

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2023-2024

PROPUESTA

Título:	Desarrollo de métodos de deconvolución para la tomografía de difracción óptica
Título en inglés	Deconvolution method development for optical diffraction tomography
Tutor/es	Tatiana Alieva y Jose Rodrigo
Correos-e:	talieva@ucm.es , jarmar@fis.ucm.es
Lugar de realización:	Departamento de Óptica

Resumen:
<p>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. El método de escaneo axial [2] 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.</p> <p>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.</p>
Metodología:
<p>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.</p>
Conocimientos previos recomendados:
Programación en Matlab.
Bibliografía:
<p>[1] J. Soto, J. Rodrigo, and T. Alieva, Label-free quantitative 3D tomographic imaging for partially coherent light microscopy, <i>Opt. Express</i> 25, 15699-15712 (2017)</p> <p>[2] Nanolive website. http://nanolive.ch/. Tomocube website. http://www.tomocube.com/.</p> <p>[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)," <i>Opt. Express</i> 31, 28382-28399 (2023)</p>