

**INFORME FINAL DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN  
DOCENTE DE LA CONVOCATORIA 2019/2020 (prorrogado al curso  
2020/2021)**

<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b>	“La divulgación de fenómenos ópticos como recurso didáctico”
<b>REFERENCIA:</b>	ID2019/124
<b>COORDINADOR:</b>	Julio San Román Álvarez de Lara
<b>POFESORES COLABORADORES:</b>	Luis Plaja Rustein Íñigo Juan Sola Larrañaga Carlos Hernández García Laura Rego Cabezas Ana García Cabrera
<b>ASIGNATURAS IMPLICADAS:</b>	Laboratorio de óptica, Óptica I y II, Óptica coherente y Fotónica, todas ellas del grado en Física.

Esta memoria está organizada de la siguiente manera:

- Comenzaremos recordando los objetivos principales del proyecto de Innovación Docente.
- Expondremos cómo se desarrolló el proyecto a lo largo del curso.
- Presentaremos una valoración de los resultados obtenidos y los esperados, prestando especial interés en la eficacia de las acciones realizadas.
- Por último adjuntaremos la documentación relacionada con las actividades del proyecto como evidencias.

## 1. Objetivos Principales:

El objetivo principal de este proyecto ha sido el de demostrar a los estudiantes que la labor divulgativa, en particular en el ámbito de la óptica y la fotónica, además de un servicio hacia la sociedad muy enriquecedor, implica una reflexión y profundización sobre los conceptos manejados en las charlas y/o experiencias que es tremendamente útil para un mejor aprendizaje de los mismos por parte de los divulgadores.

El diseño del proyecto se realizó aprovechando las actividades de divulgación que la asociación universitaria OSAL Student Chapter realiza todos los años con alumnos de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato de diversos colegios e institutos de Salamanca, y que una parte de los integrantes del equipo (Luis Plaja, Laura Rego y Julio San Román) realiza dentro de una colaboración con el Bachillerato de Excelencia del Instituto de Educación Secundaria Vaguada de la Palma, también de Salamanca. La OSAL es una asociación de estudiantes promovida por la Sociedad Americana de Óptica (OSA) en la Universidad de Salamanca y que busca precisamente divulgar la óptica en todos los niveles de la sociedad. Tanto Laura Rego como Ana García Cabrera pertenecen a la OSAL. Casi desde su creación, la OSAL se ha encargado de organizar, en coordinación del Instituto Municipal de Educación (IME) de Salamanca, jornadas de divulgación para alumnos de los primeros niveles educativos mediante charlas y visitas a

los laboratorios. Algo parecido, aunque adaptado en nivel y profundidad, se realiza todos los años con los estudiantes del primer curso de Bachillerato de Excelencia. Con este proyecto de innovación docente hemos querido comunicar a un mayor número de estudiantes la necesidad e importancia de la divulgación científica y, al mismo tiempo, hacerles ver la mejora en su aprendizaje que conlleva una buena divulgación científica.

## 2. Desarrollo del Proyecto:

El desarrollo del Proyecto ha tenido diversas actuaciones que enumeramos a continuación de forma más o menos cronológica:

- En primer lugar debemos notar que no pudimos desarrollar convenientemente el proyecto durante el curso previsto, 2019-2020, por el estallido de la pandemia. El vicerrectorado de docencia nos dio la oportunidad de solicitar una prórroga del proyecto para que fuese desarrollado durante el curso siguiente. El equipo del proyecto de innovación docente decidió solicitar la prórroga.
- Desafortunadamente, el curso 2020-2021 tampoco ha sido normal en cuanto al desempeño de actividades grupales como las que teníamos previstas desarrollar en el proyecto. Comenzamos el curso con bastante agitación por los cambios de última hora en cuanto a los aforos en aulas y laboratorios, lo que obligó a una adaptación de algunas de las asignaturas del primer cuatrimestre. De hecho, toda la actividad divulgativa presencial de la OSAL que se venía realizando mayoritariamente durante el primer cuatrimestre quedó suspendida. Esperamos unos meses a ver la evolución de la situación epidemiológica pero el cuatrimestre llegó a su fin sin novedades y sin posibilidad de desarrollar las actividades diseñadas dentro del proyecto.
- El equipo de docentes se reunió durante el comienzo del segundo cuatrimestre para adaptar el proyecto a la situación del curso. Optamos por buscar alternativas divulgativas viables. Nos propusimos tres objetivos, adaptados a diferentes grados

de excepcionalidad:

