MEMORIA 2024

INSTITUTO DE MAGNETISMO APLICADO

INSTITUTO DE MAGNETISMO APLICADO
LABORATORIO SALVADOR VELAYOS UCM ADIF

Fecha de Producción: Diciembre 2024

ACTIVIDAD ANUAL

Enero a Diciembre 2024

Instituto de **M**agnetismo **A**plicado

secretaria.ima@ucm.es

+ 34 913 00 71 73 / 75

Ctra. Coruña A-6-Km.22,5. (P.O.Box 155)
28230 Las Rozas (Madrid) - SPAIN

www.ucm.es/ima

@institutomagnetismoaplicado

Instituto Magnetismo Aplicado

ÍNDICE

I	Introducción	7
II	Personal	13
III	Publicaciones Científicas	19
IV	Congresos / Conferencias	25
V	Cursos y otras Jornadas Científicas	37
VI	Otras actividades de interés Científico	45
VII	Proyectos de Investigación	49
VIII	Contratos Artículos 60	51
IX	Convenios con Instituciones	53
X	Patentes	55
XI	Estancias	57
XII	Estudiantes	59
XIII	Trabajo Fin de Máster y Fin de Grado	61
XIV	Tesis Doctorales	65
XV	Seminarios	67
XVI	Datos Económicos	73
XVII	Distintos Méritos	75
XVIII	Prensa y Medios Comunicación	77
XIX	Agradecimientos	83
XX	Conmemoraciones	85

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto de Magnetismo Aplicado (IMA), creado mediante Real Decreto 1405/1989 de 3 de noviembre de 1989, fue el primer Instituto Universitario conforme al marco previsto por la Ley de Reforma Universitaria (LRU).

Sus actividades están amparadas mediante convenio inicial suscrito entre la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y RENFE, para posteriormente suscribir convenio entre la UCM y la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF). Este convenio ha sido renovado en varias ocasiones, siendo la última: Por resolución de 18 de mayo de 2023, de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se publica la Adenda modificativa y prórroga del Convenio con la Universidad Complutense de Madrid, en materia de investigación de carácter científico y tecnológico. (https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-16444).

El Centro está dedicado fundamentalmente a la investigación científico-técnica, sin perjuicio de realizar actividades docentes en enseñanzas especializadas o cursos de doctorado, así como a proporcionar asesoramiento científico-técnico en el marco de su competencia.

La génesis del Instituto sigue basándose en el convencimiento de que la interacción entre la CIENCIA y la SOCIEDAD es el mejor y único motor para mantener el avance, a buen ritmo, de la labor de la comunidad científica y, en general, del bienestar de la sociedad.

Es Centro de referencia mundial en el estudio de nuevos materiales magnéticos y de sus aplicaciones.

La característica principal del IMA es su versatilidad, que le permite, además de desarrollar una notable actividad investigadora tanto en el área de los materiales magnéticos y superconductores como en campos electromagnéticos, haber identificado retos industriales y tecnológicos en los que participar mediante contratos con empresas y licencia de patentes.

Las aplicaciones tecnológicas en que intervienen los campos electromagnéticos y los materiales magnéticos abarcan prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana.
Es difícil encontrar una tecnología actual que no contenga total o parcialmente una justificación de su funcionamiento independiente del electromagnetismo. El Instituto de Magnetismo Aplicado (IMA) tiene también su campo de acción en el extenso mundo de tecnologías.

La visión del Instituto de Magnetismo Aplicado, es seguir siendo un referente en la transferencia de tecnología en España, manteniendo su liderazgo en el campo de los materiales magnéticos, continuando y reforzando las líneas de Investigación desarrolladas hasta ahora.

El Centro se localiza en el Municipio Madrileño de las Rozas, en un edificio de ADIF y con personal de la UCM. Además el IMA tiene firmado un convenio con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) por el que se convierte en Unidad Asociada al CSIC, de manera que investigadores de ambas entidades pueden colaborar compartiendo personal, infraestructuras y recursos.

Con intención de facilitar información a los diversos entes de la comunidad universitaria complutense, toda vez que sirve de conocimiento interno para el IMA, así como de utilidad para consulta de su actividad para personas o empresas que lícitamente lo solicitan, se elabora anualmente la Memoria de Investigación del Instituto de Magnetismo Aplicado.

En 2024 se cumplen 35 años de Investigación en el Instituto de Magnetismo Aplicado

(1989-2024)

INNOVACIÓN

TRANSFERENCIA

INVESTIGACIÓN



COMPROMISO

EMPLEABILIDAD

DOCENCIA

TALENTO

PROYECCIÓN

GRACIAS A TOD@S

por estos 35 años de trabajo,

apostando por la Investigación, Innovación y Proyección.



Personal del Instituto de Magnetismo Aplicado en 1991. Sentados, de derecha a izquierda: Juan Luis García; José María Alonso; Carlos Palacio Jiménez; Juan Peña; Celso Prados; Fernando Conde; Julio Ramírez; Antonio Hernando; Joaquín Poch. De pie, de derecha a izquierda: Tadeus Kulik; Rafael Casero; Eladia Pulido; Luis Bru; Rafael Pérez del Real; Isabel Navarro; Concepción Jurado; Duxing Cheng; Guillermo Rivero; Cristina Faviere; María José Barro; Paloma García Escorial; Howard Savage; Manuel Vázquez; María Vallet-Regí; Felisa Núñez; Manolo Morala; Patricia Crespo; Mohamed El-Ghanami; Amparo Morala.

Queremos recordar con afecto y de una forma especial,
a todos los Trabajadores del Instituto
que han formado parte del mismo en los primeros años.



Personal del IMA en 2009. En primera fila, de derecha a izquieda: Alicia Algar; Ana Aragón; Concepción Jurado; Antonio Hernando; Marta Marcos; Guillermo Rivero; Ainoha Gorriti. En segunda fila, de derecha a izquierda: Alfonso de Hoyos; Francisco Díaz-Vega; José Antonio Fernández; Pilar Marín; Raluca Vlad; José María Alonso; Adrian Vlad; Enrique Fernández-Pinel; Tatiana Rueda; Israel Chamorro. En tercera fila, de derecha a izquierda: Daniel Cortina; Jorge Spottorno; Sergio Rodríguez; Eusebio Calvo y Juan Gutiérrez. Faltan en la foto Patricia Crespo, Patricia de la Presa, Jesús González, José Hierro y Álvaro Martínez.
Foto de J. De Miguel.

Sin olvidarnos del Personal actual, que hace posible la continuidad de la Labor en el Instituto.





En la memoria del año 2024 se muestra la diversa actividad, como resultado del esfuerzo y trabajo de quienes han contribuido a su desarrollo y ejecución, ilustrada esquemáticamente en la siguiente imagen:



En el año 2024 se continúa con la concesión de varios proyectos competitivos y con varios contratos de transferencia de gran relevancia, así como con la lectura de una tesis doctoral, la publicación de 4 publicaciones en revistas D1 y 10 publicaciones en revistas Q1, la invitación y ponencia en varios Congresos Nacionales e Internacionales, y la presentación de un elevado número de trabajos de fin de máster.

