

La exhibición de la fotografía artística contemporánea: el sistema *Face-mounting* y su problemática específica de conservación

Mireya Arenas Patiño, Jorge Rivas López

Resumen: La evolución material y técnica experimentada por la fotografía desde el momento de su invención ha sido vertiginosa y de su mano se han desarrollado y sucedido diferentes sistemas de montaje fotográfico. Tanto la función estética como la de preservación han estado siempre presentes a la hora de planificar los diferentes sistemas de montaje destinados a exhibir la fotografía a lo largo de su historia. Así, podemos encontrar desde sistemas de montaje tradicionales hasta opciones donde las copias fotográficas o impresiones forman parte integrante de un conjunto indivisible –e irreversible- cuyos materiales constituyentes son, en su mayoría, de origen industrial. Entre estos últimos destacamos el sistema *Face-mounting*, derivado del sistema original de montaje patentado denominado *Diasec*®.

La problemática específica de conservación asociada a las obras *Face-mounting* responde a los mecanismos de alteración desarrollados por factores diversos, que hemos identificado y agrupado siguiendo los diez agentes de deterioro citados en la Gestión de Riesgos empleada para el Patrimonio Museográfico, relacionada con el sistema de análisis mediante las escalas ABC y el sistema de evaluación de riesgos contemplado por el ICCROM y el CCI. Entendemos que el estudio que presentamos puede redundar en beneficio tanto de los artistas, al ampliar su capacidad de control y conocimiento respecto a los sistemas de montaje elegidos para la exhibición de sus fotografías, como también de las instituciones encargadas de la custodia y mantenimiento de este tipo de colecciones.

Palabras clave: conservación, montajes fotográficos, *Face-Mounting*, agentes de deterioro

Exhibition of Contemporary Artistic Photography. Face-Mounting System: Specific Conservation Problems

Abstract: Material and technical evolution experienced by photography has been vertiginous and different photographic montage systems have been developed and succeeded. Both the aesthetic and preservation functions have always been present when planning the different mounting systems used to display photography throughout its history. Thus, it is possible to find from traditional assembly systems to options where the photographic copies or prints are an integral part of an indivisible -and irreversible- set whose constituent materials are, for the most part, of industrial origin. Among the latter we highlight the *Face-mounting* system, derived from the original patented mounting system called *Diasec*®.

The specific conservation problems associated with *Face-mounting* works responds to the alteration mechanisms developed by various factors, which we have identified and grouped following the ten agents of deterioration mentioned in the Risk Management used for Museum Heritage, related to the analysis system using the ABC scales and the risk assessment system contemplated by the ICCROM and the CCI. We believe that the study that we present can benefit both the artists, by expanding their control capacity and knowledge regarding the mounting systems chosen for the exhibition of their photographs, as well as the institutions in charge of the custody and maintenance of this type of collections.

Keywords: Conservation, Photography Mountings, *Face-Mounting*, Agents of Deterioration

A exposição de fotografia artística contemporânea: o sistema *Face-mounting* e os seus problemas específicos de conservação

Resumo: A evolução material e técnica da fotografia desde o momento da sua invenção foi vertiginosa e os diferentes sistemas de montagem fotográfica se foram desenvolvendo e sucedendo. Tanto a função estética como a função de preservação estiveram sempre presentes no planeamento dos diferentes sistemas de montagem para a exposição de fotografia ao longo da sua história. Assim, podemos encontrar desde sistemas de montagem tradicionais até opções em que as cópias ou impressões fotográficas são parte integrante de um

todo indivisível - e irreversível - cujos materiais constituintes são, na sua maioria, de origem industrial. Entre estes últimos, destacamos o sistema Face-mounting, derivado do sistema de montagem original patentado e denominado Diasec®.

Os problemas específicos de conservação associados às obras de Face-mounting devem-se aos mecanismos de alteração desenvolvidos por diversos fatores, que identificámos e agrupámos de acordo com os dez agentes de deterioração citados na Gestão de Riscos utilizada para o Património Museológico, relacionados com o sistema de análise através das escalas ABC e com o sistema de avaliação de riscos contemplado pelo ICCROM e pelo CCI. Acreditamos que o estudo que aqui apresentamos pode beneficiar tanto os artistas, aumentando a sua capacidade de controlo e conhecimento dos sistemas de montagem escolhidos para a exposição das suas fotografias, como as instituições responsáveis pela guarda e manutenção deste tipo de coleções.

Palavras-chave: conservação, suportes fotográficos, *Face-Mounting*, agentes de deterioração

Los sistemas de montaje *Face-mounting* y *Diasec*®: antecedentes, problemática y estado de la cuestión

El considerable prestigio alcanzado por el sistema de montaje fotográfico patentado bajo la denominación *Diasec*® fue el detonante para la puesta en marcha del sistema alternativo conocido como *Face-mounting*, realizado con materiales sensiblemente diferentes con el fin de reducir los costes de fabricación y sortear la patente original. Por este motivo, antes de presentar las características del montaje fotográfico *Face-mounting*, que constituye el objeto principal de este artículo, creemos fundamental definir a su predecesor, el sistema *Diasec*®.

Por *Diasec*® conocemos el montaje fotográfico patentado por el químico suizo Heinz Sovilla-Brulhart (1931-1999) a finales de la década de 1960, con el doble objetivo de exhibir y proteger la fotografía contemporánea. Este sistema consta de un elemento protector delantero plástico constituido por polimetilmetacrilato (PMMA) de extrusión, en concreto del denominado comercialmente *True Life*™, considerado óptimo por ser anti-reflectante, antiestático y resistente a la abrasión. Este elemento se adhiere íntima e irreversiblemente al anverso de la imagen mediante un adhesivo de tipo silicona, que junto con su catalizador son los materiales clave que permanecen bajo secreto de patente (Jürgens 2001: 17; Pénichon y Jürgens 2011: 47). La imagen fotográfica, ya sea una copia fotográfica por revelado químico o una imagen impresa, se materializa –

en lógica función de su proceso de fabricación- en papeles de revelado químico o bien en papeles homologados para fines artísticos; la secuencia estratigráfica de este montaje finaliza con la adhesión al reverso de la obra de un soporte trasero, donde el material denominado *Dibond*®^[1] constituye la opción más frecuente.

