



## 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:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** SARA EMILIA SANCHEZ MALAVER

**Correo electrónico:** ssarasm@correo.ugr.es