



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2024/2025

Nº de proyecto 215

El museo de Óptica y Optometría como herramienta didáctica para la profundizar en la historia de la Óptica

Responsable del Proyecto:

Alicia Ruiz Pomeda

Departamento Optometría y Visión

1. **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**
2. **Objetivos alcanzados**
3. **Metodología empleada en el proyecto**
4. **Recursos humanos**
5. **Desarrollo de las actividades**
6. **Anexos**

## 1. OBJETIVOS PROPUESTOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto surge con el objetivo de integrar la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la asignatura optativa *Historia de la Óptica* del Grado en Óptica y Optometría, mediante la participación activa de los estudiantes en el diseño de la museografía del Museo de Óptica y Optometría de la Facultad de Óptica y Optometría. Este museo cuenta con más de 600 piezas, algunas datadas en los siglos XIX y XX, pero carece de una museografía estructurada que facilite su aprovechamiento educativo y cultural.

Los objetivos específicos del proyecto han sido los siguientes:

O1.- Desarrollar un plan para la concepción y diseño de la exhibición del Museo de Óptica y Optometría de la Facultad de Óptica y Optometría, con el propósito de transmitir de manera impactante y accesible la historia, ciencia y tecnología relacionadas con la Óptica y Optometría, abordando así la necesidad de superar los desafíos actuales del museo, que carece de una museografía completa para contextualizar adecuadamente las piezas en términos históricos, culturales y técnicos. Este plan busca mejorar la experiencia educativa ofrecida tanto a los estudiantes del Grado en Óptica y Optometría como al público en general, proporcionando una presentación más efectiva y enriquecedora para el visitante de la colección.

O2.- Proporcionar a los estudiantes de la Facultad de Óptica y Optometría una experiencia educativa práctica y atractiva que complemente su formación académica, permitiéndoles adquirir conocimientos teóricos relacionadas con la historia de la Óptica y la Optometría. Este objetivo busca enriquecer la formación de los estudiantes al brindarles una experiencia más completa y significativa en relación con su disciplina, promoviendo una comprensión más profunda de la historia de la Óptica y Optometría a través de la colección del Museo.

O3.- Proporcionar a los estudiantes de la asignatura de Historia de la Óptica la oportunidad de adquirir un conocimiento integral acerca del diseño de la experiencia de usuario de un museo. Este objetivo les brindará la capacidad de integrar conocimientos multidisciplinares que entran en juego a la hora de elaborar dicha experiencia: desde la selección de las piezas a mostrar, la realización de la labor de investigación que requiere la creación de la museografía de dichas piezas, la preparación de los carteles informativos e incluso de comunicación efectiva en entornos culturales.

O4.- Elaborar narrativas del contexto técnico y cultural de las piezas más destacadas de la colección del Museo de Óptica y Optometría, abordando así la necesidad del Museo de contextualizar adecuadamente las piezas en términos históricos, culturales y técnicos. Dichas narrativas se traducirán asimismo al inglés. Este objetivo busca mejorar la presentación de la colección mediante la creación de narrativas que faciliten la comprensión y apreciación del valor histórico y científico de las piezas, contribuyendo así a una experiencia más enriquecedora para los estudiantes y visitantes. Además, contribuirá a hacer más accesible la información a públicos de diversas nacionalidades.

O5.- Integrar la información recopilada de las piezas investigadas en códigos QR, que se consignarán en las tarjetas informativas de las piezas, y que permitan mostrar al visitante que quiera profundizar mucha más información de la que cabe en las tarjetas identificativas. Este objetivo contribuye a disponer de un repositorio digital de la información de las piezas y mejorará la experiencia de los visitantes que tengan la inquietud de conocer las piezas en profundidad.

O6.- Llevar a cabo la exhibición de las piezas del Museo seleccionadas como las más significativas, junto con la información de cada una de ellas, con la participación de los estudiantes en la creación de una exposición original que capte la atención del resto de estudiantes de la facultad y del público visitante en general. Este objetivo involucrará tanto a los estudiantes de la asignatura de Historia de la Óptica como a los estudiantes que pertenecen a la Asociación de fotografía de la facultad, proporcionándoles una oportunidad práctica para aplicar sus conocimientos y habilidades adquiridas en la conceptualización y realización de una exposición museística, enriqueciendo así su formación y promoviendo su participación en la divulgación del conocimiento de la Óptica y la Optometría.