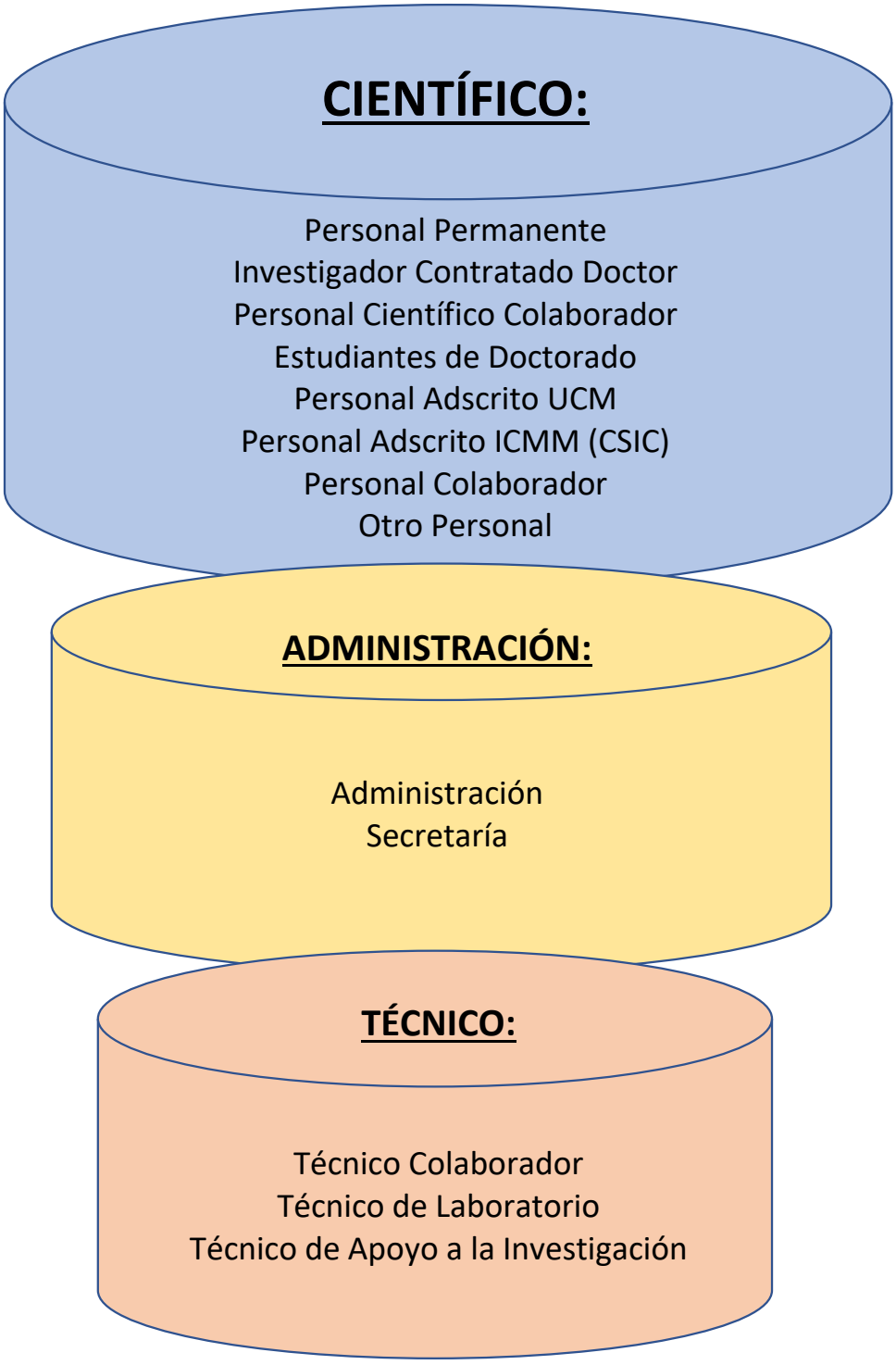
Como Directora del centro, desde octubre de 2017, expreso mi gratitud, a todas las personas que desde entonces forman parte del **equipo del Instituto** y que han creído que trabajar y apostar por éste es un **reto que realmente merece la pena**. De una forma especial a la dirección de innovación de ADIF y al CSIC, así como a investigadores de otros centros y a las empresas que han confiado en nosotros para el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Conmemoramos con orgullo, que este 2024 se cumplen los **35 años de creación del Instituto IMA**.
Han sido 35 años de Ilusión y esfuerzo empleados en investigación, innovación y transferencia, imprescindibles para continuar con la misma labor durante muchos años más.

Mª Pilar Marín Palacios

II. PERSONAL

Se incluye a todo el Personal vinculado al Instituto en el año 2024.



PERSONAL CIENTÍFICO

PERSONAL PERMANENTE IMA

Prof. Pilar Marín Palacios - Directora. Catedrática UCM

Prof. Patricia Marcela de la Presa Muñoz de Toro

Secretaria Académica. Catedrática UCM

Prof. Elena Navarro Palma - Catedrática UCM

Dr. César González Pascual - Profesor Contratado Doctor UCM

Prof. Daniel Matatagui Cruz - Ramón y Cajal UCM

INVESTIGADOR CONTRATADO DOCTOR

Alvaro Peña Moreno - PDI Complutense. Profesor Contratado FPI (hasta 30.09.2024)

