

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutora:	Laura Rodríguez Arco
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Cotutor:	Modesto Torcuato López López
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada

Título del Trabajo: Diseño y construcción de microcompartimentos sensibles a campos de fuerzas externas inspirados en células sintéticas					
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:
Se pretenden preparar y caracterizar emulsiones de Pickering estabilizadas por nanopartículas magnéticas y/o de oro. Las gotas en este tipo de emulsiones constituyen compartimentos micrométricos que se pueden usar como micromáquinas (p.ej., micro-reactores).¹⁻² De hecho, la compartimentación, o inclusión de biomoléculas en espacios bien delimitados, es uno de los elementos clave en el diseño de células sintéticas capaces de imitar a las células vivas, un área de investigación de elevada proyección en la actualidad.³⁻⁴ La inclusión de nanopartículas magnéticas y de oro permitiría controlar el comportamiento de dichos microcompartimentos mediante campos de fuerzas externas (campos magnéticos e irradiación con láser, respectivamente).^{1-2,5}

Objetivos planteados:

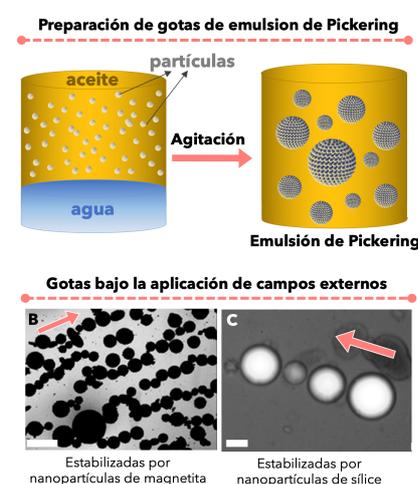
1. Síntesis de nanopartículas magnéticas y de oro y su funcionalización con moléculas hidrofóbicas para conseguir que establezcan emulsiones de agua en aceite.
2. Caracterización físico-química de las nanopartículas (composición, tamaño, forma, grado de funcionalización).
3. Preparación de emulsiones de Pickering estabilizadas con las nanopartículas preparadas en 1-2.
4. Caracterización de las emulsiones (tamaño de gota, capacidad para encapsular moléculas de interés).

Metodología:

Las nanopartículas magnéticas se preparan mediante co-precipitación de sales de hierro, mientras que para las nanopartículas de oro se usará el método de Turkevich. Posteriormente se funcionalizarán mediante quimiadsorción de moléculas capaces de impartir hidrofobicidad (p.ej. ácido oleico). Las nanopartículas se caracterizarán mediante técnicas de difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de transmisión (TEM), espectrofotometría infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) y magnetometría en su caso, técnicas disponibles en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada. Las emulsiones se prepararán mediante técnicas de emulsificación. En cuanto a la caracterización de las emulsiones, el tamaño de gota y la capacidad de encapsulación se evaluarán mediante el uso de microscopía óptica y de fluorescencia/confocal.

Bibliografía:

1. Rodríguez-Arco *et al.* Phagocytosis-inspired Behaviour in Synthetic Protocell Communities of Compartmentalized Colloidal Objects. *Nat. Materials* **16**, 857 (2017). <https://doi.org/10.1038/nmat4916>
2. Rodríguez-Arco *et al.* Modulation of Higher-order Behaviour in Model Protocell Communities by Artificial Phagocytosis. *Angew. Chem. Int. Ed.* **58**, 6333 (2019). <https://doi.org/10.1002/anie.201901469>
3. Dzieciol & Mann. Designs for life: protocell models in the laboratory. *Chem. Soc. Rev.* **41**, 79 (2012). <https://doi.org/10.1039/C1CS15211D>
4. Wang *et al.* Biomimicry of cellular motility and communication based on synthetic soft-architectures. *Small*. <https://doi.org/10.1002/smll.201907680> (2020).





UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

5. Yang *et al.* Systems of mechanized and reactive droplets powered by multi-responsive surfactants. *Nature* **553**, 313 (2018).
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1040169>

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

Granada, 22 de Junio de 2020