

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

OFERTA DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER

CURSO ACADÉMICO 2025-2026



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 1

TÍTULO Simulación avanzada de materiales magnéticos nanoestructurados

Title Advanced simulation of nanostructured magnetic materials

DIRECTORES: Silvia Gallego Queipo sgallego@icmm.csic.es

RESUMEN:

Nuestro grupo explora las propiedades de sistemas magnéticos mediante modelos multiescala, que cubren desde la determinación de la estructura electrónica con métodos ab initio hasta simulaciones dinámicas atómicas y micromagnéticas. Esta aproximación permite describir un sistema desde la escala atómica hasta las micras, integrando propiedades estáticas, efectos de temperatura y la evolución dinámica bajo agentes externos. Entre los temas que investigamos actualmente está la búsqueda de nuevos imanes sostenibles libres de tierras raras, la investigación de efectos de nanoestructuración en nanoimanes de óxidos y el desarrollo de materiales bidimensionales con propiedades magnéticas quirales y dinámica ultrarrápida. Desde un punto de vista formal, exploramos la incorporación de técnicas de aceleración basadas en computación neuromórfica y el desarrollo de modelos que permitan entender la influencia de efectos de desorden en las propiedades magnéticas. El trabajo de Fin de Master se enclavará en cualquiera de estos temas, dependiendo de los intereses de la persona que aplique.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 2

TÍTULO Propiedades de Magnetotransporte de Gases de Electrones Bidimensionales Basados en KTaO_3 .

Title Magnetotransport Properties of KTaO_3 -Based Two-Dimensional Electron Gases

DIRECTORES: Flavio Bruno fybruno@ucm.es

RESUMEN:

En este trabajo se estudiarán las propiedades de magnetotransporte de gases electrónicos bidimensionales basados en KTaO_3 . Se medirán la resistencia eléctrica en función de la temperatura en barras Hall orientadas en diferentes direcciones cristalográficas. A partir de estos datos, se calcularán parámetros clave como la densidad de portadores y la movilidad. Además, se determinarán la magnetorresistencia en corriente continua (DC) y alterna (AC), y se analizarán en relación con la estructura electrónica del sistema.

Lugar Principal de Realización: Universidad Complutense de Madrid.

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 3

TÍTULO Preparación y caracterización de imanes permanentes para la transición ecológica

Title Preparation and characterization of permanent magnets for the green transition

DIRECTORES:

Cecilia Granados Miralles c.granados.miralles@icv.csic.es

Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es

Los imanes permanentes son componentes de muchas de las tecnologías que vehiculizan la transición energética (turbinas eólicas, vehículos eléctricos), esenciales para avanzar hacia la neutralidad de carbono. Sin embargo, la mayoría de esos imanes contienen elementos de tierras raras (REE), elementos críticos con un alto riesgo de suministro. Por tanto, es urgente encontrar alternativas libres de REE que sustituyan a los imanes actuales. De lo contrario nos enfrentaremos a problemas de escasez y dependencia similares a los derivados del petróleo en el presente.

Este proyecto contempla la síntesis y caracterización de imanes permanentes novedosos basados en elementos económicos, abundantes y respetuosos con el medio ambiente. Se explorarán fases magnéticas novedosas como la tetrataenita (L10-FeNi), ferrita tipo W (Sr₂MexFe₁₈-xO₂₇) o el nitruro de Fe (α "-Fe₁₆N₂) y varios métodos de preparación de materiales, incluyendo síntesis hidrotermal, síntesis sol-gel o sinterización en frío. Alternativamente, se plantea el uso de material reciclado como fuente de materia prima sostenible.

RESUMEN:

Además de la síntesis química y la fabricación de piezas densas (imanes), el/la estudiante se familiarizará con varias técnicas de caracterización disponibles en el Instituto de Cerámica y Vidrio, mediante las cuáles evaluará la calidad del material producido (difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, magnetometría de muestra vibrante, permeámetro, análisis termogravimétrico, etc.). Además, recibirá formación en métodos de caracterización avanzada en Grandes Instalaciones, teniendo la oportunidad de asistir a experimentos y turnos de medida en sincrotrones internacionales como ESRF (Francia), PETRA III (Alemania) o SOLARIS (Polonia).

[1] R. Islam, K. Vero & J. P. Borah, "Historical overview and recent advances in permanent magnet materials" *Mater. Today Commun.* 41 (2024) 110538. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2024.110538>.

[2] C. Granados-Miralles & P. Jenuš, "On the potential of hard ferrite ceramics for permanent magnet technology—a review on sintering strategies" *J. Phys. D: Appl. Phys.* 54 (2021) 303001. <https://doi.org/10.1088/1361-6463/abfad4>.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 4

TÍTULO

Transferencia rápida de estados topológicos en un simulador de la escalera de Creutz mediante "Shortcuts to Adiabaticity"

Title

Fast Topological State Transfer in a Creutz Ladder Simulator via Shortcuts to Adiabaticity

DIRECTORES:

Charles Creffield

charlesc@ucm.es

Xi Chen

xi.chen@csic.es

RESUMEN:

El objetivo de este proyecto es diseñar la transferencia rápida y de alta fidelidad de estados cuánticos entre estados de borde topológicos, usando para ello una técnica denominada "Shortcuts to Adiabaticity" (atajos a la adiabaticidad, STA). Los protocolos adiabáticos en sistemas topológicos son inherentemente lentos debido a la necesidad de suprimir las excitaciones a través del gap topológico. Para superar esta limitación, proponemos un enfoque en dos pasos: primero, desarrollaremos esquemas de control basados en STA mediante conducción contradiabática o ingeniería inversa para diseñar modulaciones dependientes del tiempo de las intensidades de acoplamiento y los potenciales locales, lo que permitirá una transferencia robusta y ultrarrápida borde a borde, manteniendo la protección topológica; segundo, simularemos y optimizaremos estos protocolos para explorar su viabilidad para ordenadores cuánticos. Este trabajo contribuye al objetivo general de lograr una transferencia de información cuántica rápida y fiable en tecnologías cuánticas topológicas.

Lugar Principal de Realización: Universidad Complutense

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 5

TÍTULO

Simulación cuántica digital de fases topológicas en el modelo Su-Schrieffer-Heeger

Title

Digital quantum simulation of topological phases in the Su-Schrieffer-Heeger model

DIRECTORES:

Charles Creffield

charlesc@ucm.es

Yue Ban

yue.ban@csic.es

RESUMEN:

En este trabajo exploraremos la simulación cuántica digital de fases topológicas con protección de simetría utilizando el modelo Su-Schrieffer-Heeger (SSH) como referencia. El hamiltoniano SSH codifica los qubits y su dinámica se simula mediante la evolución temporal "Trotterizada", y también unos ansatzes variacionales inspirados en la evolución adiabática cuántica. Se calcularán invariantes topológicos, como la fase Zak y el número de vueltas ("winding number"), mediante protocolos basados en circuitos, y se investigarán los estados de borde mediante mediciones con resolución de sitio. Las simulaciones evaluarán el rendimiento y la escalabilidad del enfoque. Este trabajo demostrará el potencial de los simuladores cuánticos digitales para explorar la materia cuántica topológica en hardware a corto plazo.

Lugar Principal de Realización: Universidad Complutense



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 6

TÍTULO Investigaciones a escala atómica de nuevos materiales bidimensionales

Title Atomic scale investigations of novel 2D materials

DIRECTORES: Manuela Garnica Alonso manuela.garnica@imdea.org

RESUMEN: El objetivo del proyecto será el crecimiento de nuevas estructuras bidimensionales basadas en dicalcogenuros de metales de transición (TMDs) y su caracterización mediante microscopía de túnel de barrido a baja temperatura, proporcionando información fundamental sobre sus propiedades a escala atómica y conectándolas con posibles aplicaciones. Este trabajo experimental se desarrollará en el ambiente innovador y multidisciplinario del instituto IMDEA-Nanociencia, un centro de investigación interdisciplinario dedicado a la exploración de la nanociencia básica y al desarrollo de aplicaciones de la nanotecnología en conexión con la industria.