PERSONAL CIENTÍFICO COLABORADOR

Prof. Antonio Hernando Grande - Profesor Emérito UCM

Prof. Manuel Vázquez Villalabeitia - Profesor Investigador ICMM.CSIC

Prof. Javier de la Fuente Martínez - Profesor Honorífico UCM

Dr. Miguel A. Cobos - Personal Científico Colaborador UCM

Jesús López Sánchez - Personal Científico Colaborador Postdoctoral

Dr. Miguel Ángel García García-Tuñón - Investigador Científico ICV

ESTUDIANTES DE DOCTORADO

Juan Diego Aguilera - Estudiante de Doctorado / Programa Investigo

Daniel Arranz López - Estudiante de Doctorado / PAIT

Alberto Castellano Soria - Pendiente de Lectura de Tesis Doctoral

Enrique Conde López - Estudiante de Doctorado

Rodrigo Cubero Hernández - Estudiante de Doctorado

María Garrido Segovia - Estudiante de Doctorado / Colaboradora CSIC

Manuel Horcajo Fernández - Estudiante de Doctorado / Beca CM

Raquel Loriente Saturio - Estudiante de Doctorado / Beca CM

Dhoha Rashed D Alshalawi - Estudiante de Doctorado

Shirin Talebniya - Estudiante de Doctorado / PLI

PERSONAL ADSCRITO UCM

Dra. Arantzazu Mascaraque - Profesora Titular UCM

Dra. Fátima Martín Hernández - Profesora Contratada Doctor

Prof. José María González Calbet - Catedrático UCM

Dr. Miguel Angel González Barrio - Profesor Titular UCM

Dra. Noemí Carmona - Profesora Contratada Doctor

Dr. Oscar Rodríguez de la Fuente - Profesor Titular UCM

Dra. Rocío Ranchal Sánchez - Profesora Titular UCM

Dr. Zouhair Sefrioui - Profesor Titular UCM

Prof. Raquel Cortés Gil - Profesor Titular UCM

PERSONAL ADSCRITO ICMM DEL CSIC

Dra. Agustina Asenjo Barahona - Investigadora Científica ICMM

Dra. Carmen Munuera López - Científico Titular ICMM

Prof. Mar García Hernández - Profesora Investigación ICMM

Prof. María del Puerto Morales Herrero - Profesora Investigación ICMM

Dr. Rafael Pérez del Real - Científico Titular ICMM

Dr. Jose María Alonso Rodríguez - Científico Titular CSIC

PERSONAL COLABORADOR

D. Javier Ávila García - Empresa FIDAMC (Colaborador en Proyecto)

Ricardo Bajo Bretón - Personal Científico Colaborador /*IMA-ISCIII (CNSA/CNE)* / Técnico de Laboratorio

OTRO PERSONAL

Paula Noelia Moreno Cabestrero - CONTRATADA POR ITEFI (CSIC) / (hasta mayo 2024).

Yako Irusta Salles - Ayudante de Investigación (Programa Investigo) / (hasta 30.01.24).

Betiana Pianciola - PDI Laboral. Contratada Doctor con cargo a Proyecto (hasta 29.11.24).

Andrea Palomar Expósito - CONTRATADA POR INECO (desde 09.07.2024)

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN IMA-UCM

José Antonio Fernández Grande (PAS Funcionario) - hasta 30.06.2024

José María Fernández Fernández (PAS Funcionario) - desde 01.07.2024

SECRETARÍA IMA-UCM

Rosario Prieto González (PAS Funcionario)

José María Fernández Fernández (PAS Funcionario) - hasta 30.06.2024

Susana Ciriza Martín (PAS Funcionario) - desde 04.09.2024

PERSONAL TÉCNICO

PERSONAL TÉCNICO COLABORADOR

Luis Fernando Giacomone (PAS Laboral)

PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO

José Juan Gómez Rebolledo - Contratado por INPROTECT

PERSONAL TÉCNICO DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN

Gonzalo Ganaza Arcila (hasta 24.01.2024)

III. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Se publican los resultados de la Producción Científica del año 2024.

- ✓ Alberto Castellano-Soria , Elena Navarro , Jesús López-Sánchez, Pilar Marín. *"A novel methodology for designing Mono/Bi-slab X-band microwave absorbers of Carbon-Powder composites."* **Materials & Design 238, (2024) 112641.** (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 7.6

- ✓ J.D. Aguilera, D. Arranz, A. Peña, P. Marín, M.C. Horrillo, P. de la Presa, D. Matatagui. *"Real-time monitoring of breath biomarkers using magnonic wireless sensor based on magnetic nanoparticles."* **Sensing and Bio-Sensing Research 43 (2024) 100629.** (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 5.4

- ✓ S Aberturas, JD Aguilera, JL Olazagoitia, MÁ García, A Hernando. *"Mathematical Analysis of the Electromotive Induced Force in a Magnetically Damped Suspension. "* **Mathematics** 12, 1004 (2024). (D1). INDICE DE IMPACTO (*): 2.3

- ✓ Jaume Calvo-de la Rosa, Aleix Bou-Comas, Joan Manel Hernández, Pilar Marín, Jose Maria Lopez-Villegas, Javier Tejada, and Eugene M. Chudnovsky. *"New Approach to Designing Functional Materials for Stealth Technology: Radar Experiment with Bilayer Absorbers and Optimization of the Reflection Loss."* **Adv. Funct. Mater 34, 2308819 (2024)** (D1). **/** 2 citacions **.** ÍNDICE DE IMPACTO (*): 18.5



Figure 1. Schematic representation of the anechoic chamber measurement method in our experiments. GHz radiation is generated by the emitter (e) before interacting with the sample in a reflection mode and being detected by the receiver (r).

