



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	FISICA DE MATERIALES		
<b>TÍTULO:</b>	MICROSCOPIA DE ELECTRONES LENTOS CON RESOLUCIÓN EN ESPÍN (SPLEEM)		
<b>TITLE:</b>	SPIN-RESOLVED LOW ENERGY ELECTRON MICROSCOPY (SPLEEM)		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	A. MASCARAQUE		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	2		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input type="checkbox"/>	Bibliográfico X	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa X	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

**OBJETIVOS:**

Comprender el funcionamiento de la Microscopia de Electrones Lentos con Resolución en Espín.

Comprender las capacidades de la técnica microscópica para la observación de superficies, tanto para la observación de la topografía como para la determinación de ciertas propiedades electrónicas.

Comprender la diferente información que es posible extraer utilizando esta microscopía, en particular la información referente a la orientación de los momentos magnéticos de la superficie.

Adquirir los conocimientos básicos para el tratamiento de imágenes de SPLEEM.

**METODOLOGÍA:**

- Estudio de la bibliografía recomendada.

- Análisis de la situación actual a través de algunos artículos científicos relevantes sobre aplicaciones del tema.

**BIBLIOGRAFÍA:**

*LEEM and SPLEEM.*

Bauer, Ernst. (2007).

Capítulo del libro: Science of Microscopy (pp.605-656)

DOI: 10.1007/978-0-387-49762-4\_8

*Spin-Polarized Low-Energy Electron Microscopy (SPLEEM)*

Electron Techniques (2012)

Alpha T. N'diaye, Adrian Quesada

<https://doi.org/10.1002/0471266965.com135>



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Física de Materiales
<b>TÍTULO:</b>	Microcavidades ópticas sintonizables en micro- y nanohilos
<b>TITLE:</b>	Tunable optical microcavities in micro- and nanowires
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Emilio Nogales
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	2
<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 checked="" type="checkbox"/> Selección por expediente <input type="checkbox"/>

**OBJETIVOS:**

- Entender el comportamiento de las microcavidades ópticas y su aplicación a dispositivos emisores de luz sintonizable.
- Analizar mediante simulaciones basadas en FDTD (finite-difference time-domain) microcavidades ópticas fabricadas a partir de micro- y nanoestructuras alargadas.

**METODOLOGÍA:** En la primera parte se busca comprender los fundamentos de las microcavidades ópticas, elementos clave en muchos dispositivos fotónicos, a través de la bibliografía. Dichas microcavidades se pueden fabricar, por ejemplo, mediante cristales fotónicos o cavidades DBR (distributed-Bragg-reflector) y tienen aplicaciones como las fuentes de luz con longitud de onda sintonizable, nanoláseres, memorias cuánticas, filtros ópticos, interruptores ópticos activos o biosensores. En este trabajo interesará principalmente la extensión de esta idea a micro- y nanohilos de óxidos semiconductores emisores de luz.

En la segunda parte, se definirán con software comercial de simulación FDTD los parámetros de microcavidades basadas en DBRs en nano- y microhilos, buscando la optimización de sus características en diferentes rangos del espectro visible-ultravioleta. No son necesarios conocimientos de programación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Microcavities, A. Kavokin, J.J. Baumberg, G. Malpuech, F.P. Laussy, Clarendon Press, Oxford (2006)
- "Widely tunable distributed Bragg reflectors integrated into nanowire waveguides" A. Fu et al. Nano Letters 15, 6909 (2015)
- "Modal Analysis of  $\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Cr Widely Tunable Luminescent Optical Microcavities", M. Alonso-Orts, E. Nogales et al. Physical Review Applied 9, 064004 (2018)



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Física de Materiales		
<b>TÍTULO:</b>	Sensores químicos basados en materiales cerámicos y estructuras semiconductoras de baja dimensión		
<b>TITLE:</b>	Chemical sensors based on ceramic materials and low dimension semiconductor structures		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Javier Bartolomé Vílchez		
<b>NÚMERO DE PLAZAS:</b>	1		
<b>TIPO DE TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/>	Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/>	Simulación <input type="checkbox"/>
<b>ASIGNACIÓN DE TFG:</b>	Selección directa <input checked="" type="checkbox"/>	Selección por expediente <input type="checkbox"/>	

**OBJETIVOS:**

Estudiar los mecanismos físicos que dan lugar a los procesos de sensado químico en materiales semiconductores, y entender las diferencias entre materiales cerámicos y estructuras de baja dimensión (0D, 1D y 2D), así como las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

**METODOLOGÍA:**

El trabajo consistirá fundamentalmente en una revisión bibliográfica de los avances más recientes en sensores químicos de estado sólido, incluyendo los mecanismos físicos de sensado, el tipo de materiales más empleados y las figuras de mérito más importantes para evaluar la calidad de los sensores. Dentro de los mecanismos de sensado el estudio se centrará en los sensores con respuesta eléctrica.

