



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2023-24

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Química Inorgánica/Física de Materiales		
<b>TÍTULO:</b>	Síntesis y Caracterización de óxidos de molibdeno: aplicación como electrodos en baterías de zinc.		
<b>TITLE:</b>	Synthesis and Characterization of Molybdenum Oxides: applications as Electrodes in Zinc Batteries		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	M. Luisa López García/Carlos Diaz-Guerra Viejo		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES</b>	marisal@ucm.es/cdiazgue@ucm.es		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	2		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

- 1) Sintetizar  $\text{MoO}_3$  y composites con grafito y nanotubos de carbono.
- 2) Analizar la estabilidad térmica de los productos obtenidos
- 3) Caracterizar estructural y microestructural los distintos sólidos preparados
- 4) Preparación de los electrodos
- 5) Estudio electroquímico de los compuestos preparados

### METODOLOGÍA:

En el presente trabajo el estudiante utilizará métodos de síntesis de química suave para obtener óxidos de molibdeno y sus composites

Una vez obtenidos, se aplicara las técnicas de caracterización más adecuadas para analizar las fases obtenidas, estudiar la microestructura de los composites, y su estabilidad térmica.

Finalmente, se aplicarán las técnicas electroquímicas más adecuadas para estudiar su comportamiento como electrodos en las baterías de Zn.

Las referencias, indicadas en la bibliografía, muestra al estudiante una visión del trabajo que realizaran.

### BIBLIOGRAFÍA:

- "Stable Manganese-Oxide Composites as Cathodes for Zn-Ion Batteries: Interface Activation from In Situ Layer Electrochemical Deposition under 2 V", I. Álvarez-Serrano, P. Almodóvar, D. A. Giraldo, F. Llopis, B. Solsona, and M.L. López, *Adv. Mater. Interfaces* (2022) 2101924
- "h-MoO<sub>3</sub>/AlCl<sub>3</sub>-Urea/Al: High performance and low-cost rechargeable Al-ion battery", P. Almodóvar, D. Giraldo, C. Díaz-Guerra c, J. Ramírez-Castellanos, J. M. González-Calbet, J. Chacón, M. L. López, *Journal of Power Sources* 516 (2021) 230656



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2023-24

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Departamento de Química Inorgánica		
<b>TÍTULO:</b>	Óxidos porosos para la generación de hidrógeno verde		
<b>TITLE:</b>	Porous oxides for the green production of hydrogen		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Miguel Tinoco Rivas/ Daniel Gutiérrez Martín		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES</b>	mitinoco@ucm.es, dangut04@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>	Selección directa <input type="checkbox"/>		Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>

### OBJETIVOS:

El hidrógeno verde es una de las alternativas más prometedoras para reemplazar los combustibles fósiles. Entre los catalizadores más comunes para su obtención se encuentran los óxidos complejos con estructura tipo perovskita. Sin embargo, la fabricación de estos compuestos requiere de procesos que limitan su área superficial, que es un parámetro clave para los procesos catalíticos. En este TFG se emplearán métodos de síntesis que permiten obtener este tipo de materiales con alta superficie específica y morfología altamente porosa.

### METODOLOGÍA:

Se sinterizarán óxidos complejos mediante un método de plantillas que permite mejorar las superficies expuestas por estos materiales. Los sólidos preparados se caracterizarán mediante técnicas difractivas y asociadas a la microscopía electrónica.

### BIBLIOGRAFÍA:

Li, Xiangyu *et al.* Enhanced catalytic performance for methane combustion of 3DOM CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> by co-loading MnO<sub>x</sub> and Pd–Pt alloy nanoparticles. Applied Surface Science. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.01.237>

Yuan Wang *et al.* Hierarchically Porous Network-Like Ni/Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: Noble Metal-Free Catalysts for Carbon Dioxide Methanation. Advanced Sustainable Systems. DOI: 10.1002/adsu.201700119



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2023-24

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Departamento de Química Inorgánica		
<b>TÍTULO:</b>	Electrodos de última generación para pilas de combustible		
<b>TITLE:</b>	New generation electrodes for fuel cells		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Miguel Tinoco Rivas/ Daniel Muñoz Gil		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES</b>	mitinoco@ucm.es, dmunozgi@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>	Selección directa <input type="checkbox"/>		Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>

### OBJETIVOS:

El empleo de pilas de combustible para la generación de energía está extendiéndose rápidamente por sus innumerables ventajas frente a los combustibles fósiles. Nuevos electrodos, con excelente respuesta electroquímica y estabilidad a largo plazo están siendo desarrollados actualmente para optimizar las características de las pilas de combustible. En este TFG se sintetizarán materiales nanoestructurados que se emplearán como electrodos para pilas de combustible de última generación.

### METODOLOGÍA:

Se sinterizarán por método cerámico, de sales fundidas y sol-gel de óxidos que actuarán como electrodos de pilas de combustible. Sobre ellos se depositarán nanopartículas mediante impregnación para maximizar su respuesta electroquímica. Los electrodos creados se caracterizarán mediante técnicas difractivas y asociadas a la microscopía electrónica.

### BIBLIOGRAFÍA:

D. Muñoz-Gil *et al.* New insights into the GdBaCo<sub>2</sub>O<sub>5+δ</sub> material: Crystal structure, electrical and electrochemical properties. Journal of Power Sources. 263, 90-97 (2014).



# GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

Curso 2023-24

## Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Química Inorgánica		
<b>TÍTULO:</b>	Materiales ferroeléctricos para transistores de efecto de campo		
<b>TITLE:</b>	Ferroelectric materials for Field Effect Transistors		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Almudena Torres Pardo / Miguel Tinoco Rivas		
<b>E-MAIL SUPERVISOR/ES</b>	<a href="mailto:atorresp@ucm.es">atorresp@ucm.es</a> / <a href="mailto:mitinoco@ucm.es">mitinoco@ucm.es</a>		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input type="checkbox"/>	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>	

### OBJETIVOS:

- Identificar los materiales ferroeléctricos que se emplean actualmente en transistores de efecto de campo con distintas aplicaciones (almacenamiento de datos, sensores o células solares entre otros).
- Identificar las características estructurales y composicionales que permiten su comportamiento ferroeléctrico.

**METODOLOGÍA:** Se llevará a cabo una búsqueda bibliográfica de los materiales ferroeléctricos que se emplean como componentes de transistores de efecto de campo. El alumno se familiarizará con la búsqueda de información en revistas científicas empleando bases de datos (Web of Science, Scopus).

El estudiante identificará las estructuras cristalinas de los materiales seleccionados haciendo uso de programas de representación de estructuras como Vesta<sup>®</sup>, Diamond<sup>®</sup> o CrystalMaker<sup>®</sup>. Además, identificará las características estructurales y composicionales que permiten el carácter polar en los diferentes materiales a partir de la simulación e interpretación de diagramas de difracción de rayos X y de difracción de electrones de las estructuras propuestas con softwares como Rietveld<sup>®</sup>, CrystalDiffract<sup>®</sup> o SingleCrystal<sup>®</sup>.

### BIBLIOGRAFÍA:

- Rabe, K M.; *et al.* "Novel Functionality in Switchable Polar Materials" *Advanced Electronic Materials* 8, 2200146 (2022)
- Yang, Q. *et al.* "Ferroelectricity in layered bismuth oxide down to 1 nanometer" *Science* 379, 1218 (2023)