- La creación de breves descripciones (500 palabras máximo) de conceptos sobre la óptica cuántica y óptica no lineal para participar en la Primera Edición de los Premios Ramón Corbalán<sup>1</sup>, en la modalidad de divulgación joven. Esta actividad se proponía a nivel individual con la tutorización por parte de algún miembro del equipo docente de este proyecto. Consideramos que esta actividad podría realizarse sin mayor problema incluso con las restricciones impuestas por la pandemia.
  - Participando en foros de divulgación científica respondiendo preguntas sobre observaciones de fenómenos ópticos. De nuevo, esta actividad también se proponía a nivel individual y/o grupal, con la tutorización por parte de algún miembro del equipo docente de este proyecto. Este tipo de actividad recaía en gran medida en la actividad de los alumnos fuera del programa académico, ya que debía explorar los foros y localizar las preguntas a las que se sintieran inclinados a responder.
  - Creación de videos divulgativos de fenómenos ópticos. Esta actividad se propuso a nivel de pequeños grupos tutorizado por el equipo docente de este proyecto. Consideramos que esta actividad era arriesgada, puesto que dependía en gran medida de la disponibilidad de los laboratorios que, debido a la situación excepcional, tenían una dedicación casi completa a las prácticas de grado y máster.
- Todas estas ideas se presentaron ante los alumnos de tercer y cuarto curso del grado en Física en diversas asignaturas: Óptica II de tercer curso, y Óptica Coherente y Fotónica, de cuarto curso, animando a los estudiantes a que participaran en cualquiera de las tres modalidades.
  - La respuesta de los alumnos a las actividades propuestas fue más bien minoritaria, aunque entraba dentro de lo esperado por no ser un cuatrimestre adecuado, especialmente para los estudiantes de cuarto curso que tenían en marcha el proyecto Fin de Grado. En total se presentaron:

---

<sup>1</sup> <https://rsef-geoconl.icfo.eu/index.php/premios-ramon-corbalan/>

- Cuatro propuestas para la Primera Edición del Premio Ramón Corbalán. Los estudiantes que participaron fueron Roberto Galende, Mario Guerras y Sergio Martín, de tercer curso del grado en Física y Victor Wilfred Segundo Staels, estudiante de doctorado del grupo de investigación ALF-USAL, al que pertenecen todos los miembros del equipo docente. Las cuatro propuestas fueron:
  - “Automodulación de fase”
  - “Efecto Pockels”
  - “Modelo de Lorentz no lineal y generación del segundo armónico”
  - “¿Por qué unos materiales son transparentes y otros son opacos?”
- Por otro lado, tuvimos dos aportaciones en forma de video divulgativo:
  - Un estudiante de tercer curso, Óscar Pestanas Pérez, desde la asignatura de Óptica II creó y compartió un video titulado “Efecto del diafragma de apertura” dedicado a discutir el efecto que tiene un pinhole en el proceso de formación de imagen. Se trata de un video “bibliográfico” en el que se explica el efecto usando documentación recopilada por el alumno. El acceso al video es a través de el siguiente enlace: <https://drive.google.com/file/d/1LLZhGYP8kvX70Qwku2t58J5nF-M-FGwa/view>
  - Además, un grupo de 3 estudiantes de la asignatura de fotónica, Isabel Rodríguez, Álvaro y Lucas, de cuarto curso del grado en Física, se animó a realizar videos de divulgación en el laboratorio. Pusieron sobre la mesa varias ideas, siendo la primera de ellas la realización de un montaje en torno al experimento de la doble rendija de Young, intentando acercarse, si fuese posible, al montaje original del experimento. Lamentablemente la situación excepcional en los laboratorios, en las que los grupos de prácticas debieron reducir su tamaño y por tanto, multiplicarse, nos obligó a dedicar los laboratorios al 100% a la docencia de grado y master. Como resultado, la actividad propuesta del rodaje de videos sobre experiencias de laboratorio no pudo realizarse. Estamos en

