

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

OFERTA DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER

CURSO ACADÉMICO 2022-2023

1.- TÍTULO: Ensamblado de electrodos nanoestructurados textiles**TITLE:** Assembly of nanostructured textile electrodes

DIRECTOR/ES: (nombre y correo electrónico)	Juan José Vilatela juanjose.vilatela@imdea.org
--	---

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** IMDEA Materiales, Getafe**RESUMEN:**

El proyecto busca la síntesis de electrodos macroscópicos basados en redes de nanohilos semiconductores. El/la estudiante utilizará un equipo de CVD con generación de catalizadores en fase gas, instrumentación para caracterizar aerosoles y aplicará técnicas de microscopía, difracción y espectroscopía (Raman, emisión, etc) para caracterización de materiales. En la parte final del proyecto se podrá fabricar un dispositivo para almacenamiento de energía.

2.- TÍTULO: Propiedades termoeléctricas de nanohilos topológicos.**TITLE:** Thermoelectric properties of topological nanowires.

DIRECTOR/ES: (nombre y correo electrónico)	Elena Díaz García elenadg@fis.ucm.es
	Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@fis.ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Teórico***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Departamento de Física de Materiales**RESUMEN:**

Se analizará las conductividades eléctrica y térmica de nanohilos topológicos de Bi₂Te₃ mediante un modelo continuo de baja energía. La fuerte anisotropía de este material dificulta la caracterización de los estados de superficie protegidos topológicamente, pero se espera lograr un avance sustancial en la comprensión de los fenómenos de transporte de carga y energía debido a ellos.

3.- TÍTULO: Baterías de aluminio basadas en óxido de molibdeno hexagonal.**TITLE:** Aluminum batteries based in hexagonal molybdenum oxide.

DIRECTOR/ES: (nombre y correo electrónico)	Carlos Díaz-Guerra Viejo cdiazgue@ucm.es
	Paloma Almodóvar Losada paloma.almodovar@albufera-energystorage.com

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Facultades de Ciencias Físicas y Ciencias Químicas de la UCM**RESUMEN:**

Este trabajo de investigación se plantea en tres etapas. 1. La síntesis de micro y nanoestructuras de óxido de molibdeno hexagonal dopadas con metales de transición. 2. Su caracterización morfológica, estructural y composicional mediante técnicas complementarias que incluyen XRD, SEM-EDX, TEM y espectroscopía micro-Raman. 3. La aplicación de las muestras obtenidas tanto en baterías de ion aluminio como en baterías de aluminio-aire.

4.- TÍTULO: Métodos de control de la morfología de Perovskitas híbridas orgánicas-inorgánicas CH₃NH₃PbBr₃ para aplicaciones en LEDs.**TITLE:** Morphology control methods of hybrid halide perovskites thin films for LED applications.

DIRECTOR/ES: (nombre y correo electrónico)	Ma del Carmen Coya Párraga. carmen.coya@urjc.es
--	--

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Laboratorio de caracterización de dispositivos orgánicos, Universidad Rey Juan Carlos, Campus de Móstoles.**RESUMEN:**

En este estudio se sintetizarán láminas delgadas (~200 nm) de NH₃CH₃PbBr₃ utilizando el método de fijación de nanocristales con distintos disolventes con el objetivo de optimizar su foto emisión para su aplicación en LEDs. Se caracterizará su morfología y estructura por AFM y DRX, así como sus propiedades ópticas (absorción, emisión) y eléctricas (curvas I-V). Trabajo en entorno de Sala Blanca y caja de atmósfera inerte.

5.- TÍTULO: Estudio de propiedades de magneto-transporte en heteroestructuras superconductor/ferromagnético**TITLE:** Magneto-transport properties of superconductor/ferromagnet heterostructures

DIRECTOR/ES: (nombre y correo electrónico)	Mariela Menghini mariela.menghini@imdea.org
	Elvira Gonzalez cygnus@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** IMDEA Nanociencia / Facultad de Físicas UCM**RESUMEN:**

El estudio de hetero-estructuras formadas por diferentes tipos de materiales es muy interesante ya que pueden dar lugar a fenómenos que no están presentes en las partes individuales que las componen. El objetivo de la propuesta es investigar la posibilidad de manipular dominios magnéticos utilizando un superconductor nanoestructurado en

proximidad con un material ferromagnético. La capacidad de controlar estructuras magnéticas a voluntad, puede ser de gran importancia para el desarrollo de dispositivos de espintrónica o memorias magnéticas. Este trabajo de fin de máster incluye la fabricación de las heteroestructuras y la caracterización de las mismas a través de medidas de magneto-transporte a temperaturas bajas.

6.- TÍTULO:	Síntesis química y caracterización de nanopartículas con estructura core@shell de FePt@grafeno en matriz de carbono.		
<i>TITLE:</i>	Chemical synthesis and characterization of FePt@graphene core@shell nanoparticles in carbon matrix.		
<i>DIRECTOR/ES:</i> (nombre y correo electrónico)	Elena Navarro Palma Jesús López Sánchez	 enavarro@ucm.es  jesus.lopez@csic.es	
<i>TIPO DE TRABAJO:</i>	Experimental	<i>PREASIGNADO:</i>	No
<i>LUGAR DE REALIZACIÓN:</i>	Instituto de Magnetismo Aplicado (UCM) e Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC)		
<i>RESUMEN:</i>	Se sintetizarán nanopartículas ferromagnéticas de la aleación FePt en fase tetragonal por el método sol-gel a partir de precursores orgánicos. Partiendo de la cementita (Fe ₃ C), se incorporarán inclusiones de Pt para modular las propiedades estructurales y magnéticas de ésta. La caracterización de las mismas se llevará a cabo mediante microscopía TEM, difracción de RX y magnetometría FONER en el rango de temperaturas desde 5 a 300 K.		

