

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Fernando Vereda Moratilla

Departamento y Área de Conocimiento:

Departamento de Física Aplicada

Correo electrónico: fvereda@ugr.es

Cotutor/a: Juan de Vicente Álvarez
Manzaneda

Departamento y Área de Conocimiento:

Departamento de Física Aplicada

Correo electrónico: jvicente@ugr.es

Título del Trabajo: Hidrogeles magnéticos. Control de la estructura mediante ensamblado en presencia de campos.

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		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	x	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Los hidrogeles son materiales formados por polímeros hidrófilos entrecruzados que se caracterizan, entre otras cosas, por su gran capacidad para retener agua. En la actualidad son el objeto de numerosos estudios debido a sus posibles aplicaciones en biomedicina en campos como la ingeniería tisular y el transporte de fármacos o células. Las propiedades (biocompatibilidad, biodegradabilidad, reología, etc) de un hidrogel dependen del polímero utilizado.

Los hidrogeles magnéticos son hidrogeles cargados con nanopartículas magnéticas. Estos materiales han surgido más recientemente como materiales híbridos, e inteligentes, con importantes aplicaciones en la biotecnología. A la versatilidad de los hidrogeles hay que añadir la posibilidad de actuar sobre ellos de forma no invasiva con campos magnéticos. Si el hidrogel magnético se utiliza como andamio tisular, por ejemplo, para favorecer el crecimiento celular y la reparación de un tejido, un campo magnético externo puede inducir torques o fuerzas sobre el hidrogel, lo que se puede utilizar para estimular células mecánicamente². Además, la aplicación de campos alternos puede provocar calentamiento del hidrogel magnético, y la presencia de gradientes en el entorno del hidrogel puede inducir la captura de partículas magnéticas que a su vez pueden transportar fármacos u otros principios activos.

El principal objetivo de este TFG es la preparación de diferentes formas de hidrogeles magnéticos (macrogeles, microgeles) de interés biomédico, y la utilización de autoensamblado en presencia de campos magnéticos para obtener estructuras más complejas.

Objetivos planteados:

1. Preparación de partículas magnéticas para aplicaciones biomédicas
2. Preparación de macrogeles magnéticos
3. Preparación de microgeles magnéticos
4. Caracterización de los materiales preparados

5. *Control de la estructura y/o morfología del hidrogel utilizando campos magnéticos*

Metodología:

1. *Se prepararán partículas de óxido de hierro mediante el método de coprecipitación u otro método de los denominados 'sol-gel'.*
2. *Las partículas magnéticas se incorporarán a hidrogeles biocompatibles, como la agarosa o el alginato. Se observará si las partículas quedan bien ligadas al polímero y la respuesta magnética.*
3. *Se prepararán microgeles magnéticos mediante emulsión en aceite o mediante técnicas de microfluídica.*
4. *La caracterización de las partículas y de los hidrogeles se realizará principalmente mediante microscopía (visible, confocal, SEM). Se utilizarán otras técnicas para confirmar la funcionalización de partículas (movilidad electroforética, espectroscopía de infrarrojo).*
5. *Se explorará la formación de hidrogeles con diferentes morfologías y/o estructura mediante el ensamblado en presencia de campos magnéticos. Se utilizarán campos magnéticos uniaxiales y, si el tiempo lo permite, campos más complejos.*

Bibliografía:

- Liu Z *et al.* *Recent Advances on Magnetic Sensitive Hydrogels in Tissue Engineering.* *Front. Chem.* **8** (2020) 124. DOI: 10.3389/fchem.2020.00124
- J. Liao and H. Huang, *Review on Magnetic Natural Polymer Constructed Hydrogels as Vehicles for Drug Delivery.* *Biomacromolecules* **21** (2020) 2574-2594. DOI: <https://dx.doi.org/10.1021/acs.biomac.0c00566>
- X. Zhao *et al.* *Active Scaffolds for On-Demand Drug and Cell Delivery.* *PNAS* **4** (2011) 67-72. DOI: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1007862108
- S. Aldana *et al.* *Facile Synthesis of Magnetic Agarose Microfibers by Directed Self-Assembly in W/O Emulsions.* *Polymer* **93** (2016) 61-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.polymer.2016.04.010>

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

Alumno/a propuesto/a: **Miriam Martínez Martínez**

Granada, de 2022

Sello del Departamento



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

*Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tjno. +34-958242736
almartin@ugr.es*

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias