

## Identificación del proyecto

PhoMat-Light

### Nombre del proyecto

Materiales y nanomateriales fotónicos para nuevas fuentes de luz coherente y/o con propiedades mejoradas de emisión

### Expediente numero

PID2022-141499OB-I00



## Descripción del proyecto

La transformación digital y tecnológica a nivel doméstico e industrial demanda materiales novedosos dotados de nuevas y/o mejores funcionalidades. Por ello, un gran objetivo tecnológico es el desarrollo de fuentes de luz versátiles (coherentes o no) en materiales fotónicos más eficientes para su integración en dispositivos multifuncionales de próxima generación, miniaturizados y de alto rendimiento.

En este contexto, PhoMat-Light con la experiencia de su equipo de investigación, desarrollará nuevos materiales y nanomateriales fotónicos multifuncionales, que comprenden cristales microestructurados y nanocompuestos híbridos, para diseñar nuevas fuentes de luz coherentes con propiedades de luz novedosas/mejoradas.

Se obtendrán nuevos cristales láser dopados con lantánidos (Ln) mediante la combinación de cristales en volumen y capas epitaxiales de óxidos (fonón de alta energía) y fluoruros (fonón de baja energía) con iones Ln activos en las regiones espectrales infrarroja y visible a través de múltiples estrategias. Estos cristales se microestructurarán para crear microrresonadores láser con geometrías novedosas (por ej., guías de ondas en superficie en forma de D para una interacción de campo evanescente óptima). Aquí, la principal novedad radica en la exploración de nuevas composiciones de materiales para mejorar de forma selectiva algunas propiedades físicas de estos materiales láser.

Por otro lado, PhoMat-Light también perseguirá un objetivo más ambicioso. Explotaremos las propiedades ópticas de las nanopartículas luminiscentes (NPL) para diseñar componentes fotónicos poliméricos novedosos, compactos y flexibles. Para ello se sintetizarán pequeñas NPL (tamaño inferior a 20 nm) que consisten en fluoruros dopados con iones Ln mediante enfoques de química en disolución.

Estas NPL se distribuirán homogéneamente en una matriz polimérica para producir nanocompuestos híbridos y se microestructurarán para fabricar múltiples guía de ondas (por ej., lineales, divisores en Y y multiplexores).

Se utilizarán diferentes metodologías para la microestructuración, desde enfoques más convencionales (fotolitografía e inscripción por láser de femtosegundo) con ciertas limitaciones intrínsecas, hasta otros altamente innovadores como la impresión 3D para la fabricación de componentes fotónicos (en este caso, compuestos poliméricos híbridos).

Finalmente, han surgido resultados fascinantes de las resonancias de plasmones superficiales localizados en nanoestructuras plasmónicas para modular la respuesta óptica de materiales dopados con Ln que han demostrado un gran potencial en la construcción de láseres de bajo umbral y alta densidad de energía que funcionan a nivel nanoscópico. Con este fin, PhoMat-Light proporcionará por primera vez la integración de superestructuras 3D plasmónicas altamente organizadas, que comprenden nanohilos de oro orientados homogéneamente en ambas clases de materiales fotónicos fabricados (cristales y películas poliméricas).

En general, el proyecto propuesto está diseñado para generar nuevos conocimientos en el campo de los materiales y nanomateriales con funcionalidades fotónicas aportando soluciones a importantes lagunas existentes en las tecnologías actuales, así como explorando enfoques innovadores para diseñar materiales funcionales avanzados con características novedosas. Estos están relacionados con nuevas fuentes de luz coherentes y/o con nuevas propiedades avanzadas o mejoradas de la luz.

## Financiación

### Entidad financiadora

MCIN/ AEI /10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa

### Importe

125.000,00