7.- TÍTULO:	Imanes permanentes libres de tierras raras basados en las aleaciones FeNiC y FeCoC fabricadas por molienda mecánica de alta energía.		
<i>TITLE:</i>	Rare-earth-free permanent magnets based on FeNiC and FeCoC alloys produced by high-energy mechanical milling.		
<i>DIRECTOR/ES:</i> (nombre y correo electrónico)	Elena Navarro Palma Rafael Pérez del Real	 enavarro@ucm.es  rafael.perez@icmm.csic.es	
<i>TIPO DE TRABAJO:</i>	Experimental	<i>PREASIGNADO:</i>	No
<i>LUGAR DE REALIZACIÓN:</i>	Instituto de Magnetismo Aplicado (IMA-UCM)		
<i>RESUMEN:</i>	En este trabajo se pretenden optimizar las propiedades magnéticas (anisotropía e imanación de saturación) de las aleaciones de FeNi y FeCo mediante la inclusión en la red de elementos ligeros como el carbono, con objeto de fabricar imanes permanentes que sean candidatos alternativos a aquellos basados en tierras raras. Se fabricarán por aleado mecánico de alta energía y se analizarán sus propiedades mediante difracción de RX, microscopía SEM y magnetometría FONER.		

8.- TÍTULO:	Películas delgadas magnetoelásticas.		
<i>TITLE:</i>	Magnetoelastic thin films.		
<i>DIRECTOR/ES:</i> (nombre y correo electrónico)	Noelia Cotón Sánchez Rocío Ranchal	 ncoton@ucm.es  rociran@fis.ucm.es	
<i>TIPO DE TRABAJO:</i>	Experimental	<i>PREASIGNADO:</i>	No
<i>LUGAR DE REALIZACIÓN:</i>	Dpto. Física de Materiales		
<i>RESUMEN:</i>	El objetivo es obtener sistemas en los que el magnetismo pueda ser manipulado a través de la magnetoelasticidad. Buscamos la generación controlada de ondas de espín a partir de texturas magnéticas. Partiremos de aleaciones de NiFe y FeGa con crecimiento controlado a nivel nanométrico (sputtering y/o electrodeposición). La caracterización estructural determinará la calidad de las muestras, y las propiedades magnéticas se obtendrán mediante VSM y MFM.		

9.- TÍTULO:	Estudio de las propiedades de transporte y estructura electrónica de gases de electrones bidimensionales en SrTiO ₃ y KTaO ₃ .		
<i>TITLE:</i>	Study of transport and electronic structure of two dimensional electron systems stabilized on SrTiO ₃ and KTaO ₃ .		
<i>DIRECTOR/ES:</i> (nombre y correo electrónico)	Flavio Bruno	 fybruno@ucm.es	
<i>TIPO DE TRABAJO:</i>	Experimental	<i>PREASIGNADO:</i>	No
<i>LUGAR DE REALIZACIÓN:</i>	Departamento de Física de Materiales, UCM.		
<i>RESUMEN:</i>	Se estabilizarán gases de electrones bidimensionales en la superficie de diferentes óxidos por pulverización catódica. Se estudiará la relación entre parámetros de crecimiento, estructura electrónica y propiedades de transporte en estos gases de electrones bidimensionales.		

10.- TÍTULO:	Modificación de la anisotropía magnetocristalina en óxidos nanoestructurados.		
<i>TITLE:</i>	Modification of the magnetocrystalline anisotropy in oxide nanostructures.		
<i>DIRECTOR/ES:</i> (nombre y correo electrónico)	Juan de la Figuera Sandra Ruiz-Gomez	 juan.delafiguera@iqfr.csic.es  Sandra.Gomez@cpfs.mpg.de	

TIPO DE TRABAJO: *Teórico y Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Química Física Rocasolano (CSIC)

RESUMEN:

Este trabajo propone estudiar la modificación de la anisotropía magnetocristalina en islas de ferrita de cobalto crecidas mediante epitaxia de haces moleculares. El trabajo incluirá tanto el crecimiento de los sistemas en un microscopio LEEM, así como el análisis de las medidas de microscópica magnética de rayos X obtenidas en el sincrotrón alba y la realización de simulaciones micro magnéticas que permitan interpretar los resultados experimentales.

11.- TÍTULO: Generación controlada de análogos de polvo interestelar.

TITLE: Customized grown of interstellar dust analogues.

DIRECTOR/ES: Belén Maté  belen.mate@csic.es
 (nombre y correo electrónico) Ramón J. Peláez  ramon.pelaez@csic.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Estructura de la Materia- CSIC

RESUMEN:

Comprensión y control de los procesos de nucleación que llevan a la formación de los granos de polvo carbonáceo presentes en el medio interestelar. Análogos de estos granos se generarán en el laboratorio mediante aglomeración de nanopartículas crecidas en plasmas de radio frecuencia. Se utilizarán técnicas de espectroscopía (infrarroja y óptica), de espectrometría de masas y de caracterización de superficies (SEM).