- ✓ J. D. Aguilera, R. Loriente, L. Soria, A. Begue, R. Ranchal, I. Gracia, S. Vallejos, A. Hernando, P. Marin, P. de la Presa, and D. Matatagui. *"Anomalies in the magnetostrictive modulation of love surface acoustic waves."* **AIP Advances14, 025208 (2024).** (Q4). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 1.4

- ✓ Carmen del Pino-Batlles, Aída Serrano, Alberto Castellano-Soria, Rosalía López-Méndez, Elena Navarro, Pilar Marín, Ana Espinosa, Noemí Carmona, Jesús López- Sánchez. *"Cost-effective synthesis of stable CoxC@few-layered graphene nanostructures embedded in a carbon matrix."* **Journal of Alloys and Compounds 995 (2024) 174799**. (D1).ÍNDICE DE IMPACTO (*): 5.8

- ✓ A Hernando, G Aguilera-Venegas, JL Galán-Garcıa, S Nazary. *"An interlocking system determining the configuration of rail traffic control elements to ensure safety."* **AIMS Mathematics** 9, 21471-21495 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 1.8

- ✓ Feriel Zdiri , Taoufik Mnasri, Jose Maria Alonso, Patricia de la Presa, Irene Morales, Pilar Marin. *"Ferromagnetic cluster glass in Pr0.7Sr0.3Mn1− xCoxO3 (x = 0, 0.05, 0.10 and 0.15) system."* **Solid State Sciences 151 (2024) 107517.** (Q3). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 3.4

- ✓ Daniel Arranz, Esperanza Martín, Patricia de la Presa, Rosa Weigand. *"Interaction and aggregation of iron oxide γ-Fe2O3 nanoparticles with a 1,8-Naphthalimide derivative."* **Results in Optics 15 (2024) 100642**. (Q3). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.5

- ✓ Manuel Horcajo, Daniel Arranz, Rosa Weigand, Patricia de la Presa. *"Multifunctional platform for photothermal therapy combined with luminescence nanothermometry probes."* **AIP Advances 14, 025101 (2024**). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 1.4

- ✓ Miguel Ángel Cobos, José Antonio Jiménez, Irene Llorente, Patricia de la Presa, Antonio Hernando. *"Ball milling and annealing effect in structural and magnetic properties of copper ferrite by ceramic synthesis."* **Journal of Alloys and Compounds, volume 1006 (2024) 176206.** (D1).ÍNDICE DE IMPACTO (*): 5.8

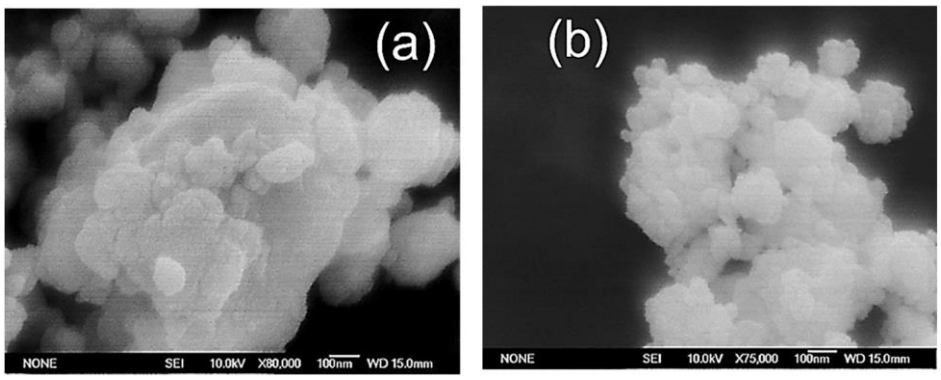


Fig. 4. SEM images: (a) CS40 and (b) TS40 samples.

✓ Alberto Castellano-Soria, Rosalía López, Ana Espinosa, María Varela, Pilar Marín, Elena Navarro, Jesús López-Sánchez. *"Modulating the Magnetic Properties of Fe3C/Few-layered Graphene Core/Shell Nanoparticles with potential applications in biomedicine."* **Materials Today Chemistry** *39, 102143 (1-10)* (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 6.7



Fig. 1. Optical images of the xerogels prepared with different surfactant con centrations (nt = 1–30 mmol), along with the resulting products from densifi cation and agate-milling processes.

