

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	<b>Jose Antonio Ruiz López</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Física Aplicada</b>
<b>Correo electrónico:</b>	<b>jantonio@ugr.es</b>
<b>Cotutor/a:</b>	<b>Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Física Aplicada</b>
<b>Correo electrónico:</b>	<b>jvicente@ugr.es</b>

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

<b>Breve descripción del trabajo:</b>
Usando una combinación de técnicas experimentales y modelización computacional, se estudiarán las propiedades estructurales y dinámicas de un fluido complejo compuesto por micropartículas magnéticas en dispersión. Este material presenta fases arrestadas de baja y alta densidad (geles y vidrios) cuyo origen y características no se entienden completamente a día de hoy. La simplicidad y versatilidad del modelo propuesto permitirán estudiar en detalle estos problemas abiertos, así como la respuesta no lineal de este material a esfuerzos externos.
<b>Objetivos planteados:</b>
Estudiar las manifestaciones físicas más importantes que conlleva la inclusión de fuerzas de fricción y lubricación en las propiedades mecánicas de las dispersiones de partículas magnéticas.
<b>Metodología:</b>
Desde un punto de vista experimental se realizarán ensayos mecánicos para determinar las funciones materiales reológicas en flujos de cizalla. Se llevarán a cabo ensayos en cizalla continua para determinar la viscosidad, e investigar el origen de no linealidades (shear-thinning y thickening) que se esperan observar en las curvas de esfuerzo frente a velocidad de deformación, así como ensayos en cizalla oscilatoria para determinar los módulos viscoelásticos (de almacenamiento y pérdidas). En cuanto a la modelización computacional, se utilizarán técnicas de dinámica Molecular, implementando entre las partículas fuerzas de fricción y lubricación con el solvente. En las fases gel y vitrosa, se estudiará la estructura del material usando como observables el factor de estructura y la función de distribución radial, mientras que la dinámica quedará caracterizada por la función de scattering incoherente y el desplazamiento cuadrático medio de las partículas.
<b>Bibliografía:</b>
R. Seto, R. Mari, J. F. Morris, and M. M. Denn, Discontinuous Shear Thickening of Frictional Hard-Sphere Suspensions. Phys. Rev. Lett. 111, 218301
A. Gurnon and N. J. Wagner, Microstructure and rheology relationships for shear thickening colloidal dispersions. J. Phys. Fluid Mech., 769, 242-276.
J. R. Morillas and J. de Vicente, On the Yield Stress in Magnetorheological Fluids: a Direct Comparison between 3D Simulations and Experiments, Composites Part B: Engineering, 160, 626-631, 2019

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**  
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 4 de mayo de 2022