12.- TÍTULO: Sintonización del efecto de magnetoimpedancia gigante de microhilos magnéticos mediante recubrimientos conductores.

TITLE: Tailoring of the giant magnetoimpedance of magnetic microwires by means of conductive coatings.

DIRECTOR/ES: Pilar Marín  mpmarin@ucm.es
 (nombre y correo electrónico) Miguel Ángel González Barrio  mabarrio@ucm.es
 Arantazu Mascaraque  a.mascaraque@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Depto. Física Materiales e Instituto de Magnetismo Aplicado (UCM)

RESUMEN:

En este trabajo se estudiarán los cambios producidos en la magnetoimpedancia gigante de microhilos magnéticos en el rango de las microondas debido a la presencia de recubrimientos metálicos. Como recubrimientos se utilizarán metales nobles y/o magnéticos (Au, Ag, Cu, Al, Fe entre otros, por ejemplo). El sistema compuesto se caracterizará mediante un analizador vectorial y se simulará mediante COMSOL. Se comparará el efecto del material y el grosor del recubrimiento.

13.- TÍTULO: Caracterización de nitruros diluidos con aplicaciones fotovoltaicas y optoelectrónicas.

TITLE: Characterisation of dilute nitride with photovoltaic and optoelectronic applications.

DIRECTOR/ES: Mercedes Gabás Pérez  mercedes.gabas@upm.es
 (nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Energía Solar, ETSIT-UPM

RESUMEN:

En este trabajo se pretende hacer una caracterización de capas de nitruros diluidos de fórmula química $Ga(1-x)In_xNyAs(1-y)$ crecidos por MOVPE en el Instituto de Energía Solar. El trabajo involucrará la realización de distintas medidas experimentales tanto de caracterización de material como de su funcionamiento en una célula solar de muy alta eficiencia, además del posterior análisis de datos.

14.- TÍTULO: Fabricación y caracterización de dispositivos optoelectrónicos basados en materiales bidimensionales.

TITLE: Optoelectronic devices based on two-dimensional materials.

DIRECTOR/ES: Jorge Quereda Bernabeu  jorquere@ucm.es
 (nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales

RESUMEN:

Se fabricarán y caracterizarán fotodetectores basados en materiales bidimensionales tales como grafeno y dicalcogenuros de metales de transición. Para ello, se obtendrán cristales de espesor atómico mediante la técnica de cleaved micromechanics, se fabricarán electrodos en dichos cristales y se caracterizará su fotorrespuesta mediante distintas técnicas de espectroscopía (Raman, fotoluminiscencia y fotocorriente).

15.- TÍTULO: Texturas magnéticas y efectos de acoplo magnético en nanoestructuras ferromagnéticas.

TITLE: Magnetic textures and coupling effects in ferromagnetic nanostructures.

DIRECTOR/ES: Álvaro Muñoz Noval  alvaro.munoz.noval@ucm.es
 Elvira Gonzalez  cygnus@ucm.es

(nombre y correo electrónico)



TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Dpto. Física de Materiales – UCM e IMDEA Nanociencia

RESUMEN:

El objetivo de esta propuesta de TFM es estudiar las texturas magnéticas en diferentes nanoestructuras fabricadas por litografía electrónica y óptica y cómo se relacionan con distintos mecanismos de acoplamiento magnético. Para ello se combinarán técnicas de fabricación para obtener las nanoestructuras (nanolitografía y crecimiento de láminas delgadas), con técnicas de caracterización magnética, imagen magnética y magnetotransporte.

16.- TÍTULO: Diseño de nanoestructuras para nanotermometría mediante técnicas espectroscópicas.

TITLE: Design of nanostructures for nano-scale thermometry by spectroscopy techniques.

DIRECTOR/ES: Álvaro Muñoz Noval alvaro.munoz.noval@ucm.es
 (nombre y correo electrónico) Ana Espinosa de los Monteros ana.espinosa@imdea.org

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Dpto. Física de Materiales – UCM

RESUMEN:

En este trabajo de fin de máster proponemos al alumno estudiar y participar en el diseño y fabricación de distintos sistemas nanoestructurados que se obtienen mediante técnicas de nanofabricación y/o síntesis química en los que se producen fenómenos de calentamiento local. Para estudiar el calentamiento de estos sistemas se utilizarán técnicas de termometría convencional y nano termometría, además de otras técnicas de caracterización óptica, química y estructural.

17.- TÍTULO: Desarrollo de compuestos Heusler basados en NiMn para aplicaciones magnéticas.

TITLE: Development of NiMn-based Heusler compounds for magnetic purposes.

DIRECTOR/ES: Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es
 (nombre y correo electrónico) Aida Serrano Rubio aida.serrano@icv.csic.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC)

RESUMEN:

En este trabajo se sintetizarán nanopartículas de aleaciones intermetálicas Heusler basadas en NiMn por el método sol-gel, las cuales serán sinterizadas mediante procesos a baja temperatura y bajo presión como por ejemplo el reciente cold sintering process. Los resultados darán lugar a nuevas vías para modular la respuesta magnética en función de las condiciones de preparación y de la estructura cristalina.

