

RNO 2021

conectamos 22-24Nov



Libro de Resúmenes

Evento Online

22, 23 y 24 de noviembre de 2021



SEDOPTICA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ÓPTICA



XIII Reunión Nacional de Óptica, 22-24 Noviembre 2021

Descubriendo la Luz: acercando la óptica a la sociedad

Francesca Gallazzi¹, Juan Luis Méndez González², Javier Nuño³, Daniel Puerto⁴, Sara Aissati Aissati⁵, Xoana Barcala Gosende⁶, Clara Benedí García⁵, Camilo Florian Baron⁷, Mario García Lechuga⁸, Juan Luis García Pomar⁹, Rocío Gutiérrez Contreras⁵, Roberta Morea¹⁰, Pablo Pérez Merino¹¹, María Viñas-Peña¹²

¹ Tampere University, ² Universidad Complutense de Madrid, ³ Universidad de Alcalá, ⁴ Universidad de Alicante, ⁵ Instituto de Óptica, CSIC, ⁶ 2Eyes Vision, ⁷ Princeton Institute for the Science and Technology of Materials, ⁸ Universidad Autónoma de Madrid, ⁹ International Iberian Nanotechnology Laboratory, ¹⁰ SM Optics, ¹¹ Ghent University, ¹² Harvard Medical School.

Contacto: francesca.gallazzi@tuni.fi

¿Qué es la luz? Es una pregunta sencilla con una respuesta no tan sencilla, y más si seguimos preguntándonos: ¿Dónde están presentes la óptica y la fotónica en nuestras vidas? ¿Qué hay detrás de los diferentes fenómenos ópticos? ¿Qué es un instrumento óptico? ¿Cómo podemos explicar la visión humana? ¿Dónde está presente la óptica en la naturaleza? ¿En qué se basan las tecnologías ópticas que utilizamos todos los días? La óptica está en todas partes sin que la mayoría nos demos cuenta de ello. Una de las razones es que se enseña poca óptica en la escuela y de una manera muy teórica, centrándose en la óptica geométrica básica y obviando tanto otros aspectos interesantes de la materia, así como su faceta más aplicada e intuitiva.

La enseñanza de la óptica y la fotónica en los centros de educación primaria y secundaria supone un gran reto para los docentes y, a menudo, está orientada al conocimiento de fórmulas que requieren un elevado dominio matemático para poder ser derivadas de una manera intuitiva (la mayoría de los libros ^{1,2} de texto están de hecho enfocados en este objetivo curricular). Por contra, es posible explicar óptica y fotónica sin que los alumnos tengan conocimientos previos avanzados, recurriendo a numerosos experimentos y fenómenos cotidianos que permiten “tocar” con mano fenómenos ópticos complejos. Sin embargo, desarrollar una programación completa de óptica que combine teoría y práctica requiere un imponente trabajo de recopilación y revisión de información que comprenda el aprendizaje intuitivo basado en la experimentación sin dejar de lado el rigor científico. A ello se suma la dificultad de conseguir material para los experimentos a un coste reducido. Como consecuencia, a menudo los docentes se enfrentan a la imposibilidad práctica de poder desarrollar este tipo de currículo.

Como contrapartida, los talleres de divulgación permiten un acercamiento sencillo a conceptos complejos basado en la práctica. En muchos casos, mediante el desarrollo de actividades y talleres de divulgación en centros educativos y culturales, ferias, museos, etc. es posible acercar la óptica y la fotónica a un público joven (y no tan joven) sin conocimientos previos, así como despertar curiosidad por un campo de la ciencia que toca muy de cerca nuestra vida cotidiana. Valga como ejemplo el funcionamiento de una gafa (Fig. 1), las comunicaciones ópticas o la aplicación de fenómenos de luminiscencia en sistemas de seguridad o control de calidad.

En este contexto surge el proyecto “Descubriendo la luz” con el objetivo de recopilar la experiencia divulgativa de los autores en el desarrollo de herramientas docentes que apoyen la enseñanza de la óptica y la fotónica, ayudando a cubrir este vacío que en nuestra opinión existe en la educación tradicional; ya que como resultado de nuestra colaboración con docentes de muchos centros educativos hemos podido apreciar tanto que el plan de estudios de primaria y secundaria tiene un contenido muy reducido en óptica como la dificultad de implementar un currículo más amplio que abarque de modo accesible e inclusivo, pero desde un doble enfoque teórico-práctico, las áreas más relevantes de la óptica: desde la física tras las propiedades ópticas de la luz (polarización, color, etc.) al estudio de las tecnologías fotónicas.

