

Desarrollo de sistemas de imagen biomédica mediante la integración de wavefront shaping (WS) con tomografía de coherencia óptica (OCT)

Supervisores:

- Dra. Alba María Paniagua Díaz (Alba.Paniagua@uclm.es)
- Dr. Alejandro Martínez Jiménez (Alejandro.MJimenez@uclm.es)

Resumen del Proyecto:

La tesis doctoral se enmarcará en una línea de investigación de vanguardia que combina la fotónica compleja con la óptica visual. El objetivo principal es resolver uno de los grandes desafíos en la imagen médica: la visualización de tejidos a través de medios turbios o dispersivos (*scattering*).

Actualmente, las técnicas de imagen estándar, como la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT), fallan cuando el medio ocular presenta opacidades severas. El doctorando investigará e implementará soluciones basadas en **Wavefront Shaping** o modulación del frente de onda para compensar la dispersión y recuperar la calidad de imagen a través del medio opaco.

Objetivos de la Investigación:

El trabajo se centrará en la integración experimental en laboratorio (mesa óptica) con las siguientes tareas:

1. **Diseño óptico:** Construcción de un sistema híbrido (Interferómetro OCT + Modulador Espacial de Luz).
2. **Algoritmos de control:** Programación de algoritmos iterativos para controlar el modulador en tiempo real y corregir la Función de Dispersión de Punto (PSF) permitiendo la formación de imagen nítida.
3. **Validación:** Pruebas de concepto con muestras biológicas *ex-vivo* y fantoms ópticos.

Perfil del Candidato/a:

- **Titulación:** Máster en Física, Ingeniería Óptica, Telecomunicaciones, Biomédica o afines.
- **Competencias Técnicas:** Instrumentación óptica (láseres, alineación) y programación (**MATLAB** o Python). Se valorará **LabVIEW**.
- **Idiomas:** Se valorará un nivel de inglés científico B2 o superior.

Condiciones y Expectativas:

- **Contrato:** El doctorando recibirá un **contrato de doctorado propio de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)**.
- **Lugar de trabajo y modalidad:** La investigación se desarrollará principalmente de forma **presencial en el Campus Fábrica de Armas de Toledo**. No obstante, se contempla la posibilidad de **teletrabajo** puntual para tareas que no requieran presencia en el laboratorio (análisis de datos, redacción, etc.).
- **Difusión científica:** Se espera que el doctorando tenga una participación activa en la comunidad científica. Esto incluye la asistencia y presentación de trabajos en **conferencias nacionales e internacionales**, así como la **publicación de los resultados** en revistas científicas de alto impacto (JCR).
- **Desarrollo profesional:** Incorporación a un grupo dinámico con acceso a equipamiento avanzado, ofreciendo una formación sólida en tecnologías fotónicas y biomédicas altamente demandadas.

Incorporación a partir de enero de 2027, inicio de trámites finales de octubre 2026.