18.- TÍTULO: Estudio de nanoestructuras de germanato de zinc con aplicaciones en almacenamiento de energía.

TITLE: Study of zinc germanate nanostructures with applications in energy storage.

DIRECTOR/ES: Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es
 (nombre y correo electrónico) David Maestre Varea dmaestre@ucm.es
 Antonio Vázquez López antonio.vazquez@imdea.org

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: UCM e IMDEA Materiales

RESUMEN:

Se propone la fabricación de nanoestructuras basadas en germanato de zinc (Zn_2GeO_4) y su caracterización mediante diversas técnicas de microscopía y espectroscopía. Recientemente este material ha despertado un creciente interés como electrodo en baterías de ion Li, por lo que en este trabajo se propone además el estudio de la respuesta de las nanoestructuras de germanato de zinc en dispositivos de almacenamiento de energía.

19.- TÍTULO: Estudio de las propiedades estructurales en capas rotadas de materiales bidimensionales mediante técnicas avanzadas de microscopía electrónica.

TITLE: Study of the structural properties of twisted two-dimensional materials by advanced electron microscopy techniques.

DIRECTOR/ES: Gabriel Sánchez Santolino. gsanchezsantolino@ucm.es
 (nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*
LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales – UCM

RESUMEN:

La fabricación de capas rotadas de materiales bidimensionales ha despertado un gran interés como estrategia para ajustar las propiedades físicas de los materiales. En este trabajo se analizará la estructura atómica de bicapas de materiales bidimensionales según su ángulo de rotación. Se estudiará la aparición de reconstrucciones estructurales en superceldas consensuradas y perfiles de deformación asociados. Para ello, se utilizarán técnicas avanzadas de microscopía electrónica de transmisión y métodos de simulación.

20.- TÍTULO: Efecto de la interacción plasmónica de nanopartículas metálicas de Au y Ag.

TITLE: Effect of plasmonic interaction of Au and Ag metal nanoparticles.

DIRECTOR/ES: Aida Serrano Rubio  aida.serrano@icv.csic.es
(nombre y correo Noemí Carmona Tejero  n.carmona@fis.ucm.es electrónico) 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales (UCM) e Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC).

RESUMEN: En este trabajo fin de máster se explorará la respuesta plasmónica de nanopartículas metálicas Au/Ag para su utilización en aplicaciones biomédicas. Para ello se tendrán en consideración las propiedades morfológicas y estructurales de las nanoestructuras y se establecerá una correlación entre los parámetros de crecimiento y las propiedades físicas del sistema.

21.- TÍTULO: Estudio de nanoestructuras con propiedades omnifóbicas.

TITLE: Study of nanostructures with omniphobic properties.

DIRECTOR/ES: Óscar Rodríguez de la Fuente  osrodrig@ucm.es
(nombre y correo Noemí Carmona Tejero  n.carmona@fis.ucm.es electrónico) 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales de la Facultad de Físicas (UCM).

RESUMEN: Los materiales con propiedades omnifóbicas son muy interesantes en la actualidad para sectores industriales como el aeronáutico y el eólico. En el presente trabajo se prepararán nanoestructuras con geometrías reentrantes y se estudiarán sus propiedades estructurales, hidrofóbicas y oleofóbicas.

22.- TÍTULO: Nanoestructuras magnéticas basadas en óxido de hierro epsilon y ferrita de estroncio para aplicaciones magnéticas y fotoluminiscentes.

TITLE: Magnetic nanostructures based on epsilon iron oxide and strontium ferrite for magnetic and photo-luminescent applications.

DIRECTOR/ES: Noemí Carmona Tejero  n.carmona@fis.ucm.es
(nombre y correo Jesús López Sánchez  jesus.lopez@csic.es electrónico) 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales (UCM) e Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC)

RESUMEN: Se sintetizarán nanoestructuras magnéticas basadas en óxido de hierro epsilon y ferrita de estroncio mediante una nueva ruta sintética sol-gel para obtener un material híbrido con propiedades magnéticas y fotoluminiscentes. Con ello, se pretende obtener el mejor compromiso composicional para dar lugar a nuevos composites multifuncionales con propiedades luminiscentes capaces de ser modulables con campos magnéticos.

23.- TÍTULO: Sensor de papel magnético desechable para la detección de biomarcadores de enfermedades en el aliento exhalado

TITLE: Disposable magnetic paper sensor for disease biomarkers detection in exhaled breath.

DIRECTOR/ES: Daniel Matatagui  daniel.m.c@ucm.es
(nombre y correo  electrónico) 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Magnetismo Aplicado

RESUMEN: El trabajo consiste en desarrollar un novedoso prototipo de microsistema de análisis del aliento para detectar enfermedades a través de biomarcadores. El prototipo se basará en un dispositivo de ondas de espín magnetoestáticas que llevará a cabo la lectura de la respuesta del sensor de papel, respuesta determinada por el cambio de las propiedades magnéticas de las nanopartículas embebidas en el papel.

24.- TÍTULO: Optimización del acoplamiento magnetomecánico de microhilos para el desarrollo de sensores con aplicaciones biomédicas.

TITLE: Magnetomechanical coupling optimization on magnetic microwires for sensors with biomedical applications.

