



Artificial Fluorescent Proteins for the next generation of sustainable and healthy LEDs

What if a bacteria can produce cheaper, sustainable, and healthier color filters for LEDs? This is the milestone of the new European project ENABLED.

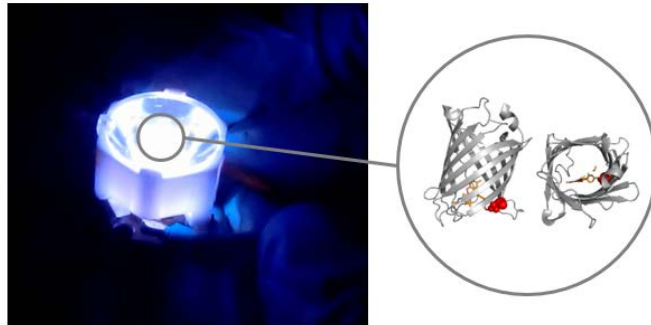
LED lamps consist of a blue-emitting chip and an optical filter made of inorganic phosphors, a rare earth mineral that transforms blue light into the white light we all use in our homes. This filter does not efficiently convert blue light, **causing serious implications on visual acuity in children and sleep disorder in adults**. Moreover, inorganic phosphors are quite scarce and localized in a few countries. Indeed, they are listed as [one of the 27 critical raw materials](#) by the European Union. It is expected that global reserves of inorganic phosphors will run out in 10-15 years if global demand for LEDs rises as expected, while the recycling process is still quite inefficient.

A joint research project between Spain (CIC-biomaGUNE-Dr. Cortajarena;UNIOVI-Dr. Coto; IMDEA-Dr. Costa), Italy (UNITO-Dr. Barolo;ABIEL-Dr. Ghersi) and Austria (TU Graz-Dr. Oberdorfer) will work to **replace inorganic phosphor filters in LEDs** by those Nature uses deep down the sea. Three out of four sea creatures produce **high power light using protein filters** for hunting, communication or self-protection purposes. The main problem for the practical use of these proteins in LED lighting is to preserve them outside their aquatic environment. A Spanish research group led by Rubén D. Costa has managed to stabilize these fluorescent proteins in a plastic matrix without compromising their excellent brightness. This new technology is called Bio-LED and has already achieved up to 6 months of stability with a high efficiency using new polymer matrices and additive, while understanding deactivation mechanism.

In this context, the [ENABLED project](#) raises, however, a new challenge: **can we genetically design these fluorescent proteins to meet our lighting needs?** A research team composed of biocomputational experts, biochemists, chemists, synthetic biologists, theoreticians, and optoelectronic professionals promises to produce genetically enhanced proteins **produced by bacteria**, such as *E. coli* in order to develop new filters that could level up the performance of the current Bio-LEDs. This multidisciplinary project is one of the leading examples in which synthetic biology serves to the artificial lighting technology.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 863170



Fluorescent proteins (right) in a Bio-LED (left)

The ENABLED project has a budget of €2.7 million euros, will run for the next 4 years and is funded by the European Commission under the [Future and Emerging Technologies](#) programme.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 863170



Proteínas fluorescentes artificiales para la siguiente generación de LEDs sostenibles y saludables

¿Qué pasaría si una batería produjera un nuevo filtro de color más barato, saludable, y sostenible para LEDs? Este es desafío del nuevo proyecto europeo ENABLED.

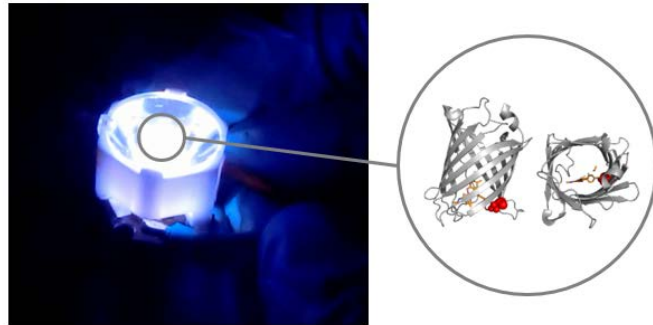
Los LEDs se componen de un chip emisor azul y un filtro basado en tierras raras que transforma la luz azul en la luz blanca que usamos en nuestras casas. Estos filtros no convierten la luz azul de forma eficiente **produciendo problemas en la vista de los niños y afectando el ritmo circadiano** (trastornos del sueño) **en los adultos**. Además, no se reciclan y se espera que se agoten las reservas naturales en 10-15 años si la producción de LEDs aumenta.

El [proyecto ENABLED](#) propone **reemplazar estos filtros por aquellos que utiliza la naturaleza debajo del mar**. Tres de cada cuatro animales marinos producen **luz de alta potencia** para comunicarse, cazar, o protegerse usando filtros de proteínas. El principal problema era sacarlas del agua del mar y llevarlas a nuestra tecnología de iluminación que no quiere nada de agua. El grupo de investigación de IMDEA Materiales, dirigido por Rubén D. Costa, ha conseguido estabilizarlas en plásticos sin perder sus excelentes propiedades luminiscentes. Esta nueva tecnología se llama Bio-LED, que hoy en día ha alcanzado estabilidades de hasta 6 meses y con elevadas eficiencias, usando nuevos polímeros, aditivos y entendiendo los mecanismos de desactivación.

En este contexto, ENABLED plantea un nuevo desafío, **¿podemos pensar en evolucionar las proteínas para nuestras necesidades de iluminación?** El consorcio europeo, en el que participan tres países (España: CIC-biomaGUNE-Dr. Cortajarena; UNIOVI-Dr. Coto; IMDEA-Dr. Costa, Italia: UNITO-Dr. Barolo; ABIEL-Dr. Ghersi, y Austria: TU Graz-Dr. Oberdorfer), engloba grupos de biocomputación, teoría, ingeniería bioquímica, química, biología sintética y optoelectrónica. Este grupo multidisciplinar está trabajando en el desarrollo de nuevas proteínas diseñadas genéticamente, y **preparadas por bacterias** como la E. Coli, para crear una nueva generación de Bio-LEDs con prestaciones mejoradas. Este proyecto multidisciplinar se considera una de las acciones pioneras en la que la biología sintética se pone al servicio del progreso de la iluminación artificial.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 863170



*Proteínas fluorescentes (derecha) en un Bio-LED
(izquierda)*

El proyecto ENABLED está financiado por la Comisión Europea a través de la convocatoria de [Tecnologías Emergentes Futuras](#) (FET por sus siglas en Inglés) del programa marco europeo de I+D Horizonte 2020. El proyecto tiene una duración de 3 años y un presupuesto de EUR 2,6 Millones.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 863170