O7.- Elaborar herramientas que permitan evaluar la consecución de objetivos del proyecto. Para ello habrá que actuar en dos aspectos diferentes. Por un lado, habrá que evaluar la satisfacción del estudiantado con las actividades propuestas y su efecto. Por otro lado,

habrá que evaluar el grado de cumplimiento de nuestros postulados iniciales con respecto a las herramientas generadas en el proyecto para su uso en el Museo, y si se han obtenido los resultados deseados. Este objetivo hará que la realimentación obtenida permita realizar mejoras a futuro en ambos aspectos.

O8.- Extensión de la experiencia adquirida a otras piezas de la colección del Museo. Tras la finalización de las clases, las herramientas generadas para una selección de piezas podrán utilizarse para contextualizar otras piezas relevantes del Museo. Este objetivo supondrá una mejora sustancial en la museografía del Museo de Óptica y Optometría.

## 2. OBJETIVOS ALCANZADOS

Durante el desarrollo del proyecto, se han logrado con éxito los objetivos propuestos. En concreto:

- Se ha diseñado una **museografía para un conjunto de piezas del museo**, incluyendo cartelas explicativas, narrativas históricas y enlaces digitales mediante códigos QR.
- Los estudiantes han participado en todas las fases del proceso: **selección de piezas, investigación bibliográfica, redacción de contenidos, diseño de la museografía, implementación digital y evaluación final.**
- Se ha celebrado una **exposición** en la que se mostraron los resultados del trabajo de los estudiantes mediante pósteres y actividades participativas (gymkhana didáctica).
- El proyecto ha propiciado un aumento de la motivación de los estudiantes, una mayor adquisición de competencias transversales y ha promovido un **aprendizaje significativo.**
- Se ha iniciado el desarrollo de recursos digitales complementarios, como modelos en 3D mediante fotogrametría, y se está preparando una exposición inaugural permanente.

### 3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

Se ha empleado una **metodología basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**, centrada en la participación y cooperativa de los estudiantes para resolver un reto real: dotar de contenido museográfico a una selección de piezas del museo.

La estructura del proyecto ha seguido seis fases:

1. **Planificación inicial:** presentación de objetivos, asignación de roles y organización temporal.
2. **Revisión de recursos y selección de piezas:** se llevó a cabo la revisión de la colección del Museo de Óptica y Optometría y se seleccionaron varias piezas destacadas de la colección del Museo. Los estudiantes visitaron el museo y mediante seminarios en el aula adquirieron conocimientos de búsqueda de información, organización de recursos e investigación sobre las piezas seleccionadas.
3. **Investigación y creación de narrativas:** se llevaron a cabo varios talleres para los estudiantes sobre búsqueda bibliográfica, museología y museografía, elaboración de narrativas o guiones explicativos de las piezas seleccionadas, generación de QR.
4. **Diseño de exposición y aplicación práctica:** se llevó a cabo un seminario con información sobre la creación y diseño de los posters.
5. **Exposición de los posters:** los estudiantes participaron en la exposición de los posters de las piezas del museo y mediante una gymkana educativa pudieron conocer la información de las piezas del resto de los compañeros.
6. **Evaluación y mejora continua:** como mejora del proyecto, hemos iniciado la actualización de los carteles del Museo.

Esta metodología ha favorecido el aprendizaje autónomo y colaborativo, el pensamiento crítico, la gestión del tiempo, la resolución de problemas y la comunicación efectiva.

#### 4. RECURSOS HUMANOS

El proyecto ha contado con la participación de:

1. Alicia Ruiz Pomedá: PDI laboral. Departamento de Optometría y Visión. Facultad de Óptica y Optometría. Directora del Museo de Óptica y Optometría. Mail: [alicru04@ucm.es](mailto:alicru04@ucm.es).