Lugar Principal de Realización: IMDEA Nanociencia

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de septiembre de 12 a 13 (**Ver calendario**)

ID 7

TÍTULO Propiedades hidrodinámicas de materiales bidimensionales

Title Hydrodynamic properties of two-dimensional materials

DIRECTORES: Elena Díaz García elenadg@ucm.es
Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@ucm.es
Mario Amado Montero mario.amado@usal.es

RESUMEN: Se estudiarán las propiedades hidrodinámicas de materiales bidimensionales con geometrías específicamente diseñadas para maximizar estos efectos. Las muestras se crecerán en el Laboratorio de Nanotecnología de la Universidad de Salamanca y los resultados de los experimentos se compararán con los cálculos numéricos basados en la ecuación de Boltzmann. El objetivo final es optimizar estas geometrías para intensificar los efectos hidrodinámicos.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Javier Ibáñez

Presentación en Clase:



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 8

TÍTULO Física de No-Equilibrio: Fundamentos Teóricos de la Disipación de Energía

Title Non-Equilibrium Physics: Theoretical Foundations of Energy Dissipation

DIRECTORES: | Guilherme Vilhena guilherme.vilhena@csic.es
Juan José Mazo Torres jmazo@ucm.es

Sabías que 23% de la energía que consumimos se pierde en procesos de fricción?
... y que al día de hoy no somos capaces de predecir a priori la fricción.

RESUMEN: Lo que has estudiado en la carrera sobre este procesos son leyes empíricas, en buena parte ya exploradas por Leonardo da Vinci hace más de 500 años, como que la fricción es proporcional a la carga normal. Pero estas leyes no explican qué ocurre realmente en el interfaz de contacto, no guían ningún razonamiento físico, y para empeorar ni siempre se cumplen. De hecho, su violación da lugar a fenómenos nuevos y contraintuitivos.

Este proyecto te invita a explorar ese interfaz trayendo conocimientos de la física de estado sólido, física estadística, mecánica cuántica, mediante simulaciones atomísticas y modelos analíticos. El objetivo: relacionar la disipación de energía con propiedades intrínsecas de los materiales, y así establecer los fundamentos de una teoría fundamental de la fricción (disipación de energía).

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid,
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 9

TÍTULO Dualidad Onda-Partícula en el Transporte de Calor

Title Wave-Particle Duality in Heat Transport

DIRECTORES: | Guilherme Vilhena guilherme.vilhena@csic.es

Tu móvil se calienta al ver vídeos o usar el GPS?
Ese calor es energía desperdiciada, y evitarlo es uno de los grandes retos del futuro digital.

RESUMEN: En este proyecto te unirás a una investigación puntera liderada por nuestro grupo que ha demostrado por primera vez que el calor puede viajar como una onda a temperatura ambiente, rompiendo con los paradigmas clásicos del transporte térmico. Esta propiedad abre la puerta a una revolución: dispositivos que bloquean o redirigen el calor, como si fueran diodos térmicos, o materiales que se enfrían solos según su estructura.



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

En este proyecto trabajarás con modelos teóricos y simulaciones numéricas para entender, átomo a átomo, cómo las vibraciones de una molécula pueden controlar el flujo de calor. El objetivo: diseñar un rectificador térmico, algo que apenas deje pasar calor en una dirección.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid,
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 10 a 11 (**Ver calendario**)

ID 10

TÍTULO Modificación de perovskitas híbridas con lantánidos para la emisión en el infrarrojo cercano

Title Modification of Hybrid Perovskites with Lanthanides for Near-Infrared Emission

DIRECTORES: Carmen Coya Párraga carmen.coya@urjc.es

Maria Vila Santos maria.vila@urjc.es

Javier Bartolomé Vilches javier.bartolome@urjc.es

Este Trabajo Fin de Máster se enmarca en la línea de investigación del Grupo de Optoelectrónica Orgánica (OOG) de la Universidad Rey Juan Carlos, centrada en el desarrollo de materiales avanzados para su aplicación en dispositivos optoelectrónicos de tercera generación. El objetivo principal es diseñar dispositivos disruptivos de nueva generación —como LEDs, células solares y memristores— mediante el control preciso de las propiedades finales de los materiales activos.

RESUMEN: Para ello, se trabajará con perovskitas híbridas de haluros de plomo ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$, X = Cl, Br o I), que han demostrado un comportamiento excepcional en optoelectrónica. El proyecto se focaliza en la modificación de estos materiales a escala micro- y nanométrica mediante su combinación con elementos lantánidos, con el fin de inducir emisión fotoluminiscente más allá de los 800 nm, superando así el límite típico de emisión de las perovskitas convencionales.

Se trata de un trabajo altamente experimental, en el que el estudiante adquirirá una valiosa experiencia práctica en la síntesis de materiales, la fabricación de dispositivos LED en atmósfera inerte (glovebox), y su caracterización estructural, eléctrica y óptica. El proyecto ofrece la oportunidad de integrarse en un equipo de investigación activo, en un área de gran proyección científica y tecnológica.

Lugar Principal de Realización: Universidad Rey Juan Carlos.
Escuela de Ingeniería de Fuenlabrada (EIF)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 12 a 13 (**Ver calendario**)



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 11

TÍTULO

Síntesis y caracterización de Nanopartículas de magnetita dopadas con Co y embebidas en matriz de Zeolita.

Title

Synthesis and characterization of Co doped magnetite nanoparticles embedded in Zeolite matrix.

DIRECTORES:

Noemí Carmona Tejero

ncarmona@ucm.es

Elena Navarro Palma

enavarro@ucm.es

RESUMEN:

Se sintetizarán nanopartículas magnéticas de la aleación Fe-Co-O embebidas en matriz de zeolita por el método sol-gel a partir de precursores orgánicos e inorgánicos. Se realizará una amplia caracterización de sus propiedades estructurales, morfológicas y magnéticas mediante difracción de RX, microscopía SEM, y magnetometría FONER en el rango de temperaturas desde 5 a 300 K respectivamente.

Lugar Principal de Realización: Dto. De Física de Materiales de la UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 12

TÍTULO

Caracterización magnética de óxidos ferromagnéticos rotados

Title

Magnetic characterization of twisted ferromagnetic oxides

DIRECTORES:

David Sánchez Manzano

davidsan@ucm.es

Víctor Rouco Gómez

vrouco@ucm.es

RESUMEN:

Desde el descubrimiento de la superconductividad en dos capas de grafeno rotadas [1], el campo de la twistrónica no ha dejado de crecer. Recientemente, se ha demostrado la posibilidad de llevar esta arquitectura a los materiales óxidos complejos, cuyo crecimiento impide a priori, estas rotaciones cristalográficas. En el grupo en el que se desarrollará el TFM se ha demostrado recientemente que en capas rotadas de materiales ferroeléctricos aparecen estructuras topológicas polares cuyo tamaño dependen del ángulo de rotación [2].

Este proyecto pretende estudiar la posibilidad de generar estructuras topológicas con carácter magnético utilizando como material ferromagnético el $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ (LSMO), cuya T_{Curie} se encuentra por encima de la temperatura ambiente y presenta altos valores de magnetoresistencia [3].

Para ello, primero caracterizaremos magnéticamente un solo copo exfoliado de dicho material, para después estudiar de forma sistemática el comportamiento magnético de dos copos de LSMO rotados distintos ángulos.

El/la estudiante creará LSMO mediante deposición por láser pulsado (PLD) encima de capas sacrificiales, para su posterior separación del material. Los copos se transferirán de forma determinista sobre sustratos de Si/SiO_x. Consideraremos principalmente caracterizaciones de magnetometría SQUID y de resonancia ferromagnética (FMR). Finalmente se analizará como dependen las propiedades magnéticas en función del ángulo de rotación entre la dos capas.

