura los rasgos característicos de árboles ejemplares, concretamente alisos, secuoyas y álamos negros, trabajando directamente sobre las superficies de sus cortezas^[7]. Esta serie ha supuesto para la artista un amplio trabajo de investigación y experimentación técnico-material que le ha permitido desarrollar un procedimiento creativo y de registro absolutamente original [F. 04].

En febrero de 2022 se pudo llegar a un acuerdo con la artista relativo al estudio de su serie *Goyescas*, la cual, por sus características, presentaba un especial interés para el campo de la conservación del arte de instalación y del arte medioambiental. A fin de poder cumplir con el objetivo de llevar a cabo un análisis en profundidad, se acordó que la mejor forma de aproximación era mediante una visita al estudio de la artista en Ginebra, lo cual permitiría documentar y analizar de cerca el contexto en el que desarrolla su obra. La visita se concretó como una estancia de cinco días realizada en marzo de 2022 que incluía el alojamiento de la estudiante de conservación-restauración en su vivienda-estudio. Las actividades desarrolladas incluyeron paseos por la ciudad y por la feria ArtGenève –donde tenía expuestas varias piezas–, el trabajo en el estudio y la visita al entorno natural de Saint Julien, donde se encuentran los *Genii Locorum*. La artista propuso profundizar a través de una de las piezas de la serie *Goyescas*, concretamente *Goyesca (el grito)* (2013); una instalación escultórica de técnica mixta que representa un momento concreto de un ejemplar de álamo negro. El estudio en detalle de esta pieza permitía documentar las técnicas experimentales y los diversos materiales que Papineau combina, así como aspectos clave de la dimensión conceptual de su obra y de su visión de la conservación de esta. Se trataba además un interesante caso de estudio, dado que la artista estaba utilizando sus propios conocimientos para resolver los deterioros experimentados en esta serie, sin que existiera hasta la fecha registro ni documentación de dichas intervenciones. A lo largo de la estancia hubo lugar para dilatadas conversaciones acerca de su trayectoria, su obra y su visión sobre la conservación, junto con otros momentos de distensión. Se procedió a visitar el lugar de creación de la pieza en el humedal de L'Etournel, realizando un estudio y documentación en detalle, tanto del álamo negro en el que había basado su trabajo como de la propia obra [F. 05].

[7]

Del Campo San José, Javier; y Papineau, June, *¡Chopo viejo! Has caído*, Burgos, Fundación Caja de Burgos, 2017 [cat. exp.].



[F. 03]



[F. 04]



[F. 03]

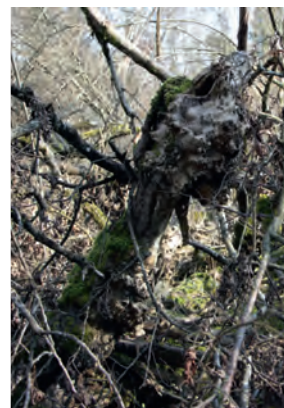
Arriba: acuarela del álamo negro en L'Etournel, 2014.
Abajo: Jean Papineau, Cuaderno de campo, 2018.

[F. 04]

Izquierda: Jean Papineau, instalación de Alder Skins en la galería Andata Ritorno, Ginebra, Suiza, 2008. (Cortesía de la artista).
Derecha: Jean Papineau, instalación de Sequoia Skin en la Galerie d'(A), Lausana, Suiza, 2011.



[F. 05]



[F. 05]

Izquierda: Visita a L'Etournel con la artista, marzo de 2022. Centro: June Papineau, *Goyesca (el grito)*, 2013. Derecha: Fragmento del álamo negro usado como base para *Goyesca (el grito)*.

Como examinaremos a continuación, Papineau proporcionó información muy relevante y detallada sobre el proceso creativo, el tipo de intervenciones que lleva a cabo para reparar las obras, las fórmulas de almacenaje y los sistemas de exhibición que utiliza en sus instalaciones. Junto a ello, aportó catálogos de sus exposiciones y documentación fotográfica que no se habría podido obtener de otra forma. El conjunto de toda la documentación e información recabada durante la estancia requirió de un periodo de cuatro meses para llevar a cabo la reordenación, análisis e interpretación de los datos, durante los cuales se mantuvo la comunicación y un trabajo cooperativo entre artista, estudiante y profesora-directora.

LA RELEVANCIA DE DOCUMENTAR EL PROCESO CREATIVO

La dimensión procesual de las prácticas artísticas actuales es, sin duda, el aspecto más desatendido en la conservación del arte contemporáneo. Salvando los casos en los que estos se desarrollan dentro de los propios museos, documentar *in situ* un proceso creativo requiere largos tiempos de dedicación, paciencia y presupuestos que sobrepasan con mucho los que actualmente se pueden dedicar en estas instituciones. Suelen exigir asimismo un nivel de confianza que no es posible establecer en todos los casos, dependiendo habitualmente de la relación previamente forjada y del grado de proximidad hacia el lenguaje, el sistema de pensamiento y la comprensión global de su obra. En algunas ocasiones el proceso creativo es concebido como obra en sí misma y registrado a tal efecto, pero en la mayoría de los casos la documentación de los procesos creativos tiene interés para los artistas y para la investigación en el ámbito de la historia del arte o la conservación del patrimonio. Los conocimientos técnicos y materiales de artistas actuales, así como los “rituales” y procesos sociales que pudieran llevar asociados, consideramos que deben concebirse como una forma de patrimonio vivo y tratarse como tal. Pese a su relevancia, en la mayoría de los casos, los artistas no disponen de los recursos o el tiempo necesarios para documentarlos y hacerlos comprensibles a otras personas. Incluso artistas de renombre fallecen antes de que se hayan documentado en detalle sus procedimientos y conocimientos.

La fórmula de estancia de media duración antes descrita –que en otros casos podría sustituirse por encuentros secuenciales–, ha permitido obtener en este estudio de caso un excelente grado de documentación de las distintas fases del proceso creativo, procedimientos, herramientas y materiales utilizados por June Papineau en la serie *Goyescas*. Esta investigación evidenció hasta qué punto la primera elección para la artista es la del entorno y la ubicación concreta del lugar en el que nace la obra. Papineau describió de manera oral y práctica cómo, durante sus paseos, conoce y reconoce los más mínimos detalles del entorno, seleccionando determinados árboles que le llaman la atención. Mostró también cómo su aproximación a estos seres vivos es fuertemente sensorial, descubriendo y experimentando de manera multisensorial su identidad y las particularidades de sus formas, lo cual complementa con un conocimiento científico de sus características morfológicas, funciones biológicas, etcétera.

La artista aportó una cuidadosa descripción sobre la manera en que, una vez seleccionado un ejemplar, procede realizando una “piel” para el mismo. Siguiendo la tradición de las máscaras mortuorias, esta “piel” es para Papineau el testigo impasible de su devenir. Para ello empieza cubriendo con arcilla ferruginosa o de porcelana la corteza del árbol al completo, desde la parte inferior donde asoman las raíces hasta una altura de un brazo por encima de su cabeza. En las siguientes jornadas aplica la mezcla para las pieles de árboles, que es un producto que ha desarrollado a partir de su propia investigación y experimentación y está compuesto por metilcelulosa, acetato de polivinilo, propilenglicol y pasta de madera. Seguidamente añade tiras estrechas de gasa impregnadas en esa mezcla y las coloca solapándolas entre sí y cambiando la dirección de la trama para conseguir la máxima resistencia de la pieza. La aplicación de estas tiras en toda la superficie de la corteza es un lento proceso que puede durar semanas e incluso meses. Papineau cubre la gasa mediante una nueva serie de capas finas de la mezcla y añade finalmente gesso acrílico [F. 06 - 07].

Cuando identifica que ha llegado el grado justo de secado, Papineau separa cuidadosamente esta *piel* del tronco del árbol, utilizando para ello un escoplo y sus propias manos^[8]. Finalmente, traslada la obra enrollada a su estudio, donde determina la posición de la pieza y refuerza con gasa las zonas donde ubicará el sistema de colgado. Para terminar el proceso, añade nuevas capas de gesso y sal de Jura previamente cristalizada [F. 08].

La documentación visual o audiovisual no sustituye nunca al privilegio de poder asistir en directo al proceso creativo de un artista, no obstante, la realización de un reportaje y de descripciones detalladas puede aportar claves invalorable en el futuro.

[8]

Papineau, June, *Goyesques & others et autres*, Madrid, Artmorphos, 2016 [cat. exp.].



[F. 06]



[F. 07]

[F. 06]

Papineau realizando el proceso de colocación de la gasa con la mezcla para las pieles de árboles.



[F. 08]

[F. 07]

Proceso de creación de *Goyesca (el grito)*, aplicación de capas de gesso acrílico.

[F. 08]

Izquierda y centro: Proceso de separación de la piel *Goyesca (el grito)* del álamo negro. Derecha: Traslado de la obra.

OTRAS DIMENSIONES DE LA COOPERACIÓN

Tal como ha afirmado Righi^[9], si se desea realizar un buen trabajo de restauración, actualmente no es suficiente con conocer los materiales y las técnicas, sino que debe estudiarse el planteamiento del artista para evitar puntos de partida equivocados. Sumado a ello, cabe afirmar que la cooperación entre conservadorxs y artistas permite también un conocimiento y una comprensión más profunda del estado de conservación de una obra, así como una toma de conciencia sobre las condiciones reales que la rodean. La información contextual y la historia material contribuyen decisivamente a identificar de manera más precisa los factores de alteración y las causas de deterioro. Por su parte, la documentación de los espacios donde se ha desarrollado la producción, el almacenamiento y la exposición de cada obra constituye una información de gran utilidad para el futuro de la misma, y posibilita una reflexión conjunta. El

[9]

Righi, Lidia, *Conservar el arte contemporáneo*, Donostia, Nerea, 2006.

hecho de colaborar intercambiando información en torno a estos aspectos aporta claves fundamentales al conservador-restaurador de cara a la toma de decisiones, y ofrece al artista una concienciación y unas pautas prácticas para la conservación preventiva de su obra. No obstante, una vez más, este intercambio requiere una relación de confianza y unos tiempos de dedicación mutuo mayores.

La serie *Goyescas*, de June Papineau, constituye un claro ejemplo de las problemáticas que se plantean en la conservación del arte contemporáneo desde el punto de vista material y técnico. La heterogeneidad de materiales que componen la obra, principalmente orgánicos y celulósicos (musgo, corteza, metilcelulosa, pasta de madera y gasa de algodón) y el hecho de que no existan precedentes similares, hace que sea muy complejo establecer *a priori* el comportamiento que pueden tener estos y cómo pueden interaccionar entre sí. Además, estos materiales resultan particularmente sensibles a la acción de factores de deterioro extrínsecos como la humedad, la luz, el biodeterioro y los compuestos orgánicos ácidos volátiles como los emitidos por el acetato de polivinilo que compone la pieza [F. 09].

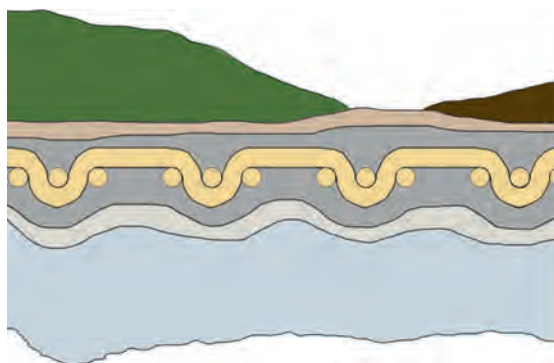
Papineau se ha mostrado consciente del delicado estado de conservación que presenta actualmente esta serie, y también de las problemáticas que plantea su conservación. En una de las comunicaciones personales establecidas con Marta Collado, sugería así el valor que le concede a la documentación de sus procesos e intervenciones por agentes externos:

“El problema de la conservación –materiales biológicos y años en un almacén húmedo e inadecuado–, o la reparación de los daños producidos en un mal transporte son temas recurrentes a lo largo de los años. Poco a poco he tenido que elaborar una técnica de restauración específica para estas piezas. Funciona, pero tengo el problema de que, sin mí, nadie sabría cómo restaurarlas.”

Para un buen número de artistas resulta habitual realizar intervenciones sobre sus propias obras con el fin de mitigar los deterioros que se producen por traslados, exposiciones o mal estado de almacenamiento. Estas intervenciones no pueden considerarse restauraciones como tal, pero por contrapartida cuentan con el conocimiento más detallado posible de los procedimientos y materiales empleados en el proceso de creación. En este caso, en compañía de la artista se pudo desarrollar una detallada evaluación del estado de conservación de la pieza *Goyesca (el grito)*, evidenciándose que este era deficiente y que se encontraba en riesgo no solo la preservación de la obra a largo plazo, sino también su reinstalación en el futuro más próximo. La obra presentaba deformaciones, pérdidas de material, eflorescencias salinas, roturas, grietas, debilitamientos en las zonas de colgado, manchas asociadas a la presencia de hongos cromógenos y amarilleamientos. A fin de documentar las intervenciones que la artista viene desarrollando desde 2008 en esta serie, se propuso desarrollar junto a ella una intervención sobre dos piezas. Papineau mostró de manera práctica cómo llevaba a cabo el proceso del lavado de la sal de las zonas que presentaban deterioros y antiguos refuerzos mal conservados, utilizando un cepillo de cerdas duras, agua caliente, trapo y formón. Tras dejar secar la pieza de forma natural, explicó el tipo de suturas que realiza con hilo de fluorocarbono en zonas de roturas y grietas importantes, y continuó la intervención siguiendo los pasos previamente descritos del proceso creativo [F. 10].

Posteriormente se procedió a realizar una evaluación de los posibles riesgos para la pieza, derivados del proceso de intervención antes documentado, y se aportaron a la artista algunas pautas básicas para mejorarlo desde la perspectiva de la conservación-restauración. Este proceso permitió asimismo registrar de una manera muy precisa qué es lo que la artista entiende como deterioros –debilitamiento de zonas de colgado, grietas, roturas y cambios de coloración–, y qué es lo que entiende como envejecimiento natural de la obra.

En las instalaciones artísticas, resulta además necesario realizar un trabajo de documentación exhaustivo que identifique los elementos esenciales de la obra e incorpore información vinculada a



- Musgo
- Fragmento de corteza
- Arcilla
- Mezcla de metilcelulosa, acetato de polivinilo, polietilenglicol y pasta de madera
- Gasa de algodón
- Gesso acrílico
- Sal

[F. 09]

[F. 09]
Marta Collado (2022).
Esquema del corte
estratigráfico en la serie
Goyescas, de June Papineau.

[F. 10]
Proceso de intervención de
la pieza *Goyesca (el grito)*
junto con la artista.