DIRECTOR/ES: Pilar Marín  mpmarin@ucm.es
(nombre y correo Daniel Matatagui  daniel.m.c@ucm.es electrónico) 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Magnetismo Aplicado

RESUMEN: El trabajo consiste en optimizar el acoplamiento magnetomecánico de microhilos magnéticos mediante tratamientos eléctricos. El efecto de los tratamientos eléctricos sobre los microhilos se llevará a cabo obteniendo su respuesta en frecuencia para medir el desplazamiento y amplitud de su resonancia, determinando las mejores condiciones para su aplicación como sensores para aplicaciones biomédicas.

25.- TÍTULO: Estudio de contactos selectivos dopados por láser en células fotovoltaicas mediante EBIC y otras técnicas avanzadas de microscopía electrónica.

TITLE: Study of laser-doped selective contacts in photovoltaic cells using EBIC and other advanced electron microscopy techniques.

DIRECTOR/ES: Pedro Hidalgo Alcalde
(nombre y correo electrónico) Alejandro Datas

 phidalgo@ucm.es
 a.datas@upm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Dpto. Física de Materiales - UCM e Instituto de Energía Solar, ETSIT-UPM

RESUMEN: Se propone el estudio mediante la técnica de EBIC (principalmente) y otras técnicas avanzadas de microscopía electrónica de contactos selectivos dopados mediante radiación láser en células fotovoltaicas de alta eficiencia. Se determinarán principalmente la longitud de difusión de los portadores, así como las principales características de los contactos creados.

26.- TÍTULO: Optimización de la actividad catalítica de materiales 2D.

TITLE: Optimization of the catalytic activity of 2D materials.

DIRECTOR/ES: Lucas Pérez
(nombre y correo electrónico) Miguel Ángel González Barrio
Arantazu Mascaraque

 lucas.perez@ucm.es
 mabarrio@ucm.es
 a.mascaraque@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales (UCM)

RESUMEN: En este trabajo se pretende optimizar la actividad catalítica de un dicalcogenuro de metal de transición (MoS₂ como principal candidato) en la reacción de evolución del hidrógeno: la producción de hidrógeno ($2\text{H} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$) a través de un proceso de electrólisis. Para activar el plano basal se generarán vacantes de anión mediante calentamientos moderados y bombardeo con iones Ar⁺ de baja energía (< 100 eV) en ultra alto vacío. Los cambios en la actividad catalítica se evaluarán mediante voltametría cíclica en una celda electroquímica.

27.- TÍTULO: Efectos de frontera y estructura magnética en dispositivos basados en ratchet magnético obtenidos por modificación local de la anisotropía magnética mediante bombardeo de iones.

TITLE: Edge effects and magnetic structure in devices based on magnetic ratchet obtained by local modification of the magnetic anisotropy by ion bombardment.

DIRECTOR/ES: Álvaro Muñoz Noval
(nombre y correo electrónico) Óscar Rodríguez de la Fuente

 alvaro.munoz.noval@ucm.es
 oscar.rodriguez@fis.ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales – UCM

RESUMEN: Este trabajo propone combinar técnicas de crecimiento, nanofabricación y caracterización magnética y de transporte para estudiar diferentes efectos magnéticos que se dan en la frontera de zonas con distinta anisotropía magnética. Estas zonas se obtienen mediante bombardeo iónico siguiendo patrones bien definidos, con el objetivo de obtener las condiciones óptimas para un dispositivo magneto-eléctrico (por ejemplo, de tipo ratchet).

28.- TÍTULO: Estudio de estados electrónicos de defectos en semiconductores de gap ancho.

TITLE: Study of defect electronic states in wide bandgap semiconductors.

DIRECTOR/ES: Ruth Martínez Casado
(nombre y correo electrónico) Bianchi Méndez

 mariarum@ucm.es
 bianchi@fis.ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Teórico y Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Dpto. Física de Materiales - Facultad de Ciencias Físicas (UCM).

RESUMEN: El trabajo TFM propuesto estará basado en el cálculo de primeros principios utilizando la aproximación del funcional de la densidad (DFT). Se aplicará esta técnica para estudiar un material de interés tecnológico actual, como son los semiconductores de gap ancho, con aplicaciones en fotodetectores de UV y en baterías. Los resultados obtenidos se podrán contrastar con experimentos llevados a cabo en el grupo de investigación "Física de nanomateriales electrónicos" del Departamento.

29.- TÍTULO: Efecto del contenido de Ca en las propiedades magnéticas del dímero de espín $\text{Sr}_{10-x}\text{Ca}_x\text{Cr}_7\text{O}_{28}$

TITLE: Effects of Ca content on the magnetic properties of spin dimer $\text{Sr}_{10-x}\text{Ca}_x\text{Cr}_7\text{O}_{28}$

DIRECTOR/ES: Patricia de la Presa
(nombre y correo electrónico) José M. Alonso

 pmpresa@ucm.es
 jm.a.r.0@csic.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Magnetismo Aplicado, UCM

RESUMEN:

El $\text{Sr}_3\text{Cr}_2\text{O}_8$ es un dímero de espín que puede transformarse en un líquido de espín agregando Ca a su red. Se sintetizará la solución $\text{Sr}_{10-x}\text{Ca}_x\text{Cr}_7\text{O}_{28}$ por método cerámico y las muestras serán caracterizadas por difracción de rayos x (XRD), microscopía de alta resolución (HRTEM), termogravimetría y magnetometría SQUID. El objetivo es estudiar la transición dímero de espín -> líquido de espín en función del contenido de Cr^{5+} que aumenta con el contenido de Ca^{2+}

30.- TÍTULO: Nanopartículas magnéticas para fototerapia combinada con hipertermia para el tratamiento del cáncer.

