# MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2023/24

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Métodos de deconvolución para la tomografía de difracción óptica con iluminación parcialmente coherente

Title: Deconvolution methods for optical diffraction tomography with partially coherent illumination


Tutor 1

Nombre, e-mail Tatiana Alieva, talieva@ucm.es

Centro y Departamento Óptica, facultad de CC Físicas

Tutor 2*

Nombre, e-mail Jose Augusto Rodrigo, jarmar@ucm.es

Centro y Departamento Óptica, facultad de CC Físicas


Resumen**


La tomografía de difracción óptica (ODT) es una técnica de la microscopía cuantitativa, basada en la reconstrucción 3D del índice de refracción (RI) de muestras de absorción débil. En particular, la ODT permite obtener información de las muestras celulares (forma, masa seca, densidad, etc.) sin recurrir a agentes exógenos como marcadores químicos o de fluorescencia. En los últimos 10 años, se han desarrollado varios métodos de la implementación de ODT [1,2]. El método de escaneo axial [1] que usa la iluminación parcialmente coherente se puede realizar en los microscopios convencionales en contrario de los métodos de escaneo angular con la iluminación coherente que requiere la aplicación de microscopios holográficos [2]. A pesar de importantes avances de la ODT y la creación de varias empresas [2,] que venden los microscopios y software específicos para su implementación, hay problemas persistentes que requieren su consideración. Entre ellos: la mejora de los métodos de deconvolución para la recuperación de RI [3] y el estudio de sensibilidad del método a la dispersión de RI que componen los objetivos del TFM. El trabajo consiste en el análisis teórico, cálculo numérico y verificación experimental de los algoritmos desarrollados usando un objeto test con la forma y RI conocida y/o células vivas. Después del estudio de estado de arte de la ODT se pretende desarrollar y comparar los algoritmos basados en diferentes métodos de deconvolución incluyendo las redes neuronales [3] considerando, además, diferentes longitudes de onda de iluminación del objeto.



[1] J. Soto, J. Rodrigo, and T. Alieva, Label-free quantitative 3D tomographic imaging for partially coherent light microscopy, Opt. Express 25, 15699-15712 (2017)

[2] Nanolive website. http://nanolive.ch/. Tomocube website. http://www.tomocube.com/.

[3] B. Bazow, T. Phan, C. B. Raub, and G. Nehmetallah, Three-dimensional refractive index estimation based on deep-inverse non-interferometric optical diffraction tomography (ODT-Deep)," Opt. Express 31, 28382-28399 (2023)


Observaciones***

Programación en Matlab

*Solo en el caso de dos co-tutores.

**Breve resumen de los objetivos.

***Optativo. Por ejemplo si se recomienda tener algun conocimiento o experiencia previa.