contacto con los estudiantes para encontrar el momento de realizar la experiencia antes de las vacaciones o durante el curso que viene.

■

### 3. Valoración y conclusiones

La respuesta general de los alumnos ha sido escasa aunque creemos que está verdaderamente justificado por el curso tan complejo que hemos pasado. Creemos que las dificultades para desarrollar experiencias de laboratorio divulgativas, que consideramos que podría haber sido lo más atractivo para una gran mayoría de los estudiantes, ha perjudicado un desarrollo normal del proyecto. Aún así, estamos satisfechos con la capacidad que hemos tenido para reconducir el proyecto, buscando y encontrando otras alternativas. Aquí hay que destacar la importante contribución de Laura Rego y Ana García, que al estar muy involucradas en actividades de divulgación han sabido proponer alternativas interesantes a lo que estaba programado. La celebración de la Primera Edición de los Premios Ramón Corbalán ha sido también una buena motivación y un reto muy interesante para los estudiantes.

De las actividades que hemos podido desarrollar destacamos:

- La participación en la Primera Edición de los Premios Ramón Corbalán ha sido muy interesante. Los estudiantes han acudido a nosotros para que revisemos sus escritos con mucha ilusión, algo esencial en un proceso de aprendizaje, por lo que lo consideramos todo un éxito. Hemos corroborado que algunos estudiantes no tienen facilidad para la redacción fluida y clara, lo que dificulta el trabajo directo sobre el contenido conceptual, que era la esencia de este proyecto. Es algo que ya conocemos de nuestra experiencia de tutorización de Trabajos Fin de Grado y que se resuelve con la práctica, por lo que volvemos a valorar muy positivamente esta actividad. Estamos seguros que lo que han aprendido estos alumnos en cuanto a los contenidos trabajados y también en la forma de presentación les ha sido útil durante el curso y podrá serlo en cursos posteriores (para aquellos que sigan

estudiando el grado).

- En cuanto a la actividad de laboratorio, decir que sólo por el entusiasmo con el que los estudiantes nos comunicaban sus ideas sobre qué tipo de experiencia montar ha sido ya otro gran éxito. Valoramos muy positivamente que hayan logrado pararse, discutir y diseñar una propuesta para hacer algún video, en un curso en el que el Trabajo Fin de Grado les genera una gran presión. Nos han transmitido que para ellos ha sido un momento de relajación y disfrute que apostamos ha sido muy positivo para el buen desarrollo del curso. La lástima ha sido no poder desarrollarlo durante este curso tan extraño.

Nuestra valoración final del proyecto es positiva porque aunque no se han llegado a realizar tantas experiencias como estaban planteadas inicialmente, consideramos que las realizadas han sido muy interesantes y creemos que han sido muy positivas en muchos aspectos para los estudiantes que han participado. Sin duda alguna, algunas de las actividades que hemos puesto en marcha durante el proyecto, como la participación en el Premio Ramón Corbalán las mantendremos en el futuro por la experiencia tan positiva que significa para los estudiantes.

Listado de material que se adjunta:

- Las propuestas que han compartido con nosotros los estudiantes para participar en la Primera Edición del Premio Ramón Corbalán.
- El enlace al video sobre el efecto pinhole:

<https://drive.google.com/file/d/1LLZhGYP8kvX70Qwku2t58J5nF-M-FGwa/view>