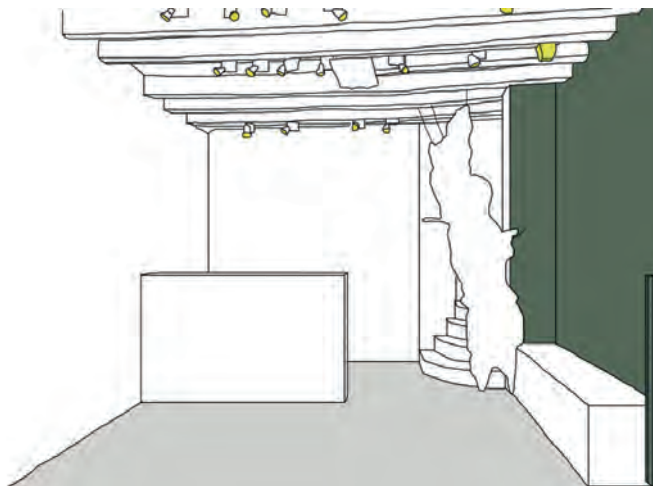
[F. 10]

las relaciones espaciales, temporales y dinámicas de interacción con el público. Como ha señalado Llamas Pacheco^[10], es necesario además tener presente que están formadas no solo por componentes tangibles sino también por elementos intangibles, siendo fundamental la documentación de ambos para la preservación de la obra.

El diálogo con June Papineau ha permitido, por ejemplo, saber que la pieza *Goyesca (el grito)* había sido instalada previamente en tres espacios diferentes, sin que existieran registros de las fórmulas utilizadas, a excepción de algunas fotografías para la difusión de estas exposiciones temporales. Se determinaron las características principales de la instalación y, tomando como base las imágenes existentes y la información aportada por la artista, se reconstruyeron gráficamente las tres instalaciones previas. Así mismo, se realizó un estudio de la compatibilidad de los sistemas de colgado utilizados con la conservación de la pieza a partir del análisis de los puntos de anclaje a techo o pared y la distribución de los pesos de la obra, y se aportaron a la artista sugerencias para reducir tensiones mecánicas [F. 11].

A lo largo del proceso, Papineau también accedió a mostrar el espacio que utiliza para el almacenaje de sus obras, lo cual favoreció una comprensión mucho más precisa de la problemática real que afrontaban estas. Tras documentar y analizar las condiciones de dicho espacio y del sistema de embalaje utilizado para la serie *Goyescas*, se le proporcionaron pautas de conservación preventiva, entre ellas métodos de control de las condiciones ambientales, pautas de manipulación y una propuesta de nuevo sistema de almacenaje y embalaje más adecuado mediante estanterías profesionales, soportes cilíndricos y rellenos [F. 12].

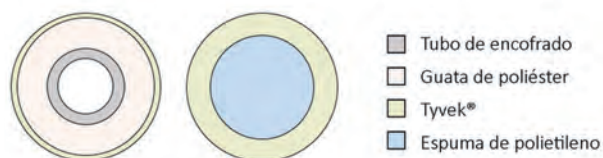
[10]
Llamas Pacheco, Rosario, *Arte Contemporáneo y Restauración: O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*, Madrid, Tecnos, 2014.



[F. 11]

[F. 11]

Izquierda: Instalación de *Goyesca (el grito)* en la exposición *The Great Goyesque* en la Galerie d'(A), 2014. Centro: Marta Collado, gráfico de la reconstrucción de la instalación de *Goyesca (el grito)* en la exposición colectiva *Intermezzo*, Le Salon Vert, 2022. Derecha: Documentando el sistema de colgado en el estudio de June Papineau.



[F. 12]

[F. 12]

Izquierda: almacén de June Papineau en marzo 2022. Derecha: Marta Collado, gráfico del soporte de embalaje propuesto mediante soportes cilíndricos y rellenos (sección y extremo), los cuales posibilitan reproducir el volumen del árbol original y generar el mínimo enrollado de la pieza, 2022.

CONCLUSIONES

En las prácticas artísticas actuales, las dimensiones tangibles de la obra de arte están intrínsecamente enlazadas con aspectos intangibles, lo cual constituye un importante desafío de cara a su documentación y a su conservación-restauración. La entrevista al artista como metodología de investigación cualitativa ofrece interesantes resultados y se ha constituido por ello como una herramienta imprescindible para la preservación e investigación del arte contemporáneo.

Alineado con la plataforma Voices in Contemporary Art (VoCA), el proyecto *Entre artistas y restauradoræs* desarrollado en la Universidad Complutense de Madrid explora nuevos formatos de intra-acción, entendiendo que los aspectos relacionales de cualquier intercambio condicionan de manera significativa la profundidad y la utilidad de la información que cada agente implicado obtiene, lo cual afecta en última instancia al establecimiento de estrategias de conservación.

El estudio de caso en torno a la artista June Papineau ha evidenciado hasta qué punto su intención se manifiesta a través de aspectos tan sutiles y complejos como son las relaciones entre los objetos, los seres y su entorno con el tiempo. Se ha constatado en qué medida resulta imprescindible documentar en profundidad aspectos intangibles de su obra, tales como la elección del espacio y de los elementos naturales que forjan determinadas narrativas, las poéticas y conocimientos que articulan su proceso creativo, las intervenciones que desarrolla con posterioridad sobre sus propias piezas, y la manera en que concibe el devenir, la conservación y la instalación de su obra.

El formato de estancia de media duración desarrollada en su estudio-vivienda se ha mostrado como muy adecuado de cara a favorecer una comprensión lo suficientemente amplia de aspectos biográficos,

conceptuales y prácticas que no pueden transmitirse a través de otros medios. Asimismo, ha permitido gestar una relación de confianza entre estudiante y artista, y documentar los espacios de trabajo y de almacenamiento que utiliza.

Esta investigación evidencia que los formatos de colaboración que rompen con el modelo unidireccional permiten obtener otro tipo de resultados complementarios a los que se obtienen en los modelos de entrevista y cuestionario sistematizados hasta la fecha en las publicaciones más relevantes sobre este tema.

La dedicación de tiempos más dilatados, la elección del entorno más adecuado para gestar una conversación y la generación de un vínculo cercano y duradero en el tiempo, confieren una comprensión mucho más profunda de la obra. La construcción de una relación de confianza y de un modelo de intercambio alejado del formato de interrogatorio, habitualmente deriva en la obtención de una información más extensa y de mayor calidad. La participación conjunta en distintas fases de la conservación posibilita una reflexión mutua, una toma de conciencia y un intercambio de conocimiento productivo para ambas partes.

En definitiva, la aproximación intra-activa propone entender de una manera más sistémica la acción y los conocimientos que aporta cada agente dentro del entramado de relaciones, permitiendo resituar epistemológicamente sus roles y posiciones. Esta línea de investigación, pese a ser todavía emergente, permite constatar la importancia que junto a otros factores tiene el realizar un diseño compartido de los modelos de intra-acción, de manera que se ajuste a las necesidades de cada diálogo. Cabe finalmente destacar que es precisamente el hecho de desarrollar objetivos conjuntos lo que sienta las bases para establecer relaciones de confianza y verdadera cooperación, no utilitarias, desde las cuales se tiene acceso a niveles más profundos de documentación y se pueden abrir nuevas vías y soluciones para la conservación de las prácticas artísticas contemporáneas en un sentido integral.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto *Entre artistas y restauradoræs* se desarrolla desde 2020 con la financiación del Vicerrectorado de Calidad de la Universidad Complutense de Madrid y el apoyo del Departamento de Pintura y Conservación-Restauración de esta misma universidad.

Queremos agradecer a June Papineau su generosidad y soporte durante la estancia desarrollada en 2022 en su vivienda-estudio de Ginebra, así como toda la valiosa información y materiales que ha aportado para este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI EGUÉS, Katrin; LARRAÑAGA ODRIÓZOLA, Jose Luis; y SALAZAR BASAÑEZ, Haizea, “*Contigo no Bitxo*, iniciativa de acercamiento del equipo de conservación a colectivos artísticos”, *AusArt*, n.º 9 (2), Lejona, UPV/EHU, 2021, pp. 19-30, <https://doi.org/10.1387/ausart.23107> [Última consulta: 20-05-2023].
- BERKENS, Lydia (et. al. eds.), *The Artist Interview: For Conservation and Presentation of Contemporary Art Guidelines and Practice*, Heřningen, Jap Sam Books, 2012.
- COTTE, Sabine, “Listening, watching and reading to conserve: a collaborative project with artist Mirka Mora”, *Authenticity in Transition. Changing practices in art making and conservation* [Conference], Glasgow School of Art, 2014.

- COTTE, Sabine; TSE, Nicole, y INGLIS, Alison, “Artists’ interviews and their use in conservation: reflections on issues and practices”, *AICCM Bulletin*, 37:2, 2016, pp. 107-118.
- DEBIK, Jonathan; y GIERING, Sarah, *The Artist Interview in Conservation - A Guide*, Dresde, Hochschule für Bildende Künste Dresden, 2021.
- DEL FRESNO-GUILLEM, Ruth. “Conservación Preventiva Activa, Creación de estrategias de prevención a través del trabajo directo con lxs artistas”, *Ge-conservación*, Vol. 20, n.º 1, diciembre de 2021, pp. 389-406, <https://doi.org/10.37558/gec.v20i1.1081> [Última consulta: 20-05-2023].
- FUENTES DURÁN, Eva Mariana, *La colaboración entre artista y restaurador durante el proceso creativo. Reflexiones a partir de una experiencia*, [Trabajo de Fin de Máster], Universidad Politécnica de Valencia, 2015, <https://m.riunet.upv.es/handle/10251/62111> [Última consulta: 20-05-2023].
- FUENTES DURÁN, Eva Mariana; AMOR GARCÍA, Rita Lucia; y SORIANO SANCHO, María Pilar. “Nuevas perspectivas en los procesos artísticos creativos. Colaboración y experimentación con artistas contemporáneos”, *Ge-conservación*, n.º 11, 2017, pp. 257-263. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6053512> [Última consulta: 20-05-2023].
- INCCA partners, *Guide to Good Practice: Artists Interviews*, 2016, <https://www.incca.org/articles/incca-guide-good-practice-artists-interviews-2002> [Última consulta: 20-05-2023].
- INCCA, *Inside Installations: Preservation and Presentation of Installations Art (2004-2007)*, 2008, https://incca.org/sites/default/files/booklet_inside_installations.pdf [Última consulta: 20-05-2023].
- MOÑIVAS, Esther (Dir.). *La entrevista al artista como metodología en conservación-restauración de arte contemporáneo* [Seminario], 2021, https://www.ucm.es/entreartistasyrestauradores/entrevista_artista [Última consulta: 20-05-2023].
- MOÑIVAS MAYOR, Esther; SOTO GUTIÉRREZ, Alba; DÍAZ GONZÁLEZ, Elisa María; y CUEVAS RIAÑO, María, “Entrevistas a artistas y conservación del arte actual. Una perspectiva experimental en torno a procesos educativos interdisciplinares y documentación de patrimonio intangible”, Castro León, E. (Coord.), *Oportunidades y retos para la enseñanza de las artes, la educación mediática y la ética en la era postdigital*, Madrid, Dykinson, 2021, pp. 476-504. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8301414> [Última consulta: 20-05-2023].
- SANTABÁRBARA MORERA, Carlota. “La teoría de la restauración de arte contemporáneo. Criterios de intervención”, *19 Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo*, Madrid, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 2018, pp. 257-266
- VAN SAAZE, Vivian, *Installation Art and the Museum: presentation and conservation of changing artworks*, Amsterdam, Amsterdam University Press, 2013.

El papel transparente y los proyectos de arquitectura: conservando lo efímero

PEDRO GARCÍA ADÁN

Dentro de las representaciones gráficas que integran un proyecto de arquitectura o de ingeniería, los planos son una parte imprescindible. Realizados sobre diferentes soportes, el uso del papel transparente no surge como un mero capricho, sino por la necesidad técnica de reproducción de estos planos.

A pesar de no estar concebido como un material perdurable en el tiempo, la importancia de la información que contienen ha hecho necesaria su permanencia y conservación. En este texto se analiza su manufactura, sus formas de degradación y todos los condicionantes y dificultades que se encuentran a la hora de conservar esta importante documentación a largo plazo.

La documentación generada dentro de los proyectos de ingeniería o arquitectura es muy numerosa y se encuentra presente en numerosas instituciones de este país. Archivos, bibliotecas, centros documentales, incluso los museos, cuentan con algún ejemplo de este tipo de fondos. Dentro de la diferente documentación que integra el proyecto, los planos ocupan un lugar imprescindible. Podemos mencionar como ejemplo, fondos documentales tan importantes como los que se conservan en los distintos colegios de arquitectos repartidos por toda la geografía; los planos que integran la documentación de la Junta Constructora de la Ciudad Universitaria, depositados en el Archivo General de la Universidad Complutense de Madrid; el Archivo Coderch, depositado en el Museo Nacional, Centro de Arte Reina Sofía y los numerosos planos creados al amparo de la actividad de la Dirección General de Regiones Devastadas y Reparaciones, que se encuentran custodiados en el Archivo General de la Administración, en Alcalá de Henares [F. 01].

Los materiales utilizados para registrar esta información han ido evolucionando a la par que las nuevas necesidades surgidas en la sociedad.

Desde los primeros papeles convencionales que servían como soporte de las antiguas trazas de arquitectura, a la resistente tela de dibujo y todo el universo de papeles transparentes, hasta los documentos generados con plotter y los actuales documentos digitales, los planos han transitado por una diversidad de materiales acorde al paso de los años.

El propósito de este texto es estudiar uno de estos materiales que, por su manufactura, morfología y especiales características, requiere de unos tratamientos específicos para su conservación.

Se trata del papel transparente, mal llamado vegetal, papel sulfurizado o, también, papel pergamino.

Aunque la existencia de papeles transparentes data de mucho tiempo atrás como barrera de protección frente a la humedad, la importancia de este material surge a finales del siglo XIX, a raíz de su aplicación en los planos de arquitectura.

Anterior a este hecho, el número de personas involucradas en las obras de construcción era reducido, cuando toda esta actividad giraba alrededor de la figura del arquitecto, que orientaba la ejecución de la obra en todas sus fases, casi de forma personal. Por ello, la necesidad de planos era bastante limitada. Bastaba obtener las reproducciones por cualquier método de copiado tradicional, bien por duplicación manual, sujeta a posibles errores de transcripción, bien utilizando la perforación con agujas de los puntos claves de los planos sobre una pila de hojas de papel y la posterior conexión de estos puntos con tinta y los instrumentos de trazado empleados en el dibujo lineal. Otro sistema utilizado era el denominado *frottage*, donde se restregaba el reverso con un grafito y, posteriormente, se traspasaba el dibujo a otro papel repasando las líneas del anverso.