TITLE: Magnetic nanoparticles for photothermia combined with hyperthermia for cancer treatment.

DIRECTOR/ES: Patricia de la Presa  pmpresa@ucm.es
(nombre y correo electrónico)  

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Magnetismo Aplicado, UCM.

RESUMEN:

Las células tumorales son menos resistentes al shock térmico que las sanas. Las nanopartículas de óxido de hierro (IONS) han mostrado tener una alta eficacia en los tratamientos de hipertermia con campos magnéticos. Además, disipan calor cuando se excitan con radiación láser en la región del infrarrojo. En este trabajo se estudiará la respuesta térmica de IONS sometidas a campos de radiofrecuencia simultáneamente con radiación láser de 808 nm.

31.- TÍTULO: Caracterización multivariable de nanopartículas magnéticas para detección de biomarcadores en el aliento.

TITLE: Multivariate characterisation of magnetic nanoparticles for breath biomarkers detection.

DIRECTOR/ES: Daniel Matatagui  daniel.m.c@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Patricia de la Presa  pmpresa@ucm.es 

TIPO DE TRABAJO: *Experimental* **PREASIGNADO:** *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Instituto de Magnetismo Aplicado, UCM

RESUMEN:

Se caracterizarán nanopartículas magnéticas basadas aleaciones metálicas para determinar su posible uso como elementos activos en biosensores. Con este fin, se utilizarán instrumentos de medición (magnetómetros, multímetros y balanzas de precisión) para obtener la respuesta de las nanopartículas (cambios en la magnetización, conductividad y masa) cuando interaccionan con los biomarcadores de interés, estudiando la correlación de las propiedades afectadas.

32.- TÍTULO: Estudio de la respuesta óptica de nanopartículas híbridas con estructura core-shell (Ag-Ag₂S).

TITLE: Study of the optical response of hybrid nanoparticles with core-shell (Ag-Ag₂S) structure.

DIRECTOR/ES: Elena Díaz García  elenadg@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Eduardo Cabrera Granado  ecabrera@ucm.es 

TIPO DE TRABAJO: *Teórico* **PREASIGNADO:** *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Facultad de Ciencias Físicas.

RESUMEN:

Se propondrá un marco teórico capaz de predecir el rango de parámetros en el que

.- TÍTULO:

TITLE:

DIRECTOR/ES: 
(nombre y correo electrónico)  

TIPO DE TRABAJO: **PREASIGNADO:**

LUGAR DE REALIZACIÓN:

RESUMEN:

nanopartículas híbridas compuestas por un núcleo de Ag y una corteza de Ag₂S den lugar a una fluorescencia óptima para funcionar como sondas de imagen. Se resolverán numéricamente las Ecs. de Maxwell para el campo eléctrico y se analizarán los efectos plasmónicos derivados de las propiedades metálicas del núcleo de Ag.

33.- TÍTULO: Materiales disruptivos bidimensionales.

TITLE: Two-dimensional disruptive materials.

DIRECTOR/ES: Leonor Chico Gómez  leochico@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Francisco Domínguez-Adame Acosta  adame@ucm.es 

TIPO DE TRABAJO: *Teórico* **PREASIGNADO:** *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales.

RESUMEN:

Se analizará la estructura de bandas de materiales disruptivos bidimensionales, como los pentamateriales o los materiales laminares rotados. Para ello, se emplearán cálculos de primeros principios utilizando SIESTA y Quantum

ESPRESSO. El fin último es predecir nuevos materiales con propiedades electrónicas específicas para posteriores aplicaciones prácticas.

34.- TÍTULO: Nanoestructuras poliméricas electrohiladas utilizando disolventes verdes.

TITLE: Electrospun polymeric nanostructures using green solvents.

DIRECTOR/ES: Carmen García Payo  mcgpayo@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Loreto García Fernández  loreto.garcia@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Grupo UCM “Membranas y Energías Renovables” Dpto. Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica – UCM.

RESUMEN:

“Electrospinning” o electrohilatura es una técnica simple, rápida y fácil de escalar para producir materiales funcionales basados en micro/nanofibras poliméricas con alta relación superficie-volumen y porosidad ajustable. Para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) es necesario que en la fabricación de membranas nanofibras no se utilicen los disolventes tradicionales altamente nocivos para el medioambiente y el ser humano. En este trabajo se plantea la utilización de disolventes verdes.

35.- TÍTULO: Caos óptico en sistemas dinámicos de tres niveles.

TITLE: Optical chaos in dynamical three level systems.

DIRECTOR/ES: Andrey Malyshev  a.malyshev@fis.ucm.es
(nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Teórico*

PREASIGNADO: *No*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Departamento de Física de Materiales, CC Físicas

RESUMEN:

Objetivos: Familiarizarse con las técnicas de la física teórica en el área de sistemas dinámicos en relación con la respuesta óptica no lineal de sistemas de tres niveles. Utilizando las técnicas estándar (métodos numéricos de integración de ecuaciones diferenciales, análisis de Fourier, diagramas de bifurcación, análisis de atractores y atractores extraños mediante las exposiciones de Lyapunov), modelizar, caracterizar y estudiar la dinámica de la respuesta óptica, en particular, el caos óptico.