[1] Y. Cao et al, Nature 556, 43 (2018)

[2] G. Sánchez-Santolino, V. Rouco, et al, Nature 626, 529 (2024)

[3] G. Orfila, D. Sanchez-Manzano et al, Advanced Materials 35, 2211176 (2023)



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Alba Pinilla San Bruno

Presentación en Clase:

ID 13

TÍTULO Ensayos de fiabilidad de células solares fotovoltaicas de muy alta eficiencia

Title Reliability test for very high efficiency photovoltaic solar cells

DIRECTORES:

Mercedes Gabás Pérez mercedes.gabas@upm.es

Carlos Algora del Valle carlos.algora@upm.es

RESUMEN:

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) se enmarca dentro de un proyecto de investigación actualmente en curso que lleva por título CÉLULAS SOLARES FLEXIBLES, LIGERAS Y FIABLES CON DENSIDADES DE POTENCIA MUY ELEVADAS, cuyo objetivo es el desarrollo de este tipo de células destinadas a satélites espaciales, pseudo-satélites (HAPS), drones, etc... El trabajo se desarrollará en el Instituto de Energía Solar (IES), en el grupo de investigación Semiconductores III-V.

En concreto este TFM se centrará en la fiabilidad de este tipo de células solares de muy alta eficiencia. Para ello, planeamos hacer ensayos de envejecimiento acelerado (en los que el grupo de Semiconductores III-V tiene una amplia experiencia), donde los dispositivos son sometidos a situaciones de stress térmico/mecánico/eléctrico. En concreto, el trabajo se dividirá en tres etapas.

1. Puesta a punto de una nueva cámara climática donde se van a realizar los ensayos de envejecimiento acelerado. Esto incluye el procesado y conexión de los dispositivos a los distintos equipos con los que se realizan medidas in-situ durante el desarrollo del ensayo para monitorizar el comportamiento de cada célula, y la optimización del software de control.
2. Análisis de los resultados del ensayo, que permitirá obtener parámetros de la fiabilidad de los dispositivos, como el tiempo promedio hasta el fallo (Mean Time to Failure, MTTF), etc...
3. Análisis de fallos para aquellas células que no hayan superado con éxito el ensayo. El objetivo de esta última etapa es la búsqueda de las razones físicas por las que un determinado dispositivo ha fallado, lo cual incluye un estudio del estado del material semiconductor antes y después del ensayo.

Lugar Principal de Realización:

Grupo de Semiconductores III-V
Instituto de Energía Solar
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Andrés Osorio López

Presentación en Clase:



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 14

TÍTULO

Diseño y desarrollo de un software para el muestreo y análisis conformacional de moléculas orgánicas complejas mediante teoría de grafos y métodos cuánticos

Title

Design and development of software for conformational sampling and analysis of complex organic molecules using graph theory and quantum methods

DIRECTORES:

Ramón Cuadrado del Burgo

ramon.cuadrado@csic.es

RESUMEN:

En este TFM, el estudiante desarrollará en Python una herramienta computacional capaz de generar distintas configuraciones metaestables de moléculas orgánicas complejas, partiendo de una estructura inicial y utilizando la teoría de grafos. El código identificará enlaces flexibles (torsiones) en la molécula y aplicará rotaciones geométricas sistemáticas sobre subunidades moleculares. Para muestrear eficientemente el espacio conformacional, se emplearán secuencias cuasirandom de Sobol, lo que permitirá explorar un conjunto amplio y representativo de configuraciones físicamente razonables.

Estas geometrías se filtrarán en función de su energía mediante campos de fuerza clásicos (como UFF u OPLS), y posteriormente se seleccionarán para su caracterización mediante métodos de primeros y segundos principios, como DFT (Density Functional Theory) y DFTB+. El programa incluirá herramientas para el análisis estructural y la clasificación automática de conformaciones mediante métricas geométricas y topológicas, así como su visualización.

Este estudio se enmarca en el contexto del diseño racional de materiales moleculares funcionales, con aplicaciones potenciales en sensores, dispositivos optoelectrónicos o espintrónica molecular. El trabajo combina programación científica, modelado molecular y fundamentos de química cuántica, ofreciendo al estudiante una experiencia sólida y multidisciplinar con impacto directo en el desarrollo de materiales avanzados a escala nanométrica.

Lugar Principal de Realización:

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), CSIC, Cantoblanco 28049 Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL:

Teórico

TRABAJO PREASIGNADO:

No

Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 ([Ver calendario](#))

ID 15

TÍTULO

Mejora plasmónica de fotodetectores en el infrarrojo usando CdO

Title

Plasmonic enhancement of infrared photodetectors using CdO

DIRECTORES:

Miguel Montes Bajo

miguel.montes@upm.es

Adrián Hierro Cano

adrian.hierro@upm.es

RESUMEN:

El objetivo de este trabajo es mejorar la respuesta de fotodetectores de pozo cuántico en el infrarrojo medio utilizando la respuesta plasmónica de estructuras de CdO, que es posiblemente el mejor material plasmónico en el rango del espectro electromagnético de 1 a 10 μm . El trabajo tiene tres vertientes. Primero, contribuir a la integración de las estructuras plasmónicas de CdO en el flujo de procesamiento tecnológico de los detectores, que se realizará en la sala limpia del Instituto de Sistemas



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 17

TÍTULO Compuestos nanoreforzados como sensores piezoresistivos para exoesqueletos

Title Nanoreinforced composites as piezoresistive sensors for exoskeletons

DIRECTORES: Antonio Vázquez López antonio.vazquez@urjc.es

G. Cristián Vázquez Villanueva gc.vasquez@ucm.es

David Maestre Varea davidmaestre@fis.ucm.es

RESUMEN: Los exoesqueletos son estructuras robóticas que interaccionan con los humanos para distintas aplicaciones, como la asistencia o la rehabilitación médica. Estos actuadores responden ante un estímulo permitiendo su uso, siendo fundamental la monitorización del mismo. Entre los tipos de sensores utilizados en exoesqueletos destacan los piezoresistivos, los cuales modifican su respuesta eléctrica ante una deformación. Los materiales compuestos (composites) de matriz polimérica con refuerzos “nano” conductores pueden presentar efecto piezoresistivo. Además, estos suelen tener una buena respuesta como sensores con un alto factor de galga (GF) (gran variación de la resistencia eléctrica para una pequeña elongación).

En este trabajo se fabricarán y se caracterizarán materiales compuestos nanoreforzados como sensores piezoresistivos. Se evaluarán las distintas matrices elástoméricas o termoplásticas que pueden ser utilizadas, además del tipo de refuerzo y su caracterización básica. Se optimizará la dispersión del nanorefuerto dentro de la matriz polimérica, buscando maximizar la respuesta eléctrica del material. Se complementará con una caracterización morfológica y estructural básica del compuesto (SEM, Raman, etc.), termomecánica (análisis dinámico-mecánico-térmico (DMTA)) y eléctrica (efecto Hall). Se evaluará su uso como sensores piezoresistivos para su aplicación en exoesqueleto. Para ello se imitará su funcionamiento en el laboratorio mediante ensayos a mecánicos cíclicos, buscando una señal estable a gran número de ciclos y con el mayor factor de galga. Por último, se realizará una prueba de concepto de biomonitorización del movimiento humano.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Matemática Aplicada Ciencia e Ingeniería de Materiales y Tecnología Electrónica, Universidad Rey Juan Carlos (URJC), Campus de Móstoles (Madrid)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 18

TÍTULO Nanocompuestos termoestables de curado dual autorreparables activados mediante efecto Joule

Title Self-healing dual-curing thermoset nanocomposites activated by Joule effect

DIRECTORES: Antonio Vázquez López antonio.vazquez@urjc.es

RESUMEN: Los compuestos autorreparables (EN: self-healing) son materiales capaces de reparar daños de forma autónoma, prolongando su vida útil y reduciendo costes de mantenimiento. Altamente populares en el sector aeroespacial, se utilizan para reparar grietas debido a fatiga e impactos, utilizan agentes reparantes que se activan tras un daño y permite la autoreparación. Los materiales termoestables, como las resinas epoxi, principal componente en recubrimientos y adhesivos se beneficia de este



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

fenómeno. Mediante una selección apropiada de otros nanorefuerzos se puede optimizar la autoreparación para grietas, pudiendo realizarse mediante métodos alternativos de calentamiento más eficientes como aquellos basados en efecto Joule donde se genera calor local debido a un campo eléctrico, lo que permite la activación del agente autoreparante.