✓ Hamida Gouadria, Jesús López-Sánchez, Elena Navarro, Miguel Ángel Cobos, Alberto Castellano-Soria, Taoufik Mnasri, Pilar Marín. *"Revealing the impact of ball milling as an intermediate stage in solid-state reaction synthesis of SmFeO3 particles."* **Materials Chemistry and Physics** 327, 129849 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 4.3

✓ Frederico Vieira Gutierrez, Iara Souza Lima, Anna De Falco, Beatriz Marques Ereias, Oswaldo Baffa, Caique Diego de Abreu Lima, Lanna Isabely Morais Sinimbu, Patricia de la Presa, Cleanio Luz-Lima, Jefferson Ferraz Damasceno Felix Araujo. *"The effect of temperature on the synthesis of magnetite nanoparticles by the coprecipitation method."* **Heliyon** 10, e25781 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 3.4

✓ Miriam Guadaño-Sánchez, Fernando Navarro-Villoslada, Guiomar Delgado-Soria, José. F. Marco, Matilde Saura-Muzquiz, Laura Álvaro-Gómez, Patricia de la Presa, Lucas Pérez, Javier Lucas Urraca. *"Fast and Straightforward Synthesis in Molecular Imprinting: Core–Shell Polymerization of Magnetic Imprinted Polymers by Microwave Induction."* **ACS Applied Polymer Materials** 6, 3243-3252 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 4.4

- ✓ Jairo Obando-Guevara, Álvaro González-García, Marcin Rosmus, Natalia Olszowska, César González, Guillermo Morón-Navarrete, Jun Fujii, Antonio Tejeda, Miguel Ángel González-Barrio, Arantzazu Mascaraque. *"Hydrogen absorption boosting in mildly annealed bulk MoS 2."* **Journal of Materials Chemistry A** 12 (36), 24694-24701. (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 10.7

- ✓ V. Dong Pham, C. González, Y. J. Dappe, C. Dong, J. A. Robinson, A. Trampert, R. Engel-Herbert. *"Atomic-scale characterization of defects in oxygen plasma-treated graphene by scanning tunneling microscopy."* **Carbon**, 227 119260 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 10.5

- ✓ U. Chazarin, M. Lezoualc'h, A. Karn, J. P. Chou, W. W. Pai, C. Chacon, Y. Girard, V. Repain, A. Bellec, S. Rousset, C. González, A. Smogunov, J. Lagoute, Y. J. Dappe. *"Spatially Extended Charge Density Wave Switching by Nanoscale Local Manipulation in a VTe2 Monolayer."* **Nano Letters** 24 (11), 3470–3475 (2024). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 9.6

- ✓ Van Dong Pham, Cesar González, Yannick J. Dappe, Chengye Dong, Joshua A. Robinson,Achim Trampert, and Roman Engel-Herbert. *"Scanning tunneling microscopy of ultrathin indium intercalated between graphene and SiC using confinement heteroepitaxy."* **Applied Physics Letters.** 181602, 125 (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 3.5

- ✓ PF Buitrago, MA Romero, CJ Bonin, Y Irusta, C González, R Vidal, Evelina A García, F Bonetto. *"Neutralization of low-energy Ne+ colliding with MoS_2 and metallic molybdenum: An experimental and theoretical study."* **Physical Review A** 110, 012806 (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.6

- ✓ Y. Irusta, G. Morón-Navarrete and C. Gonzalez. *"Adsorption and dissociation of hydrogen molecules over S-vacancies in a Nb-doped MoS_2 monolayer."* **Nanotechnology**, 35 355703 (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.9

- ✓ M.A. García, J. Vinolas, M.S.García Alonso, A. Hernando. *"Electromagnetic estimation of mechanical stress in steel elements by using magnetic induction."* **Journal of Applied Physics, 135, 245101** (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.7

- ✓ Oleg Kolokoltsev, José R. Fragoso-Mora, Daniel Matatagui, Iván Gómez-Arista, Elsi Mejía-Uriarte, Naser Qureshi. *"Phase jumps in coupled magnonic waveguides."* **Journal of Magnetism and magnetic Materials, 606, 172386** (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.5

