UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-030-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Control de flujo electrotérmico en microfluídica

Descripción general (resumen y metodología):

La mezcla y el bombeo eficientes de líquidos a microescala es una tecnología aún por optimizar [1]. La combinación de un campo eléctrico de corriente alterna con un pequeño gradiente de temperatura da lugar a un potente flujo electrotérmico que puede utilizarse para múltiples fines [2]. Combinando simulaciones y experimentos, se propone realizar un análisis del rendimiento del flujo electrotérmico cuando el gradiente de temperatura se genera utilizando un haz láser que ilumina un sustrato o un líquido absorbente [3,4].

Tareas

Estudio teórico de los fundamentos de generación de flujo electrotérmico

Realización de experimentos sencillos que permitan el estudio futuro del transporte anómalo de calor y/o procesos de relajación

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

Objetivo 1: Estudio teórico de los fundamentos de generación de flujo electrotérmico.

Objetivo 2: Diseño y montaje de cámaras microfluídicas con microelectrodos y compatibles con iluminación láser.

Objetivo 3: Caracterización de flujo generado mediante el análisis del movimiento de micropartículas trazadoras obtenido por vídeo de alta velocidad en un microscopio.

Objetivo 4: Analizar trayectorias adquiridas, comparando con simulaciones de COMSOL Multiphysics.

Bibliografía básica:

[1] Squires, T. M., & Quake, S. R. (2005). Microfluidics: Fluid physics at the nanoliter scale. Reviews of modern physics, 77(3), 977.

[2] Ramos, A., Morgan, H., Green, N. G., & Castellanos, A. (1998). Ac electrokinetics: a review of forces in microelectrode structures. Journal of Physics D: Applied Physics, 31(18), 2338.

[3] González-Gómez, C. D., Rica, R. A., & Ruiz-Reina, E. (2023). Electrothermoplasmonic flow in gold nanoparticles suspensions: Nonlinear dependence of flow velocity on aggregate concentration. Journal of Colloid and Interface Science, 648, 397-405.

[4] Garcia-Guirado, J., Rica, R. A., Ortega, J., Medina, J., Sanz, V., Ruiz-Reina, E., & Quidant, R. (2018). Overcoming diffusion-limited biosensing by electrothermoplasmonics. ACS photonics, 5(9), 3673-3679.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Conocimiento previo sobre dinámica de fluidos

Manejo de software Python o similar

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: RAÚL ALBERTO RICA ALARCÓN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: rul@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: ALBERTO JOSÉ PALMA LÓPEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Correo electrónico: ajpalma@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: SARA EMILIA SANCHEZ MALAVER

Correo electrónico: ssarasm@correo.ugr.es