En este trabajo se pretende fabricar y caracterizar compuestos basados en el sistema de curado dual epoxi nanoreforzado con partículas electroactivas y agentes autoreparantes. Para ello se partirá de un sistema de curado dual basado en resinas termoestables y se procederá al refuerzo del mismo con agentes autorreparables y nanorefuerzos electroactivos, mediante sonicación y calandrado. Una vez fabricadas las probetas se realizará una caracterización completa de las probetas fabricadas (SEM, FTIR, conductividad eléctrica y térmica) y se evaluará su capacidad de generación de calor mediante Efecto Joule. Finalmente se evaluará su capacidad de autoreparación mediante la creación de microgrietas y su capacidad de reparación bajo distintos campos eléctricos y tiempos, viendo la reparación mediante perfilometría y SEM in-situ.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Matemática Aplicada Ciencia e Ingeniería de Materiales y Tecnología Electrónica, Universidad Rey Juan Carlos (URJC), Campus de Móstoles (Madrid)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 19

TÍTULO Optimización del proceso de fabricación de nanocomposites mediante algoritmos de machine learning

Title Optimization of nanocomposites manufacturing processes using machine learning algorithms.

DIRECTORES: Antonio Vázquez López antonio.vazquez@urjc.es

RESUMEN:

Los modelos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) proporcionan predicciones rápidas y precisas de las propiedades de los materiales a un bajo coste computacional. En nanociencia, el uso de estas herramientas puede, de manera predictiva, modelizar y optimizar los parámetros de la fabricación de nanocomposites, reduciendo el número de probetas a fabricar. Los nanocomposites de matriz polimérica, generalmente se encuentran reforzados con nanomateriales. La dispersión de los mismos es fundamental para maximizar sus propiedades, sin embargo conllevan un gran esfuerzo experimental. El uso de ML es una herramienta para la optimización de las propiedades mecánicas en nanocomposites poliméricos, ahorrando tiempo y recursos en el proceso de caracterización experimental.

En este trabajo se fabricarán nanocomposites basados en matriz termoplástica y reforzados con nanotubos de carbono (CNTs) y nanoplaquetas de Grafeno (GNPs), variando la concentración de los mismos y el proceso de dispersión. Se realizará una caracterización básica de los mismos para evaluar el estado de la dispersión de los refuerzos, así como obtener parámetros clave relacionados con el proceso de dispersión, como la conductividad eléctrica, térmica y su comportamiento a tracción. El conjunto de datos funcionará como dataset para proceder con la optimización mediante Machine learning (train/test). Finalmente, se validarán los resultados del proceso de optimización mediante machine learning de forma experimental.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Matemática Aplicada Ciencia e Ingeniería de Materiales y Tecnología Electrónica, Universidad Rey Juan Carlos (URJC), Campus de Móstoles (Móstoles, Madrid)



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 20

TÍTULO Óxidos de metales de transición de baja dimensionalidad para el desarrollo de tecnologías basadas en el Hidrógeno Verde

Title Low dimensional transition metal oxides for the development of Green Hydrogen technologies

DIRECTORES:

M. Luisa Ruiz González

luisarg@ucm.es

Isabel Gómez Recio

isabelgomezrecio@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo fin de máster se realizará la síntesis mediante procedimientos de química suave. La composición y estructura de los materiales preparados se caracterizará mediante técnicas difractométricas y espectroscópicas. Se abordará su estudio electroquímico.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Química Inorgánica, Facultad de C.C. Químicas, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Alba Ruiz Solís

Presentación en Clase:

ID 21

TÍTULO Formulación de tintas funcionales y optimización del proceso de microimpresión: fundamentos y aplicaciones en electrónica orgánica y flexible.

Title Fabrication of functional inks and optimization of the microprinting process: fundamentals and applications in organic and flexible electronics.

DIRECTORES:

Mari Cruz García Gutiérrez

maricruz@iem.cfmac.csic.es

Gonzalo Santoro Domingo

gonzalo.santoro@csic.es

RESUMEN: El desarrollo de la electrónica flexible va acompañado de la obtención de materiales alternativos o métodos de procesado innovadores. En la actualidad existe un gran interés por nuevos materiales y técnicas de fabricación que permitan desarrollar dispositivos electrónicos escalables de alto rendimiento sobre sustratos flexibles. Este interés se ha extendido no sólo a la flexibilidad, sino también a propiedades como la elasticidad, la ligereza, la biocompatibilidad y la biodegradabilidad que se pueden obtener con el uso de materiales poliméricos e híbridos. La técnica de ink-jet printing se ha convertido en una tecnología emergente y sostenible de fabricación aditiva y digital, pero todavía presenta ciertos retos, entre los que destaca la limitación de la resolución espacial para ampliar su potencial en el campo de la electrónica flexible.

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Master es avanzar en el conocimiento de la Física subyacente a los fenómenos implicados en el microprocesado avanzado de polímeros y sistemas híbridos. Los objetivos específicos son: Formulación de tintas funcionales óptimas para ink-jet printing; optimización del proceso de impresión de las diferentes tintas; fabricación de sustratos poliméricos



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

flexibles y mejora de la resolución, homogeneidad y adhesión del patrón impreso mediante nano/microestructuración del sustrato.

El/la estudiante se iniciará en la investigación y se formará en el uso avanzado de la microscopía de fuerzas atómicas (AFM) y sus modos de caracterización, además adquirirá experiencia en técnicas de difracción de rayos X usando luz sincrotrón y de medida de ángulo de contacto y tensiones superficiales, entre otras.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Estructura de la Materia (IEM), CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 22

TÍTULO Daño por irradiación en nanomateriales para energía de fusión nuclear

Title Radiation damage in nanomaterials for nuclear fusion energy

DIRECTORES:

César González Pascual	cesar.gonzalez@ucm.es
Carlos Javier Ruestes Vegas	cj.ruestes@upm.es

RESUMEN: En este Trabajo Fin de Máster se propone estudiar el daño por irradiación en tungsteno, material clave para aplicaciones energéticas extremas, mediante simulaciones atomísticas. Se compararán dos enfoques comúnmente utilizados para introducir daño por cascadas de colisión: la inserción secuencial de átomos primarios desplazados (PKAs) y la inserción simultánea en paralelo sin superposición, ambos sobre tungsteno monocristalino y nanocristalino. Aunque algunos estudios sugieren que los resultados entre ambos métodos son equivalentes, no existe una comparación sistemática al respecto. El objetivo es evaluar, de forma cuantitativa, las diferencias estructurales y de defectos que emergen entre ambos enfoques, contribuyendo a una mejor comprensión de los métodos de simulación en materiales irradiados. El trabajo combinará simulaciones de dinámica molecular con análisis de estructuras defectuosas, siendo adecuado para estudiantes con interés en materiales avanzados, energía y simulación computacional.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales & Instituto de Magnetismo Aplicado. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 23

TÍTULO

Estudios magnéticos y de transporte de heteroestructuras con intercaras ferromagnéticas/antiferromagnéticas

Title

Magnetic and transport studies of heterostructures with ferromagnetic/antiferromagnetic interfaces

DIRECTORES:

Oscar Rodríguez de la Fuente

oscar.rodriguez@fis.ucm.es

Mariela Menghini

mariela.menghini@imdea.org

Elvira González Herrera

cygnus@ucm.es

RESUMEN:

El estudio de las propiedades magnéticas, ópticas y de transporte de los materiales antiferromagnéticos (AFM) goza de un interés creciente en la última década, y algunas de sus propiedades más interesantes se pueden explotar cuando el AFM se encuentra acoplado a un material ferromagnético (FM) a través de una intercara. Durante este TFM, y partiendo de estudios y experiencias previas, se estudiarán propiedades magnéticas y de transporte de heteroestructuras y nanoestructuras con intercaras entre materiales AFM/FM, donde el AFM podría ser hematita. Sobre este tipo de sistemas se estudiará la presencia de efectos de canje en la intercara, así como la distribución de dominios magnéticos y el transporte electrónico a través de las posibles transiciones de fase existentes (transición de spin-flop o de Morin para la hematita). Aunque el trabajo propuesto es principalmente de carácter experimental, se valora la posibilidad de realizar simulaciones numéricas (mumax, Maple...) para apoyar los resultados obtenidos en el laboratorio.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 9 a 10 (**Ver calendario**)

ID 24

TÍTULO

Reciclaje de residuos plásticos mediante campos de radiofrecuencia y nanopartículas magnéticas

Title

Plastic waste recycling using radiofrequency fields and magnetic nanoparticles.

