

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Correo electrónico:	jvicente@ugr.es
Cotutor/a:	Guillermo Camacho Villar
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Correo electrónico:	guillermocamacho@ugr.es

Título del Trabajo: Velocimetría por imágenes de partículas en sistemas coloidales magnéticos.

Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se propone un estudio experimental de sistemas magnéticos mediante técnicas de Velocimetría por Imágenes de Partículas (PIV). Forma parte de la línea de investigación sobre sistemas coloidales magnéticos desarrollada en el grupo de investigación "Magnetic Soft Matter" del Departamento de Física Aplicada.

La PIV es una técnica de medida empleada en dinámica de fluidos para la visualización del flujo y su análisis cuantitativo. Esta técnica funciona capturando imágenes de partículas trazadoras fluorescentes suspendidas en el fluido de interés y analizando el desplazamiento de estas partículas en un intervalo corto de tiempo. Para tal fin, el flujo se ilumina con un láser pulsado que excita las partículas fluorescentes y provoca su emisión. Esta emisión se captura empleando una cámara de alta velocidad, obteniendo así una serie de imágenes que permiten seguir sus trayectorias y por tanto obtener el perfil de velocidad del flujo.

Esta técnica cobra especial interés en el estudio de sistemas coloidales magnéticos. Estos materiales inteligentes son capaces de responder ante la presencia de campos magnéticos externos, modificando sus propiedades fisicoquímicas. Los cambios en las propiedades mecánicas de los coloides magnéticos dan lugar a nuevos comportamientos que resultan de especial interés para numerosas aplicaciones industriales o biosanitarias: Aparición de un esfuerzo umbral, autoensamblado dirigido, o control externo no invasivo, entre otras.

En este trabajo experimental se propone el estudio del flujo de coloides magnéticos mediante técnicas de PIV, para obtener información de la dinámica del flujo a través de microcanales en sistemas confinados. Esto permitirá simular la extrusión de estos materiales para sus potenciales aplicaciones: Impresión 3D, bioprinting, o válvulas magnéticas, entre otras.

Objetivos planteados:

Los objetivos del trabajo propuesto pretenden cubrir la formación teórico-práctica de la persona interesada:

1. Proporcionar al estudiante formación en el campo de la materia blanda magnética, mediante tutoriales en el laboratorio y revisión bibliográfica, así como iniciarse en las técnicas experimentales que se emplearán.
2. Sintetizar y caracterizar sistemas coloidales magnéticos básicos para el estudio de sus propiedades físicas fundamentales: Fluidos y/o hidrogeles magnéticos.

3. *Estudiar el comportamiento en flujo extensional uniaxial de estos materiales a través de microcanales mediante PIV. Análisis de los resultados.*
4. *Obtener resultados novedosos y redactar una memoria científica.*

Metodología:

Para la realización de este TFG se utilizarán todas las técnicas disponibles en los laboratorios del grupo de investigación Magnetic Soft Matter y el Laboratorio Singular Física de Fluidos No Newtonianos (F2N2Lab):

1. *Para la síntesis de coloides magnéticos se utilizarán todos los materiales y reactivos disponibles en dichos laboratorios y los dispositivos de operaciones básicas.*
2. *Para la caracterización de estos materiales se podrán usar técnicas de microscopía, dispersión de luz, caracterización mecánica mediante medidas reológicas, u otras técnicas de caracterización fisicoquímica disponibles en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada.*
3. *Para el estudio del flujo de estos coloides, el objetivo principal del trabajo, se empleará un micro-PIV de alta velocidad volumétrico, que permitirá reconstruir el perfil de velocidades tridimensional en el sistema de interés.*
4. *Para el análisis de los resultados se empleará software de alto rendimiento.*

Bibliografía:

1. *J. de Vicente, D. J. Klingenberg, R. Hidalgo-Alvarez. Soft Matter, 2011, 7, 3701-3710*
2. *M. Askari, M. A. Naniz, M. Kouhi, A. Saberi, A. Zolfagharianeand M. Bodaghi. Biomater. Sci., 2021, 9, 535*
3. *S. Nardecchia, A. Jimenez, J. R. Morillas and J. de Vicente. Polymer, 2021, 218, 123489*

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 15 de Mayo 2023

Sello del Departamento