UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-094-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Fabricación de gotas capaces de responder a campos de fuerzas externas mediante técnicas microfluídicas

Descripción general (resumen y metodología):

En los últimos años, el diseño de sistemas en la microescala ha atraído la atención científica debido a sus potenciales aplicaciones como las industrias farmacéutica y alimentarias, así como su uso como microreactores, aplicaciones medioambientales (bioremediación, obtención de energía), o como sensores, etc. Entre estos sistemas, uno de los que mayor versatilidad han demostrado son las **microgotas**, ya que puede manipularse la interacción entre sus diversos componentes mediante la aplicación de campos externos, y ello permite la formación de estructuras jerárquicas y su funcionalización. Esto en parte se debe al tremendo avance de las **técnicas microfluídicas**, que permiten preparar microgotas de morfología controlada con gran precisión, gracias al uso de canales de tamaño submilimétrico [1-2]. Por otra parte, la inclusión de **nanopartículas sensibles a campos electromagnéticos** en la formulación de las gotas permite **controlar estas últimas de forma remota** y así, por ejemplo, guiarlas hasta localizaciones específicas, ordenarlas espacialmente, manipular su forma y su permeabilidad, etc [3]. Estos comportamientos serían interesantes en algunas de las aplicaciones mencionadas anteriormente.
En este TFG nos planteamos preparar microgotas mediante técnicas microfluídicas de acuerdo con la siguiente **metodología**:

1. Preparación de microgotas mediante técnicas de microfluídica. Se explorará la formación de gotas de emulsión agua-en-aceite, así como la posibilidad de preparar gotas formadas por varias fases (por ejemplo, gotas bifásicas basadas en disoluciones inmiscibles de polímeros o gotas de emulsión múltiple).
2. Caracterización de las microgotas. Su morfología (tamaño y forma) y estabilidad se caracterizarán mediante microscopía óptica, mientras que su capacidad de encapsular sustancias se evaluará mediante técnicas de microscopía de fluorescencia.
3. Inclusión de nanopartículas en las gotas, como por ejemplo, nanopartículas magnéticas o de oro, o partículas de látex (comerciales o preparadas por el/la estudiante). Para conseguir dicha inclusión las nanopartículas deberán estar adecuadamente funcionalizadas.
4. Evaluación del comportamiento de las nanopartículas (y/o las gotas) mediante la aplicación de campos electromagnéticos externos. Las microgotas se depositarán sobre sustratos adecuadamente funcionalizados y se someterán a campos electromagnéticos (por ejemplo, campos magnéticos o irradiación con luz láser). Para la visualización de las mismas se empleará un microscopio óptico en el que se acoplarán los sistemas de generación de campos.

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

Objetivos planteados:

En este contexto, los objetivos planteados serían:

- Preparar microgotas de tamaño y forma controlados mediante técnicas de microfluídica.
- Caracterizar la morfología y estabilidad de las microgotas.
- Incluir nanopartículas en las gotas.

- Estudiar el comportamiento de las nanopartículas cuando se aplican campos electromagnéticos.

Bibliografía básica:

[1] Lach et al. Chem. Soc. Rev., 2016,45, 4766-4796
[2] Liu et al. Adv. Mater, 2020, 32, 1–39
[3] Yang et al. Nature 2018, 553, 313–318

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: LAURA RODRÍGUEZ ARCO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: l_rodriguezarco@ugr.es

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

Nombre y apellidos: MARÍA LUISA JIMÉNEZ OLIVARES

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: jimenezo@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:

Correo electrónico: