



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2024-25

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Química Física (Fac. CC. Químicas)
<b>Título:</b>	Síntesis y caracterización de nanopartículas de oro
<b>Title:</b>	Synthesis and characterization of gold nanoparticles
<b>Tutor/es:</b>	Andrés Guerrero Martínez & Guillermo González Rubio
<b>E-mail tutor/es:</b>	aguerrero@quim.ucm.es & ggrubio@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

- 1) Sintetizar nanopartículas coloidales de oro de diversos tamaños.
- 2) Utilizar técnicas espectroscópicas de caracterización de nanopartículas coloidales de oro.
- 3) Usar técnicas de microscopía electrónica de transmisión para la caracterización de nanopartículas coloidales de oro.
- 4) Aprender a buscar y analizar bibliografía científica.
- 5) Instruirse en la escritura de un texto científico.

### Metodología:

Para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado se utilizarán metodologías conocidas de síntesis coloidal de nanopartículas de oro basada en el método de crecimiento de semillas, en presencia de agentes tensioactivos, estudiando las distintas variables experimentales que afectan al tamaño y forma de las nanopartículas de oro.

Una vez sintetizadas, las propiedades ópticas de las nanopartículas serán caracterizadas a través de espectroscopía ultravioleta-visible, y sus morfologías serán analizadas a través de microscopía electrónica de transmisión.

### Bibliografía:

ACS Nano 2019, 13, 4424–4435



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2024-25

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Química Física (Fac. CC. Químicas)
<b>Título:</b>	Estudio teórico de las propiedades conductoras de dicalcogenuros
<b>Title:</b>	Theoretical study of dichalcogenides conductive properties
<b>Tutor/es:</b>	Cristina Díaz Blanco
<b>E-mail tutor/es:</b>	crdiaz08@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

- Estudiar la estructura electrónicas de materiales dicalcogenuros bidimensionales.
- Analizar las bandas de energías y asignar el carácter conductor, semiconductor o aislante de cada material.
- Analizar la dispersión fonónica y el efecto sobre la misma de defectos en la estructura electrónica.

### Metodología:

- Estudio de los antecedentes bibliográficos
- Realizar simulaciones para los materiales dicalcogenuros seleccionados usando condiciones de contorno periódicas.
- Las simulaciones se realizarán usando un código 'open source'

### Bibliografía:

- Q. H. Wang et al. Nat. Nanotechnol. 7, 699 (2012)
- S. Manzeli et al. Nat. Rev. Matter. 2, 17033 (2017)
- P. Grant et al. Materials Today 27, 8 (2019)
- M. Pisarra et al. Phys. Rev. B 103, 195416 (2021)



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2024-25

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Ingeniería Química y de Materiales (Fac. CC. Químicas)
<b>Título:</b>	Síntesis de Carbones Porosos para Supercondensadores.
<b>Title:</b>	Synthesis of Porous Carbons for Supercapacitors.
<b>Tutor/es:</b>	Eduardo Enciso Rodríguez, Fernando Acción Salas <span style="float: right;">+</span>
<b>E-mail tutor/es:</b>	enciso@ucm.es, faccion@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

El proyecto es una buena oportunidad para introducirse en el almacenamiento de energía eléctrica por medio de supercondensadores. El objetivo electroquímico de este proyecto se centrará en investigar la respuesta eléctrica de los carbones porosos sintetizados utilizando diferentes electrolitos.

### Metodología:

Sintetizaremos carbones porosos a partir de resinas orgánicas. Estos materiales serán caracterizados con técnicas químico-físicas convencionales y finalmente utilizados como condensadores eléctricos. Se realizarán medidas de los electrodos sintetizados en diferentes electrolitos. La metodología propuesta tiene presente el escalado de la producción de los prototipos experimentales.

### Bibliografía:

P. Palomino y col., Influence of texture in hybrid carbon phosphomolybdic acid and materials on their performance as electrodes in supercapacitors, Carbon, 111, 74-82 (2017)



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2024-25

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Química Física (Fac. CC. Químicas)
<b>Título:</b>	Estudio de la difusión de metanol en plástico PET para el reciclado químico por metanolisis.
<b>Title:</b>	Study of methanol diffusion in PET plastic for chemical recycling by methanolysis.
<b>Tutor/es:</b>	Eduardo Pérez Velilla, Albertina Cabañas Poveda
<b>E-mail tutor/es:</b>	eperezv@ucm.es, a.cabanas@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

Estudiar el comportamiento del plástico PET en presencia de metanol y estudio de posibles fenómenos de difusión y/o reactivos.