El montaje *Face-mounting*, por su parte, dispone de una estructura muy semejante a la descrita. Es también un sistema estratificado conformado por un elemento protector delantero transparente e incoloro de PMMA (de colada o extrusión), adherido íntimamente a la imagen mediante un adhesivo, constituido generalmente por silicona; sin embargo –y a diferencia de *Diasec*®- en ocasiones la silicona se sustituye por un adhesivo acrílico de doble cara transparente, sensible a la presión y, en ciertos casos, también sensible a la temperatura. Por otro lado, el soporte de la imagen puede estar constituido por papeles tanto homologados como sin homologar, siendo la opción más empleada dentro de estos últimos el papel RC mediante revelado químico o bien el procesado mediante tecnología *Lambda*. Para finalizar el conjunto y aportarle mayor estabilidad, suele incorporarse un soporte constituido por un material ligero, laminado o espumado, siendo *Dibond*®, *Foam*® (cartón pluma), o el PVC espumado las opciones más empleadas, entre otras posibles; este último elemento se adhiere al reverso del montaje empleando generalmente un adhesivo acrílico de doble cara, sensible a la presión. Así constituido, el conjunto resultará indisociable [Figura 1].

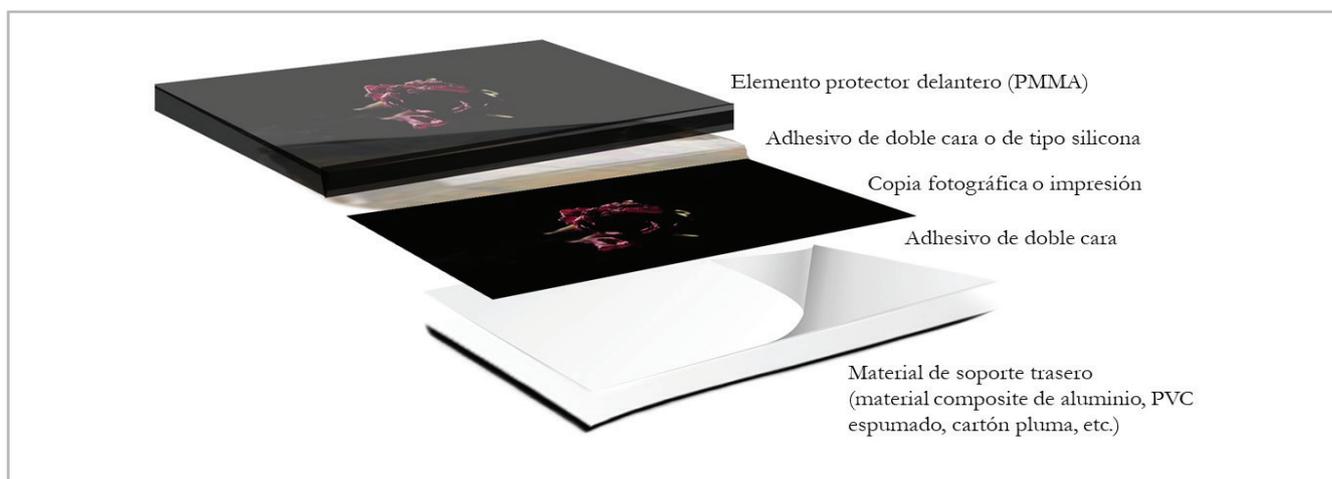


Figura 1.- Esquema del sistema de montaje fotográfico *Face-mounting*. Fuente: Elaboración propia.

A las diferencias entre ambos sistemas ya mencionadas se suma que el montaje *Face-mounting* utiliza tórculos o máquinas laminadoras para unir íntimamente sus elementos, mientras que los laboratorios con licencia *Diassec*® emplean una maquinaria diseñada específicamente para tal fin.

Por las características descritas, el montaje fotográfico *Face-mounting* ha gozado de gran popularidad hasta muy recientemente. No obstante, el rápido desarrollo de nuevos sistemas de impresión y la incorporación al mercado de materiales más estables y duraderos han condicionado que su empleo se haya ralentizado, al menos por lo que respecta a sus versiones originales. Aun así, son todavía muchos los artistas que lo eligen para la exhibición de sus fotografías y las obras así constituidas forman parte de numerosas colecciones tanto a nivel nacional como internacional.

Conforme aumentaba la popularidad de estos sistemas de montaje fotográfico surgió la necesidad de realizar estudios capaces de arrojar información fidedigna acerca de su estabilidad a medio y largo plazo. Pudo comprobarse, en efecto, que eran susceptibles de sufrir alteraciones debidas al envejecimiento natural de los materiales conformantes y a su interacción con el medio circundante, así como a factores de origen antrópico. Además, los deterioros se hicieron extensivos a la propia copia fotográfica o impresión, integrada de manera indisoluble en el sistema y capaz, a su vez, de experimentar alteraciones en función de su naturaleza. A esta problemática se sumó la incertidumbre acerca de la composición de los materiales (resinas, adhesivos, catalizadores, etc.) que pueden entrar a formar parte de su composición, sujetos como están a modificaciones en su formulación en el transcurso del tiempo (Melleu Sehn 2013: 89).

Objetivos

En este artículo planteamos la necesidad de definir la problemática específica de conservación inherente a las obras *Face-mounting*, lo que implica la caracterización de sus agentes, mecanismos e indicadores de deterioro. Solo actuando así estaremos en posición de formular unas estrategias de conservación adaptadas al caso.

Metodología

En base a la información bibliográfica analizada y a un exhaustivo trabajo de campo con la colaboración de profesionales relacionados con la creación y la conservación de la fotografía contemporánea, podemos definir la problemática específica de conservación de los sistemas de montaje fotográfico *Face-mounting* y *Diassec*®. En este sentido, queremos destacar los resultados arrojados por el examen científico aplicado al estudio de ambos montajes, realizado sobre probetas construidas a tal efecto, con el doble fin de caracterizar sus materiales constituyentes

y evaluar el comportamiento y los posibles cambios experimentados por el conjunto de los mismos sometidos a determinadas condiciones. Este examen se verificó en el laboratorio del *Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales* de la Universidad Carlos III, ciñéndose a lo establecido en las normas ISO 4892- 2:2013 / 4892- 3:2016 / 18909:2006 (Arenas 2021: 230). Para conocer la composición de los materiales y adhesivos seleccionados realizamos análisis mediante espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier FTIR con reflectancia total atenuada (ATR), calorimetría diferencial de barrido diferencial (DSC) y microscopía electrónica de barrido (MEB), así como ensayos de las propiedades mecánicas y análisis colorimétricos. Las opciones de envejecimiento artificial acelerado empleadas en esta investigación fueron, por una parte, la radiación mediante arco de Xenón y por la otra, la exposición a una atmósfera agresiva de humedad. Para la confección de las probetas -68 en total- se realizó una selección de los materiales empleados en el sistema *Face-mounting*, combinados según las opciones más frecuentes de los laboratorios especializados. Todas estas probetas contaron con unas dimensiones aproximadas de 5 x 5 cm. En el caso del sistema *Diassec*®, las probetas fueron suministradas por el laboratorio fotográfico Wilcovak BV de Holanda, estando determinados materiales -como el adhesivo destinado a unir el elemento protector delantero con la imagen fotográfica- sujetos a secreto de patente.