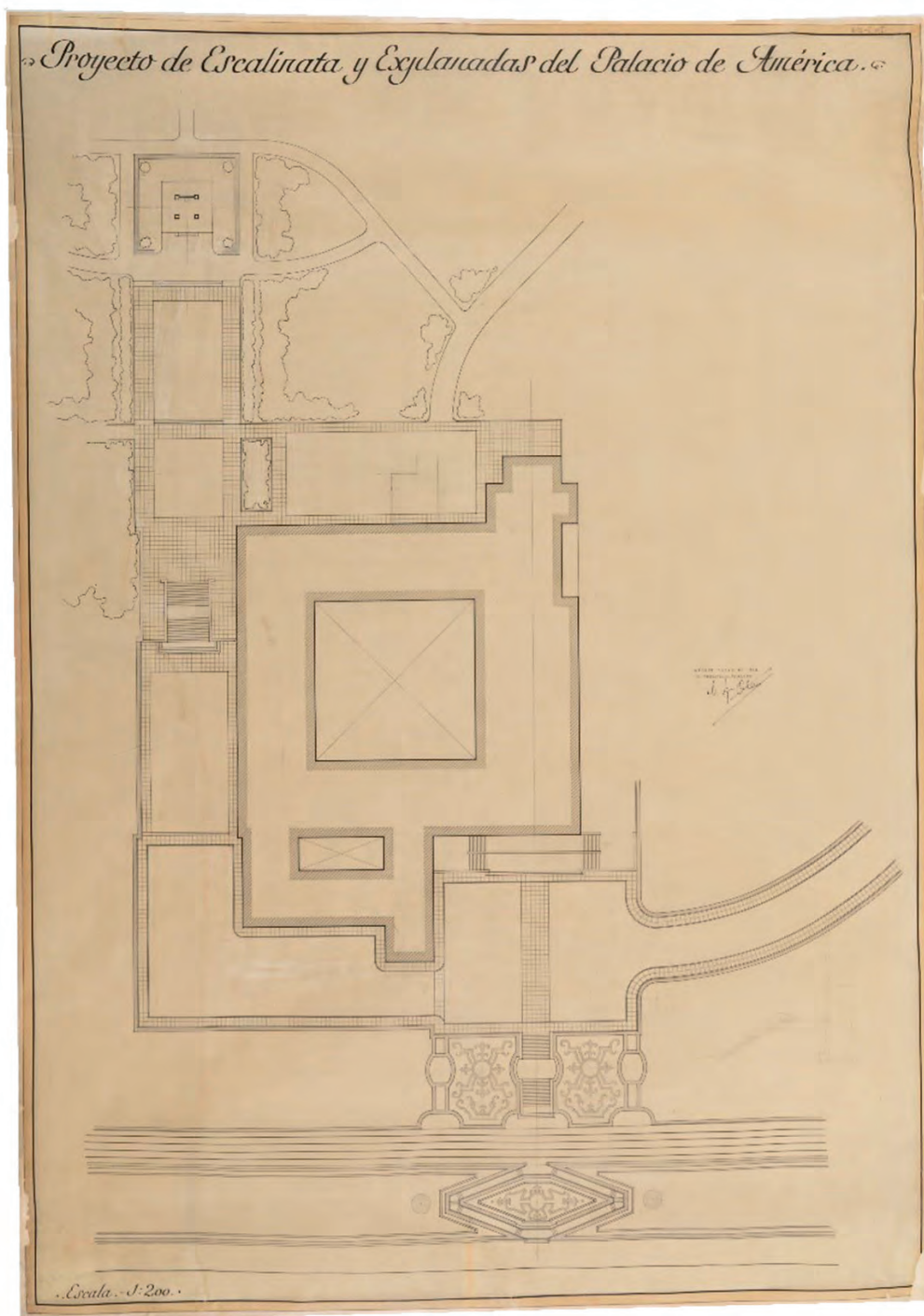
El siglo XIX va a ser un momento de cambio, en todos los sentidos. Por un lado, la construcción religiosa entra en retroceso, a favor de las obras civiles. En España se crea el Ministerio de Fomento, en 1832. Además, el desarrollo tecnológico hace que la arquitectura se transforme en una profesión mucho más multidisciplinar, es decir, precisaba de numerosas tareas auxiliares: fontaneros, encofradores, yeseros, electricistas, decoradores..., para completar adecuadamente los proyectos.

Todas estas circunstancias hicieron que la demanda de planos se incrementase exponencialmente y que los procesos de copiado tradicionales, muy lentos, no pudieran satisfacer tal exigencia.

La aparición de la fotografía supuso un avance social importantísimo en todos los sentidos. Como tal, su aplicación en la obtención de copias también resolvió esa creciente necesidad.

Por ello, estas copias obtenidas mediante las técnicas fotográficas se denominan con el término general de foto reproducciones. Es en este momento cuando entra en escena el papel transparente.

Al igual que en las técnicas fotográficas donde se necesita un negativo, los dibujos originales realizados sobre un soporte transparente se ponían en contacto directo con un papel emulsionado. El conjunto era expuesto a una fuente de luz, natural o artificial, obteniendo una imagen latente en el papel sensibilizado,



[F. 01]

Junta Constructora de
la Ciudad Universitaria,
Archivo General de la
Universidad Complutense
de Madrid.



[F. 02]
Diazotipia.

idéntica a la trazada con tinta en el dibujo original, al impedir la incidencia de la luz en esa parte concreta de la emulsión. Un posterior revelado específico daba como resultado una reproducción del original de forma rápida, y con una alta fiabilidad respecto a las cotas y medidas.

Aparecieron muchas técnicas de fotorreproducción, pero unas de las más notables han sido las cianotipias, con unas imágenes bastante inestables y, posteriormente, las diazotipias, muy extendidas debido a la sencillez de la tecnología que se precisa para su obtención [F. 02].

Vamos a centrarnos en los papeles transparentes, origen de estas técnicas de duplicación.

SU FABRICACIÓN

Desde su aparición, la producción ha estado sujeta a diferentes métodos, aunque los más importantes son los que a continuación vamos a detallar.

El primero y más antiguo, es el obtenido impregnando con una resina, una sustancia grasa o una cera, un papel convencional, saturando los intersticios interfibrilares existentes y logrando así la semitransparencia perseguida. A veces, con el objeto de conseguir neutralizar el irremediable amarilleamiento de estos papeles, se añadía a la mezcla un pigmento azul añil que prolongaba el blanco óptico de este soporte en su origen.

Por otro lado, están los papeles sometidos a un tratamiento con un ácido fuerte, cuyo uso abarca desde finales del siglo XIX hasta muy recientes fechas. El carácter ácido del proceso es un dato fundamental para comprender la degradación de estos materiales y la dificultad de su conservación. De ello hablaremos más adelante.

El ácido sulfúrico es el elemento en cuestión. Ni que decir tiene que el papel que va a someterse a este tratamiento debe ser de buena calidad, independientemente de su gramaje, suficiente como para soportar la acción de este ácido tan agresivo. La hoja es tratada mediante la inmersión en una solución de este ácido, a

una concentración que variará dependiendo del fabricante. El ácido produce una “gelatinización” de las capas externas de las fibras papeleras afectadas. Su posterior lavado, bateado, compactado y fuerte calandrado hace que las fibras se unan entre sí eliminando los espacios existentes entre las mismas y consiguiendo un soporte duro, liso, satinado e impermeable, óptimo para la utilización de los instrumentos de delineación cargados con tinta china y pigmentos que conforman las imágenes representadas en el dibujo técnico.

Por último, tenemos que mencionar también el método de obtención de papel transparente mediante la utilización de pastas papeleras de fibras de mala calidad, muy cortas, sometidas a un fuerte bateo. El proceso da como resultado un papel fino, frágil, mucho más barato que los anteriores, empleado sobre todo para la realización de croquis o bocetos rápidos a mano alzada y para su aplicación en algo tan corriente como son las copias mecanográficas con intercalación de papel carbón.

LAS CAUSAS DE ALTERACIÓN

Estos papeles, aparte de su forma de obtención, pueden sufrir daños de distinta naturaleza. Los papeles de impregnación, muy utilizados, presentan un envejecimiento muy deficiente. Como ya hemos mencionado, la oxidación y el consiguiente oscurecimiento de los productos de saturación distorsionan la información que contienen, dificultando su lectura.

Los papeles transparentes al ácido sufren, por el contrario, un menor amarilleamiento, pero, sin embargo, una mayor fragilidad. El bajo pH desde su propia manufactura incrementa el riesgo de ruptura molecular, debilitando el soporte y haciendo de éste un material mucho más susceptible a los daños mecánicos, a pesar de la gran calidad del soporte en origen. Tengamos en cuenta que la utilización de este papel responde a una necesidad profesional. Se precisaba un material semitransparente que permitiese la multicopia de forma fácil y fiable. Además, los fabricantes persiguen una rentabilidad comercial que no siempre va acompañada de una necesidad de conservación a largo plazo, por lo que su perdurabilidad es bastante limitada.

Por si fuera poco, en estos documentos existe un riesgo de deterioro mucho mayor que lo anteriormente comentado: los daños mecánicos debidos a su formato. Somos conscientes de que casi todos estos fondos suelen encuadrarse dentro de lo que se denomina grandes formatos, lo que implica una mayor dificultad de manipulación y almacenaje ya que no siempre se cuenta con los medios o conocimientos precisos para su estudio o depósito [F. 03].

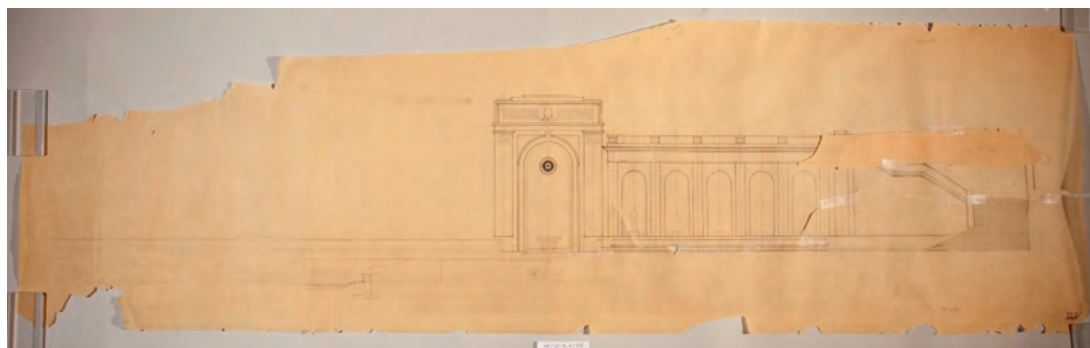
La ausencia de mesas con las dimensiones adecuadas para su consulta, el desconocimiento de unas mínimas prácticas de manipulación adecuadas y, también, la ausencia o limitaciones de tamaño del mobiliario para su correcta custodia hace que estos fondos sufran un severo deterioro mecánico.

La inercia induce a doblarlos, provocando marcas de plegado, o enroscarlos y apoyarlos en cualquier rincón sobre uno de sus extremos, chafándolos y provocando pliegues, deformaciones, desgarros y pérdidas importantes de soporte [F. 04].

Por ello, lo más común es encontrarse con planos muy dañados por desgarros que, muy a menudo, siguen la dirección fibrilar de los papeles continuos originales. Arrugas, marcas de plegado por el movimiento de las fibras e importantes pérdidas de soporte son los daños que más habitualmente podemos observar.

A esto se unen las múltiples reparaciones caseras con cintas autoadhesivas que suponen un remedio rápido al problema, pero que, a corto y medio plazo, agravan el deterioro [F. 05].

El conocimiento de este problema y la búsqueda de soluciones indujo a los despachos de arquitectura a asegurar sus márgenes disponiendo cintas de refuerzo en su perímetro, tanto de papel con un hilo en su núcleo, como plásticas, ambas autoadhesivas. Las gomas, dependiendo de su naturaleza, se pueden



[F. 03]

[F. 03]

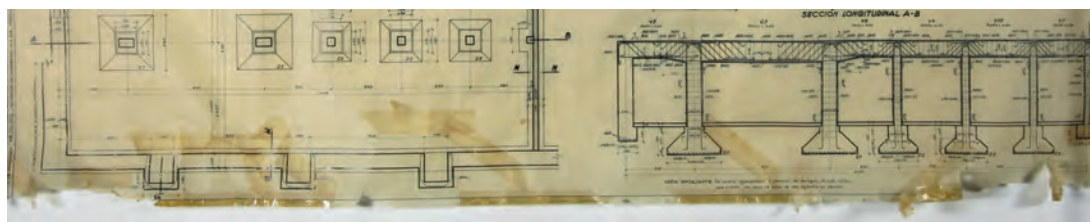
Junta Constructora de la Ciudad Universitaria, Archivo General de la Universidad Complutense de Madrid.



[F. 04]

[F. 04]

Daños perimetrales. Junta Constructora de la Ciudad Universitaria, Archivo General de la Universidad Complutense de Madrid.



[F. 05]

[F. 05]

Deterioro por cintas adhesivas. Junta Constructora de la Ciudad Universitaria, Archivo General de la Universidad Complutense de Madrid.

encontrar cristalizadas, un daño menor, provocando manchas en los soportes o, si cuentan con caucho en su composición, exudando sustancias pegajosas que consiguen manchas y la misma adhesión entre los planos cuando se conservan enroscados o se apilan en grupos.

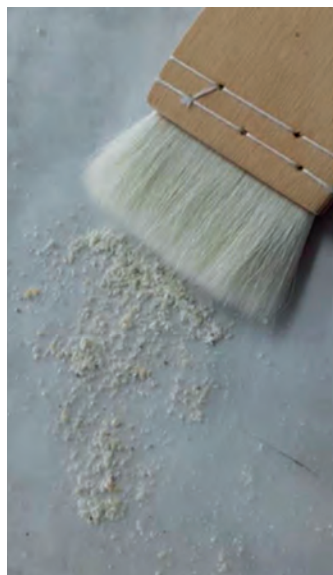
LAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

En este punto nos vamos a centrar en los papeles tratados con ácido, al ser estos los que ofrecen mayores inconvenientes. Se trata de unos papeles con unas características concretas, tanto en su fabricación como en su acabado, por lo que su respuesta a los tratamientos convencionales de restauración suele ser impredecible y, a veces, no siempre buena. Teniendo en cuenta que cualquier intervención directa sobre los documentos es irreversible, vamos a mencionar los aspectos que definen su singularidad.

La limpieza superficial

Una operación aparentemente simple en cualquier documento convencional, en el caso de los planos realizados sobre papel transparente puede resultar bastante complicada si no se tienen en cuenta algunos aspectos.

Los planos aparecen a menudo enrollados sobre sí mismos, por lo que la suciedad suele estar localizada en la parte expuesta de estos rollos.



[F. 06]
Limpieza mecánica
con espuma de caucho
vulcanizada y goma de
borrar en polvo.

Estos documentos son instrumentos de trabajo, sobre los que se pueden realizar anotaciones aclaratorias sobre la marcha, habitualmente con un simple lápiz.