2.- Natalia Díaz Herrera: PDI funcionario. Departamento de Óptica. Facultad de Óptica y Optometría. Secretaría académica de la Facultad. Coordinadora de la asignatura de Historia de la Óptica. Mail: [ndiazher@fis.ucm.es](mailto:ndiazher@fis.ucm.es)

3.- Daniel Vázquez Moliní: PDI funcionario. Departamento de Óptica. Facultad de Óptica y Optometría. Director del Museo de Óptica y Optometría desde septiembre de 2014 hasta diciembre de 2016. Profesor de la asignatura de Historia de la Óptica. Mail: [dvazquez@ucm.es](mailto:dvazquez@ucm.es)

4.- Verónica González Fernández: PDI laboral. Departamento de Óptica. Facultad de Óptica y Optometría. Profesora de la asignatura de Historia de la Óptica. Mail: [veronicagf@ucm.es](mailto:veronicagf@ucm.es)

5.- Félix González Blanco. PTGAS laboral. Clínica Universitaria de Optometría. Facultad de Óptica y Optometría. Mail: [erfoud98@ucm.es](mailto:erfoud98@ucm.es)

6.- Mar Fernández García: PTGAS funcionario. Directora de la Biblioteca de la Facultad de Óptica y Optometría. Mail: [bucdiropt@ucm.es](mailto:bucdiropt@ucm.es)

7.- Ariadna Martínez Giménez: Estudiante de Tercer Ciclo. Máster en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales. Facultad de Bellas Artes. Mail: [ariadm02@ucm.es](mailto:ariadm02@ucm.es)

8.- Sara Ignacio Cerrato: Estudiante de Tercer Ciclo. Facultad de Óptica y Optometría. Mail: [signacio@ucm.es](mailto:signacio@ucm.es)/ [signacio@estumail.ucm.es](mailto:signacio@estumail.ucm.es)

9.- Gonzalo Amela Aspizua: presidente de la de la Asociación de fotografía de la Facultad de Óptica y Optometría. Mail: [gonzalam@ucm.es](mailto:gonzalam@ucm.es)

10.- Estudiantes matriculados en la asignatura Historia de la Óptica.

## 5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

### Fase 1: Planificación inicial (septiembre)

El proyecto comenzó con sesiones de planificación dirigidas por el profesorado y reuniones coordinadas entre Alicia Ruiz, Natalia Díaz, Félix González y Daniel Vázquez.

### Fase 2: Recopilación de recursos (septiembre - octubre)

Bajo la guía de Natalia Díaz, profesora de Historia de la Óptica, y en colaboración con otros participantes del proyecto (Alicia Ruiz y Félix González), los estudiantes iniciaron su investigación y desarrolló narrativas para las piezas seleccionadas.

Se presentó el proyecto a los estudiantes, se explicaron sus objetivos y se organizaron equipos de trabajo. Cada equipo de trabajo seleccionó una pieza del museo para su estudio.

Se organizó un primer seminario dirigido por Alicia Ruíz (17 de septiembre), directora del Museo, este seminario ofreció una visión general de la estructura y las piezas del Museo. Los estudiantes visitaron el Museo y seleccionó la pieza que más le interesó para su posterior estudio



Figura 1. Seminario 1. Visita al Museo y selección de piezas.

### Fase 3: Investigación y narrativa (octubre - noviembre)

Esta fase consistió en revisar la bibliografía y los recursos disponibles sobre la historia de la Óptica y la Optometría, así como la recopilación de la información relevante para la creación del contenido museográfico.

Se llevaron a cabo varios seminarios talleres:

- Seminario taller de búsqueda de información y búsqueda bibliográfica (27 septiembre): Impartida por Mar Fernández, directora de la biblioteca de la Facultad, esta sesión se centró en organizar eficazmente los recursos de investigación.



Figura 2. Seminario búsqueda bibliográfica

- Seminario taller sobre museología y museografía (18 de octubre)

Dirigido por Ariadna Martínez, este seminario exploró los roles y responsabilidades de los profesionales de museos. Los estudiantes participaron en una actividad de rol para reforzar los conocimientos adquiridos.