### Metodología:

Se tratará el plástico basado en tereftalato de polietileno (PET) con metanol con objeto de llevar a cabo una metanolisis parcial y estudiar el cambio de estructura en el plástico y la difusión de metanol en el seno del mismo.

El material resultante se analizará por análisis termogravimétrico (ATG), calorimetría diferencial de barrido (DSC), FTIR y/o RMN de estado sólido.

Se observará la adsorción de metanol en PET, cambios de cristalinidad y posibles fenómenos reactivos. Se relacionará estos cambios con las condiciones de tratamiento.

### Bibliografía:

J. Areizaga, M. M. Cortázar, J. M. Elorza, J. J. Irun. Polímeros, Ed. Síntesis, 2002.


M. Chanda, *Adv. Ind. Eng. Polym. Res.* **4**, 2021, 133-150



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2024-25

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Química Física (Fac. CC. Químicas) 
<b>Título:</b>	Cristales hidrodinámicos basados en líquidos iónicos
<b>Title:</b>	Hydrodynamic crystals based on ionic liquids
<b>Tutor/es:</b>	FRANCISCO MONROY MUÑOZ
<b>E-mail tutor/es:</b>	monroy@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

Preparación de un cristal hidrodinámico macroscópico en la superficie de líquidos iónicos mediante resonancia paramétrica de Faraday enfocada a través de rigidez intrínseca (Kharbedia et al. Nature Comm. 2022). El sistema macroscópico es creado mediante excitación de patrones hidrodinámicos análogos a un cristal iónico microscópico perfectamente ordenado en los nodos de una red cristalina (cúbica y/o hexagonal) y un fluido desordenado que llena el espacio. El cristal clásico formado es análogo de las ondas de materia (de Broglie) en dos dimensiones, viniendo descrito por ecuaciones de campo análogas a la Ecuación de Schrödinger no lineal y dependiente del tiempo (NLSE), bajo condiciones de conservación compatibles con la relación energía-momento (Dirac). El sistema será recreado en el laboratorio y simulado computacionalmente como análogo clásico macroscópico de un sistema de conductividad en bandas extendidas en el espacio formadas por acoplamiento de estados de dimensionalidad inferior.

### Metodología:

Acondicionamiento químico del líquido iónico. Preparación de los cristales hidrodinámicos mediante excitación electroacústica. Caracterización estructural mediante fotografía retroiluminada de alta definición. Descripción mecanoclásica mediante las ecuaciones del campo de Faraday (resonancia paramétrica coherente bajo enfoque por rigidez, análoga a la NLSE). Análisis mecano-cuántico por analogía entre las ecuaciones del campo de ondas de Faraday (resonancia paramétrica en 2D), la interpretación Bohmiana de la mecánica cuántica basada en la onda piloto, y la teoría de bandas de cristales iónicos. Métodos experimentales de física de materiales y de fluidos. Métodos teóricos y computaciones de la física de la materia condensada (ver Bibliografía sobre Análogos Cuánticos). El análisis físico-electro-químico mediante experimentos y simulaciones será similar al publicado previamente en <https://www.nature.com/articles/s41467-021-21403-0>

### Bibliografía:

M Kharbedia, N Caselli, H López-Menéndez, E Enciso, JA Santiago, D Herráez-Aguilar, F Monroy. Moulding hydrodynamic 2D-crystals upon parametric Faraday waves in shear-functionalized water surfaces. Nature Communications 12, 1130 (2022)  
<https://www.nature.com/articles/s41467-021-21403-0>

JWM Bush and AU Oza. Hydrodynamic quantum analogs. Rep. Prog. Phys. 84 (2020)  
<https://doi.org/10.1088/1361-6633/abc22c>

<https://pubs.aip.org/collection/1201/Hydrodynamic-Quantum-Analogs>