- ✓ Jaume Calvo-de la Rosa, Jesus Lopez Sánchez, Joan Manel Hernandez, Pilar Marín, Javier Tejada. *"Bilayer magnetic composite systems made of random anisotropy hexaferrite and soft metallic magnets for stealth technology."* **Oxford Open Materials Science** 2024, 4 (1), itae01 (2024). (Q2). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 2.9

Se incluye además:

Eva Jaldo Serrano, Jesús López-Sánchez, Federico García-Galván, Aida Serrano, Oscar Rodríguez de la Fuente, Violeta Barranco, Juan Carlos Galván, Noemi Carmona.*"Evaluation of Low-Toxic Hybrid Sol-Gel Coatings with Organic pH-Sensitive Inhibitors for Corrosion Protection of AA2024 Aluminium Alloy."* **Gels**. 9, 294 (2023). (Q1). ÍNDICE DE IMPACTO (*): 5.04

(Nota: Se incluye la siguiente Publicación en la Memoria 2024 para que quede reflejada esta actividad, que pertenece al año 2023 y no está contenida en la memoria de ese año.

IV. CONGRESOS / Conferencias

Participación y asistencia del Personal de IMA en Congresos y Conferencias durante el año 2024.

INTERNACIONALES

➢ IEEE International Magnetics Conference



Título: *"Engineering nanocolumnar magnetic films with temperature."*

AUTORES/AS: María Garrido Segovia, Elena Navarro, Ana Espinosa, José Miguel García Martín.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Río de Janeiro. Brazil.
FECHA: 05 a 10 mayo 2024

➢ AUTUM MEETING 2024, BRAZILIAN PHYSICAL SOCIETY

Título: *"Magnetic nanoparticles for hyperthermia cancer treatment: a review on the most recent advances."*

AUTORES/AS: Patricia de la Presa
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Conferenciante Invitada
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Florianápolis (Brasil)
FECHA: 19 a 23 mayo 2024

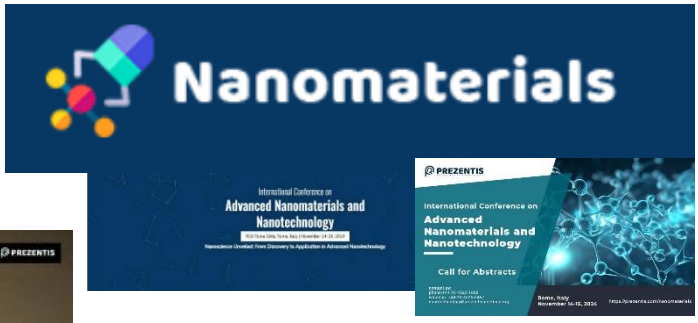


➢ International Conference on Magnetism 2024 (ICM 2024)

Título: *"Magnetic Modulation of Guided Surface Acoustic Waves: Impact of Magnetostrictive Layer Thickness."*

AUTORES/AS: Juan Diego Aguilera Martín
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Bologna. Italia
FECHA: 30 junio a 5 julio 2024

➢ International Conference on ADVANCED NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGY





Título: *"Cutting-Edge Developments in Magnetic Nanomaterial-Based Chemical and Biochemical Sensors."*

AUTORES/AS: Daniel Matatagui Cruz
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitado
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Roma (Italia)
FECHA: 13 a 15 noviembre 2024

- **At the Frontiers of Condensed Matter VII**
  December 18 to 20, 2024 - Buenos Aires, Argentina

Reune a investigadores nacionales e internacionales que trabajan en Materia Condensada para compartir y debatir acerca de los resultados más recientes y las perspectivas futuras del área.

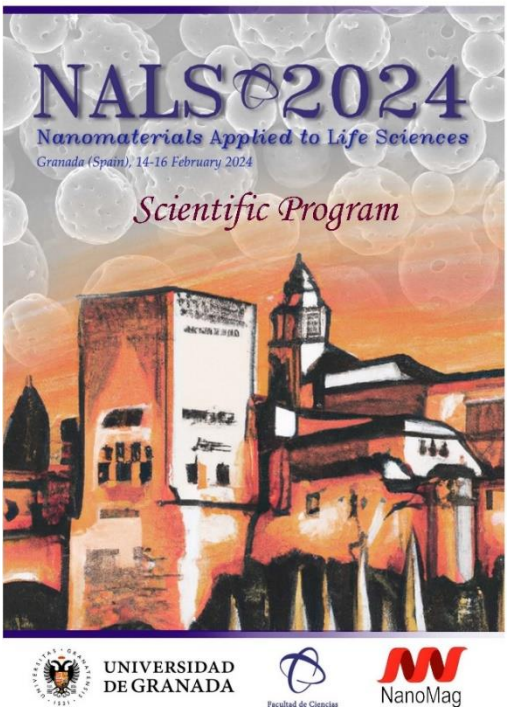
Título: *"Nano-Localized Heat Delivery: Magnetic Nanoparticles for Plastic Waste Upcycling."*
AUTOR: Patricia de la Presa
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitado
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Centro Atómico Constituyentes of the National Atomic Energy Commission of Argentina (CNEA). Buenos Aires
FECHA: 18 a 20 diciembre 2024



