

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor:	Modesto Torcuato López López
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Física Aplicada. Área de conocimiento de Física Aplicada
Correo electrónico:	modesto@ugr.es
Cotutora:	Laura Rodríguez Arco
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Física Aplicada. Área de conocimiento de Física Aplicada.
Correo electrónico:	l_rodriguezarco@ugr.es

Título del Trabajo:					
Hidrogeles magnéticos para actuadores					
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	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Los hidrogeles son materiales blandos constituidos por redes poliméricas tridimensionales capaces de retener una gran cantidad de agua. Curiosamente, algunos hidrogeles responden a estímulos externos, como el pH, la luz, el calor o el campo magnético. Nos referimos a estos hidrogeles como hidrogeles sensibles a estímulos. Por ejemplo, algunos de estos hidrogeles pueden experimentar cambios en sus dimensiones y/o forma en respuesta a los estímulos, convirtiendo la energía externa en movimiento mecánico, que es la base de los actuadores blandos con control remoto. Para que sea posible el control magnético de hidrogeles, se requiere la combinación de partículas de materiales magnéticos con la red polimérica. Nos referimos a estos materiales híbridos como hidrogeles magnéticos o ferrogeles.

Objetivos planteados:

El objetivo principal de esta propuesta de Trabajo Fin de Grado (TFG) es preparar hidrogeles magnéticos que puedan controlarse mediante campos magnéticos. Para ello, se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Revisión bibliográfica sobre hidrogeles magnéticos para aplicaciones como actuadores.
2. Preparación de hidrogeles magnéticos basados en partículas magnéticas comerciales y materiales poliméricos (*p.ej.* alginato).
3. Caracterización de las propiedades mecánicas de los hidrogeles magnéticos bajo esfuerzos uniaxiales.
4. Caracterización del comportamiento magneto-mecánico de los hidrogeles.

Desde el punto de vista de la adquisición de competencias, este TFG permitirá ampliar y poner en práctica las competencias adquiridas sobre Mecánica de los Medios Continuos en las asignaturas “Mecánica y Ondas” y “Mecánica Analítica y de los Medios Continuos”, así como aquellas relacionadas con la interacción de campos magnéticos con la materia adquiridas en la asignatura “Electromagnetismo”. Asimismo, se desarrollarán todas las competencias generales y específicas propias del desarrollo de un TFG.

Metodología:

Para la consecución de los objetivos planteados, seguiremos la siguiente metodología:

1. Se realizará una revisión bibliografía reciente sobre hidrogeles magnéticos para aplicaciones como actuadores.

2. Se prepararán hidrogeles magnéticos basados en partículas magnéticas y polímeros mediante métodos sencillos, *p.ej.* enlace iónico mediante adición de iones de calcio a suspensiones de partículas magnéticas en disoluciones de alginato de sodio.
3. Se realizará una completa caracterización de las propiedades mecánicas bajo esfuerzos uniaxiales usando los reómetros disponibles en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada.
4. Se estudiará el comportamiento magneto-mecánico del hidrogel bajo estímulos de campos magnéticos específicos, generados por electroimanes o instrumentos basados en imanes permanentes.

Bibliografía:

1. H.A. Barnes, *et al.* An Introduction to Rheology. Elsevier (1989).
2. R. G. Larson. The structure and Rheology of complex fluids. Oxford Univ. Press. (1999).
3. X. Liu, et al., Mater. Today 2020, 36, 102
4. S. R. Goudu, et al., Adv. Funct. Mater. 2020, 2004975.
5. F.J. Vazquez-Perez et al., Polymer 2021, 230, 124093.

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

Granada, de 2023

Sello del Departamento