Estas razones motivaron la redacción de un texto de divulgación científica que cubra de forma completa los campos de la óptica y la fotónica mediante una vasta recopilación de experimentos



XIII Reunión Nacional de Óptica, 22-24 Noviembre 2021

fácilmente reproducibles con material reciclado o de bajo coste, precedidos por una breve y sencilla introducción teórica, pero sin perder de vista el rigor científico. Así, como fruto de la colaboración de 14 jóvenes investigadores coordinados por M. Viñas, nació en 2018 *Descubriendo la luz. Experimentos de óptica divertida* (Editorial CSIC y Los Libros de la Catarata)³ (Fig. 2). Empezando por la famosa pregunta ¿Qué es la luz?, el texto continúa abordando fuentes de luz y detectores, instrumentos ópticos (haciendo hincapié en el ojo humano) y óptica en la naturaleza, hasta llegar a las tecnologías basadas en luz. Gracias al interés y apoyo por parte de SPIE, OSA y CSIC, en 2021 ha visto la luz la versión inglesa del libro: *Discovering Light: Fun Experiments with Optics*⁴ (Fig. 2), que además de en su versión impresa, está disponible como libro electrónico de [acceso libre](#).

Presentamos una forma diferente de abordar la óptica y llegar al mayor público posible, siendo rigurosos a la vez que amenos, persiguiendo despertar el interés y la curiosidad por esta apasionante rama de la física, así como proporcionar una guía a los profesores de primaria y secundaria que los ayude a ir más allá de lo establecido en el currículo de una forma sencilla y entretenida.



Figura 1: Figura del libro explicando defectos del ojo con el trazado de rayos (izquierda) y el mismo experimento “en vivo” (centro y derecha) durante un taller divulgativo en Aspe (Alicante).

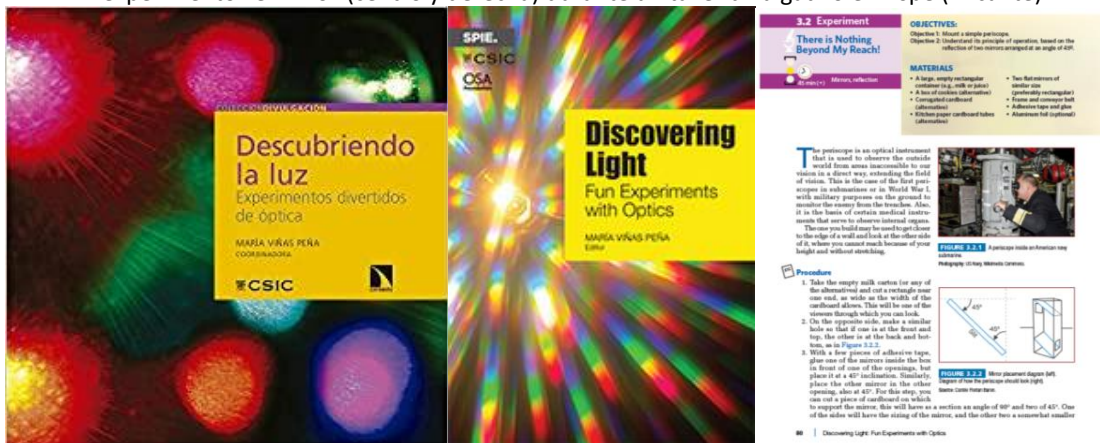


Figura 2: Portada de la edición en castellano (izquierda) y en inglés (centro). Ejemplo de una ficha de experimento (derecha).

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen a las editoriales CSIC, Catarata, SPIE y OSA por su colaboración en las ediciones en castellano y en inglés.

¹J. Donnelly & N. Massa; *Light: Introduction to Optics and Photonics*, Boston, New England (2007).
²E. Hecht; *Optics*, Pearsons 5th edition (2019).
³M. Viñas et al.; *Descubriendo la luz Experimentos divertidos de óptica*, CSIC-Los Libros de la Catarata (2018).
⁴M. Viñas et al.; *Discovering Light Fun Experiments with Optics*, OSA-SPIE-CSIC (2021).