Resultados y discusión: problemática específica de conservación del sistema de montaje *Face-mounting*. Agentes, mecanismos e indicadores de deterioro

Identificaremos a continuación las alteraciones más comunes en las obras *Face-mounting*, siguiendo los diez factores de deterioro que establece la Gestión de Riesgos para el Patrimonio Museológico (Pedersoli, Antomarchi y Michalski 2016: 28-48), sistema que persigue la ordenación sistemática de las alteraciones que puede sufrir una obra de arte. Para ello, el primer paso consistirá en identificar los diversos daños, para después analizar y priorizar los posibles riesgos (Pedersoli, Antomarchi y Michalski 2016: 16). Siguiendo estas premisas, hemos ordenado las alteraciones siguiendo un criterio de mayor a menor incidencia:

—Fuerzas físicas: Daños mecánicos

Las fuerzas físicas causan daños mecánicos muy habituales en estos montajes, debido principalmente a una manipulación incorrecta y a su particular morfología, ya que se trata generalmente de obras de gran formato, lo que conlleva importantes riesgos de manejo y almacenamiento.

Los daños mecánicos en las obras *Face-mounting* pueden afectar tanto al anverso como al reverso. El PMMA protector delantero es un material plástico especialmente sensible a daños mecánicos, como las abrasiones producidas por roces, arañazos y agrietamientos [Figura 2] (Wei 2008: 665).



Figura 2.- Abrasion en el elemento protector delantero de PMMA.
Fuente: Elaboración propia

Además, la superficie de estas obras suele contar con un acabado de alto brillo, fácilmente alterable ante cualquier alteración mecánica en el anverso. Son frecuentes, asimismo, las micro-fisuraciones y abrasiones provocadas por limpiezas incorrectas, capaces de alterar la legibilidad de la obra al modificar la manera en que la luz se transmite y se refleja (Arenas y García 2018: 438). Otra alteración mecánica frecuente es la pérdida de material por impacto como consecuencia de una incorrecta manipulación, capaz de provocar roturas en las esquinas, con la lógica eliminación de parte del material de protección original [Figura 3]. Por último, si la copia fotográfica o impresión no dispone de un soporte trasero, su reverso quedará expuesto a sufrir otros daños, como delaminaciones y roturas (Arenas, García, Abenojar y Martínez 2018: 190-192). En el caso de que la obra cuente con un soporte trasero, este también puede verse afectado por alteraciones mecánicas provocadas por golpes o una mala manipulación. Estos daños pueden

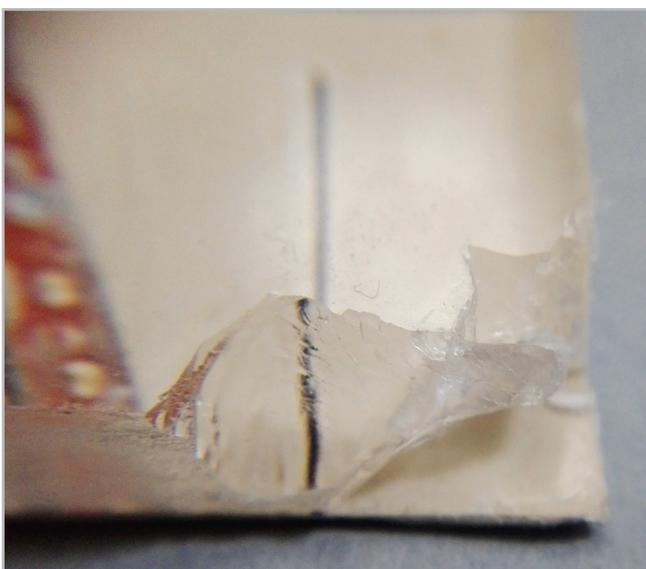


Figura 3.- Rotura del elemento protector delantero de PMMA.
Fuente: Elaboración propia

identificarse, por ejemplo, en las esquinas dobladas de materiales tales como los composites de aluminio, el Foam® o cartón pluma, las planchas delgadas de PVC espumado, etc.

— Alteraciones derivadas de los procesos de manufactura

Estos montajes pueden sufrir desperfectos relevantes como consecuencia de su proceso de fabricación. Entre los más comunes destaca la inclusión de partículas de polvo o impurezas entre el elemento protector delantero de PMMA y la imagen, [Figura 4] generándose ocasionalmente en torno a ellas una especie de bolsa de aire, que entorpece la visibilidad y la estética de la obra (Arenas y García 2018: 438-441). También es habitual la delaminación entre ambos estratos, visible principalmente en las esquinas del sistema. Esta última alteración puede deberse a un fallo de adhesión durante el proceso de montaje, bien porque el adhesivo no ha cubierto de manera homogénea toda la superficie de unión, o bien porque los materiales empleados son incompatibles para este fin (Smith 2012: 76). Para evitar esto último algunos laboratorios recomiendan materiales específicos y homologados para realizar el sistema *Face-mounting* (elemento protector frontal, adhesivos, papeles y soportes). La delaminación, a su vez, puede propiciar la introducción de polvo y otras partículas potencialmente capaces de generar otras alteraciones en los huecos accesibles, cuya presencia resulta especialmente apreciable al localizarse entre la imagen y su elemento protector de PMMA. También puede producirse delaminación entre el soporte trasero y el reverso de la copia fotográfica o impresión. Cuando esta alteración es muy acusada puede derivar en la separación completa de ambos estratos, especialmente si los adhesivos empleados para montar la trasera no son lo suficientemente resistentes como para soportar el peso del conjunto.

En ocasiones, el montaje puede estar adherido tanto a un segundo soporte adicional, como a bastidores perimetrales dispuestos para separar la obra respecto a la pared. Estos suplementos pueden dar lugar también a una delaminación, localizada entre ellos y el soporte trasero principal, lo que



Figura 4.- Partícula atrapada entre el elemento protector delantero de PMMA, el estrato adhesivo y la copia fotográfica o impresión.
Fuente: Elaboración propia.

situaría a la obra en riesgo de colapsar y a las subsiguientes alteraciones por impacto (roturas, pérdidas de material, grietas, etc.).

