MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2021/22

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Pinza ottiche olografiche per il controllo dei globuli rossi

Title: Pinzas ópticas holográficas para controlar los glóbulos rojos

Tutor 1

Nombre, e-mail Niccolò Caselli, ncaselli@ucm.es

Centro y Departamento Facultad de Ciencias Químicas UCM - Departamento de Química Física

Tutor 2*

Nombre, e-mail FRANCISCO MONROY MUÑOZ, monroy@ucm.es

Centro y Departamento QUIMICA FISICA

Resumen**

Desde su invención en la década de 1970, las pinzas ópticas se han convertido en una de las principales herramientas para la investigación biológica no invasiva a escala nanométrica y micrométrica [1]. La técnica permite realizar atrapamiento óptico y micromanipulación de partículas, así como aplicar fuerzas controladas sobre células vivas y orgánulos. Las pinzas ópticas pueden afectar la morfología de los glóbulos rojos, lo que llevó a investigaciones de sus propiedades biomecánicas [2]. La peculiar deformabilidad de la membrana de los eritrocitos surge de su función fisiológica como transportadores de oxígeno y les permite atravesar los capilares. Como no tienen núcleo y tienen una estructura de membrana bien estudiada, los glóbulos rojos actúan como un modelo perfecto para la mecanodinámica biológica. Impulsados por estudios sobre el comportamiento de la fluctuación activa de la membrana de los eritrocitos, conocido como parpadeo de la membrana [3], aplicaremos directamente el atrapamiento óptico en las membranas de los eritrocitos para estudiar el efecto de las fuerzas ópticas externas sobre el fenómeno de parpadeo.

Para ello, se configuró en nuestro laboratorio una instalación de pinzas ópticas holográficas acopladas a un microscopio de alta resolución [4]. La configuración óptica consiste en un rayo láser que incide en un modulador de luz espacial, que es una pantalla controlada digitalmente capaz de alterar la fase de la luz reflejada, por lo que puede generar el patrón de holograma desado en el plano de la muestra. La trampa digital es el resultado de un software de detección de objetos y reconocimiento de contornos de células basado en MATLAB que analiza las imágenes proporcionadas por una cámara de alta velocidad acoplada al microscopio.

El proyecto tiene como objetivo arrojar nueva luz sobre la fluctuación de la materia activa.

Observaciones***

Utilizo de 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.