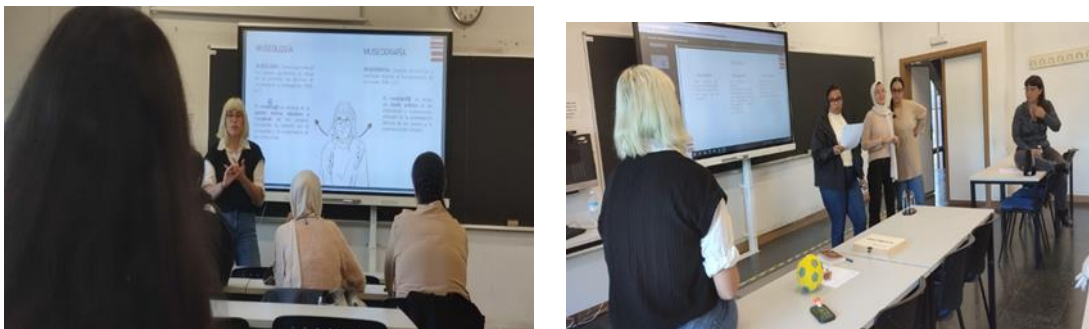


Figura 3: Seminario de Museología y Museografía.

- Seminario taller sobre creación de códigos QR (25 de octubre)

Dirigido por Sara Ignacio, se formó a los estudiantes en el uso de la herramienta de la UCM para poder crear el código QR para posteriormente vincular el código con el contenido de la pieza del Museo.



Figura 4: Seminario creación códigos QR

Además del trabajo realizado en los seminarios, los estudiantes de forma individual y en grupo, tras la búsqueda de información de su pieza, llevaron a cabo la redacción de la narrativa que incluyó una descripción histórica, técnica y contextual de la pieza seleccionada.

#### **Fase 4: Diseño expositivo (noviembre - diciembre)**

En esta fase se llevó a cabo un seminario impartido por Ariadna Martínez (8 de noviembre), que introdujo a los estudiantes en los principios del diseño de exposiciones.

Además, se llevaron a cabo dos seminarios, liderados por Natalia Díaz y Verónica González (15 noviembre y 3 de diciembre) sobre diseño y creación de posters.

Con la información recopilada, cada grupo de trabajo diseñó sus pósters con contenido atractivo y accesible para su exposición pública.

## Fase 5: Exposición pública (diciembre)

El 10 de diciembre se celebró una exposición abierta al público, con carteles explicativos, códigos QR y una actividad de gamificación (gymkhana) basada en los contenidos presentados. (Ver anexo1). Con la ayuda de Gonzalo Amela y otros estudiantes de la Asociación de fotografía de la facultad se llevaron a cabo fotografías de la exposición.

Esta actividad fomentó la implicación del estudiantado y la visita guiada entre iguales.

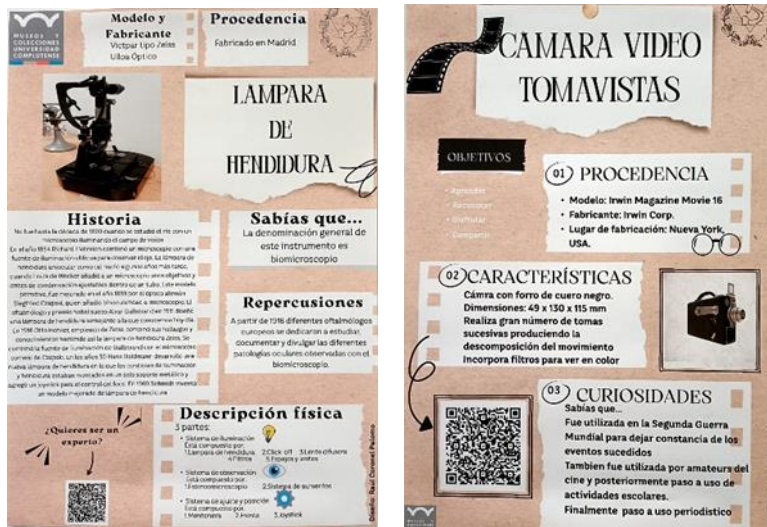


Figura 5. Ejemplos de posters presentados.



Figura 6: Exposición y gymkhana final.

## Fase 6: Evaluación y continuidad (enero - marzo)

Una vez finalizada la exposición, se identificaron áreas de mejora.