Por último, y como ya hemos mencionado en alguna ocasión, son documentos muy frágiles y, la mayoría de las veces, con numerosos daños mecánicos, especialmente en sus márgenes.

Estos tres condicionantes dificultan y, a veces, imposibilita el uso de los clásicos borradores en pastilla, ya que pueden provocar un mayor deterioro o la pérdida irremediable de parte de la información que contienen.

Por ello, este aspecto queda casi restringido a la aplicación de polvo borrador o, con las precauciones debidas para no causar mayores daños, al uso de la espuma de caucho vulcanizada [F. 06].

Los tratamientos acuosos

La aplicación de cualquier tratamiento acuoso presenta un importante inconveniente: la natural hidrofobia de estos soportes que han sido tratados con una solución ácida.

Los tratamientos acuosos provocan distorsiones muy acusadas sobre estos materiales. En su fabricación, su disposición fibrilar original se altera, deforma y desordena como producto del fuerte bateado y posterior calandrado al que son sometidos. En presencia de humedad, estas fibras se dilatan y contraen de manera desigual, por lo que resulta imposible recuperar su formato original con el secado. La presencia de cotas y escalas en los dibujos representados solo supone un mayor inconveniente para el tratamiento acuoso, ya que supone la modificación y pérdida de esta información.

La eliminación de cintas adhesivas

La aplicación indiscriminada de cintas adhesivas para reparar los posibles desgarros que han podido surgir durante su manipulación y su posterior envejecimiento, convierten a estos documentos en auténticos parches pegajosos de imposible consulta.

Los tratamientos tradicionales siempre han recurrido a la aplicación de distintos disolventes orgánicos para su eliminación. La búsqueda de soluciones sostenibles y, sobre todo, de productos más amables con el medioambiente no es ajena al mundo de la restauración. Ello ha derivado en un uso de disolventes orgánicos mucho menor, restringiéndose a los casos en los que no se cuenta con otra alternativa.

Para la eliminación de estos adhesivos se recomienda el uso de sopladores de aire caliente combinados con la aplicación de gomas de crepé, procedimiento con el que se obtienen buenos resultados. En el caso que nos atañe, no siempre es factible este sistema.

Las gomas de crepé requieren de fricción combinada con cierto arrastre para poder retirar el adhesivo, hecho que solo puede ser posible si el soporte en cuestión ofrece una suficiente solidez. En la mayoría de las ocasiones esta operación resulta prácticamente imposible dada su extrema fragilidad, especialmente cuando el soporte es de bajo espesor.

Ello nos conduce a la única solución posible, que es la aplicación de disolventes orgánicos, solos o en mezclas controladas, adoptando inexcusablemente las medidas de seguridad personal previstas para estas prácticas. Los resultados suelen ser muy diversos, dependiendo de la naturaleza del adhesivo de la cinta y de su grado de envejecimiento.

Por lo general, los adhesivos de las cintas de refuerzo perimetral se suelen encontrar cristalizados y pueden retirarse de forma mecánica con bastante facilidad, a pesar de que casi todos dejan manchas de oxidación en el soporte donde han estado aplicadas [F. 07].

Si se trata de cintas plásticas con adhesivos de naturaleza acrílica, también se eliminan de forma sencilla empleando etanol o, si este no funciona, dietil carbonato, que disuelve parcialmente el adhesivo y facilita su retirada con hisopos de algodón o trozos de papel absorbente.

Por otro lado, las cintas que contienen un adhesivo con base de caucho y se hallan cristalizadas, también pueden eliminarse de forma mecánica casi por completo, a pesar de dejar cierto halo en el soporte [F. 08].

Las que ofrecen un adhesivo todavía mordiente, muestran una reactividad muy limitada a los disolventes orgánicos más comunes utilizados en restauración, complicándose su retirada [F. 09].

En muchos casos, la pretendida disolución del adhesivo se ha quedado en un simple reblandecimiento, siendo necesaria la ayuda de hisopos de algodón o, mejor, de papel de filtro para ayudar a su remoción.

Se han realizado pruebas con los siguientes productos, y se han obtenido los resultados reflejados en [Tabla 1].

Producto	Resultado	Observaciones
Alcohol etílico	Negativo	
Alcohol isopropílico	Negativo	
Acetona	Negativo	
Xileno	Negativo	
Tolueno	Negativo	Ligero reblandecimiento
Dimetil carbonato	Negativo	
Etanol/Acetona 50:50	Negativo	
Tolueno/Acetona 50:50	Positivo	Requiere cierta fricción
D-Limoneno	Positivo	Deja un ligero halo graso
HG® elimina adhesivos	Positivo	Requiere cierta fricción

[Tabla 1]

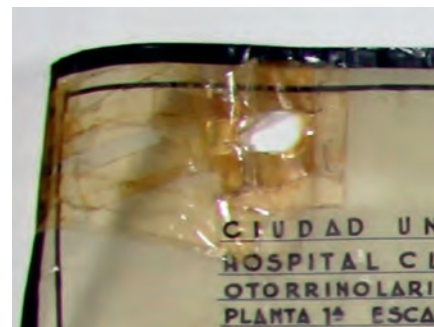
Prueba de los productos utilizados en la remoción de cintas adhesivas y sus resultados.



[F. 07]



[F. 08]



[F. 09]

Hay que tener en cuenta que los resultados alcanzados están íntimamente ligados a las formulaciones comerciales de las cintas adhesivas que, como es habitual, responden a patentes industriales y suelen desconocerse. Por ello, deberemos ajustarnos a las pruebas que se puedan obtener de manera directa e individual sobre cada adhesivo.

La experiencia nos ha demostrado que los productos más eficaces han sido la mezcla tolueno/acetona, y el denominado Elimina adhesivos comercial HG®, a pesar de precisar cierta paciencia y, como ya hemos mencionado, la ayuda de un papel absorbente o un hisopo de algodón. Con los hisopos de algodón deberemos adoptar las precauciones necesarias, ya que se corre el riesgo de enganchar con las fibras alguna arista de la fractura y agravar los desgarros ya existentes.

La desacidificación

Como ya hemos comentado, los productos de base acuosa utilizados en restauración para la corrección del pH ácido quedan descartados. Los productos comerciales de desacidificación con vehículos orgánicos, con una escasa o nula penetrabilidad en este tipo de papeles, resultan prácticamente ineficaces, además de dejar residuos en forma de depósito sólido en la superficie de los documentos.

Por ello, la única solución con que se cuenta es la protección de los documentos en carpetillas o intercalaciones de papel con reserva alcalina o “barrera”, para aquellas situaciones donde la acidez es muy acusada y puede suponer su pérdida irremediable. Estos elementos barrera deberán sustituirse con la periodicidad que sea precisa.

Un apunte importante: en estos fondos documentales se pueden encontrar tanto dibujos originales como foto reproducciones realizadas sobre papeles convencionales, telas de dibujo o papeles transparentes, en concreto diazotipias y cianotipias. Al ser técnicas cuya respuesta a los ambientes alcalinos está cuestionada, es conveniente su segregación y la búsqueda de un papel no tamponado para su protección.

Estabilización de los daños mecánicos: la elección del adhesivo

Problema fundamental de este tipo de documentación: es uno de los aspectos más complejos de su restauración, debido esencialmente a tres razones:

[F. 07]

Eliminación de cintas de refuerzo perimentral con adhesivo cristalizado.

[F. 08]

Eliminación mecánica de cintas adhesivas con base de caucho cristalizadas.

[F. 09]

Cintas adhesivas con base de caucho oxidadas.

- La ausencia casi total de pestañas en las fracturas que puedan facilitar su reconstrucción morfológica.
- La escasa o nula orografía o porosidad de las superficies a unir, característica inherente a los papeles transparentes.
- El desconocimiento de los distintos acabados superficiales según los fabricantes y su manufactura.

La primera incidencia suele resolverse utilizando soportes auxiliares de refuerzo que, impregnados del adhesivo oportuno, ayuden a asegurar las uniones.

Resolver las dos restantes resulta algo más complejo. El desconocimiento de las patentes industriales nos impide generalizar sobre el uso de un material adhesivo concreto, por lo que se hace necesario realizar pruebas individuales que verifiquen su eficacia. Hay que observar que la mayoría de los adhesivos no lo son.

La elección de un producto está sujeta, fundamentalmente, a las siguientes variables:

- Como no puede ser de otra forma, debe ser un producto compatible con los materiales donde se van a aplicar, objeto de la unión.
- Los productos deben tener una calidad garantizada, la cual pasa irremediablemente por una gran estabilidad y un razonable envejecimiento.
- El producto debe permitir la retratabilidad de los documentos donde se ha aplicado.
- Por último, deben desarrollar una eficacia demostrada. Si un material no resulta eficaz, estamos perdiendo el tiempo.

Aparte, su capacidad de unión también depende de su forma de curado o secado y del acabado superficial de los materiales a unir.

Por ello, entre el abanico de productos que nos ofrece el mercado, hemos elegido aquellos que, *a priori*, tenemos la sospecha de que pueden tener alguna posibilidad de funcionar. Evidentemente, y al igual que con otros procesos de la intervención, dejamos en espera los adhesivos cuyo medio de disolución o dispersión es el agua.

Se han empleado dos formas de aplicación. La aplicación directa, cubriendo con un papel de refuerzo elegido entre las diferentes resistencias y gramajes, según el espesor del papel a unir y de la situación de la fractura. A pesar de que las uniones se realizan casi siempre por el reverso, al tratarse de papeles transparentes, suele optarse por aquellos refuerzos que suponen una mínima distorsión visual del documento.

La segunda forma de aplicación ha sido la indirecta, disponiendo los productos adhesivos sobre el papel de refuerzo, dejándolos secar o curar para, después, situarlo sobre el desgarró y reactivar el adhesivo bien con disolventes, bien con calor, si el producto posee propiedades termoplásticas [Tabla 2]. Los resultados obtenidos fueron tan dispares como desalentadores.

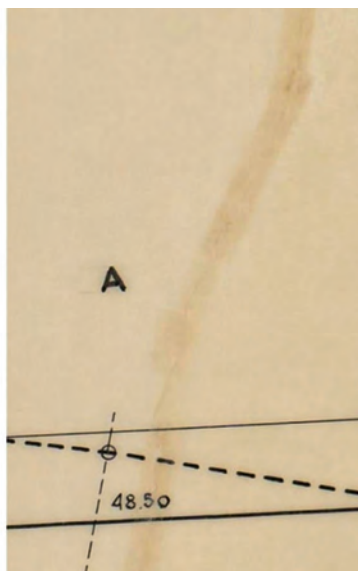
Aunque no podemos ser taxativos ni generalizar sobre los resultados, el adhesivo que ha funcionado de forma más eficaz ha resultado ser el Klucel® G –hidroxipropilcelulosa– disuelto en etanol, tanto en aplicación directa como sobre un papel de refuerzo reactivable. Esto puede deberse al poder de penetración del alcohol y, por consiguiente, del producto, además de sus propiedades desengrasantes que facilitan también la unión. También se ha observado que mejora considerablemente la unión si se aplica presión local hasta su completo secado [F. 10].

En cuanto al Evacon® R, el Lascaux® 303 HV y el Primal® WS-24, aplicado sobre el papel de refuerzo, dejándolos secar y, a continuación, activándolos con el calor de una espátula sobre la fractura, han resultado ser bastante ineficaces. La película formada se puede levantar de forma sencilla sin dejar rastro alguno sobre el plano. Podemos afirmar que solo muestran cierta eficacia en aquellos documentos con un bajo espesor.

Producto	Descripción	Forma de aplicación
Hidroxipropilcelulosa Klucel® G	Éter de celulosa, utilizado al 10-15 % en alcohol etílico	Directa
		Indirecta
Evacon® R	Emulsión de un copolímero etileno – vinil acetato con pH neutro.	Directa
		Indirecta
Lascaux® 303 HV	Dispersión acrílica compuesta de éster de ácido butilacrílico, espesado con ácido de polimetacrilato.	Directa
		Indirecta
Primal® WS-24	Emulsión acrílica de pH neutro	Directa
		Indirecta
Archibond®	Adhesivo acrílico presentado en formato película	Indirecta
Filmoplast® P	Cinta autoadhesiva semitransparente compuesta de papel libre de lignina y un adhesivo acrílico	Directa
Filmoplast® P90	Cinta autoadhesiva opaca, de un espesor mayor que la anterior, con las mismas características descritas anteriormente	Directa

[Tabla 2]

Adhesivos utilizados en la reparación de los daños mecánicos del soporte.



[F. 10]

Unión de desgarros y reintegración del soporte.

Estos tres productos han funcionado mucho mejor en aplicación directa, teniendo en cuenta que el vehículo emulsionante o dispersante es el agua, con todos los inconvenientes que ya hemos descrito.

El procedimiento seguido para minimizar las inevitables deformaciones del soporte es involucrar en la unión la mínima parte del documento, apenas un milímetro a ambos lados de la fisura para, una vez seco, cubrir con el papel elegido para el refuerzo y reactivar con calor.

¿A qué puede responder esta súbita eficacia? Evidentemente, y aunque resulte paradójico, a la presencia de agua en su composición. La humedad altera la conformación de las fibras, hincha la gelatina fibrilar y ayuda al agarre del producto adhesivo. Como la aplicación ha sido en un área muy concreta, la dirección de la fractura, la posible deformación del soporte es prácticamente despreciable.

Si hablamos del Archibond®, los resultados tampoco han ofrecido la eficacia deseada.

Por último, las cintas autoadhesivas Filmoplast® P y P90, con adhesivo de origen acrílico, han funcionado también muy bien. Su aplicación se ha reservado exclusivamente a aquellas ocasiones donde no han funcionado ninguno de los productos que anteriormente hemos mencionado.

Hay que observar que, con el propósito de prevenir posibles daños mecánicos durante su manipulación y ofrecer una mayor resistencia, se ha reforzado por el reverso el perímetro de los documentos con unas tiras de papel japonés de un grosor adecuado, cortadas a favor de la fibra e impregnadas con el adhesivo pertinente.

LA PROTECCIÓN FINAL

Una vez finalizada la intervención, los documentos deben protegerse de forma adecuada. Ya se ha mencionado el problema que supone almacenar una documentación que supera en formato a los tamaños más habituales. El gran deterioro mecánico que sufren se deriva casi siempre de un almacenaje deficiente. Por ello, la elección, tanto del mobiliario como de los estuches contenedores, resulta determinante para prolongar su vida útil.

Para empezar, tendremos que determinar dónde van a almacenarse, de qué mobiliario se dispone y con qué recursos económicos contamos para adquirir uno nuevo.

A pesar de que también muestran inconvenientes, los muebles más adecuados para proteger estos documentos son los armarios planeros. Son muebles costosos, que requieren una gran inversión, pero, si se cuidan de manera adecuada, tienen una vida muy larga y la inversión terminará amortizándose.

