UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2025/2026

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-305-2025/2026

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Mecánica de fluidos magnéticos en campos no estacionarios

Descripción general (resumen y metodología):

Breve descripción del trabajo:

Este Trabajo de Fin de Grado propone el estudio de un caso teórico-práctico en el ámbito de la Física de Fluidos, concretamente centrado en los líquidos magnéticos. Estos materiales están compuestos por dispersiones de partículas magnéticas suspendidas en un líquido newtoniano. En ausencia de un campo magnético, las dispersiones se comportan como coloides convencionales; sin embargo, al aplicar un campo magnético externo, las partículas se magnetizan y tienden a agregarse alineándose en la dirección de las líneas del campo.

El comportamiento de los líquidos magnéticos ante campos magnéticos estacionarios ha sido ampliamente estudiado [1]. No ocurre lo mismo con los campos no estacionarios, especialmente los triaxiales, cuyo análisis resulta actualmente de gran interés [2]. En este contexto, el Laboratorio Singular F2N2Lab de la Universidad de Granada dispone de un generador de campos magnéticos triaxiales no estacionarios, acoplado a un reómetro y a un microscopio [3]. Esta instrumentación permite tanto la caracterización mecánica de las suspensiones como la observación directa de las estructuras inducidas por el campo.

Metodología:

El estudio se llevará a cabo utilizando el magneto-reomicroscopio del laboratorio F2N2Lab, así como los códigos de análisis de imagen previamente desarrollados por el grupo de investigación FQM-400. Se realizarán ensayos reológicos bajo diferentes configuraciones del campo magnético y se analizarán las imágenes obtenidas para correlacionar las estructuras inducidas con el comportamiento mecánico observado.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Objetivos planteados:

El objetivo principal del trabajo es preparar dispersiones con una fracción de volumen del 10% y estudiar su respuesta reológica bajo la acción de campos magnéticos triaxiales no estacionarios de distintas características (balanceados, pulsados, de precesión, de perturbación, etc). Paralelamente, se capturarán imágenes mediante videomicroscopía de alta velocidad para observar las estructuras formadas, las cuales se compararán con las predicciones teóricas disponibles en la literatura científica.

Bibliografía básica:

Bibliografía:

[1] J. R. Morillas and J. de Vicente, Magnetorheology: a Review, Soft Matter, 16, 9614-9642, 2020.

[2] G. Camacho, J. R. Morillas and J. de Vicente, Self-assembly of Magnetic Colloids under Unsteady Fields, Current Opinion in Colloid and Interface Science, 76, 101903, 2025.

[3] Ó. Martínez-Cano, J. R. Morillas, J. Ruiz-Nievas, G. Camacho, A. Rodríguez-Barroso, J. Ramirez and J. de Vicente, High-speed Videomicroscopy and Magnetorheology under Triaxial Unsteady Magnetic Fields, Physical Review E, 111, 025415, 2025.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JUAN DE VICENTE ÁLVAREZ-MANZANEDA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: jvicente@ugr.es

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

Nombre y apellidos: JOSÉ RAFAEL MORILLAS MEDINA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: jmorillas@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: Ignacio Mata Gómez

Correo electrónico: imata@correo.ugr.es