



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2023/2024

Nº de proyecto: 230

Técnicas de fotogrametría digital para la documentación de los bienes patrimoniales.
Adaptación de sus posibilidades al Campus Virtual del Grado en Conservación y
Restauración del Patrimonio Cultural UCM, de cara a la enseñanza presencial y
online.

Responsable del Proyecto: Jorge Rivas López

Facultad de Bellas Artes

Departamento de Pintura y Conservación-Restauración

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Objetivo general:

Revisión crítica de los modelos de enseñanza que afectan a la documentación de los indicadores de alteración presentes en las obras de arte y los diferentes objetos patrimoniales en el seno de nuestro Grado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural UCM. En este sentido, se pretende el establecimiento de criterios deontológicos comunes, modelos reproducibles y aplicaciones virtuales basadas en la fotogrametría, dirigidas no sólo a la docencia presencial, sino también al Campus Virtual y a la docencia online de las asignaturas teórico-prácticas del grado con competencias en este ámbito

Objetivos específicos:

- Revisión de las posibilidades, limitaciones, fortalezas y debilidades de las estrategias docentes actuales a propósito de la documentación de la obra de arte en el seno de los programas docentes de las asignaturas de nuestro Grado con competencia en esta materia. Comparación de la situación de nuestro grado a este respecto con los Grados oficiales y otros estudios en conservación y restauración de los bienes culturales equivalentes a nivel nacional e internacional.
- Puesta al día y categorización de la bibliografía y la documentación técnica especializada en lo concerniente a los sistemas de registro y representación de los indicadores de deterioro presentes en las obras de arte y en los diferentes objetos patrimoniales y, más en concreto, de aquellos basados en las posibilidades de la fotogrametría.
- Caracterización de las posibilidades y limitaciones de las técnicas de fotogrametría aplicadas a la conservación y restauración del patrimonio sobre bienes de diferente tipología. Para la consecución de este objetivo juegan un papel fundamental los ensayos que proponemos, tanto sobre obra real como, en su caso, sobre modelos confeccionados a tal efecto donde se reproduzcan los agentes, mecanismos e indicadores de alteración de aquellos objetos patrimoniales con menor presencia en el seno de las asignaturas dotadas de talleres de nuestro grado.
- Confección de un protocolo común a distintas asignaturas, con el objeto de utilizar como material docente las conclusiones alcanzadas a través de las distintas acciones propuestas, con especial aplicación al Campus Virtual de todas ellas y a las posibilidades de la docencia online. En este sentido, se pretende dotar a todos los estudiantes de una

guía de empleo con una sólida base científica y deontológica, pero también verdaderamente eficiente a efectos prácticos, es decir, capaz de dar respuesta a las diferentes necesidades de documentación de los indicadores de alteración presentes en las obras de arte y otros objetos patrimoniales presentes en las distintas asignaturas involucradas en el proyecto y a las que puedan sumarse en el futuro. Se pretende, así, evitar la confusión criteriológica y procedimental.

- Prospectiva, con la apertura de nuevas vías de investigación en función de los resultados obtenidos, dirigidas a estudiar otras posibilidades de empleo de los sistema de fotogrametría digital más allá de la documentación inicial de la obra, en el seno de las enseñanzas del Grado.

- Transferencia de conocimiento y difusión en distintos ámbitos de los resultados aportados por la investigación propuesta.

2. Objetivos alcanzados

Se han revisado exhaustivamente las posibilidades, limitaciones, fortalezas y debilidades de las estrategias docentes actuales en relación con la documentación de obras de arte dentro de los programas de las asignaturas del grado. Además, se ha comparado la situación de nuestro Grado con otros programas oficiales y estudios similares en conservación y restauración de bienes culturales tanto a nivel nacional como internacional.

Por otro lado, Se ha actualizado y categorizado la bibliografía y la documentación técnica especializada respecto a los sistemas de registro y representación de indicadores de deterioro en obras de arte y objetos patrimoniales, enfocándose especialmente en aquellos basados en la fotogrametría.

Asimismo, Se han caracterizado las posibilidades y limitaciones de las técnicas de fotogrametría aplicadas a la conservación y restauración del patrimonio en bienes de diversas tipologías. Para ello, se han realizado ensayos tanto en obras reales como en modelos específicos que reproducen agentes, mecanismos e indicadores de alteración de objetos patrimoniales menos presentes en las asignaturas con talleres del grado.

Por otra parte, se ha confeccionado un protocolo común para distintas asignaturas, utilizando las conclusiones alcanzadas como material docente, con especial aplicación en el Campus Virtual y en la enseñanza online. Este protocolo ha proporcionado a los estudiantes una guía de empleo con una sólida base científica y deontológica, eficaz en

la documentación de indicadores de alteración en obras de arte y objetos patrimoniales, y adaptable a las necesidades de futuras asignaturas involucradas en el proyecto.