DIRECTORES:

Patricia de la Presa Muñoz de Toro

pmpresa@ucm.es

RESUMEN:

En los últimos 50 años, el plástico ha proporcionado y mejorado nuestro estilo de vida, es uno de los materiales más importantes de nuestra economía, sin embargo, se requieren nuevas acciones para conseguir reutilizar los residuos plásticos.

La propuesta pretende investigar las posibilidades de utilizar nanopartículas magnéticas (MNPs) y campos de radiofrecuencia para utilizarlas como fuentes de calor para transformar, mediante procesos de hidrocraqueo, los residuos plásticos en productos de alta calidad. El uso de las MNPs en los procesos de hidrocraqueo colocaría la fuente de calor en los centros activos del catalizador, sin la necesidad de calentar las paredes del reactor, lo que se traduce en un coste energético inferior a los obtenidos con los procesos tradicionales de calentamiento. En esta propuesta se buscará alcanzar las condiciones de hidrocraqueo utilizando las MNPs y los campos de alta frecuencia.



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Con este fin, se sintetizarán y caracterizarán nanopartículas de FeNi y NiCO por distintas técnicas (rayos x, HRTEM, TGA, magnetometría, calorimetría, etc). Dadas las propiedades magnéticas de estos materiales (alta imanación, alta temperatura de Curie, etc) son capaces de aportar elevadas cantidades de energía, incluso a alta temperatura. Estas MNPs estarán embebidas en matrices catalíticas para simular las condiciones del hidrocraqueo.

La hipótesis de trabajo es que estas nanopartículas pueden ser introducidas dentro de los poros de la matriz catalizadora (zeolita) y alcanzar la temperatura de hidrocraqueo cuando se aplican campos de radio frecuencia.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 25

TÍTULO

Dinámica de imanación en nanohilos cilíndricos: medidas de transporte y microscopía de fuerza magnética

Title

Magnetization dynamics in cylindrical nanowires: transport measurements and magnetic force microscopy

DIRECTORES:

Laura Álvaro Gómez

laura.alvaro@ucm.es

Miguel Romera Rabasa

miromera@ucm.es

Miriam Jaafar Ruiz-Castellanos

miriam.jaafar@icmm.csic.es

RESUMEN:

Los nanohilos magnéticos cilíndricos constituyen un sistema óptimo para el estudio de la dinámica de la imanación en sistemas tridimensionales. La curvatura de estos sistemas permite que se establezcan paredes magnéticas únicas, como la Bloch Point Wall (BPW), con propiedades topológicas muy interesantes, que pueden ser la base del funcionamiento de los dispositivos electrónicos del futuro. Para ello, es crucial entender su comportamiento bajo la acción de pulsos de corriente de duración de nanosegundos. Recientemente, se han logrado avances en este campo, impulsados por el desarrollo de técnicas de imagen 3D. En 2019, se publicó la primera evidencia experimental del movimiento ultrarrápido de la BPW, mediante imágenes de dicroísmo magnético por rayos X, con velocidades superiores a 1 km/s. Desde entonces, se han descubierto propiedades físicas muy interesantes en nanohilos de Permalloy con un diámetro de 100 nm. Sin embargo, toda esta información se ha extraído utilizando microscopía magnética de rayos X, para lo que es necesario acceder a grandes instalaciones científicas.

En este Trabajo Fin de Máster proponemos una aproximación diferente: la detección y estudio del movimiento de paredes de dominio utilizando exclusivamente medidas eléctricas. Para ello, se fabricarán nanohilos por electrodeposición y se contactarán con tecnología de sala blanca (UCM). Posteriormente, se aplicarán pulsos de alta frecuencia a través de los nanohilos para estudiar la nucleación y movimiento de las paredes de dominio (UCM). Finalmente, se utilizará microscopía de fuerza magnética (MFM) para identificar las paredes y correlacionar su estado magnético con la resistencia eléctrica asociada (ICMM-CSIC).

Lugar Principal de Realización: UCM - Facultad Ciencias Físicas - Depto. Física de Materiales

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 ([Ver calendario](#))

ID 26

TÍTULO Síntesis sol-gel y caracterización magneto-óptica de YIG sustituido

Title Sol-gel synthesis and magneto-optical characterization of substituted YIG

DIRECTORES:

Noemí Carmona Tejero ncarmona@ucm.es

Álvaro Muñoz Noval almuno06@ucm.es

RESUMEN:

El granate de itrio-hierro (YIG, del inglés Yttrium Iron Garnet) y sus derivados sustituidos son materiales de gran relevancia en múltiples campos tecnológicos debido a sus excepcionales propiedades magnéticas, ópticas y magneto-ópticas. Estos materiales se utilizan en diversas aplicaciones, principalmente en dispositivos de radiofrecuencia (RF) y microondas, como filtros, resonadores y osciladores, así como en aplicaciones ópticas, incluyendo rotadores de Faraday, aisladores ópticos y láseres de estado sólido. Su versatilidad se debe a su estructura cristalina tipo granate, que permite la incorporación de dopantes para modular sus propiedades, adaptándolas a necesidades específicas.

En este TFM se pretende preparar y caracterizar películas delgadas de YIG mediante sol-gel. El TFM comenzará con una revisión bibliográfica. Posteriormente se prepararán capas finas de YIG sustituidas con diversos dopantes. Se realizará una caracterización estructural para controlar la cristalinidad y se utilizarán diversas técnicas de análisis físico-químico para controlar la fase y sus propiedades ópticas (p.e. raman, elipsometría, espectroscopia UV-NIR, etc.). En función del progreso del trabajo se podrán realizar otros experimentos para estudiar las propiedades ópticas y magnéticas (p.e. efecto Faraday, Kerr o resonancia ferromagnética).

Bibliografía relacionada con el tema:

1. T. Tsuchiya et al. Sol-gel preparation of YIG (Y₃Fe₅O₁₂) thin film showing opto-magnetic effect. Journal of non-crystalline solids 147-148, 463-466 (1992).
2. C. Alves et al. Influence of Fe³⁺ by La³⁺ cations substitution on the crystallography and magnetic properties of yttrium iron garnet compound. Ceramics International 49 (16) 27567-27576 (2023).
3. M. Goncalves et al. Investigation of structural, optical and magnetic properties of Y_{3-x}Ce_xFe_{5-y}EryO₁₂ compound. Physica B. Condensed Matter 644, 414231 (2022).

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales. Fac. CC. Físicas. UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 ([Ver calendario](#))



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 27

TÍTULO Dispositivos optoelectrónicos basados en VO₂: preparación y caracterización

Title VO₂-based optoelectronic devices: preparation and characterization

DIRECTORES:

Noemí Carmona Tejero	ncarmona@ucm.es
Jesús López Sánchez	jesus.lopez@csic.es

RESUMEN: El dióxido de vanadio (VO₂) presenta una transición de fase metal-aislante a temperaturas cercanas a la ambiente, con un cambio en la resistividad eléctrica de 3 a 5 órdenes de magnitud y una notable variación en su transparencia óptica. Estas propiedades lo hacen idóneo para aplicaciones en nanodispositivos neuromórficos. Este Trabajo Fin de Máster propone el diseño y la preparación de capas finas de VO₂ mediante el método sol-gel, optimizando los parámetros de síntesis. Se realizará una caracterización estructural mediante difracción de rayos X (DRX) y se evaluarán las propiedades ópticas y eléctricas en función de la temperatura. El trabajo incluye una revisión bibliográfica inicial, la síntesis de las capas finas, su caracterización estructural y el análisis de sus propiedades físicas, con el objetivo de explorar el potencial del VO₂ en aplicaciones tecnológicas avanzadas.