- Se comenzó la digitalización 3D de una de las piezas del Museo (desarrollo de modelos de fotogrametría 3D de piezas clave) bajo la dirección de Daniel Vázquez.
- Se revisó la cartelería del Museo para su impresión permanente y se está organizando una exposición inaugural de carácter institucional para presentar públicamente los resultados finales. Ver anexo 2.

## 6. ANEXOS

### **Anexo 1: Actividad de gamificación - Gymkhana educativa**

Consistió en una actividad interactiva en la que los estudiantes tuvieron que recorrer el museo y responder preguntas relacionadas con las piezas, sus contextos históricos y los carteles diseñados por sus compañeros. A continuación, se describen las pistas:

#### LAS PISTAS:

1. Dispone el Museo de instrumentos con los que un oftalmólogo podría enfocar de cerca o a distancias intermedias a la hora de operar en el quirófano, con más aumento y manteniendo a la vez la visión binocular. Estos instrumentos se utilizan también por otro tipo de usuarios como ayudas visuales cuando su agudeza visual es muy baja y/o su campo visual es muy pequeño. ¿Cómo se denominan las personas con este tipo de problemas visuales?
2. Este instrumento del Museo podría haber sido usado por joyeros o comerciantes textiles. Dispone de una sola lente, que produce imágenes virtuales, y su base permite el ajuste de la posición del instrumento dejando libres las manos. ¿En qué época se usaba este modelo en concreto?
3. El Museo consta de un instrumento con el que se puede determinar el ángulo de desviación de un paciente estrábico. Hoy en día se sigue usando este tipo de instrumento en las consultas de oftalmología y de terapia visual. ¿Podrías decir qué otras utilidades tienen?
4. Podemos observar también en el Museo la versión subjetiva de una familia de instrumentos optométricos, que se usaba para estimar la graduación de los pacientes en los años 50. ¿Cómo es el tipo de iluminación que usa el ejemplar del Museo?
5. Con esta pieza del Museo, de mediados del s. XIX, se pueden visualizar muestras histológicas. ¿Quién fue el pionero de la observación de microorganismos como bacterias, en el s XVII, con la versión de este instrumento que tiene una sola lente?
6. En el Museo hay una serie de instrumentos que se popularizaron en la época victoriana como entretenimientos populares, pero que también se han utilizado en cartografía geológica. Generan la ilusión de profundidad. ¿En qué técnica actual se usa un efecto parecido para construir un modelo 3D de un objeto?
7. Este instrumento del Museo, de principios del s. XX, incorpora un sistema de iluminación y otro de observación, para obtener la graduación de un paciente. Tiene un antecedente más sencillo, subjetivo, y unos sucesores modernos automáticos. ¿Cuál era la principal fuente de inexactitud de los resultados con este instrumento?
8. Este instrumento del Museo serviría para adaptar una lente de contacto o ver si un paciente tiene o no cataratas, así como para observar con precisión sus estructuras oculares. ¿Quién puso nombre a los reflejos de objetos en las estructuras oculares?
9. Esta pieza del Museo nos hubiera podido dar información sobre la pérdida de campo visual de un paciente con glaucoma en los años 50 del s. XX. ¿Qué precedente tenía en el s. XIX, en el que la pantalla era significativamente diferente?
10. Existe en el Museo un instrumento, de finales del s. XIX, de registro de imágenes que posee un objetivo de focal 180 mm y la posibilidad de ajustar el enfoque moviendo el objetivo hacia atrás o hacia delante. Aquel que sustituyó las placas de vidrio por el más moderno rollo de película, inventó un nuevo modelo de cámara ¿Cómo se llamaba dicha cámara y en qué año se introduce en el mercado?

11. El nombre en español de esta familia de instrumentos es el de un famoso cantante canario. Un modelo de esta familia de instrumentos presenta un resorte en el puente y así se mantiene un ángulo constante en relación con los ojos, lo que es una ventaja para los usuarios que presentaban astigmatismo por su mayor estabilidad frente a sus antecedentes. ¿Cuál es el antecedente más antiguo de esta familia de instrumentos, y de qué siglo son?