Otro daño asociado al proceso de manufactura tiene su origen en la presión ejercida por la máquina laminadora sobre el elemento protector delantero de PMMA, la copia fotográfica o impresión y el adhesivo de unión entre ambos. Si dicha presión no es uniforme daría lugar a desperfectos en el adhesivo en forma de ramificaciones, visibles especialmente en los extremos del montaje.

Por último, interesa mencionar que en obras dotadas de grandes dimensiones, el elemento protector delantero de PMMA puede sufrir un ligero combamiento, consecuencia de la naturaleza elástica de determinados materiales empleados habitualmente como soporte trasero del montaje, como es el caso de las planchas espumadas finas constituidas por cartón pluma o *Foam*®.

— Daños ocasionados por causas intrínsecas

Las alteraciones derivadas de la evolución natural de los adhesivos empleados para unir el protector delantero de PMMA a la imagen son especialmente controvertidas. Así, el curado de la silicona presente en muchos montajes puede provocar la alteración de la copia fotográfica o impresión (Wei 2008: 704) por la evaporación del ácido acético y la migración de los disolventes contenidos en su formulación (metanol, amoníaco, etc.); esto, a su vez, puede desencadenar un virado hacia el magenta de los colorantes o pigmentos que forman la imagen, así como la formación de manchas amarillo-magentas y, en ciertos casos, el desvanecimiento de la imagen. Estos deterioros pueden ocurrir tanto si las obras están expuestas a la luz como en ausencia de ésta (Jürgens 2001: 90-93), dado que el elemento protector delantero de PMMA no supone una barrera completamente efectiva frente la fotodegradación, ni siquiera en aquellos casos en que incluya en su formulación un inhibidor de la radiación ultravioleta (Arenas y García 2018: 449-440).

La decoloración, el amarilleamiento o las manchas que experimentan determinadas obras *Face-mounting* puede deberse también a un incorrecto procesado de la copia fotográfica de revelado químico, ya que las fotografías así generadas pueden contener productos residuales, como los compuestos de azufre procedentes del procesado, que si no son eliminados correctamente pueden desencadenar dichas reacciones (Pavão 2001: 86) En estos casos, el residuo quedaría atrapado dentro del montaje, reaccionando con el adhesivo y ocasionando este tipo de daños (Smith 2012: 76).

De nuevo en relación con las alteraciones ocasionadas por los adhesivos empleados para unir el protector delantero a la imagen, determinados *Face-mountings* que utilizan un adhesivo transparente de doble cara en lugar de la silicona podrían experimentar alteraciones, desde el momento

en que aquel puede llegar a perder su flexibilidad en el transcurso del tiempo. Si unimos a lo anterior el hecho -muy habitual- de que el elemento protector de PMMA se expande y contrae debido a los cambios de humedad y temperatura del ambiente, puede generarse bajo este y en contacto directo con la imagen un patrón con forma de «tela de araña», debido al arrugamiento de la película adhesiva, produciéndose con el tiempo pérdidas de adherencia y, consecuentemente, episodios de delaminación y manchas en los bordes de la imagen (Smith 2012: 78).

La electricidad estática es también un problema habitual, dado que el PMMA tiene tendencia a formar cargas electrostáticas capaces de atraer polvo y suciedad a su superficie [Figura 5] (Pénichon, Jürgens y Murray 2011: 22). El PMMA puede padecer, además, un deterioro muy particular conocido como delaminación *dendrítica*, problema interno que presenta unas características organolépticas similares a las de un ataque fúngico. Se desconoce a ciencia cierta su origen, pero se atribuye a algún componente proveniente del PMMA que afecta al adhesivo. Está comprobado que puede aparecer en obras *Face-mounting* cuya imagen ha sido adherida al elemento protector delantero de PMMA mediante adhesivo acrílico de doble cara (Herrera 2014: 92; Jürgens 2001: 79). Por otro lado, dicho protector frontal puede contener peróxidos residuales y/o monómeros acrílicos que tras un largo período de tiempo pueden llegar a reaccionar con las imágenes, en especial con las procesadas mediante revelado químico (Wilhelm y Brower 1993: 522-523).

A los daños anteriores podemos añadir las alteraciones ocasionadas por determinados materiales empleados como soporte trasero. Las planchas de madera, por ejemplo, pueden contener compuestos ácidos y liberar gases nocivos que afectan a largo plazo a la estabilidad de las imágenes (Pénichon 2011: 11-18; Wilhelm y Brower 1993: 551). Por su parte, las planchas espumadas tipo cartón pluma suelen presentar cierta inestabilidad química que podría ir acompañada de compuestos orgánicos volátiles, dañinos para los objetos con los que entran en contacto (Wilhelm

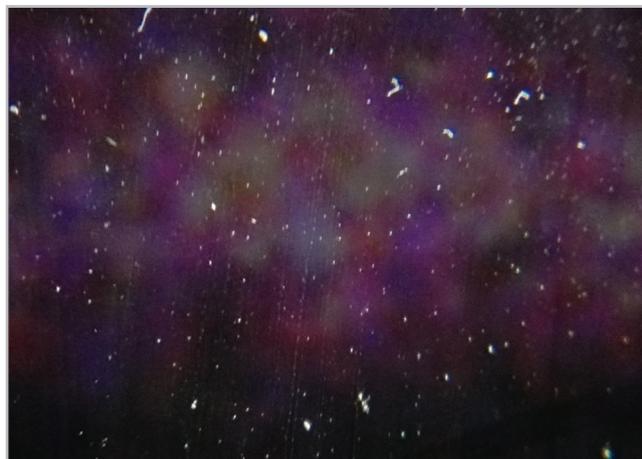


Figura 5.- Suciedad superficial sobre el elemento frontal de PMMA.
Fuente: Elaboración propia

y Brower 1993: 520; San Andrés, De la Roja, Chércoles, Gómez y Baonza 2010: 222-227). Por otro lado, las planchas plásticas de PVC espumado pueden presentar cambios en su composición, asociados en especial a variaciones de color (Wilhelm y Brower 1993: 520); pero también pueden experimentar cierta degradación acompañada de la liberación de cloruro de hidrógeno (HCl), sustancia que puede afectar negativamente a los objetos próximos al polímero y, en especial, a la copia fotográfica o impresión a la cual va adherida (Wilhelm y Brower 1993: 520; Chércoles y San Andrés 2016: 449).