Como protección directa para este tipo de documentación, se pueden confeccionar unas carpetas de cartón corrugado de pH neutro, sin carga alcalina, que garantice su conservación en el futuro. Estas carpetas deberían adaptarse a las medidas del cajón del armario planero donde van a almacenarse, no siendo recomendable su sobrecarga para evitar el deterioro. Una cantidad de planos que oscile entre los veinticinco y los treinta será un número aceptable dentro de cada carpeta, no apilando más de tres en cada cajón [F. 11].

En su interior, y para evitar el contacto directo entre los documentos, se pueden intercalar láminas de tejido no tejido de polipropileno. La elección de este material está sujeta a dos aspectos fundamentales. El primero, su ligereza, al contrario que el papel, con el que se corre el riesgo de descolgar los cajones de los muebles contenedores. Por otro lado, al ser un material microperforado, permite la respiración natural de su contenido.

Para evitar una manipulación innecesaria y facilitar la búsqueda de los documentos por su número de signatura, pueden marcarse las esquinas superiores de las láminas de intercalación con etiquetas autoadhesivas de cinta Tyvek®, fabricada con polietileno de alta densidad y un adhesivo acrílico.

Pero, ¿qué hacemos con los documentos cuyo tamaño supera las dimensiones del cajón del planero? No queda más remedio que acudir al formato rollo. Se enrosarán sobre sí mismos, con el anverso hacia fuera, junto a una hoja de papel barrera, de tal forma que la parte exterior quede cubierta totalmente con este material, con el propósito de proteger el plano de la luz. Se puede cubrir el rollo con una lámina de polietileno tereftalato unos centímetros más grande que el ancho del tamaño del documento a fin de proteger los extremos y asegurar el conjunto con un par de cintas balduque. Cualquier anotación externa podrá realizarse con un rotulador permanente [F. 12].



[F. 11]



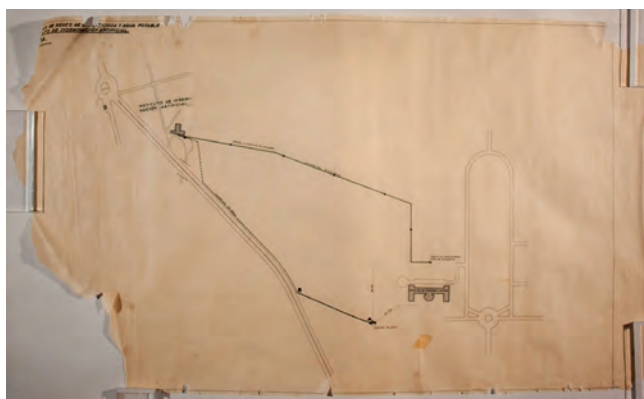
[F. 12]



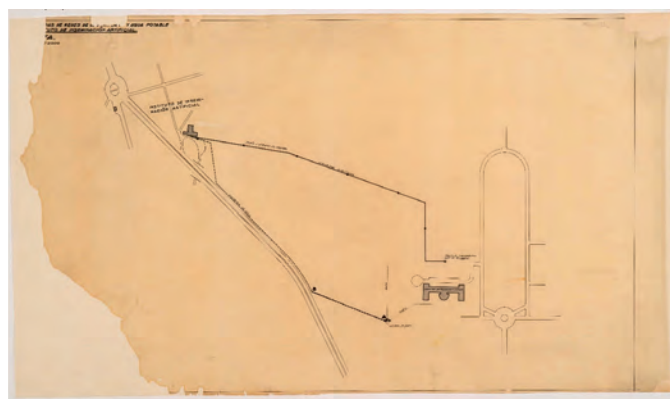
[F. 11]
Instalación de los planos en carpetas y armarios planero.

[F. 12]
Protección en formato rollo.

[F. 13]
Antes y después de la restauración de un plano. Junta Constructora de la Ciudad Universitaria, Archivo General de la Universidad Complutense de Madrid.



[F. 13]



CONCLUSIONES

Para resumir lo detallado hasta ahora debemos ser conscientes de que estos materiales no han sido concebidos para su conservación a largo plazo. Su uso ha respondido exclusivamente a unas necesidades técnicas determinadas. Por ello, en la actualidad no existe un tratamiento de conservación que resulte concluyente.

Los tratamientos de conservación y restauración de este tipo de papeles están muy limitados, bien sea por su mala respuesta o, también, por su ineficacia.

Por ello, todas las acciones dirigidas a conseguir un buen almacenaje y una buena manipulación son imprescindibles para alargar la vida útil de estos documentos.

Por último, hay que resaltar que un buen proyecto de digitalización de este tipo de documentación resulta fundamental para garantizar la conservación de la información que contienen [F. 13].

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA ADÁN, P., *Las cianotipias y diazotipias como métodos de duplicación de planos. Su conservación*, Patrimonio Cultural de España Nº 2, 2009.
- GARCÍA ADÁN, P., *La conservación de mapas y planos contemporáneos*, Investigación, conservación y restauración de materiales y objetos cartográficos, Madrid, IPCE. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2011.

- GARCÍA ADÁN, P., *El papel como elemento de protección. Su interés en la conservación de los Bienes Culturales*, II JORNADAS CREACIONES EN PAPEL: TIPOLOGÍAS Y CONSERVACIÓN, Madrid, IPCE. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2019.
- GARCÍA ADÁN, P; y SÁNCHEZ CHILLÓN, B., *Arte y Naturaleza en la Prehistoria. La colección de calcos de arte rupestre del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, IPCE. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016.
- HUGHES-JOHNSON, S., *ITALIAN ART SOCIETY*. <https://www.italianartsociety.org/2020/04/tracing-paper-uses-in-medieval-and-renaissance-italian-art-and-design/>, 2020 [Última consulta: 18-12-2022].
- NATSIKOU, A., TSANTIRI, K. y ZERVOS, S., “Survey Methodology for a Collection of Technical Drawings”, *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 42(3), 2021, pp. 127-145.
- ROWLANDS, J., “The Initial Conservation of an Archive of Rolled Architectural Drawings”, *Conservation Journal - Victoria and Albert Museum*, Issue 24, 1997, pp. 1-6.
- ROZUMALSKI, M., *Maren Rozumalski. Book and Paper Conservation*. [En línea] <https://marenrozumalski.com/2019/02/15/tracing-paper/>, 2019 [Última consulta: 17-12-2022].
- WILSON, H., “A decision framework for the preservation of transparent papers”, *Journal of the Institute of Conservation*, 38(1), 2015, pp. 54-64.

Variaciones de una instalación multimedia: los retos de conservación de *Los incontados: un tríptico*, Mapa Teatro

LUIS FELIPE RAGUÁ MIRANDA / REGINA RIVAS TORNÉS

La instalación de la Colección del Museo Reina Sofía *Los incontados: un tríptico*, del grupo colombiano Mapa Teatro, realizada con medios mixtos y que fue instalada en 2021 en la presentación *Vasos comunicantes*, ha despertado preguntas y creado retos para las personas a cargo de su preservación y exhibición. En este texto se reflexiona sobre estos retos y se proponen estrategias para asegurar la conservación de la obra —y de obras similares— mediante la documentación.

[1]

Annet Dekker, "Net Art Challenges Conservation: The Acceptance of Loss and Subjectivity.", *Possible Futures. Art, Museums and Digital Archives*, Giselle Beiguelman y Ana Gonçalves Magalhães (ed.), São Paulo, Editora Peirópolis Ltda., 2014.

[2]

Pip Laurenson, "Authenticity, Change and Loss in the Conservation of Time-Based Media Installations", *Tate Papers*, 6, 2005.

[3]

Mapa Teatro, *Cartografía*, <http://mapateatro.org> [Última consulta: 20-05-2023].

En museos de arte contemporáneo, las obras de arte basadas en el tiempo (*time-based media*), es decir, obras que tienen un elemento de duración y que se desenvuelven al espectador en el tiempo usando medios mixtos, han estado en el centro de debates acerca de cuál es la mejor manera de preservarlas y presentarlas en iteraciones futuras. Al igual que con obras de arte tradicionales de un solo medio, entender cómo estas obras han sido creadas es fundamental para lidiar con su preservación y presentación. La documentación de la creación e instalación de estas obras ha sido propuesta por autoras como Annet Dekker^[1], como la mejor manera de garantizar su preservación, teniendo en cuenta que algunas pueden contener elementos fungibles, como los aparatos de reproducción, que no deben ser preservados como objetos únicos. El objetivo, entonces, es poder presentar nuevas iteraciones de las obras en el futuro que puedan ofrecer a los espectadores una experiencia visual y sonora –sensorial– similar a iteraciones previas, incluso cuando usan elementos distintos o son adaptadas a espacios con diferentes características.

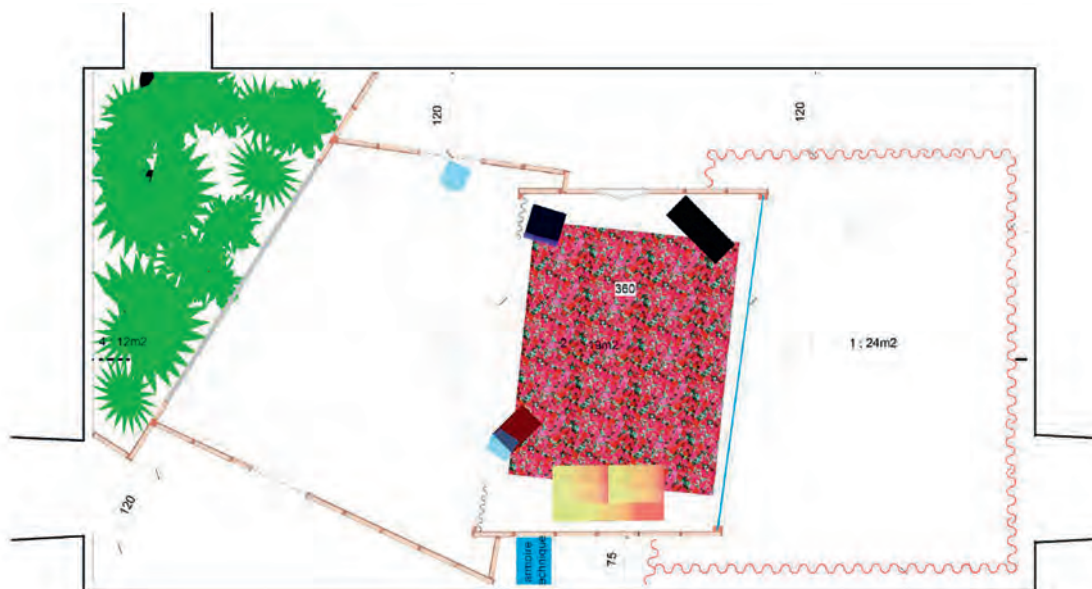
En esta ponencia, expondremos los retos y propondremos rutas para la preservación y presentación de la instalación de medios mixtos *Los incontados: un tríptico* (2014) del grupo colombiano de artistas Mapa Teatro. La instalación fue adquirida por el Museo Reina Sofía después de ser presentada en la Bienal de São Paulo en 2014, y fue instalada a finales de 2021 en la exposición permanente del museo, denominada *Vasos comunicantes*, dentro del Episodio 7: *Dispositivo 92. ¿Puede la historia ser rebobinada?*

Mapa Teatro se define a sí mismo como un laboratorio de experimentación y creación transdisciplinar, y sus obras son producto de investigaciones donde distintos actores –artistas, pero también colectivos y personas sin formación artística profesional previa– están involucrados. El método de trabajo de Mapa Teatro incluye presentar sus trabajos en múltiples formas a las que denominan ‘variaciones’. Lo que aparece por primera vez como una obra de teatro puede después convertirse en una instalación o en una performance en otra instancia, y viceversa.

Preservar estas obras supone, primero, entender qué une las diferentes variaciones. En el caso de Mapa Teatro, a las variaciones las unen los procesos de investigación detrás de ellas y el material producido durante su preparación: el archivo de cada obra. Preservarlas implica documentar las formas que toma la obra cada vez que es presentada en un lugar o tiempo distinto. Esta distinción es un reflejo de la teorización que hace Pip Laurenson^[2] de las instalaciones basadas en el tiempo al decir que son creadas en dos momentos: el momento de su primera creación, cuando los elementos audiovisuales son grabados; y su puesta en escena, cuando el trabajo es instalado y los elementos audiovisuales son reproducidos. Es habitual que la documentación del primer momento sea llevada a cabo por los artistas y sus equipos, mientras que suele haber más agentes involucrados en el segundo momento.

Los incontados: un tríptico es parte del proyecto *Anatomía de la violencia en Colombia*, de Mapa Teatro, que incluye los trabajos *Los santos inocentes* (2010) y *Discurso de un hombre decente* (2012). Es una instalación de tres partes, dos de las cuales son nuevas variaciones de *Los santos inocentes* y *Discurso de un hombre decente*, junto con un tercer trabajo titulado *Los incontados*, que ha sido siempre presentado como parte del tríptico, nunca por sí solo. El tríptico ha sido expuesto en forma de instalación, y como una pieza teatral entre 2014 y 2019 en distintos países.

En su página web^[3], Mapa Teatro cuenta con una completa cartografía de sus trabajos, los cuales son de varios tipos: escénicos, instalativos, musicales, audiovisuales y editoriales. Esa información, sumada a dos entrevistas que se hicieron en el Museo Reina Sofía a los artistas –una cuando la obra fue adquirida e ingresó a la colección y otra cuando se decidió instalarla– fueron fundamentales para entender su complejidad, así como nuestro involucramiento en el mantenimiento de la instalación en el día a día de la exhibición. Adicionalmente, una nueva variación de *Los incontados: un tríptico* fue instalada en el Museo de Arte Miguel Urrutia (MAMU) en la ciudad de Bogotá para la exposición retrospectiva *Mapa Teatro: Laboratorio de la Imaginación Social*, inaugurada el 29 de octubre de 2022 y expuesta hasta mayo



[F. 01]
Mapa de la instalación de *Los incontados: un tríptico*, en su montaje de 2021 en el Museo Reina Sofía. Se pueden apreciar los cuatro espacios.

de 2023. Visitar ambas variaciones de la obra, presentadas en simultáneo en dos continentes, hizo más evidentes algunos de los retos de su preservación y presentación.

El tríptico es parte de una investigación que ha realizado Mapa Teatro sobre los vínculos entre la violencia y las festividades en Colombia. En palabras del grupo:

“En distintos lugares y tiempos, la fiesta ha sido infiltrada por los actores del conflicto, a través de múltiples formas de camuflaje. En Colombia, esta se ha convertido en un escenario privilegiado para la irrupción de la guerra. Desde hace décadas, la fiesta en sus diferentes expresiones ha sido convertida y utilizada como un dispositivo de celebración no solo de la vida, sino también de la muerte”^[4].