36.- TÍTULO: Estudio de la barrera Schottky en memristores basados en uniones túnel para computación neuromórfica.

TITLE: Study of the Schottky barrier in tunnel junction based memristors for neuromorphic computing.

DIRECTOR/ES: Víctor Rouco Gómez  vrouco@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Alberto Rivera Calzada  alberto.rivera@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental*

PREASIGNADO: *Si*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Dpto. Física de Materiales - UCM

RESUMEN:

Se propone la fabricación y el estudio de una serie de muestras con dispositivos memristores basados en uniones túnel con barrera aislante ultradelgada. Estos dispositivos consiguen un control de la resistencia mediante la creación y modulación de una barrera Schottky por acumulación de vacantes de oxígeno en la intercara inferior de la barrera. Se caracterizará y estudiará esta barrera Schottky para diferentes estados memristores, para avanzar en su aplicación en computación neuromórfica.

37.- TÍTULO: Texturas de espin en nanohilos ferromagnéticos.

TITLE: Spin textures in ferromagnetic nanowires.

DIRECTOR/ES: Sandra Ruiz Gómez  Sandra.Gomez@cpfs.mpg.de
(nombre y correo electrónico) Lucas Pérez García  lucas.perez@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Teórico y Experimental*

PREASIGNADO: *Si*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Facultad de Ciencias Físicas.

RESUMEN:

Debido a su curvatura, los nanohilos magnéticos presentan texturas de espin complejas, que combinan paredes de dominio longitudinales con paredes quirales. Estas texturas pueden además modificarse a través de la morfología y composición de los nanohilos. En este trabajo realizaremos un estudio teórico – a través de simulaciones micromagnéticas – de las texturas de espin y estudiaremos experimentalmente su impacto en el ciclo de histéresis.

38.- TÍTULO: Medidas de resonancia ferromagnética en nanohilos.

TITLE: Ferromagnetic resonance in nanowires.

DIRECTOR/ES: Pilar Marín Palacios  mpmarin@ucm.es
(nombre y correo electrónico) Lucas Pérez García  lucas.perez@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Teórico y Experimental*

PREASIGNADO: *Si*

LUGAR DE REALIZACIÓN: Facultad de Ciencias Físicas / Instituto de Magnetismo Aplicado.

RESUMEN:

La resonancia ferromagnética (FMR) se utiliza de manera habitual tanto para la caracterización de materiales como para el desarrollo de aplicaciones y ha sido explorada fundamentalmente en microhilos. En este trabajo pretendemos explorar las posibilidades de esta técnica para la caracterización de distribuciones de nanohilos ferromagnéticos de distinta geometría y composición.

39.- TÍTULO: Efecto de los defectos en la adsorción y disociación de hidrogeno en MoS₂.*TITLE:* Hydrogen adsorption and dissociation on defective MoS₂.

DIRECTOR/ES: César González Pascual  cesar.gonzalez@ucm.es
 (nombre y correo electrónico)  

TIPO DE TRABAJO: **Teórico***PREASIGNADO:* **Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:* Departamento Física de Materiales/Instituto de Magnetismo Aplicado.RESUMEN:

Los materiales laminares como el grafito o MoS₂ han recibido una gran atracción debido a sus propiedades para almacenar elementos como el Li y poder ser usados como electrodos de baterías. Esta capacidad, los convierte en prometedores acumuladores de H de cara a las futuras celdas de combustible. Un análisis teórico de la adsorción de H₂ en volumen de MoS₂ es requerida para entender la interacción y el efecto catalítico de los defectos.

40.- TÍTULO: Métodos avanzados de síntesis en disolución para la integración de láminas delgadas multifuncionales en sistemas microelectrónicos y de electrónica flexible.*TITLE:* Advanced solution synthesis methods for the integration of multifunctional thin films with microelectronics and flexible electronics.

DIRECTOR/ES: M. Lourdes Calzada  lcalzada@icmm.csic.es
 (nombre y correo electrónico) Rafael Sirera  rsirera@unav.es 

TIPO DE TRABAJO: **Experimental***PREASIGNADO:* **Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:* Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICMM-CSIC)RESUMEN:

Se diseñarán estrategias de síntesis en disolución para el depósito de láminas delgadas de perovskitas ferroeléctricas sobre sustratos flexibles. La funcionalidad de estos materiales se determinará tanto a escala macroscópica, como a escala nanoscópica. Esto permitirá evaluar la aplicación de estos materiales en dispositivos electrónicos con aplicación en las áreas de salud y bienestar (piel electrónica), robótica y electrónica de consumo (“wearables”).

41.- TÍTULO: Estructuras fotónicas novedosas basadas en nanohilos cruzados.*TITLE:* Crossed nanowires as novel photonic structures.

DIRECTOR/ES: Emilio Nogales  enogales@ucm.es
 (nombre y correo electrónico) Bianchi Méndez  bianchi@ucm.es
 Jaime Dolado  dolado@esrf.fr

TIPO DE TRABAJO: **Experimental**
(Simulaciones)*PREASIGNADO:* **Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:* Dpto. Física de Materiales, UCMRESUMEN:

La luminiscencia de nanoestructuras semiconductoras puede ser sintonizada mediante estructuras fotónicas. Se estudiarán microcavidades ópticas basadas en DBR (distributed Bragg reflectors) diseñadas y fabricadas en nano-heteroestructuras de nanohilos de óxidos semiconductores. Se contempla la realización de medidas en el sincrotrón ESRF de Grenoble para ampliar el estudio de las propiedades ópticas que se hará en el laboratorio del grupo FINE del Departamento.