— Parámetros ambientales incorrectos

En las obras *Face-mounting*, humedades relativas elevadas pueden provocar delaminación, especialmente entre el soporte y el reverso de la copia fotográfica o impresión [Figura 6]. Además, en obras que no dispongan de soporte trasero, el reverso de la imagen queda expuesto, en condiciones de humedad y temperatura elevadas, a la posibilidad de un ataque biológico, capaz de extenderse también por su anverso [Figura 7]. El sangrado de las tintas, pigmentos o colorantes de la imagen, así como la formación localizada -o general- de manchas amarillo-magenta en la misma son también daños habituales en obras *Face-mounting* sometidas a condiciones de humedad relativa elevada (Arenas, García, Abenojar y Martínez 2018: 96-97). Esta alteración puede tener su origen en el proceso de elaboración del montaje en laboratorios que presentan condiciones de humedad y temperatura incorrectas, en especial durante el verano. Es un indicador de alteración similar -hasta el punto de poder confundirse- con el deterioro intrínseco que experimentan algunos montajes con fotografías procesadas mediante revelado químico.

Comprobamos, además, que el aumento de temperatura puede provocar la emanación de ácido acético contenido en el adhesivo de silicona empleado frecuentemente en la realización del *Face-mounting*. Los niveles de ácido acético dependerán del tipo de silicona utilizada y de su espesor. Este ácido escapa principalmente por los extremos del



Figura 6.- Delaminación del soporte trasero en obras *Face-mounting*. Fuente: Elaboración propia.



Figura 7.- Ataque biológico en el reverso de una obra *Face-mounting* carente de elemento protector trasero. Fuente: Elaboración propia.

montaje, generando vapores corrosivos capaces de alterar gravemente la obra (Pénichon, Jürgens y Murray 2011: 32). Diversos estudios indican que la cantidad de vapores nocivos emitidos se genera de manera proporcional al aumento de la temperatura ambiental, aunque en ocasiones y como hemos podido comprobar, el ácido acético puede liberarse incluso en condiciones estables de humedad y temperatura (Pénichon, Jürgens y Murray 2002: 155).

Temperaturas por encima de 50° C, en combinación con elevados niveles de humedad, pueden provocar una decoloración leve en estas obras (Wei 2008:703), así como la expansión de la capa de adhesivo, con la consiguiente delaminación en forma de burbujas dispersas con aspecto de copos de nieve [Figura 8] (Pénichon, Jürgens y Murray 2011: 29; Arenas y García 2018: 439).



Figura 8.- Expansión de la capa de adhesivo, con la consiguiente delaminación en forma de burbuja con aspecto de copo de nieve. Fuente: Elaboración propia.

El almacenamiento o la exposición de estos montajes en condiciones de humedad y temperatura elevadas pueden ocasionar, por su parte, la exudación de la silicona del anverso, así como de los adhesivos empleados para adherir los eventuales soportes. Así, estos últimos pueden tornarse pegajosos y amarillentos y, en el caso de los adhesivos de doble cara, llegar incluso a despegarse de la película plástica -habitualmente poliéster- intercalada entre ambas

capas de adhesivo. En el caso de la silicona, pueden llegar a originarse agrietamientos (Arenas, García, Abenojar y Martínez 2018: 96).

Por último, condiciones incorrectas de humedad relativa y temperatura pueden ocasionar movimientos de dilatación y contracción de determinados materiales conformantes del montaje, como el elemento protector de PMMA; estos cambios dimensionales pueden producir un leve escalón en todo el perímetro de la obra, siendo este particularmente apreciable en obras de grandes dimensiones.

— Foto-degradación

La iluminación resulta esencial para la correcta visualización de las piezas, pero también es un factor de deterioro que puede llegar a afectar de modo singular a ciertos elementos constitutivos del multiestrato, o bien a todo el conjunto de materiales que conforman el *Face-mounting* (Arenas y García 2018: 439).

Como adelantábamos más arriba, el elemento protector delantero no es capaz de frenar el deterioro lumínico de la obra, ni siquiera en los casos en que se incorporan a su formulación inhibidores de la radiación ultravioleta (Pénichon, Jürgens y Murray 2002: 158). De hecho, el propio PMMA puede mostrar signos de amarilleamiento como consecuencia de unos niveles de iluminación inadecuados.

Por lo que respecta a la estabilidad frente a la luz de las copias fotográficas o impresiones montadas con *Face-mounting*, su comportamiento dependerá, en el caso de las impresiones, de que las tintas empleadas estén basadas en colorantes o en pigmentos y, en el caso de revelados químicos, del tipo de procesado. Así, hemos podido comprobar que la estabilidad

de las copias fotográficas o impresiones realizadas mediante tintas pigmentarias en papeles homologados o con una composición 100% de algodón es más elevada que la de las equivalentes obtenidas mediante colorantes o las copias procesadas mediante revelado químico, aunque esto no las exime de la necesidad de un control riguroso de sus niveles de iluminación (Arenas y García 2018: 439). Por su parte, las copias fotográficas en papel RC (muy empleado por los laboratorios españoles) procesadas mediante revelado químico muestran un desvanecimiento generalizado de los colores debido a la degradación foto-lumínica. A todo ello hay que añadir los condicionantes de estabilidad del propio papel y de otros elementos constitutivos, como la silicona o el adhesivo de montaje de doble cara [Figura 9] (Arenas y García 2018: 439). Ante el daño provocado por la iluminación no hay vuelta atrás: el deterioro foto-lumínico es acumulativo y no es reversible, por tanto, hay que tener en consideración el tipo de papel y el procesado que se ha llevado a cabo en la copia fotográfica o impresión montada mediante el sistema *Face-mounting*. Una exposición prolongada a la luz puede causar desvanecimiento, amarilleo y virados del color. Por último, destacar que al tratarse de obras que presentan una superficie muy brillante, la iluminación debe ser la adecuada para que no se produzcan reflejos que impidan una lectura correcta de la obra.

— Disociación

La *disociación* constituye un factor de alteración determinante para estas obras. Tiene su origen en la identificación incorrecta y la confusión de términos asociadas casi indefectiblemente a estos montajes fotográficos por parte de las instituciones que los atesoran. Así, a día de hoy no existe un consenso para designar a las obras fotográficas montadas mediante estos sistemas, por lo que es de vital importancia abordar este problema para estar en situación de ofrecer una correcta identificación de las mismas (Pedersoli, Antomarchi y Michalski 2016: 48). Un ejemplo ilustrativo de esta disociación lo encontramos en las bases de datos de numerosas instituciones, donde al consignar el apartado técnico describen el mismo sistema de montaje bajo denominaciones diferentes: *fotografía siliconada sobre metacrilato*; *Cibachrome montado en metacrilato*; *impresión digital montado sobre Diasec®*, etc.