Referencias

1. A. Zimmers et al., Phys. Rev. Lett. 110, 056601 (2013).
2. R. Waser et al., Nat. Mater. 6, 833–840 (2007).
3. J. del Valle et al., J. Appl. Phys. 124, 211101 (2018).
4. Mei Pan et al., Journal of Crystal Growth 265, 121–126 (2004).

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales. Fac. CC. Físicas. UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 (**Ver calendario**)

ID 28

TÍTULO Fabricación de heterouniones perovskita/óxido semiconductor mediante sputtering de alta presión para optoelectrónica y computación neuromórfica

Title Fabrication of perovskite/semiconducting-oxide heterojunctions by high pressure sputtering for optoelectronics and neuromorphic computation

DIRECTORES:

Javier Bartolomé Vílchez	javier.bartolome@urjc.es
Eric García Hemme	eric.garcia@ucm.es
María Vila Santos	maria.vila@urjc.es

RESUMEN: Las láminas delgadas de perovskitas de haluros metálicos (PHM) han atraído una gran atención por sus excelentes propiedades optoelectrónicas y su enorme potencial como capas activas en células solares, LEDs, fotodetectores o, más recientemente, memristores. A pesar de sus excepcionales características, su reducida estabilidad química limita fuertemente la configuración de los dispositivos multicapa basados en ellas, así como las técnicas de fabricación disponibles. Una de estas limitaciones es precisamente su tendencia a sufrir daños por irradiación durante la fabricación, mediante pulverización



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

catódica (sputtering), de capas posteriores de óxidos metálicos semiconductores (OMS). Estas capas pueden emplearse tanto como electrodos transparentes frontales en dispositivos optoelectrónicos (LEDs, células solares, etc.), como para formar heterouniones PHM/OMS a fin de controlar su respuesta no lineal, modular sus propiedades de transporte iónico (fundamental en memristores) e incluso actuar de capa protectora. Por ello, resulta esencial desarrollar técnicas de depósito de láminas delgadas de alta calidad para OMS que no dañen la capa activa de PHM subyacente. En este trabajo se propone el empleo de una técnica no convencional de sputtering de alta presión como alternativa para la fabricación de las capas de OMS en heterouniones PHM/OMS. El alumno se encargará de la fabricación de las capas y evaluará el impacto de las condiciones de crecimiento sobre sus propiedades físicas, incluyendo el daño estructural producido, mediante técnicas de caracterización estructural (XRD), morfológica (SEM, AFM) y electrónica (curvas I-V, PL, espectroscopía de impedancias).

Lugar Principal de Realización: Universidad Rey Juan Carlos, Escuela de Ingeniería de Fuenlabrada, Camino del Molino 5, Fuenlabrada 28942

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 12 a 13 ([Ver calendario](#))

ID 29

TÍTULO Dispositivos multiferroicos operados por luz visible

Title Light-operated multiferroic devices

DIRECTORES:

Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es

Fernando Rubio Marcos frmarcos@icv.csic.es

Los dispositivos multiferroicos representan una clase emergente de materiales funcionales que combinan propiedades ferroeléctricas, ferromagnéticas y ferroelásticas, con un alto potencial para aplicaciones en almacenamiento de datos y electrónica de baja potencia. Este Trabajo Fin de Máster se enfocará en el diseño y caracterización de dispositivos multiferroicos activados por luz visible, explorando mecanismos de acoplamiento fotoeléctrico para el control remoto de sus propiedades funcionales.

RESUMEN: Para ello, se van a depositar mediante sputtering microestructuras de material magnético sobre un soporte monocristalino de material ferroeléctrico. Seguidamente, se realizará una profunda caracterización estructural y magnética mediante XRD, Raman y magnetometrías, todo ello en condiciones de ciclabilidad con luz, modificando a la carta sus estados multiferroicos. El trabajo será realizado en el Instituto de Cerámica y Vidrio – ICV-CSIC, localizado en Cantoblanco, Madrid. En el centro disponemos de todo el equipamiento necesario para la realización del TFM y la temática está consolidada en el grupo Ceramics for Smart Systems (CSS).

Lugar Principal de Realización: Departamento de Electrocerámica, Instituto de Cerámica y Vidrio ICV-CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 30

TÍTULO Efectos del desorden en el transporte electrónico de moléculas de ADN

Title Effects of disorder on the electronic transport of DNA molecules

DIRECTORES:

Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@ucm.es

Elena Díaz García elenadg@ucm.es

RESUMEN:

Este trabajo tiene como finalidad analizar la influencia del desorden en las propiedades de transporte de carga de las moléculas de ADN, utilizando modelos teóricos y herramientas de simulación numérica. Por una parte, empleando la aproximación del potencial coherente se determinará la autoenergía del electrón debida al medio desordenado, y con ella se obtendrá conductividad eléctrica mediante la fórmula de Kubo. Las predicciones se compararán con los cálculos numéricos basados en la aproximación de Büttiker-Landauer.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Sergio de Bustos Ruiz

Presentación en Clase:

ID 31

TÍTULO Fabricación y caracterización de sistemas híbridos formados por materiales superconductores y materiales magnéticos

Title Fabrication and characterization of superconducting and magnetic hybrid systems

DIRECTORES:

Mariela Menghini mariela.menghini@imdea.org

Elvira M. González cygnus@ucm.es

RESUMEN:

La superconductividad y el ferromagnetismo son considerados efectos antagónicos ya que en el primer caso electrones con espines opuestos forman los pares de Cooper mientras que en el segundo caso el orden magnético se produce cuando los electrones tienen los espines alineados. Sin embargo, heteroestructuras formadas por estos dos tipos de materiales pueden dar lugar a fenómenos que no están presentes en los materiales por separado. El objetivo de esta propuesta de TFM es investigar los fenómenos que resultan de la interacción entre estos dos tipos de materiales principalmente a través de medidas de propiedades de transporte. Se considerarán tanto materiales crecidos por técnicas físicas (evaporación, sputtering,...) como materiales obtenidos por técnicas de exfoliación. Este trabajo de fin de máster incluye además, la fabricación de las heteroestructuras y la caracterización de las mismas a través de técnicas de microscopía (AFM y MFM) y medidas de magneto-transporte (magnetorresistencia y efecto Hall anómalo) a bajas temperaturas. La capacidad de comprender y manipular propiedades magnéticas y superconductoras en sistemas híbridos, puede ser de gran importancia para el desarrollo de dispositivos de nueva generación.

Lugar Principal de Realización: IMDEA Nanociencia

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 11 a 12 (**Ver calendario**)

ID 32

TÍTULO

Optimización y Estudio del Acoplamiento Electromagnético en Microhilos Magnéticos para el Desarrollo de Biosensores en el Rango de GHz

Title

Optimization and Study of Electromagnetic Coupling in Magnetic Microwires for Biosensor Development in the GHz Range

DIRECTORES:

Daniel Matatagui Cruz daniel.m.c@ucm.es

María Pilar Marín Palacios mpmarin@ucm.es

RESUMEN:

Este trabajo se centrará en la optimización y estudio del acoplamiento electromagnético entre microhilos magnéticos en el rango de frecuencias GHz, con miras al desarrollo de biosensores avanzados basados en esta tecnología. Se analizarán y caracterizarán los parámetros fundamentales de los dispositivos, tales como sensibilidad, velocidad de respuesta, estabilidad y repetibilidad, para evaluar su desempeño en detección biomédica. La interacción entre microhilos y su respuesta a campos de microondas serán optimizadas para maximizar la sensibilidad y la eficiencia del sensor, permitiendo una detección rápida y sin contacto eléctrico directo. Los resultados contribuirán al diseño de biosensores compactos, portátiles y con capacidad de monitoreo en tiempo real.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales - Instituto de Magnetismo Aplicado - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 9 a 10 (**Ver calendario**)

ID 33

TÍTULO

Desarrollo de Instrumentación y Optimización de Dispositivos de Ondas Acústicas Superficiales Moduladas por Magnetostricción para Sensores Químicos y Biológicos de Alta Sensibilidad.