42.- TÍTULO: Fotocatálisis y sensado de gases de nano- y microestructuras de ZnO dopado con metales de transición.*TITLE:* Photocatalysis and gas sensing of nano- and microstructures of Zn doped with transition metal.

DIRECTOR/ES: Ana Urbieto Quiroga  anaur@ucm.es
 (nombre y correo electrónico) Belén Sotillo Buzarra  bsotillo@ucm.es 

TIPO DE TRABAJO: **Experimental***PREASIGNADO:* **Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:* Departamento de Física de Materiales.RESUMEN:

Se estudiará la aplicación en fotocatálisis y sensado de gases de nano- y microestructuras de ZnO dopado con diversos metales de transición. Inicialmente, se crecerán las muestras por métodos térmicos y se caracterizarán mediante técnicas basadas en el SEM (CL, EDX) y la espectroscopia óptica (PL y Raman). Después se realizarán los experimentos de fotocatálisis y sensado comparando el rendimiento de las muestras obtenidas con diferentes dopantes.

43.- TÍTULO: Estudio teórico de materiales laminados dopados para su uso como electrodos de baterías.*TITLE:* Theoretical study of doped laminated materials applied as an electrode.

DIRECTOR/ES: César González Pascual  cesar.gonzalez@ucm.es

(nombre y correo electrónico)

**TIPO DE TRABAJO:** *Teórico***PREASIGNADO:** *Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Departamento Física de Materiales/Instituto de Magnetismo Aplicado**RESUMEN:**

Los materiales laminares, cuyo principal exponente es el grafito, han sido la base de las baterías de Litio en los últimos años. Medidas recientes han mostrado que los electrodos de carbono dopados con N pueden mejorar la eficiencia de estos electrodos. Para entender este efecto, se requiere de un estudio teórico sistemático de ambas energías de adsorción y migración al intercalar los iones entre las láminas dopadas con diferentes cantidades de N.

44.- TÍTULO: Materiales magnéticos para campos de alta frecuencia.**TITLE:** Magnetic materials for high frequency fields.**DIRECTOR/ES:** Patricia de la Presa

pmpresa@ucm.es

(nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Instituto de Magnetismo Aplicado, UCM**RESUMEN:**

El principal objetivo es el desarrollo de un material basado en nanopartículas y/o microhilos metálicos para la generación de calor mediante inducción. Este material se aplicaría en la interfaz de soldadura entre los laminados de material compuesto de fibra de carbono. Se busca desarrollar un material que sea fácilmente aplicable durante el proceso de preparación de los laminados a soldar y que tenga la capacidad de alcanzar las temperaturas de proceso de 400oC cuando son sometidos a campos de radiofrecuencia.

45.- TÍTULO: Rectificación de calor en semiconductores piezoeléctrico no recíprocos.**TITLE:** Heat rectification in nonreciprocal piezoelectric semiconductors.**DIRECTOR/ES:** Fernando Sols

f.sols@ucm.es

(nombre y correo electrónico)

TIPO DE TRABAJO: *Teórico***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Dpto. Física de Materiales y telemático**RESUMEN:**

The application of a dc electric field to a piezoelectric semiconductor can induce a strong anisotropy in the damping rate of phonons. This is the well-known acousto-electric effect. We will study heat rectification in the presence of such effect and the possibility of implementing a novel cooling scheme based on that rectification.

46.- TÍTULO: Simulación cuántica con átomos fríos.**TITLE:** Quantum simulation with cold atoms.**DIRECTOR/ES:** Fernando Sols

f.sols@ucm.es

(nombre y correo electrónico) Charles Creffield



c.creffield@fis.ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Teórico***PREASIGNADO:** *No***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Dpto. Física de Materiales.**RESUMEN:**

Ultracold atoms held in optical lattices ("crystals of light") are extremely clean and controllable quantum systems. We will investigate how driving the lattice can be used to coherently manipulate its parameters, and so use them to simulate lattice systems from condensed matter, such as high temperature superconductors and the quantum Hall effect.

47.- TÍTULO: Efecto de proximidad superconductor triplete en dispositivos de óxidos complejos.**TITLE:** Triplet superconducting proximity effect in complex oxide devices.**DIRECTOR/ES:** Fabian Andres Cuellar Jimenez

f.cuellar@fis.ucm.es

(nombre y correo electrónico) Jacobo Santamaria



jacsan@ucm.es

TIPO DE TRABAJO: *Experimental***PREASIGNADO:** *Sí***LUGAR DE REALIZACIÓN:** Universidad Complutense de Madrid.**RESUMEN:**

Estudiaremos las propiedades de transporte electrónico de uniones Josephson planares con barrera ferromagnética. Los materiales utilizados son el superconductor de alta temperatura $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ y el ferromagnético medio-metálico $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$. Exploraremos el efecto de la estructura de dominios magnéticos de la barrera ferromagnética sobre la corriente crítica del dispositivo.

La Comisión del Máster