[4]
Ibíd.

En el Museo, el tríptico está compuesto de cuatro espacios arquitectónicos, y los visitantes pueden recorrerlo en dos sentidos, atravesando la sala mientras experimentan la obra [F. 01].

El primer espacio permite que los visitantes se sienten y vean a través de un vidrio la versión instalativa de *Los incontados*, una de las tres partes del tríptico que está en el segundo espacio. En ella, una banda musical automatizada, una máquina de humo y una grabación con una voz que habla sobre las diferencias entre las clases altas y bajas en Colombia se suceden en un espacio decorado con muebles, serpentinas y lámparas, que hace directa alusión a los sucesos en la versión teatral de la obra y al estado en el que queda el escenario al finalizar esta [F. 02].

Una cortina separa el segundo espacio del tercero, en el que hay una variación de *Los santos inocentes*, que toma su nombre de una fiesta anual celebrada en el Pacífico colombiano. Videos de hombres enmascarados, vestidos con ropa de mujer y repartiendo latigazos, que hacen parte de la investigación hecha por Mapa Teatro, están proyectados en una pared, donde cuelgan máscaras y ropa, y una tela de proyección. Una rocola reproduce un tercer video [F. 03].

Los santos inocentes fue presentado por primera vez como una pieza teatral en 2010; una variación posterior fue presentada como una instalación activada por un actor en la Bienal de Praga en 2011. En 2013 fue presentada como pieza teatral e instalación en la Bienal de Gotemburgo, y como una instalación con una máquina automática, sin intervención de actores, en el encuentro MDE15 en Medellín. En la exposición en el MAMU de Bogotá en 2022, *Los santos inocentes* aparece en tres formas: como parte

[F. 02]

Vista del primer y segundo espacio de *Los incontados: un tríptico*, en su montaje de 2021 en el Museo Reina Sofía.

[F. 03]

Tercer espacio de *Los incontados: un tríptico*, en su montaje de 2021 en el Museo Reina Sofía. Detrás de la proyección que se observa se encuentra recreada la selva, que en algunos momentos durante el vídeo se deja entrever.



[F. 02]



[F. 03]

del tríptico, como una instalación con máquina automática, consistente en un látigo que cada 15 minutos se activa para golpear una pared que se va destruyendo durante los meses que dura la exposición, y como parte de activaciones performáticas realizadas en distintos momentos de la exposición, como la performance denominada *La Balsada*, donde un actor golpea con un látigo el suelo en repetidas ocasiones, con imágenes de los videos de hombres enmascarados en el Pacífico apareciendo por breves momentos en una proyección con el sonido de cada golpe.

Tras la tela de proyección se encuentra el cuarto y último espacio, revelado una vez termina la proyección. Una selva de plantas artificiales, que se desborda hasta una sala de exhibición adjunta, se ilumina mientras se reproduce el *Discurso de un hombre decente*, un texto creado por Mapa Teatro a partir de distintos discursos de Pablo Escobar, que cuestiona la guerra contra las drogas. Su primera forma fue como una lectura performativa, en 2012, antes de convertirse en una pieza teatral y una instalación. Esta es la parte del tríptico que más difiere entre las instalaciones del MAMU, en Bogotá; y el Reina Sofía, en Madrid. En el MAMU, *Discurso de un hombre decente* aparece como una instalación-archivo, en forma de paneles iluminados con textos que muestran fragmentos del discurso.

La complejidad de *Los incontados: un tríptico* viene dada en gran parte por la cantidad de elementos y medios que la componen: muebles, máscaras de disfraces, ropa, plantas artificiales, entre otros, además de un complejo sistema audiovisual. Es compleja también por el hecho de que los eventos se suceden durante la experiencia de los visitantes, en vez de pasar simultáneamente, lo que implica que todos los elementos deban estar sincronizados.

El Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía tiene la tarea de mantener, restaurar y asegurarse de que las obras de arte de la colección puedan presentarse en el futuro, en el corto y largo plazo, con integridad y fiabilidad. Al lidiar con una obra compleja como *Los incontados: un tríptico*, han surgido retos para su mantenimiento una vez la obra ha sido instalada en exhibición, y también retos para idear estrategias que permitan sus instalaciones futuras. Aquí es importante notar que, como dice Annet Dekker, “la presentación conlleva a la preservación”^[5]: exhibir una obra siempre hará notorios los desafíos de preservarla y estimulará ideas para su conservación.

[5]
Annet Dekker, *óp. cit.*

[6]
Pip Laurenson, *óp. cit.*

RETOS PARA LA PRESERVACIÓN DE LOS INCONTADOS

Hablábamos antes de la división que plantea Laurenson^[6] entre la creación inicial y la puesta en escena de las instalaciones basadas en el tiempo. El montaje en el Reina Sofía dejó claro por qué cada instalación de la obra es llamada una variación. En su instalación durante 2021, en la exhibición permanente del Museo, el tríptico empezó a mutar respecto a la versión que había sido comprada tras su exhibición en la Bienal de São Paulo, donde fue presentada en unas grandes cajas conectadas entre sí. Dadas las diferencias entre las dimensiones de los espacios donde sucedió la instalación en São Paulo y donde sucede en el Reina Sofía, los artistas decidieron comprar nuevos elementos, como muebles y lámparas, en Madrid, y no usar todos los que el Museo había adquirido inicialmente. Esto representa un reto en cuanto a que, al comprar la obra, todos sus elementos fueron registrados como parte de una colección pública estatal. A pesar de que estos muebles quizás nunca sean usados por el Museo y de que los artistas sugirieron deshacerse de algunos de ellos, pues son elementos fungibles, no es una cuestión administrativa fácil de ejecutar. Una lección para el Museo al lidiar con este tipo de obras está en poder articular desde antes del momento de la adquisición al departamento de Restauración y Colecciones, para que pueda hacerse una lista de los elementos significativos y no significativos, con o sin valor únicamente funcional, susceptibles a cambios o reemplazos, de modo que no se registren elementos que vayan a ser cambiados fácilmente en los momentos de instalación.

Con *Los incontados: un tríptico* y otras obras instalativas, se ha hecho evidente que el momento de la puesta en escena no sucede una sola vez, sino que se multiplica y se extiende en el tiempo, pues las instalaciones suelen sufrir múltiples cambios, reparaciones y acciones de mantenimiento durante el tiempo en el que están presentadas al público. La obra se va adaptando a las necesidades materiales que requiere su funcionamiento. La instalación está en constante puesta en escena, y esas acciones terminan involucrando a más agentes que solo a los artistas: curadores que pueden poner la obra en diálogo con otras, como sucede con la selva plástica de *Los incontados* que se derrama sobre otra sala; restauradores y técnicos que pueden modificar elementos como, por ejemplo, el humo, para usar un tipo de humo que genere menos desgaste en los elementos expuestos a él; o personal de seguridad que puede moldear la manera en la que los visitantes experimentan la obra [F. 04].

[7]

Kunst, Bojana. *Making Temporal Kinships. Can Collection Reach Beyond the Project?*, <https://www.museoreinasofia.es/multimedia/coleccionar-presente-parentescos-temporales> [Última consulta: 20-05-2023].

Al hablar de la preservación de performance, Bojana Kunst^[7] nos insta a mantener la performance viva, como un campo relacional, y no como una repetición inconsciente, refiriéndose a la necesidad de la performance de emplear performers y establecer relaciones laborales entre ellos. Podríamos traer esta idea a las instalaciones basadas en el tiempo, y entender a los performers como a todos los agentes involucrados en el mantenimiento e instalación de una obra. La forma final de la obra, como con la performance, cambiará constantemente dependiendo de las contribuciones individuales de cada agente y de las relaciones y diálogos entre ellos. Los artistas crean objetos, conceptos y grabaciones en la primera etapa, pero la segunda etapa, la puesta en escena, siempre estará imbuida de al menos un poco de incertidumbre.

Durante el mantenimiento de *Los incontados*, uno de los desafíos ha estado en la sincronización de todos los elementos de la obra. Como mencionamos antes, la instalación se desenvuelve en el tiempo con un orden. Este orden ha sido establecido en una línea de tiempo creada por Mapa Teatro, que ha sido programada por los artistas utilizando dos ordenadores Mac, donde se encuentran todos los programas y automatizaciones para controlar los diferentes elementos periféricos. Estos ordenadores sincronizan la actividad de:

- Una banda automatizada con una lira, tambores, bombo y platillos que son golpeados por baquetas movidas por servomotores.
- Una máquina de humo.
- Numerosas luces.
- Dos proyecciones de videos.
- Una pantalla con un vídeo.
- Varias pistas de audio.
- Una cortina que se abre y cierra con un servomotor

En esta sincronización al completo ha sido donde han surgido la mayoría de las incidencias, junto con un incorrecto encendido, dada su complejidad. Afortunadamente, la mayoría de las incidencias se han resuelto rápidamente [F. 05].

Cuando la obra fue adquirida, incluía unas tablas de circuito que contenían la programación de la línea de tiempo. Sin embargo, la línea de tiempo fue reprogramada por los artistas al ser adaptada al nuevo espacio cuando la obra fue instalada. Una preocupación latente en el equipo de restauración está en la integridad a futuro de esta programación, ya que la compatibilidad entre todos los elementos y máquinas está asegurada con la variación actual de la obra, pero cualquier modificación de *hardware* o *software* podría desestabilizarla y generar altos costes para reprogramar la obra.

Los otros desafíos del mantenimiento de la obra están en el desgaste físico de los servomotores y los elementos golpeados, los cercos que puede crear la máquina de humo por condensación y el recambio periódico de líquido que implica su uso, la sincronización de todos los periféricos, y el hecho de que está conectada a un sistema de alimentación ininterrumpida, donde los equipos nunca se apagan.



[F. 04]

[F. 04]

Parte del cuarto espacio (la selva), que se derrama por la sala contigua.

[F. 05]

Vista general desde el tercer espacio de *Los incontados: un tríptico*, en su montaje de 2021 en el Museo Reina Sofía.



[F. 05]

Aparte del mantenimiento, el otro gran desafío está en pensar en las instalaciones futuras de la obra –en sus próximas variaciones–. En la instalación en el Reina Sofía, Mapa Teatro estuvo presente durante gran parte del proceso, pero es nuestra labor como restauradores pensar en el futuro cercano y lejano de la obra, y en que en algún momento del futuro deba ser instalada sin la presencia de los artistas.

En obras de arte basadas en el tiempo, conceptos tradicionales de la restauración, como integridad y pérdida, adquieren significados distintos. Pip Laurenson^[8] propone usar el concepto de identidad en vez de integridad, una identidad compuesta por propiedades que definen la obra: ¿cómo se debería ver la obra? ¿cuáles son los parámetros de cambio posibles? ¿cuáles sus propiedades acústicas y visuales? ¿qué estímulos debe encontrar el público al experimentarla? ¿qué tendría que cambiar en la obra para asumir que hay una pérdida de sentido?

Aunque las entrevistas a artistas son fundamentales para entender el momento de la creación de la obra y los primeros momentos de su instalación, estas pueden no ser suficientes para entender las maneras en que la obra puede cambiar y adaptarse durante su exhibición. La musealización de la obra implica que el personal del museo adquiere un conocimiento de la obra diferente al que traen los artistas, pues están implicadas variables fuera del control de ellos: las maneras en las que el público interactúa con la obra, las incidencias de *software* y *hardware*, el coste adicional de mantenimiento en términos de elementos, personal y conocimientos, las duraciones de los elementos consumibles, el funcionamiento burocrático del museo, etcétera. La visión que tienen otros agentes sobre la obra está en constante diálogo con la visión de los propios artistas sobre la misma.

Para registrar y entender la manera en que estas visiones dialogan y las necesidades y soluciones que se han ofrecido a los problemas surgidos por la instalación de las obras, la herramienta metodológica que utilizamos es la documentación. Para Annet Dekker^[9], la documentación de obras basadas en el tiempo no debería estar limitada a la descripción de la presentación final de una obra en sus múltiples variaciones, sino que debería tener una perspectiva holística: cada vez que la obra es instalada y durante su exhibición, hay oportunidades de documentar los procesos que necesitan suceder para su existencia. Dekker llama a esto “documentación como proceso”, y ve la documentación como una herramienta para tomar decisiones sobre la naturaleza de la obra.

En una obra compleja como *Los incontados: un tríptico*, cada montaje y temporada de exhibición representa oportunidades para mejorar y ajustar asuntos. Aquí, el conocimiento que han traído los artistas de montajes previos, compartido mediante entrevistas, fue fundamental para instalar la obra. Este conocimiento podría complementarse con un diálogo interinstitucional donde los museos, galerías o entidades que hayan albergado a la obra en su historia puedan también dar sugerencias para el montaje, mantenimiento y desmontaje: ¿qué elementos son más susceptibles de sufrir deterioro? ¿qué retos se encontraron durante el montaje y el mantenimiento y cómo se resolvieron? ¿qué decisiones se tomaron durante el montaje respecto a los elementos de la obra?

Los documentos de instrucciones de instalación que vienen con las obras al ser adquiridas deberían tener un elemento colaborativo y vivo que pueda dar cuenta de las variaciones de cada obra, no ser documentos cerrados. Para esto, sería necesario que cada institución llevara a cabo un diario durante el ciclo de exhibición de la obra. Tras la revisión de toda la documentación generada por los diferentes agentes, ha sido curioso encontrar diferentes diarios de montaje. Llama la atención la coincidencia en ese hacer innato de la documentación del proceso.

Mapa Teatro ha adelantado gran parte del trabajo con su cartografía de las variaciones de sus obras, pero ahora es momento de las instituciones de generar ese diálogo. Hay elementos que cambian y elementos que no cambian entre montaje y montaje, y este diálogo permitirá entender cuál es la identidad de la obra y ser útil para tomar decisiones respecto a la obra en el futuro. Los montajes pueden ser intensos

[8]
Pip Laurenson, *óp. cit.*

[9]
Annet Dekker, *óp. cit.*

y la premura puede dificultar la documentación exhaustiva, pero puede aprovecharse la multiplicidad de personas involucradas para obtener información, así sea poca, pero relevante, de cada uno. Una de las cosas que podemos concluir respecto a *Los incontados: un tríptico* es que, en el siguiente montaje, la forma de abordar la sincronización de los elementos será diferente, se mejorará la presente con el aprendizaje que hemos adquirido en el tiempo en el que ha estado expuesto, en el desmontaje y con la experiencia de numerosos agentes.

Mapa Teatro denomina “variaciones” a las distintas formas plásticas que toman sus investigaciones. Con este término, hacen explícito lo que sucede con cualquier obra instalativa basada en el tiempo: cada vez que la obra es montada, los visitantes encontrarán una experiencia ligeramente, o vastamente diferente, dependiendo de factores como el espacio, los elementos físicos usados, el marco institucional, e incluso la realidad política y social del lugar y tiempo en donde fue montada. Es nuestra labor como restauradores ir detrás de estos cambios, entenderlos, registrarlos y permitir que personas en otras geografías y momentos puedan experimentar estas obras.