Title

Instrumentation Development and Optimization of Magnetostriction-Modulated Surface Acoustic Wave Devices for Highly Sensitive Chemical and Biological Sensors

DIRECTORES:

Daniel Matatagui Cruz daniel.m.c@ucm.es

Patricia de la Presa Muñoz de Toro pmpresa@ucm.es

RESUMEN:

Se desarrollará la instrumentación y se optimizará un dispositivo de ondas acústicas superficiales acoplado a una capa magnetostrictiva. El sistema estará orientado a aplicaciones de detección en tiempo real de agentes químicos y biológicos, alcanzando alta sensibilidad a cambios en propiedades de materiales magnéticos que actúan como capas sensibles. Se implementará una arquitectura electrónica compacta y de bajo consumo que permitirá el monitoreo continuo y preciso de variaciones físico-químicas y biológicas. Gracias a su portabilidad, bajo consumo y rápida respuesta, el sistema se adaptará a sensores químicos y biológicos de alto rendimiento en contextos como el monitoreo ambiental, dispositivos médicos y biosensores portátiles.



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales - Instituto de Magnetismo Aplicado - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 9 a 10 (**Ver calendario**)

ID 34

TÍTULO Mejora plasmónica de fotodetectores en el infrarrojo usando CdO

Title Plasmonic enhancement of IR photodetectors using CdO

DIRECTORES:

Miguel Montes bajo	miguel.montes@upm.es
Adrián Hierro Cano	adrian.hierro@upm.es

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es mejorar la respuesta de fotodetectores de pozo cuántico en el infrarrojo medio utilizando la respuesta plasmónica de estructuras de CdO, que es posiblemente el mejor material plasmónico en ese rango del espectro electromagnético. El trabajo tiene tres vertientes. Primero, contribuir a la integración de las estructuras plasmónicas de CdO en el flujo de procesado tecnológico de los detectores, que se realizará en la sala limpia del Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología. Segundo, utilizar la herramienta de cálculo numérico multifísica COMSOL para calcular el perfil de amplificación plasmónica de las estructuras y, así, contribuir al diseño óptimo de las mismas. Por último, caracterizar los dispositivos fabricados utilizando nuestro espectrómetro de IR por transformada de Fourier con criostato.

Lugar Principal de Realización: Insituto de Sistema Optoelectrónicos y Microtecnología y Dpto. de Electrónica Física, Ingeniería Eléctrica y Física Aplicada. UPM.

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Andrea Cárdenas Illana

Presentación en Clase:

ID 35

TÍTULO Dispositivos basados en óxidos para computación neuromórfica

Title Oxide-based devices for neuromorphic computing

DIRECTORES:

Javier Tornos Castillo	jtornosc@ucm.es
Miguel A. Romera Rabasa	miromera@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo de carácter experimental, se fabricarán y caracterizarán dispositivos basados en óxidos correlacionados. Estos dispositivos se fabricarán mediante técnicas de litografías óptica y comido seco mediante ataque de iones Ar. Su caracterización eléctrica básica se realizará mediante medidas de resistencia frente a temperatura, así como corriente eléctrica frente a voltaje (curvas I-V). Además de ello, en dichos dispositivos se realizarán distintas medidas eléctricas avanzadas buscando reproducir diferentes aspectos de las funciones características de las neuronas y/o las sinapsis biológicas, como la emisión de impulsos eléctricos neuronales, entre otras.



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Bibliografía:

- [1]. López, A., Tornos, J., Peralta, A., Barbero, I., Fernandez-Canizares, F., Sanchez-Santolino, G., ... & Romera, M. (2023). Electrolyte Gated Synaptic Transistor based on an Ultra-Thin Film of LaO. 7SrO. 3MnO3. *Advanced Electronic Materials*, 9(7), 2300007.
- [2]. Park, T. J., Deng, S., Manna, S., Islam, A. N., Yu, H., Yuan, Y., ... & Ramanathan, S. (2023). Complex oxides for brain-inspired computing: A review. *Advanced Materials*, 35(37), 2203352.
- [3]. Kim, G., In, J. H., Lee, Y., Rhee, H., Park, W., Song, H., ... & Kim, K. M. (2024). Mott neurons with dual thermal dynamics for spatiotemporal computing. *Nature materials*, 23(9), 1237-1244.

Lugar Principal de Realización: Facultad de Físicas. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 11 a 12 ([Ver calendario](#))

ID 36

TÍTULO

Propiedades optoelectrónicas de materiales basados en óxido de galio para aplicaciones fotónicas

Title

Optoelectronic properties of gallium oxide-based materials for applications in photonics

DIRECTORES:

Emilio Nogales enogales@ucm.es

Bianchi Méndez bianchi@ucm.es

RESUMEN:

Las propiedades electrónicas y de luminiscencia de los semiconductores de gap ultra ancho ofrece ventajas mejoradas respecto a semiconductores tradicionales, dada su sintonizabilidad mediante dopado inteligente e ingeniería de defectos y su operatividad en dispositivos de alta potencia. En particular, el Ga2O3 es de máximo interés debido a sus excepcionales propiedades físicas. En este TFM se propone estudiar propiedades de transporte electrónico y de luminiscencia en películas delgadas y nanomembranas de Ga2O3 con interés en su uso como fotodetectores de luz ultravioleta. Los resultados experimentales que se obtengan utilizando microscopías óptica y electrónica, así como espectroscopías Raman y de luminiscencia, se discutirán en relación a los modelos teóricos disponibles y simulaciones numéricas.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 ([Ver calendario](#))



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 37

TÍTULO

Desarrollo de métodos impulsados por datos para el estudio de materiales bidimensionales con resolución atómica

Title

Development of data-driven methods for the atomic resolution study of two-dimensional materials

DIRECTORES:

Gabriel Sánchez Santolino

gsanchezsantolino@ucm.es

RESUMEN:

La realización experimental del grafeno ha impulsado una intensa exploración de materiales bidimensionales (2D), revelando una familia de cristales atómicamente delgados con propiedades electrónicas únicas y alto potencial tecnológico. Con más de 6.000 nuevos compuestos previstos y el continuo descubrimiento de fenómenos emergentes como la superconductividad no convencional [1], los materiales 2D representan un reto científico clave. Para su desarrollo tecnológico es necesario el estudio detallado de procesos físicos que ocurren a escala atómica, lo que plantea desafíos experimentales significativos.

Para afrontar este reto, en este Trabajo de Fin de Master se explorarán fenómenos físicos emergentes en sistemas basados en materiales 2D mediante el desarrollo de métodos impulsados por datos para el análisis automatizado de imágenes de microscopía electrónica con resolución atómica [2]. Con este propósito, se fabricarán materiales bidimensionales mediante exfoliación mecánica y técnicas de transferencia determinista. A continuación, se adquirirán imágenes con resolución atómica mediante microscopía electrónica de transmisión con barrido (STEM). Finalmente, se desarrollarán metodologías de análisis que integren técnicas de reducción de dimensionalidad y segmentación [3], con el objetivo de identificar defectos puntuales, como vacantes o dopantes, en materiales 2D de interés tecnológico.

Los aspectos específicos se discutirán y decidirán entre supervisor y estudiante, pudiendo dar más peso a los aspectos experimentales o computacionales.

- [1]. Y. Cao et al., Unconventional superconductivity in magic-angle graphene superlattices, Nature (2018).
- [2]. O. L. Krivanek et al., Atom-by-atom structural and chemical analysis by annular dark-field electron microscopy, Nature (2010).
- [3]. S.R. Spurgeon et al., Towards data-driven next-generation transmission electron microscopy, Nature Materials (2020).

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Fac. CC. Físicas. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 11 a 12 (**Ver calendario**)



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 38

TÍTULO ¿Puede el grafeno disociar el CO₂?

Title Can the CO₂ be dissociated by a graphene layer?