En función del avance del trabajo se planteará complementarlo con una parte experimental con la fabricación y testeo de materiales cerámicos y/o microestructurados para su uso como sensores químicos resistivos.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- 1] J. Zhang, X. Liu, G. Neri, N. Pinna, Adv.Mater., 28, 795–831 (2016).
- [2] N. Joshi, T. Hayasaka, Y. Liu, et al., Microchim Acta 185, 213 (2018).



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Física de Materiales
<b>TÍTULO:</b>	Síntesis de óxidos de Fe-Ga
<b>TITLE:</b>	Synthesis of Fe-Ga oxides
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Rocío Ranchal Sánchez
<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 checked="" type="checkbox"/> Selección por expediente <input type="checkbox"/>

**OBJETIVOS:**

Estudio de la viabilidad de nuevas rutas de síntesis para la obtención de óxidos de Fe-Ga

**METODOLOGÍA:**

Se plantea un estudio experimental para analizar la posibilidad de obtener óxidos de Fe-Ga en forma nanoestructurada. A partir de un estudio bibliográfico inicial sobre el tema, se planteará la ruta de síntesis más idónea teniendo en cuenta las condiciones experimentales. Tras la caracterización del material obtenido, se comprobará la calidad de la hipótesis de partida. Dependiendo del tiempo y de los resultados obtenidos, se podrán estudiar diferentes rutas de síntesis. Las muestras obtenidas serán caracterizadas principalmente mediante difracción de rayos-x, y magnetometría de muestra vibrante.

El objetivo general es desarrollar materiales en forma nanométrica para su uso en dispositivos magnéticos de nueva generación

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Physics of Ferromagnetism. S. Chikazumi, C. D. Graham. Oxford (1997).
- P. Alvarez-Alvarez, A. Prados, A. Muñoz-Noval, and R. Ranchal. J. Alloys Compnd. **713**, 229-235 (2017).



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Física de Materiales		
<b>TÍTULO:</b>	Efecto de proximidad superconductora en interfases manganita-cuprato		
<b>TITLE:</b>	Superconducting proximity effect at manganite-cuprate interfaces		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Fabián Andrés Cuéllar Jiménez		
<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:**

Fabricar dispositivos planares manganita/ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$

Estudiar el efecto de proximidad superconductora por medio de medidas de magnetotransporte.

**METODOLOGÍA:**

Crecimiento, litografía y ataque de las películas para obtener los dispositivos. Caracterización por medio de medidas eléctricas, caracterización por microscopía. Análisis de resultados

**BIBLIOGRAFÍA:**

Physical Review Letters 92 (2015) 014519

Nature Physics 7 (2012) 2318



Ficha de Trabajo Fin de Grado

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Física de Materiales		
<b>TÍTULO:</b>	Ingeniería de dopado en nanoestructuras de óxidos semiconductores: Síntesis y caracterización por microscopia electrónica		
<b>TITLE:</b>	Doping engineering in oxide semiconductor nanostructures: Synthesis and electron microscopy characterization		
<b>SUPERVISOR/ES:</b>	Bianchi Méndez / Pedro Hidalgo		
<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:**

- Diseño de nanoestructuras de forma compleja mediante ingeniería de dopado en óxidos semiconductores.
- Caracterización morfológica y estructural mediante técnicas de microscopia electrónica de barrido.

**METODOLOGÍA:**

Se revisarán los métodos de síntesis de nanomateriales basados en óxidos semiconductores, de tipo nanohilo, nanocinta y nanopartículas. El siguiente paso será el estudio de la influencia de los dopantes en las propiedades físicas y en la morfología de las nanoestructuras obtenidas. Para ello, el estudiante revisará las técnicas de caracterización basadas en microscopia electrónica de barrido. El análisis de los resultados pretende establecer reglas de diseño de nanomateriales con arquitecturas específicas que se necesiten en las distintas aplicaciones de los óxidos semiconductores.

Durante el cuatrimestre, se prevé la fabricación de nanoestructuras complejas de óxidos así como la caracterización mediante las técnicas de microscopia del grupo de investigación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- M. Alonso-Orts. et al. Nano Lett. 17, 515-522 (2017)
- Electron Microscopy and Analysis, Peter Goodhew et al. Taylor and Francis, 3ª edición, 2001.