— Riesgos puntuales

Son riesgos que podemos considerar como excepcionales. Dentro de ellos englobamos el fuego, el agua, los contaminantes, las plagas y el robo o el vandalismo.

a) Fuego

El contacto o cercanía de estos montajes fotográficos con una fuente de calor elevado puede llegar a ablandar el elemento protector delantero de PMMA, por ser este un

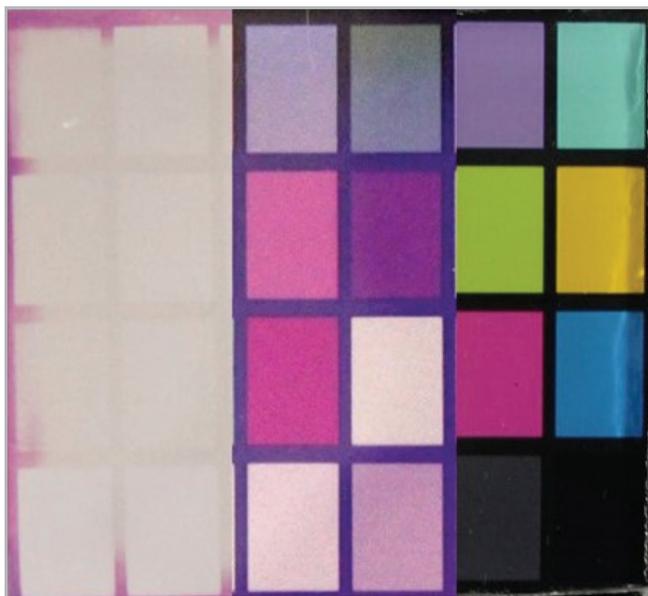


Figura 9.- Desvanecimiento de una obra *Face-mounting*. Fuente: Elaboración propia

material termoplástico (Arenas y García 2018: 438). El humo que puede desprender el material plástico de PMMA al verse afectado por el fuego es tóxico y ácido, pudiendo desprenderse dióxido y monóxido de carbono, entre otros compuestos.

b) Agua

En el sistema *Face-mounting*, el agua puede ocasionar delaminación entre la imagen y el elemento protector delantero de PMMA (principalmente en sus esquinas y extremos), y también entre el reverso de la imagen y el soporte trasero. En caso de que la obra no disponga de este último, el agua -o bien unos niveles elevados de temperatura y humedad combinados con una ventilación escasa- pueden ocasionar un ataque biológico en el reverso de la copia fotográfica o impresión, así como el sangrado de las tintas (colorantes o pigmentos) (Connor y Burge 2016: 5) y, en el peor de los casos, la migración y descomposición de los materiales que forman la imagen [figura 10]. Lógicamente también pueden proliferar ataques biológicos y producirse cambios dimensionales en traseras de naturaleza celulósica (cartón, papel, madera, etc.) sometidas a unas condiciones semejantes, así como procesos de delaminación.



Figura 10.- Migración de los materiales que forman la imagen. Fuente: Elaboración propia.

c) Plagas

Además de las posibilidades ya mencionadas en este sentido, condiciones de humedad relativa elevada y oscuridad pueden favorecer la presencia del *lepisma saccharina*, denominado comúnmente “pececillo de plata”; este parásito actúa devorando el papel en busca del almidón y de la gelatina presentes en el mismo, (Pavão 2001: 169-170) e incluso atacando a la silicona. Por último, la madera que compone el soporte trasero de algunas obras *Face-mounting* es susceptible al ataque de coleópteros y termitas, que se alimentan principalmente de celulosa. Las condiciones capaces de propiciar la aparición y el desarrollo de estos insectos xilófagos son la presencia de humedad relativa y temperatura elevadas (Pavão 2001: 170-171).

d) Contaminantes

Los daños ocasionados por los contaminantes externos no son demasiado frecuentes en este tipo de obras, dado que todo el conjunto de materiales que lo componen queda unido y “cerrado” sobre sí mismo de manera indisoluble. No obstante, determinados gases oxidantes y productos podrían causar daños en las obras *Face-mounting*, en especial al protector delantero de PMMA. Ejemplo de ello son compuestos químicos tales como el cloruro de sodio, el amoníaco o los peróxidos que podemos encontrar en soluciones de limpieza, capaces de dañar el PMMA. Por otro lado, determinadas traseras pueden llegar a liberar ácido fórmico, ácido acético, formaldehídos y peróxidos (Pavão 2001: 167; Rotaèche 2007: 112); por ejemplo, los conglomerados de fibra de madera, los contrachapados y tableros comerciales, pueden liberar cantidades elevadas de formaldehídos y ácido acético, puesto que en su fabricación se suelen añadir adhesivos que se descomponen en estos compuestos volátiles, perjudiciales para la correcta conservación de las obras (Rotaèche 2007: 113). Por otro lado, compuestos de azufre como el ácido sulfhídrico o el dióxido de azufre son especialmente dañinos para estas piezas y, en especial, este último, ya que se trata de un gas reactivo y del contaminante más característico de las atmósferas urbanas (Posada 2012: 70-71). Este gas, combinado con el oxígeno y en presencia de humedad ambiental formará ácido sulfúrico, que los plásticos podrían llegar a absorber o a retener, lo que puede ocasionar cierta descomposición acelerada del mismo (Pavão 2001: 168; Herrera 2015: 66). También debemos destacar gases contaminantes u oxidantes como el dióxido de nitrógeno, el ozono y los ya mencionados peróxidos, que pueden estar presentes en cualquier institución, ya que guardan relación con los vapores de pinturas y barnices (Pavão 2001: 169; Herrera 2015: 66) y con el funcionamiento de ascensores, fotocopiadoras y otras máquinas (Peña 2014: 52). Debemos mencionar también las pequeñas partículas sólidas o líquidas en suspensión en la atmósfera, generadas normalmente a partir de actividades antrópicas y que «pueden provocar erosión, formar depósitos o costras y contribuir a aumentar el tiempo de humectación por su capilaridad o higroscopicidad» (Posada 2012: 71). Destacar, por último, que el ozono y el smog fotoquímico formados en la atmósfera pueden agrietar los elastómeros y decolorar las tintas de las copias fotográficas o impresiones en presencia de radiación UV (Posada 2012: 71).

e) Robo y vandalismo

Determinados actos vandálicos, como el rayado de la superficie protectora de PMMA o, en el peor de los casos, su rotura por impacto, pueden ocasionar un daño relevante para la correcta lectura de la obra, máxime teniendo en cuenta que las reparaciones mediante métodos de pulido o de relleno no siempre resultan plenamente satisfactorias. Esto implica que en ciertos casos se opte por realizar una reimpresión de la obra y, consecuentemente, un nuevo montaje.