También en consonancia con los objetivos establecidos en nuestra propuesta, se han abierto nuevas vías de investigación para estudiar otras posibilidades de empleo de la fotogrametría más allá de la documentación inicial de la obra, dentro del contexto de las enseñanzas del Grado.

Por último, se está realizando un esfuerzo para promover la transferencia de conocimiento y la difusión de los resultados de la investigación en distintos ámbitos. Mediante estas actuaciones y tal y como expusimos en nuestra propuesta inicial, pretendemos contribuir al avance de la conservación y restauración del patrimonio cultural también en este ámbito de conocimiento

3. Metodología empleada en el proyecto

- Para la revisión de las posibilidades, debilidades y fortalezas de las estrategias docentes de nuestro grado a propósito de la documentación inicial de la obra de arte en el seno de los programas de las asignaturas con competencia en esta materia, realización de reuniones periódicas con los distintos docentes involucrados, así como confección de una encuesta y/ o un cuestionario que recoja los aspectos más relevantes relacionados con nuestra investigación. Interpretación de los resultados y puesta en común con los distintos colectivos, estudiantes incluidos.

- Para la puesta al día de las fuentes documentales sobre la materia objeto de nuestra investigación, recopilación y análisis de la bibliografía más relevante, así como de los sistemas de documentación de los indicadores de deterioro presentes en las obras de arte y otros objetos patrimoniales. En este sentido, una fuente importante de conocimientos sobre la materia son las investigaciones previas del equipo investigador y las experiencias prácticas de taller desarrolladas en las asignaturas involucradas. Análisis y puesta en común de los resultados para conocer del estado de la cuestión, así como sus fortalezas y debilidades.

- Para el estudio de las posibilidades -y eventuales limitaciones- de las técnicas de fotogrametría aplicadas a la documentación inicial de las obras de arte y objetos patrimoniales en función de sus diferentes categorías, realización de ensayos tanto sobre la obra real presente en los talleres de las distintas asignaturas como sobre modelos o maquetas capaces de reproducir los indicadores de alteración de aquellos objetos patrimoniales con menor presencia nuestro grado pero dotados de idéntico interés. Es

fundamental contar con un programa actualizado de software para fotogrametría, así como con el equipamiento tanto fotográfico como informático necesario para su realización y procesado.

- Consulta y análisis de modelos de buenas prácticas ya implementados para otras materias y disciplinas relacionadas con la conservación y restauración de los bienes culturales, con el fin de establecer nuestro propio modelo enfocado al objeto de estudio de este proyecto.

4. Recursos humanos

- Responsable del Proyecto: Jorge Rivas López. PDI Complutense (Facultad de Bellas Artes de Madrid, Dpto. de Conservación-Restauración). E-mail: jrivaslo@ucm.es
Profesor Titular de Universidad. Tres tramos de investigación (sexenios) reconocidos por la CNEAI de la ANECA. Ha dirigido previamente los PIMCD (UCM) 160/ 2015, 183/ 2016-2017 y 326/ 2019-2020.

- Mireya Arenas Patiño. PDI Complutense (Facultad de Bellas Artes de Madrid, Dpto. de Conservación-Restauración). E-mail: mireya.arenas@ucm.es

- Nuria Fuentes González. PDI Complutense (Facultad de Belas Artes de Madrid, Dpto de Conservción-Restauración). E-mail: nurifuen@ucm.es

- Aurora Galisteo Rivero. Doctoranda (Programa de Doctorado en Bellas Artes, UCM); contratada predoctoral UCM/Santander (Dpto. Pintura y Conservación-Restauración). E-mail: augalist@estumail.ucm.es

5. Desarrollo de las actividades

Julio y septiembre (2ª quincena) de 2023:

- Puesta en común de los procesos a desarrollar a lo largo de las diferentes fases del proyecto y exposición del cronograma de trabajo por parte del responsable del mismo.

- Elaboración de la documentación necesaria para las distintas fases del proyecto y asignación de tareas a los miembros integrantes del mismo por parte del responsable principal.

- Delimitación y planteamiento de los espacios en los que habrán de desarrollarse las fases que integran el proyecto.

- Planteamiento del empleo de los medios materiales y técnicos con los que ya

contábamos, así como de aquellos previstos como necesarios.

- Selección de las obras sobre las que se verificarían los ensayos (a la espera de las aportaciones en este sentido que se produjeran durante el transcurso del periodo lectivo 2023-2024, en el seno de las asignaturas implicadas). Recopilación de la información existente sobre las mismas (fichas técnicas, reportes sobre las condiciones de conservación y sobre las intervenciones de conservación y restauración estimadas para cada obra. Las obras seleccionadas finalmente pertenecen a los ámbitos concretos de la pintura sobre tabla, la escultura en madera y el documento gráfico, con el fin de que los resultados arrojados por el Proyecto puedan adaptarse a la docencia de cada una de las asignaturas de nuestro Grado involucradas con estos bienes patrimoniales, a través de su respectivo campus virtual.