DIRECTORES: César González Pascual cesar.gonzalez@ucm.es

RESUMEN:

Desde el descubrimiento del grafeno, este ha sido estudiado en innumerables trabajos por sus extraordinarias propiedades electrónicas, elásticas y estructurales. La producción de grafeno a gran escala se ha visto perjudicada por la aparición de defectos intrínsecos o deformaciones que pueden cambiar dramáticamente sus propiedades ideales. Pero, a su vez, estos defectos, y especialmente en una lámina de grafeno bajo deformación mecánica, pueden dar lugar a nuevas propiedades que merecen un estudio detallado. Un ejemplo es el potencial aumento de su reactividad química que puede dar lugar a la disociación de moléculas tales como el CO₂. Mediante simulaciones computacionales basadas en el teorema del funcional de la densidad se estudiará la interacción de una molécula de CO₂ con una lámina de grafeno bajo diferentes circunstancias: monocapa ideal, defectos puntuales y lámina en diferentes grados de deformación hasta llevarla a la ruptura. Comprobaremos qué situación es la más adecuada y la forma más probable para que se pueda producir la disociación del CO₂. Además, se harán simulaciones de dinámica molecular ab initio para comprobar el efecto de la temperatura en el proceso.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales/Instituto de Magnetismo Aplicado. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase:

ID 39

TÍTULO Investigación de la respuesta fotoeléctrica y fotocromática en materiales bidimensionales

Title Investigation of the photoelectric and photochromic response in two-dimensional materials

DIRECTORES: Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es

Beatriz Rodríguez Fernández berodr03@ucm.es

RESUMEN:

Este trabajo pretende estudiar la respuesta fotoeléctrica y fotocromática de nanomembranas de materiales bidimensionales (2D), con especial énfasis en compuestos basados en Molibdeno y Tungsteno. Estos materiales han despertado un gran interés en los últimos años debido a su alta sensibilidad a la luz, versatilidad estructural y propiedades electrónicas únicas. La investigación combina técnicas experimentales de caracterización óptica y eléctrica para entender los mecanismos fundamentales que gobiernan su comportamiento bajo excitación lumínica.

Se analizan fenómenos como la generación de corriente inducida por luz (efecto fotovoltaico) y los cambios reversibles de color o transparencia (efecto fotocromático) ante diferentes longitudes de onda. Estos efectos se estudian en función de variables como la temperatura, el espesor de las capas y la atmósfera del entorno. Los resultados muestran que ciertos materiales 2D presentan respuestas fotoeléctricas rápidas y estables, así como transiciones fotocromáticas controlables, lo que los convierte en candidatos prometedores para aplicaciones en sensores ópticos, dispositivos de memoria y ventanas inteligentes.



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 9 a 10 (**Ver calendario**)

ID 40

TÍTULO

Estudio teórico y experimental del efecto Joule Heating como técnica de crecimiento de materiales funcionales

Title

Theoretical and experimental study of the Joule heating effect as a technique for the growth of functional materials

DIRECTORES:

David Maestre Varea dmaestre@ucm.es

Ana Cremades Rodríguez anaiscre@ucm.es

Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es

RESUMEN:

El presente proyecto propone un estudio teórico y experimental sobre el uso del efecto Joule heating como mecanismo de control en la técnica de crecimiento de materiales avanzados. El calentamiento resistivo inducido por corriente eléctrica ha mostrado un gran potencial para modificar en tiempo real las condiciones de síntesis, ofreciendo una vía innovadora y eficiente para el desarrollo de nuevos materiales.

La novedad de esta propuesta radica en la aplicación controlada del Joule heating durante procesos de crecimiento de varios materiales, incluyendo óxidos semiconductores y compuestos bidimensionales. A diferencia de métodos tradicionales, esta técnica permite un ajuste dinámico de parámetros críticos como temperatura y gradientes térmicos, lo que puede conducir a fases cristalinas únicas o morfologías específicas.

El proyecto combinará simulaciones computacionales y modelado térmico con experimentos en laboratorio, evaluando la influencia del mecanismo Joule heating sobre la calidad estructural, composición y propiedades funcionales de los materiales obtenidos. Se espera que los resultados abran nuevas rutas en la fabricación de dispositivos electrónicos, sensores y recubrimientos inteligentes.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 11 a 12 (**Ver calendario**)



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 41

TÍTULO Síntesis, caracterización y aplicación en baterías de ion aluminio de óxidos mixtos de Mo y V.

Title Synthesis, characterization and application in aluminium ion batteries of Mo and V mixed oxides.

DIRECTORES: Carlos Díaz-Guerra Viejo cdiazgue@ucm.es
Paloma Almodóvar Losada palmodov@ucm.es

RESUMEN: El desarrollo de baterías de altas prestaciones es crucial para el progreso de dispositivos portátiles, vehículos eléctricos o sistemas de almacenamiento de energía a gran escala (grid energy storage). Las baterías de ion Al (AIBs, aluminum-ion batteries) destacan por su alta densidad de energía, moderado coste y bajo impacto medioambiental. Frente a las baterías de ion Li, ofrecen ventajas en términos de seguridad y utilizan un metal abundante y no crítico. Uno de los principales aspectos a mejorar para hacerlas viables es el desarrollo de nuevos materiales para sus cátodos. Estos han de ser capaces de insertar las especies activas, iones cloro-aluminato de gran tamaño, y ser compatibles con electrolitos no dañinos para el medio ambiente. Algunos óxidos mixtos de Mo y V presentan una estructura de túneles abiertos que favorecería dicha inserción. Su viabilidad se ha demostrado ya en baterías de ion Li y Zn, pero no en AIBs.

El TFM se plantea en tres etapas.

1. Síntesis de óxidos mixtos de Mo y V mediante dos rutas: estado sólido e hidrotermal.
2. Caracterización morfológica, estructural y composicional de las muestras mediante un amplio abanico de técnicas experimentales, incluyendo difracción de rayos X (XRD), espectroscopía micro-Raman, absorción óptica, microscopía electrónica de barrido (SEM) y microanálisis de rayos X en dispersión de energías (EDX).
3. Los materiales obtenidos que presenten las mejores propiedades serán caracterizados electroquímicamente y ensamblados en AIBs, con objeto de investigar su capacidad específica y ciclabilidad a diferentes velocidades de carga/descarga.

El trabajo se realizará íntegramente en laboratorios de la UCM.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas, UCM.

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 4 de Septiembre de 10 a 11 ([Ver calendario](#))

ID 42

TÍTULO Observación en tiempo real del crecimiento de molibdatos de metales de transición por microscopía de electrones de baja energía

Title Real time observation of the growth of transition metal molybdates by low-energy electron microscopy

DIRECTORES: Miguel Ángel González Barrio mabarrio@fis.ucm.es
José Emilio Prieto joseemilio.prieto@csic.es
Arantazu Mascaraque a.mascaraque@ucm.es

RESUMEN: Los molibdatos de metales de transición 3d, $AMoO_4$ ($A = Fe, Mn, \dots$), como sus parientes cercanos, los wolframatos, son interesantes por sus numerosas aplicaciones como materiales multifuncionales en supercapacitores o elementos termoeléctricos o en campos como catálisis o espintrónica. Hemos



Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2025-26

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

conseguido crecer nanoestructuras epitaxiales unidimensionales de FeWO_4 y MnWO_4 sobre $\text{W}(110)$ depositando el metal 3d sobre $\text{W}(110)$ y haciendo uso de la formación de óxidos de wolframio muy difusivos sobre la superficie. Los óxidos de molibdeno son aún más volátiles, y es de esperar que se puedan formar análogamente molibdatos de metales de transición 3d. En este trabajo de fin de Master se explorará el crecimiento de estos sistemas por epitaxia de haces moleculares (MBE) asistida por oxígeno sobre $\text{Mo}(110)$. El frente de crecimiento se observará en tiempo real mediante microscopía de electrones de baja energía (LEEM). La caracterización estructural y química se llevará a cabo mediante difracción de electrones de baja energía (LEED) y espectroscopía de fotoelectrones.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Presentación en Clase: 3 de Septiembre de 9 a 10 (**Ver calendario**)