— Ocurrencia de los riesgos

Otra aproximación útil para la identificación completa de los riesgos que amenazan a las obras que presentan estos montajes consiste en considerar los diferentes tipos de ocurrencia que son posibles (Pedersoli, Antomarchi y Michalski 2016: 55-57), tal y como se muestra en la tabla siguiente [Tabla 1].

fotográficos en el seno de las diferentes instituciones que custodian estas obras es, a nuestro juicio, otro factor de deterioro relevante que debemos tener muy presente.

Sólo a través del conocimiento exhaustivo de sus agentes, mecanismos e indicadores de deterioro estaremos en situación de elaborar estrategias consensuadas capaces de dar respuesta a la problemática de conservación y

Factores de Riesgo	Eventos raros	Eventos frecuentes	Procesos acumulativos
Fuerzas físicas		X	
Alteraciones debidas a los procesos de manufactura		X	
Daños intrínsecos		X	
Parámetros ambientales incorrectos (T y HR)		X	
Foto-degradación			X
Disociación		X	
Fuego	X		
Agua	X		
Plagas	X		
Contaminantes	X		
Robo y vandalismo	X		

Tabla 1.- Los tres tipos de ocurrencia de los factores de riesgo asociados a las obras con sistema *Face-mounting*. Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La problemática específica de conservación de las obras montadas mediante el sistema *Face-mounting* es extensa:

Los daños mecánicos son los más habituales. Es fundamental recordar que todos los materiales de este sistema de montaje forman un conjunto indisoluble donde sus diferentes componentes, como el PMMA de protección, no son reemplazables, al contrario de lo que sucede en los montajes fotográficos tradicionales.

Por lo que respecta a las alteraciones debidas a los procesos de manufactura, han de ser tenidas en consideración desde el primer momento, ya que puede llegar a entorpecer en gran medida la correcta visibilidad y, consecuentemente, la estética de la obra y el mensaje a transmitir.

La presencia de parámetros ambientales incorrectos (temperatura y humedad relativa elevadas) y la foto-degradación deben ser tenidas en consideración y controlarse tanto para la exhibición como para el transporte y almacenamiento de este tipo de obras, ya que son capaces de ocasionar daños irreversibles.

La disociación motivada por la ausencia de una terminología consensuada aplicada a estos montajes

restauración que presentan las fotografías presentadas mediante el sistema de montaje *Face-mounting*.

Notas

[1] *Dibond*® Material de origen industrial, compuesto por dos planchas finas de cubierta de aluminio y un núcleo de un material plástico como el polietileno. Muy empleado como soporte de impresión y soporte para el montaje de copias fotográficas o impresiones.

Bibliografía

ARENAS, M. (2021). *Soportes y montajes fotográficos contemporáneos: El Face-mounting, características y conservación-restauración* [Tesis Doctoral].

ARENAS, M., Y GARCÍA, S. (2018). "Manipulación de los *Face-mountings*: Hacia un protocolo en el ámbito de la conservación preventiva". En *VI Congreso de Conservación del GEIIC*. Vitoria-Gasteiz, 436-442. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/54858/>

ARENAS, M, GARCÍA, S., ABENOJAR, J, et. al. (2018). "El efecto de la Temperatura y la Humedad Relativa sobre las uniones adhesivas en

el sistema de montaje fotográfico *Face-mounting*" En *IX Congreso Internacional de adhesión y adhesivos*, Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 96-100.

CONNOR, M., Y BURGE, D. (2016). *The Atlas of Water Damage on Inkjet-Printed Fine Art*. Image Permanence Institute, Rochester: Institute of Technology. <https://store.imagepermanenceinstitute.org/atlaswaterdamage/#page/4>

CHÉRCOLES, R. (2016). *Estudio del comportamiento físico-químico de materiales poliméricos utilizados en conservación y restauración de bienes culturales*. [Tesis Doctoral]

HERRERA, R. (2015). "La conservación de patrimonio fotográfico". En *Patrimonio fotográfico: de la visibilidad a la gestión*. Trea, 51-82.

HERRERA, R. (2014). "La conservación de fotografía contemporánea. Nuevos retos y problemas". En *Conservación de arte contemporáneo: 15ª Jornada*. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 81-96. https://www.researchgate.net/publication/273127116_La_conservacion_de_fotografia_contemporanea_Nuevos_retos_y_problemas

JÜRGENS, M. (2001). Silicone Rubber Face-Mounting of Photographs to Poly (methyl methacrylate): Process, Structure, Materials, and Long-Term Dark Stability. A report submitted to the Department of Art in conformity with the requirements for the degree of Master of Art Conservation. Queen's University, Kingston, Ontario. <https://www.semanticscholar.org/paper/Silicone-rubber-face-mounting-of-photographs-to-and-J%C3%BCrgens/bfa4e36656b45dd26fe669a9008d212816440a9f>

MELLEU SEHN, M. (2013). "El problema de la conservación de arte contemporáneo en el contexto de los préstamos a largo plazo". En *Conservación de arte contemporáneo: 14ª Jornada*, Madrid: Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, 87-94. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5149646>

PAVÃO, L. (2001). *Conservación de Colecciones de Fotografía*. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Centro Andaluz de la Fotografía.

PEDERSOLI, J.L., AN TOMARCHI, C., Y MICHALSKI, S. (2016). Guía de Gestión de Riesgos para el Patrimonio Museológico. Canadian Conservation Institute (CCI), ICCROM - International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property, Gobierno de Canadá. Trad. IBERMUSEOS, ICCROM. <http://www.iber museos.org/recursos/publicaciones/guia-de-gestao-de-riescos-para-o-patrimonio-museologico/>

PÉNICHON, S., Y JÜRGENS, M. (2011). "Laminação plástica e montagem Frontal (face mounting) de fotografias contemporâneas". Práticas de montagem de fotografias contemporâneas. *Cadernos técnicos de conservação fotográfica*, 7. Funarte, Rio de Janeiro, 35-55. https://issuu.com/bdlf/docs/cadernos_tecnicos_7/24

PÉNICHON, S., JÜRGENS, M., Y MURRAY A. (2011). "A estabilidade na luz e no escuro de fotografias laminadas e Face-mounted (com montagem frontal): uma investigaça preliminar. Práticas de

montagem de fotografias contemporâneas. En *Cadernos técnicos de conservação fotográfica*, 7. Funarte, Rio de Janeiro, 21-34.