Octubre y noviembre de 2023:

- Recopilación y análisis de la documentación referente a las obras de arte objeto de nuestro estudio.
- Recopilación del material y utillaje necesarios para la realización de los ensayos,
- Selección de nuevas obras de interés para el proyecto, introducidas en los talleres de conservación-restauración de las asignaturas implicadas como consecuencia de las necesidades docentes del nuevo curso académico. Realización de las fichas técnicas y determinación de las condiciones de conservación de las nuevas obras.

Diciembre de 2023; enero, febrero y marzo de 2024:

- Estudio del entorno donde se realizará el estudio fotogramétrico de las obras, incluyendo iluminación, espacio disponible y posibles obstáculos, con el fin de evitar interferir con la docencia física de las aulas involucradas y asegurar unas condiciones estables durante el desarrollo de la fase práctica del proyecto.
- Preparación del equipamiento necesario: cámaras de alta resolución, trípodes, iluminación adicional de apoyo, software de fotogrametría, etc.
- Captura de imágenes fotográficas: con las obras objeto de estudio previamente seleccionadas se procedió a la captura de imágenes fotográficas en alta resolución desde múltiples ángulos, para cubrir completamente la obra de arte y asegurar la adecuada superposición entre las imágenes; se mantuvo durante este proceso una iluminación constante y difusa, con el fin de evitar sombras y reflejos que puedan interferir con el proceso. El paso siguiente consistió en la verificación de la idoneidad de las imágenes obtenidas.
- Procesamiento de las imágenes y construcción del modelo en 3D: importación de las imágenes seleccionadas en el software de fotogrametría (alineación de imágenes en espacio tridimensional; generación de nube de puntos para representar la superficie de la obra en 3D, optimización de parámetros, etc.).
- Análisis de alteraciones sobre el modelo virtual: identificación y documentación de las posibles alteraciones en la obra, previa comparación con el modelo real, donde a las apreciaciones organolépticas se unen las procedentes de otros posibles métodos de

examen de la obra de arte (reflectografía infrarroja, fluorescencia UV, microscopía óptica y digital, etc.)

- Generación de mapas de alteraciones: superposición de los datos de las alteraciones identificadas en las obras objeto de estudio con la malla 3D, con el fin de crear mapas tridimensionales detallados que resalten áreas específicas de alteración en las obras. Esto implicó la texturización y el coloreado del modelo tridimensional conforme a unos patrones previamente consensuados y reproducibles en diferentes obras, con el fin de identificar las distintas alteraciones que presenta cada una de ellas desde el punto de vista de la conservación-restauración. Se crearon así mapas tridimensionales de alteraciones, como paso previo a la planificación de las posibles intervenciones de conservación y restauración (comprendiendo tanto estrategias de conservación preventiva como intervenciones efectivas de conservación curativa y/o restauración). Por otro lado y como dijimos más arriba, nuestra intervención se dirigió a unos bienes patrimoniales concretos, con el fin de cubrir las necesidades docentes propias de unas asignaturas también concretas. Sin embargo –y como es lógico- este proceso es perfectamente extrapolable a determinados ámbitos patrimoniales presentes en otras asignaturas de nuestro Grado, como la pintura sobre lienzo, la pintura mural, el arte contemporáneo, los textiles y los bienes arqueológicos.

Abril, mayo y junio de 2024:

- Continuación de la fase anterior.
- Mantenimiento de reuniones periódicas tanto presenciales como online entre los miembros del equipo, con el fin de planificar acciones futuras.
- Finalización de los ensayos prácticos sobre los bienes patrimoniales involucrados.
- Exposición y puesta en común de los resultados obtenidos en las fases anteriores del proyecto.
- Reorganización de los datos y de la documentación obtenida y revisión de los criterios deontológicos vigentes de cara al establecimiento de un código de buenas prácticas y de un modelo de toma de decisiones que esté en situación de guiar tanto a los docentes como a los estudiantes. Como quedó dicho, consideramos que las carencias en este sentido eran lo suficientemente importantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje sobre obra real como para justificar su necesidad.
- Reuniones de cara al establecimiento de criterios y aplicaciones consensuadas dirigidas al campus virtual de las asignaturas prácticas de nuestro grado.
- Puesta en común de la documentación generada tanto en formato papel como en registro informático a lo largo de las fases anteriores y adecuación de la misma para su ubicación futura en el Campus Virtual.
- Programación de otras posibilidades de difusión y transferencia de los resultados obtenidos por nuestra investigación. Prospectiva.