Biografías

Álvarez Fernández-Balbuena, Antonio

Investigador y profesor en el campo de la óptica y la iluminación. Graduado en Óptica en 1994, ha llevado a cabo investigaciones en proyectos internacionales y obtuvo su doctorado en Óptica en 2011. Ha dirigido tesis doctorales y ha participado en numerosos proyectos de investigación nacionales e internacionales. Ha contribuido como coautor en libros, ha publicado artículos científicos y cuenta con varias patentes en el campo de la óptica y la iluminación. Actualmente, es investigador principal de un proyecto de restauración fotónica aplicada al patrimonio cultural y ejerce como profesor contratado doctor en el Departamento de Óptica de la Universidad Complutense de Madrid.

Avery-Fahlström, Sharon

Estudia en la University of Chicago y en The School of the Art Institute of Chicago, ciudad donde trabaja como consultora en la editorial Science Research Associates y en Rohrer, Hibler & Replogle. Fue parte de la defensa en el conocido como “Juicio de los siete de Chicago” y vivió con Lee Weiner, uno de los acusados por conspiración contra el Estado. En 1970 se traslada a Nueva York y se dedica de forma íntegra al activismo contra la guerra de Vietnam y en favor del movimiento feminista. Un año después, conoce al pintor Öyvind Fahlström, con quien contrae matrimonio y del que será ayudante en su estudio hasta su muerte en 1976.

Bachiller Martín, Carmen

Ingeniera de Telecomunicación desde 1996 y doctora en Telecomunicación desde 2010 por la Universitat Politècnica de València (UPV). Trabajó de 1997 a 2001 en la empresa ETRA I+D como ingeniera de proyectos en investigación y desarrollo. En 2001 se incorporó al Departamento de Comunicación de la UPV como profesora asociada, es profesora titular de universidad desde 2011. Imparte docencia en Teoría del Electromagnetismo. Ha participado en cuarenta y tres proyectos de investigación,

proyectos docentes y estudios de patrimonio tecnológico, así como tres exposiciones. Es coautora de treinta y seis artículos de investigación, setenta publicaciones en congresos y una patente. Actualmente es directora del Museo de Historia de la Telecomunicación Vicente Miralles Segarra de la UPV.

Bailão, Ana

Licenciada en Conservación y Restauración por el Instituto Politécnico de Tomar, maestría en Técnicas y Conservación de Pintura de Caballete por la Universidade Católica Portuguesa y doctora en Conservación de Bienes Culturales, por la misma institución. Imparte la asignatura de Ciencias del Arte y del Patrimonio y coordina el Máster en Conservación de Arte Moderno y Contemporáneo de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa. También es investigadora integrada en el Centro de Investigación de Bellas Artes y coordinadora del HeritageLab de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa.

Barra Ríos, María

Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad de Salamanca y graduada superior en Conservación y Restauración por la Escuela de Arte y Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Ávila. Desde 2013 ha trabajado en diferentes laboratorios especializados en conservación del Patrimonio de museos públicos y empresa privada, siendo desde 2023 la responsable del Laboratorio de Química del Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía.

Bauzá Manzanares, Marta

Graduada en Química (2018) y Máster en Ciencia y Tecnología Química (2019) por la Universitat de les Illes Balears. Actualmente es investigadora predoctoral del grupo de Química de Materiales, y su investigación se centra en la preparación y caracterización de materiales avanzados para la extracción de contaminantes del agua.

Bochaca Arizaga, Manuel

Conservador-restaurador de bienes culturales por la ESCRBC de Madrid con la especialidad de restauración de pintura. Ha continuado sus estudios de posgrado en la Universitat Politècnica de València especializándose en la conservación de arte contemporáneo. Ha realizado prácticas en diversas instituciones como el IPCE, el CAPC de Burdeos y el Museo de Artes Decorativas de Burdeos. Actualmente trabaja en el Museo de Bellas Artes de Burdeos a cargo del taller de restauración y de la conservación preventiva del museo. Las líneas de investigación sobre las que trabaja se centran en el arte contemporáneo, especialmente en los métodos acuosos de limpieza, el transporte y el almacenaje.

Cadenet, Anne

Directora del Centro de Colección del Museo de Arte Contemporáneo CAPC de Burdeos. Ha trabajado en el campo del arte después de estudiar historia del arte, y se unió al equipo de CAPC en 1990. Como directora científica de la colección, ha concebido y colaborado en varias exposiciones, incluyendo *Coincidences: New Acquisitions*, 2008-2018; *Always; El museo como testigo*, en MARCO de Monterrey y en el Museo Amparo de Puebla en 2016 y 2017; *La obra y sus archivos*, en 2011; y *Traición*, en 2007. También ha realizado el inventario del Fondo de Estudio del artista iraní Chohreh Feyzjdjou, y es comisaria de exposiciones relacionadas con este fondo. También ha organizado jornadas de estudio sobre la conservación de obras de arte. Además, estuvo a cargo del proyecto de conservación y mantenimiento de las obras del encargo artístico de Bordeaux Métropole, de 2009 a 2019.

Cardeira, Liliana

Licenciada en Ciencias del Arte y del Patrimonio por la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa (FBAUL), posgrado en Museología y Museografía por la FBAUL y Máster en Ciencias de la Conservación, Restauración y Producción de Arte Contemporáneo por la FBAUL. En 2019 defendió su tesis doctoral en Bellas Artes, con especialidad en Ciencias del Arte, en la FBAUL, con la tesis titulada: *La obra del pintor Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) en su etapa académica*. También es investigadora del Centro de Investigación en Bellas Artes (CIEBA), de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa (FBAUL).

Collado Barcina, Marta

Conservadora-Restauradora autónoma en patrimonio inmueble y montajes de exposiciones, con orientación a la conservación de arte contemporáneo. Graduada en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid (2022). Ha recibido Matrícula de Honor y el Premio Joven de Investigación en Conservación Restauración GE-IIC 2022 por el Trabajo de Fin de Grado *La conservación de instalaciones artísticas. Un estudio a través de la obra Goyesca (el grito) de June Papineau*, dirigido por la Dra. Esther

Moñivas Mayor. Es miembro desde 2020 del Grupo de innovación docente *Entre Artistas y Restauradores*. Nuevos Formatos de Interacción e Intercambio de Conocimiento (UCM), en el que ha participado en diversas actividades de investigación.

Colomina Subiela, Antoni

Profesor del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales; investigador del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio; y director del Área de Fondo de Arte y Patrimonio de la Universitat Politècnica de València. Sus líneas de acción e investigación se centran en los procesos de limpieza de superficies pictóricas; las industrias creativas al servicio de la fiesta y sus valores específicos como patrimonio inmaterial; y la intervención curativa y restauración de la escultura en soporte orgánico y el arte contemporáneo.

Díaz González, Elisa

Profesora contratada doctora del Departamento de Bellas Artes de la Universidad de La Laguna. Imparte docencia en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales y en el Máster en Uso y Gestión del Patrimonio Cultural. Entre 2008 y 2016 fue profesora asociada en la Universitat de Barcelona. Es responsable del Servicio de Análisis y Documentación de Obras de Arte (SADOA) perteneciente al Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAI) y coordinadora del Grupo de investigación CYAN (Ciencia y Patrimonio) de la Universidad de La Laguna. Sus líneas de investigación se basan en sistemas de diagnóstico por imagen y nuevas corrientes en conservación-restauración de arte contemporáneo y obra sobre papel.

Doménech García, Beatriz

Doctora en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, actualmente ejerce como conservadora y restauradora en el Área del Fondo de Arte de la Universitat Politècnica de València (UPV). En los últimos años ha participado activamente en un gran número de proyectos de conservación y restauración en colaboración con el Instituto de Restauración del Patrimonio de la UPV. Sus investigaciones se centran en la reintegración cromática en pintura de caballete, aportando diferentes estudios relacionados especialmente con las fuentes de iluminación y la interferencia que generan en los procesos de reintegración.

Durán Roque, Humberto

Graduado por la Academia Nacional de Artes de la Habana. Entra a formar parte del Departamento de Conservación-Restauración del Palacio Museo de la Ciudad y Museo de la Música, La Habana, Cuba. Desde 2004 trabaja en el campo de los estudios técnicos para la documentación y el estudio de los bienes culturales, dentro de este área participa en numerosos proyectos de manera continuada en el Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Museo Picasso de Barcelona y Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.

Espejo Arias, Teresa

Catedrática del Departamento de Pintura de la Universidad de Granada. Su currículum docente y de investigación está directamente relacionado con la conservación y restauración de obra gráfica, material de archivo, libros y encuadernaciones. Actualmente dirige el Secretariado de Conservación y Restauración de Patrimonio de la Universidad de Granada.

Fernández Valdés, Paula

Graduada en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid y Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (2017-2019) por la Universitat Politècnica de València. En la actualidad realiza el Doctorado en Arte: Producción e Investigación con el Contrato Predoctoral para la Formación de Personal Investigador (FPI) en la misma Universidad y forma parte del Proyecto MICIU de I+D+i ESHID. Su investigación se centra en la preservación del arte tecnológico y los derechos de autor, y ha participado en encuentros nacionales e internacionales como la 20ª Jornada de Conservación de Arte Contemporáneo del MNCARS, ISEA 2022, LASER Talk Leonardo, el Congreso RADAR y los Encuentros Entre Artistas y Restauradores de la UCM; es autora de publicaciones en revistas especializadas como BRAC, ArtNodes o la Modern Materials-Contemporary Art Newsletter del ICOM.

García Adán, Pedro

Graduado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Máster Universitario en Conservación, Restauración y Exposición y Técnico Especialista en Análisis Químico de Laboratorio. Ha desarrollado su labor profesional en el AGA, el IPCE y, actualmente, en el Museo Reina Sofía. Director y ponente de numerosos cursos y jornadas especializadas, tanto en España como en Latinoamérica. Ha impartido clases de conservación y restauración en la Universidad Complutense de Madrid. Es autor de diversas publicaciones en el campo de la conservación y la restauración.

García Díaz, Clara E.

Conservadora-restauradora de bienes culturales autónoma y colaboradora del Servicio de Análisis de Obras de Arte (SADOA) perteneciente al Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGA) de la Universidad de La Laguna. Su línea principal de investigación está centrada en el estudio de los pigmentos de época moderna. Ha trabajado en diversos proyectos de documentación y conservación de arte y patrimonio en instituciones como Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Canarias, Cartográfica de Canarias (GRAFCAN), Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, Museo de Bellas Artes de Santa Cruz de Tenerife, Universidad de La Laguna, Universidad de Cádiz o Fundación Telesforo Bravo-Juan Coello.

García Gómez-Tejedor, Jorge

Diplomado en la Escuela Superior de Conservación de Bienes Culturales de Madrid. En 1992, después de haber

participado en la restauración del legado de Dalí y en la preparación del traslado de los fondos del antiguo Museo de Arte Contemporáneo a su nueva sede, entra a formar parte del Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía, departamento que dirige desde 2003. Ha participado en numerosos simposios, organización de congresos, dirección de publicaciones y participación en proyectos de carácter nacional e internacional.

Gómez Manzanares, Ángela

Estudiante de doctorado en el departamento de óptica de la Facultad de Óptica y Optometría (UCM) con un gran interés en el estudio de la iluminación y el color con aplicación a la conservación del patrimonio cultural. Forma parte de la Universidad desde 2010 primero como estudiante de Grado en Óptica y Optometría y después realizando el Máster en Tecnologías Ópticas y de la Imagen. En el año 2020 recibe la beca Retos de Investigación, financiada por el ministerio de Ciencias e Innovación del Gobierno de España que le permitió iniciar su tesis doctoral titulada: *Restauración fotónica aplicada al patrimonio cultural: Aplicación al cuadro de Dalí Dos Figuras* (1926). Actualmente, también realiza tareas de colaboración docente en la Facultad de Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de Madrid.

Gómez Lobón, Mar

Diplomada en Conservación y Restauración por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Catalunya (1999), y posgrado en Museología por Deakin University (2009). Tras ejercer como restauradora en varias empresas en Reino Unido, Italia y Nueva Zelanda, ha trabajado como Conservadora-Restauradora de pintura en el Queen Victoria Museum & Art Gallery (Australia), y jefa del Área de Restauración de pintura en el Heritage Conservation Centre (Singapur). En el 2011 fundó Artco Services, con base en Mallorca, y, desde entonces, ha llevado a cabo múltiples proyectos de conservación-restauración, conservación preventiva, consultoría, e investigación de obras de arte. Su investigación se ha centrado principalmente en el estudio de materiales pictóricos del siglo XX y en entrevistas con artistas contemporáneos.

Henriques, Frederico

Bachillerato por la Escuela Superior de Conservación y Restauración, y licenciatura en Conservación y Restauración de Pintura por el Instituto Politécnico de Tomar. Realizó un doctorado en Conservación de Pintura, en la Escuela de Artes de la Universidad Católica Portuguesa, en 2013. Fue doctorado y becario postdoctoral en la Fundación para la Ciencia y la Tecnología. Según el Decreto-Ley 57/2017, de 19 de julio, pasó a ser investigador integrado, con carácter exclusivo, del Centro de Investigación en Ciencias y Tecnología de las Artes, de la Universidad Católica Portuguesa. Su área de investigación se refiere a las tecnologías digitales aplicadas a la Conservación del Patrimonio Cultural.

Iruretagoyena García, Ana

Licenciada en Geografía e Historia con especialidad en Historia del Arte por la Universidad Complutense de Madrid. Licenciada en Bellas Artes con especialidad en Restauración (UCM). A lo largo de estos años ha realizado diversos cursos especializados en diferentes aspectos de la restauración, además de haber participado como docente. Desde 1992 forma parte del equipo del Departamento de Conservación y Restauración del Museo Reina Sofía.

Juncosa Darder, Enric

Al acabar los estudios, realizados en Barcelona, se especializa en papel y empieza a trabajar como restaurador en el archivo del Reino de Mallorca, para después empezar, desde el 1993 hasta la fecha, a trabajar de restaurador en la Fundación Pilar i Joan Miró de Palma de Mallorca, después de realizar un *stage* en el MoMA en Nueva York durante un año. Durante diecisiete años trabaja esporádicamente para el Museo de Arte Español Contemporáneo de Palma (Fundación March) y durante doce años en Caixaforum, Palma. Desde el 1991 trabaja también a nivel privado para numerosas galerías de arte, colecciones privadas, ayuntamientos y museos de Baleares. Ha participado como profesor en diversos cursos de restauración y de ponente en algunos simposios.