PÉNICHON, S., JÜRGENS, M., Y MURRAY, A. (2002). "Light and Dark Stability of Laminated and Face-Mounted Photographs: A Preliminary Investigation". *Studies in Conservation* 47(3): 154-159. <https://www.semanticscholar.org/paper/LIGHT-AND-DARK-STABILITY-OF-LAMINATED-AND-A-P%C3%A9nichon-J%C3%BCrgens/c68b925f2ecd27a2d1e8adad8e2d74601220dff9>

PÉNICHON, S., JÜRGENS, M., Y MURRAY, A. (2002). "Light and Dark Stability of Laminated and Face-Mounted Photographs: A Preliminary Investigation". *Studies in Conservation* 47(3): 154-159. <https://www.semanticscholar.org/paper/LIGHT-AND-DARK-STABILITY-OF-LAMINATED-AND-A-P%C3%A9nichon-J%C3%BCrgens/c68b925f2ecd27a2d1e8adad8e2d74601220dff9>

PEÑA, S. (2014). *La conservación preventiva durante la exposición de fotografía*. Gijón: Ediciones Trea.

POSADA, B. (2012). "La degradación de los plásticos". *Revista Universidad EAFIT*, (30)94: 67-86. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16534>

ROTAECHE, M. (2007). *Transporte, Depósito y Manipulación de Obras de Arte*. Madrid: Síntesis.

SAN ANDRÉS, M., DE LA ROJA, J. M., CHÉRCOLES, R., et. al. (2010). "Envejecimiento con radiación UV de una variedad de cartón pluma neutro: Estudio de su evolución cromática y composición". *Óptica Pura y Aplicada*, 43 (4), 219- 227

SMITH, M. (2012). "Face-Mounting Techniques for Contemporary Photographs and Digital Images". En *7th AICCM Book*, 75-81. <https://aiccm.org.au/wp-content/uploads/2019/11/SMITHPaper.pdf>

WEI, W. (2008). "International Research on the Conservation and Restoration of Face-Mounted Photographs". En *ICOM-CC 15th Triennial Conference*, New Delhi, 702-708. https://www.academia.edu/es/7977587/International_research_on_the_conservation_and_restoration_of_face_mounted_photographs

WILHELM, H., Y BROWER, C. (1993). *The Permanence and Care of Color Photographs*. Grinnell, EUA: The Preservation Publishing Company.

Autor/es



Mireya Arenas Patiño

mireya.arenas@ucm.es

Departamento de Pintura y Conservación-Restauración, Facultad de Bellas Artes UCM

<https://orcid.org/0009-0007-3245-1294>

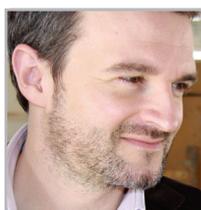
Doctora UCM; licenciada en Bellas Artes con itinerario en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UCM) y Máster en Conservación del Patrimonio Cultural (UCM) y en Formación del Profesorado (Universidad Antonio de Nebrija). Profesora asociada de la Universidad Complutense en la Facultad de Bellas Artes de Madrid (UCM). Miembro del grupo Escopic@ Cultura Visual, Prácticas Artísticas y Mundo Digital. Desarrolla actividad docente en la universidad pública (UCM) y

en universidades privadas (UNIR y VIU) en titulaciones de Grado y Máster Universitario. Como restauradora profesional ha ejercido en el ámbito privado y ha participado en diversos proyectos de Conservación-Restauración. Sus actividades académicas y profesionales han seguido una línea de acción común en relación con el ámbito de la conservación y restauración de la obra fotográfica contemporánea participando en congresos nacionales e internacionales, dando lugar a diversas publicaciones en revistas científicas.

Artículo enviado 30/03/2023
Artículo aceptado el 29/05/2023



<https://doi.org/10.37558/gec.v23i1.1197>



Jorge Rivas López

jrivaslo@art.ucm.es

Departamento de Pintura y Conservación-Restauración, Facultad de Bellas Artes UCM

<https://orcid.org/0000-0001-5238-9378>

Doctor UCM; licenciado en Bellas Artes, con la Especialidad de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UCM, 1992) y magíster en Gestión del Patrimonio Cultural (UCM). Profesor Titular de Universidad en la Facultad de Bellas Artes de Madrid (UCM). Ha desarrollado labores docentes y de gestión en la universidad pública (UCM) y en la privada (Instituto de Empresa-IE- University y Universidad SEK), en titulaciones de Grado, Licenciatura, Máster Universitario y títulos propios de Posgrado. Ha dirigido y coordinado Cursos de la Escuela Complutense de Verano. En la actualidad es docente en el Grado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural (UCM). Ha participado en diversos Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente (PIMCD), tanto en calidad de Director (PIMCD 160/ 2015, 183/ 2016, 326/ 2019-2020) como de miembro del equipo investigador. Premio Extraordinario de Doctorado (BB.AA. UCM, 2008-2009). Tiene reconocidos dos tramos de investigación (Sexenios) por la CNEAI de la ANECA. Ha publicado artículos en revistas científicas indexadas, capítulos de libros, monografías y contribuido a congresos nacionales e internacionales en ámbitos como la conservación y restauración y la policromía monumental, entre otros. Ha sido Co-IP del Proyecto Competitivo Estatal de I+D+i de Excelencia (HAR2017-82894-P) y miembro del equipo investigador de dos I+D+i del Programa Retos (HAR2009-10679 y PID2020-114271GB-I00). Dirige diversas tesis doctorales. Forma parte del Consejo de Redacción de revistas indexadas. Pertenece a dos Grupos de Investigación en el seno de la UCM: CAPIRE (Facultad de Historia) y Arte, Encuentro de Culturas (Facultad de Bellas Artes). Ha ejercido profesionalmente en calidad de conservador-restaurador de Bienes Culturales para instituciones tanto públicas como privadas: Patrimonio Nacional, ministerios, diputaciones, museos, obispados, etc.