12. En el Museo hay un instrumento de principios del s. XX del que uno de sus precursores de finales del siglo XVIII y los principios del siglo XIX tuvo mucho predicamento en un espectáculo novedoso para la época que incorporaba elementos ópticos para conseguir efectos terroríficos. Alguno de sus antecedentes más cercanos en el tiempo funcionaba con una película de 9.5 mm, que proporcionaba mayor campo. ¿De qué se compone el sistema de iluminación del instrumento del Museo?

13. Existe en el Museo un instrumento plegable con objetivo de una sola lente, con barra de flash y visor réflex. Su antecedente directo estaba inspirado en los modelos de fuelle de los años 20 y 30 del s. XX. ¿Cuántas fotos se podían obtener con un carrete de este modelo de cámara?

14. El Museo tiene un instrumento que, cuando estudiábamos las gafas, vimos como José de Ribera lo colocaba como algo característico en su representación del sentido de la vista. Los hay que utilizan lentes o espejos para conseguir el fin que se busca con este tipo de instrumento óptico. Los que utilizan espejos resuelven un problema típico de los que utilizan lentes. ¿Cuál es ese problema, y quién y cuándo desarrolló el primer instrumento con espejos?

15. Este instrumento del Museo permite obtener la graduación de un bebé de forma objetiva. El foco luminoso es un filamento lineal y se observa el movimiento de la luz reflejada en la retina a través de la pupila. ¿Quién patentó el primero de estos instrumentos y cuándo?

16. En el Museo encontramos un instrumento para cineastas amateurs, cuya familia tuvo aplicaciones educativas y documentales, sobre todo en la II Guerra Mundial. Alternativa al formato convencional de 35 mm. ¿Cuál fue el primer antecesor de los registros cinematográficos que era cámara y proyector, y cuál fue el título de la primera película filmada con él?

17. El Museo tiene algunos ejemplares de instrumentos que la RAE, en su tercera acepción, indica que tienen un uso que es fundamentalmente femenino. A menudo eran usados más como pieza de joyería que como ayuda óptica, para ir al teatro o a la ópera. En París hay un Museo con una buena muestra de estos instrumentos. ¿Cuál es el nombre en francés de ese Museo y su dirección exacta?

#### LA PREGUNTA PARA RESOLVER:

En el nombre del Museo que hemos descubierto en la pregunta anterior, aparecen dos familias de instrumentos. De esas dos, la familia que no se ha tratado en la pregunta 17 aparece en las transparencias de clase de ese tema, compartiendo un bloque correspondiente a las diferentes denominaciones en distintos idiomas. Uno de esos términos denomina también la abertura de uno de los monumentos más famosos de una capital europea, y que estudiamos cuando hablábamos de "ojos de piedra". ¿Cuál es ese nombre, y de qué monumento se trata y dónde se encuentra?

## Anexo 2: Ejemplos de diseños de posters

### COLECCIÓN FRANCISCO RAMOS

Francisco Ramos Escalada nació en Santander en 1935 y es Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid. También es Óptico-Optometrista y Diplomado en Óptica e Investigación por la Universidad de Barcelona.

El "Museo de Óptica" se inauguró el 16 de diciembre de 2011 a partir de la donación de una extensa y singular colección particular de objetos de Óptica a la Universidad Complutense de Madrid por parte de D. Francisco Ramos quien de forma expresa indica su ubicación en la antigua Escuela Universitaria de Óptica y Optometría, actualmente Facultad de Óptica y Optometría.

La colección "Francisco Ramos" consta de casi 600 piezas de Óptica de los siglos XVIII, XIX y XX, adquiridos por él a lo largo de 50 años de coleccionismo.

"esta colección, de muy personal estima, cumple dos funciones: engrandecer a la Escuela Universitaria de Óptica de la UCM, e incitar a la práctica de una actividad artística, como es el coleccionismo, como complemento y apoyo del trabajo profesional de la persona."  
Francisco Ramos Escalada



**MUSEO DE LA ÓPTICA**  
FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



Museo de Óptica y Optometría  
FACULTAD DE ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

Figura 7. Diseño Cartel Poster Museo "Colección Francisco Ramos". Creación: Ariadna Martínez.