Martínez Antón, Juan Carlos

Profesor titular en la Facultad de Óptica y Optometría de Madrid, con más de treinta años de experiencia en el área de la óptica. Ha liderado proyectos de innovación educativa y cuenta con numerosas publicaciones científicas y patentes relacionadas con la óptica aplicada y la fotónica. Ha participado en proyectos y contratos con empresas nacionales e internacionales, abarcando áreas como la caracterización de superficies, la metrología dimensional, la detección de defectos, el diseño de dispositivos de polarización, la fabricación de estructuras nano y micro-estructuradas, sistemas de concentración solar, detección de gases contaminantes, perfilometría 3D, desarrollo de antenas ópticas y estructuras resonantes, iluminación automotriz y tecnologías ópticas para la espectroscopía de absorción en muestras difusoras con aplicación a diversos ámbitos, entre ellos al análisis de patrimonio cultural.

Martín Vela, Ana Rosa

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (2022). Seleccionada durante los estudios del Grado para cursar una Beca de Colaboración junto al Departamento de Pintura de la Facultad de Bellas Artes. Prácticas extracurriculares en la Biblioteca Nacional de España bajo la tutoría del personal de los laboratorios de restauración y encuadernación.

Moñivas Mayor, Esther

Profesora e investigadora en Arte-Ciencia-Tecnología y Conservación de nuevos medios y materiales artísticos. Profesora contratada doctora del Departamento de Pintura y Conservación-Restauración de la Facultad de Bellas

Artes de la UCM. Doctora en Historia del arte y diplomada en Conservación-Restauración de Bienes Culturales. Ha sido investigadora invitada en la Universität für Angewandte Kunst Wien (2014) y actualmente forma parte de tres grupos de investigación: Safeguarding Cultural Heritage (TRT4, Una Europa Doctoral Programme in Cultural Heritage), Prácticas artísticas y formas de conocimiento contemporáneo (UCM), e IMARTE - Investigación en procesos artísticos y nuevas tecnologías (UB). Es Investigadora Principal desde 2020 del Grupo de innovación docente *Entre Artistas y Restauradores*. Nuevos Formatos de Interacción e Intercambio de Conocimiento (UCM). Trabaja en la intersección entre la investigación académica, los proyectos curatoriales y la práctica artística.

Muro García, Carmen

Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid. Desde 1992 hasta 2022 fue responsable del Laboratorio de Química del Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía. Su labor científica, formativa y divulgativa en el ámbito especializado de la conservación preventiva y la restauración de arte contemporáneo la han convertido en una referencia para las nuevas generaciones de restauradores en este ámbito. Ha publicado numerosos artículos y participado en distintos proyectos de investigación del Plan Nacional I+D+i. En 2022 fue galardonada con la Medalla de Oro al Mérito en las Bellas Artes 2022.

Palomino Cabello, Carlos

Licenciado y doctor en Química por la Universitat de les Illes Balears. Tras terminar su doctorado, obtuvo un contrato postdoctoral en el Instituto J. Heyrovsky de Química Física (Praga, República Checa). Desde el 2022 es profesor titular en el área de química inorgánica de la Universitat de les Illes Balears. Como investigador ha trabajado en la síntesis y caracterización de sólidos porosos y materiales híbridos derivados de ellos para el almacenamiento de gases, catálisis y la extracción de contaminantes ambientales. Es coautor de cuarenta y seis publicaciones en revistas científicas internacionales, ha participado en cuarenta y dos conferencias, tanto internacionales como nacionales, y ha participado activamente en proyectos de investigación obtenidos en convocatorias competitivas.

Pérez Sánchez, Mariano

Profesor titular (jubilado) del Departamento de Química (Área de Química Física) de la Universidad de La Laguna. Fue docente en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la misma Universidad, impartiendo las asignaturas Factores de deterioro y Técnicas de Análisis. Fue corresponsable del Servicio Sistema Multitécnicas de Análisis de Superficies (SMAS) del Servicio General de Apoyo a la Investigación (SEGAI) de la Universidad de La Laguna. Entre sus líneas de investigación vinculadas con la conservación destacan: la caracterización de pátinas sobre superficies metálicas de uso en escultura; análisis de materiales de capas pictóricas y

procedimientos de limpieza y conservación; o el estudio de condiciones ambientales en espacios de exposición de bienes culturales en colaboración con AEMET.

Raguá Miranda, Luis Felipe

Asesor de programación en la Cinemateca de Bogotá. Antropólogo con una maestría en Preservación y Presentación de la Imagen en Movimiento de la Universidad de Ámsterdam. Realizó una práctica en el Departamento de Restauración del Museo Reina Sofía en 2022, en el área de Cine y vídeo. Programador en el Lichter Filmfest Frankfurt International, Alemania. Fue coordinador de programación en el Bogotá International Film Festival y la Muestra de Cine Español en Colombia, y curador de muestras independientes de cine y videoarte en Países Bajos y Colombia. Perteneció a la International Cinephile Society y es ganador de la beca Sony otorgada por Association of Moving Image Archivists (AMIA).

Reyes Pérez, Ana

Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (2019) y Máster en Bibliotecas, Archivos y Continuidad Digital (2020). Actualmente, contratada predoctoral FPU asociada al Departamento de Pintura de la Universidad de Granada. Especialista en investigación, conservación y restauración del patrimonio gráfico y documental. Primera Mención de Honor Premio Joven de Investigación en Conservación GE-IIC 2020.

Rivas Tornés, Regina

Graduada y Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Es restauradora en el Departamento de Conservación-Restauración del MNCARS desde 2019, donde desarrolla su trabajo entorno a las obras audiovisuales de la Colección.

Sofia Neves, Ana

Estudiante de doctorado en Arte y Ciencias del Patrimonio en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa (FBAUL). En su investigación se dedica a crear recursos inclusivos y accesibles para personas con discapacidad visual, que permitan la transmisión de información sobre arte, patrimonio y prácticas de conservación y restauración. Licenciada en Escultura con experiencia teórica y práctica en el Laboratorio de Conservación y Restauración de Yeso de la FBAUL (2013-2016). También es investigadora colaboradora del Centro de Investigaciones y Estudios en Bellas Artes de FBAUL y tiene una Maestría en Ciencias de la Conservación, Restauración y Producción de Arte Contemporáneo por la misma institución (2016-2020).

Vázquez Moliní, Daniel

Doctor en Arquitectura, experto en Iluminación, Arquitecto técnico y Especialista en delineación industrial. Catedrático de la Escuela Universitaria de Óptica y Optometría, es profesor del departamento de Óptica de la Universidad Complutense desde el año 1985. Actualmente desarrolla su investigación en temas relacionados con el diseño óptico, la iluminación y el color en diversas áreas, tal y como son el diseño de ópticas de altas prestaciones aplicadas a la iluminación con fuentes de estado sólido, la iluminación natural, la fotometría y la conservación del Patrimonio cultural.

Zabala Martín-Gil, Roberto

Técnico audiovisual en la empresa Zenit. Tiene una amplia experiencia en el montaje y mantenimiento de exposiciones audiovisuales para galerías y museos nacionales y desde 2021 se encarga del mantenimiento de los equipos audiovisuales de la Colección desde el Departamento de Conservación-Restauración del Museo Reina Sofía.

**PRESIDENTE DEL MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA**

Ministro de Cultura
Ernest Urtasun Domènech

DIRECTOR DEL MUSEO
Manuel Segade

REAL PATRONATO

Presidencia de Honor
SS. MM. los Reyes de España

Presidenta
Ángeles González-Sinde Reig

Vicepresidenta
Beatriz Corredor Sierra

Vocales Natos
Jordi Martí Grau
(Secretario de Estado de Cultura)
María Pérez Sánchez-Laulhé
(Subsecretaria de Cultura y Deporte)
María José Gualda Romero
(Secretaria de Estado de Presupuestos y Gastos)
Isaac Sastre de Diego
(Director General de Bellas Artes)
Manuel Segade
(Director del Museo)
Julián González Cid
(Subdirector Gerente del Museo)
Tomasia Hernández Martín
(Consejera de Presidencia, Interior y Cultura del Gobierno Aragón)
Carmen Teresa Olmedo Pedroche
(Viceconsejera de Cultura y Deportes del Gobierno de Castilla-La Mancha)
Horacio Umpierrez Sánchez
(Viceconsejero de Cultura y Patrimonio Cultural del Gobierno de Canarias)
Pilar Lladó Arburúa
(Presidenta de la Fundación Amigos del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía)

Vocales Designados
Pedro Argüelles Salaverría
Ana Patricia Botín-Sanz de Sautuola O'Shea
(Banco Santander)
Ignacio Garralda Ruiz de Velasco
(Fundación Mutua Madrileña)
Juan-Miguel Hernández León
Antonio Huertas Mejías
(Fundación MAPFRE)
Carlos Lamela de Vargas
Isabelle Le Galo Flores
Rafael Mateu de Ros
Ute Meta Bauer
Marta Ortega Pérez
(Inditex)
María Eugenia Rodríguez Palop
Ana María Pilar Vallés Blasco

Patronos de Honor
Pilar Citoler Carilla
Guillermo de la Dehesa
Óscar Fanjul Martín
Ricardo Martí Fluxá
Claude Ruiz Picasso †
Carlos Solchaga Catalán

Secretaria del Real Patronato
Guadalupe Herranz Escudero

COMITÉ ASESOR
María de Corral
João Fernandes
Amanda de la Garza
Inés Katzenstein
Chus Martínez
Gloria Moure
Vicente Todolí

COMITÉ ASESOR DE ARQUITECTURA
Juan Herreros
Andrés Jaque
Marina Otero Verzier

MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA

Director
Manuel Segade

Subdirector Gerente
Julián González Cid

GABINETE DE DIRECCIÓN

Jefe de Protocolo
Diego Escámez

EXPOSICIONES

Jefa del Área de Exposiciones
Teresa Velázquez

Coordinadora General de Exposiciones
Beatriz Velázquez

COLECCIONES

Jefa del Área de Colecciones
Rosario Peiró

Jefa de Registro de Obras
María Aranzazu Borraz de Pedro

RESTAURACIÓN

Jefe de Restauración
Jorge García

ACTIVIDADES EDITORIALES

**Jefa de Actividades Editoriales
y Proyectos Digitales**
Alicia Pinteño Granado

Responsable de Proyectos Digitales
Olga Sevillano Pintado

ACTIVIDADES PÚBLICAS

**Jefe de Actividades Culturales
y Audiovisuales**
Chema González

**Jefa de Biblioteca y Centro de
Documentación**
Isabel Bordes

Jefa del Área de Educación
María Acaso

SUBDIRECCIÓN DE GERENCIA

Subdirectora Adjunta a Gerencia
Sara Horganero

Consejero Técnico
Ángel J. Moreno Prieto

Jefa de la Unidad de Apoyo a Gerencia
Guadalupe Herranz Escudero

Jefa del Área Económica
Beatriz Guijarro

**Jefe del Área de Arquitectura, Desarrollo
Sostenible y Servicios Generales**
Francisco Holguín Aguilera

Jefe del Área de Seguridad
Juan Manuel Mouriz Llanes

Jefe del Área de Informática
Mónica Asunción Rodríguez Escribano

FUNDACIÓN MAPFRE

**Presidente de Fundación
MAPFRE y Patronato**
Antonio Huertas Mejías

**Vicepresidente de Fundación
MAPFRE y Patronato**
Ignacio Baeza Gómez

**Director General de Fundación
MAPFRE**
Julio Domingo Souto

Directora del Área de Cultura
Nadia Arroyo Arce

Responsable de Exposiciones
María Martínez Cid

Conservadora Jefe de Artes Plásticas
Casilda Ybarra Satrusteguí

Conservador de Fotografía
Carlos Gollonet Carnicero

Responsable de Difusión y Públicos
Ignacio González Casasnovas

**MUSEO NACIONAL
CENTRO DE ARTE REINA SOFÍA**

**DEPARTAMENTO
DE CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN
Y DEPARTAMENTO
DE ACTIVIDADES EDITORIALES**

Coordinación editorial
Mayte Ortega Gallego
Claudia Blanco
Luis Medina García

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

Corrección de textos
Luis Medina García

© De esta edición, Museo Nacional Centro de Arte
Reina Sofía, Madrid, 2022
© De los textos, sus autores
© De las imágenes fotográficas y reproducciones
de obras, sus autores
© Rosa Barba, Marcel Louis Jean Broodthaers, Christian
Boltanski, Salvador Dalí, Fundació Gala-Salvador Dalí, VEGAP,
Madrid, 2023
© 2023 Sharon Avery-Fahlström/VEGAP

Créditos fotográficos
© Pep Escoda, p. 15
© Fondo Fotográfico F. Català-Roca – Arxiu Històric del
Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, pp. 15 y 20
© Jean Marie del Moral, p. 27
© DR. pp. 139, 140 y 141
© June Papineau, 2021 (Cortesía de la artista), p. 156
© Véronique Lachat, 2021 (Cortesía de la artista),
pp. 156 y 159
© June Papineau, 2014 (Cortesía de la artista), pp. 157 y 159
© June Papineau, 2018. pp. 157, 161 y 162

Imágenes cedidas por Ana Luisa González Reimers, pp. 71 y 73
Frederico Henriques, pp. 97, 99, 100, 101 y 102
Inês Simões y Ana Sofia Neves, p. 100
Liliana Cardeira, pp. 101 y 103
Ana Sofia Neves, p. 104
Ana Bailão, p. 106
Patrimonio UGR, 113 y 114
Ana Rosa Martín Vela, 114, 115, 116, 117, 118, 119 y 121
Marta Collado, pp. 157, 161 y 162
Área de Documentación y Difusión, IPCE, pp. 167, 170 y 177
Wikimedia Commons, p. 168
Pedro García Adán, pp. 170, 171, 173, 175 y 177
Joaquín Cortés y Román Lores, pp. 181, 182 y 185

Se han hecho todas las gestiones posibles para identificar
a los propietarios de los derechos de autor. Cualquier error u
omisión accidental, que tendrá que ser notificado por escrito
al editor, será corregido en ediciones posteriores.

Publicación incluida en el Programa editorial del Ministerio
de Cultura y Deporte de 2023 y editada por el Ministerio
de Cultura de acuerdo con la reestructuración ministerial
establecida por el Real Decreto 829/2023, de 20 de
noviembre.

Catálogo de publicaciones de la Administración
General del Estado
<http://cpage.mpr.gob.es>

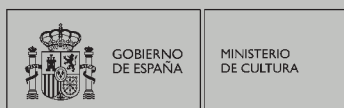
Se han editado 100 ejemplares en impresión
digital en los talleres de erasOnze Artes Gráficas,
Getafe, Madrid.

Imagen de cubierta: Margarita Azurdia, *Las cargadoras de
plátanos amarillos*, 1971-1974.
Cortesía de Milagro de Amor, legado de la artista.

NIPO: 828-23-013-X
e-NIPO: 828-23-014-5
D. L.: M-34859-2023



Con el patrocinio de:



Fundación
MAPFRE