NACIONALES

- **The 4th International Conference on Nanomaterials Applied to Life Sciences 2024 (NALS 2024)**

Título: *"Magnetoelastic contact less gas sensor for real-time monitoring of breath biomarkers. A proof of concept."*
AUTORES/AS: Pilar Marín
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitada
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Granada. España
FECHA: 14-15 febrero 2024





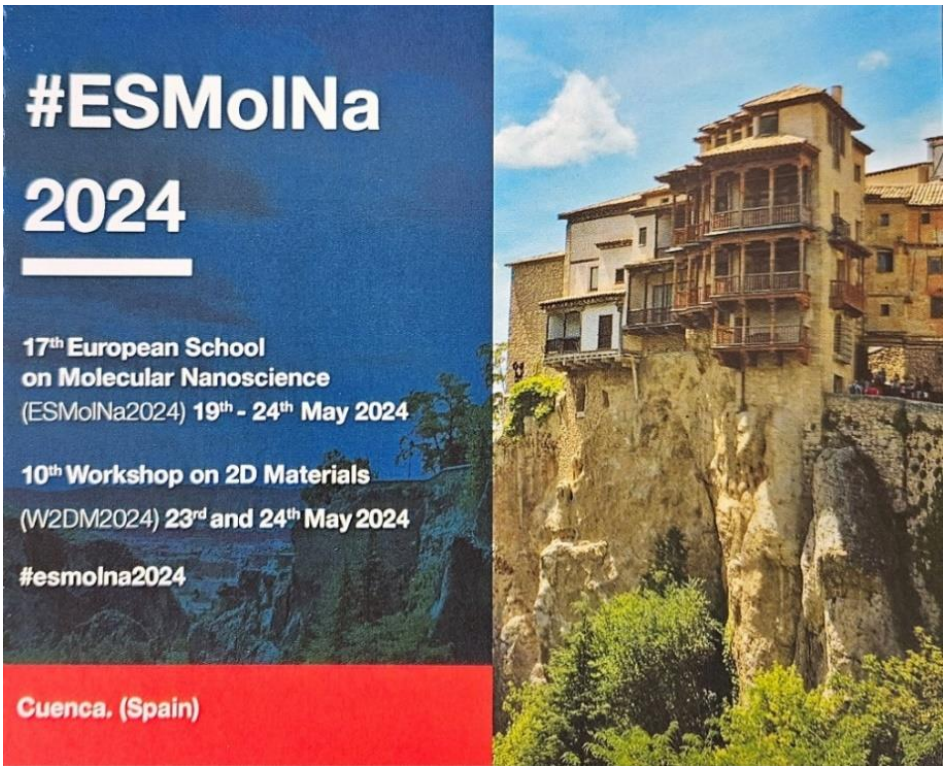
- **XVII Congreso Español y VII Congreso Iberoamericano de Salud Ambiental**

Título: *"Estudio piloto sobre la exposición ambiental a campos magnéticos de frecuencias extremadamente bajas."*

AUTORES/AS: Ricardo Bajo Bretón
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Málaga. España
FECHA: 16-17 mayo 2024



- **ESMolNa 2024 / 17 th European School on Molecular Nanosciencie**



Título: *"New Trends on Magnetic Sensors."*

AUTORES/AS: Pilar Marín
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitada
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Cuenca. España
FECHA: 20 mayo 2024

- **14 th International Conference on the Scientific and Clinical Applications of Magnetic Carriers**

ICN2 Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA,

BELLATERRA, SPAIN



Título: "*Heading Towards Standardizing Photothermal Measurements of Iron Oxide Nanoparticles across Two Biological Windows.*"

AUTORES/AS: Patricia de la Presa
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitada
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Barcelona. España
FECHA: 17-21 junio 2024

Título: *"Optimizing Magnetic Nanoparticle Design for Effective Thermal Cancer Therapies."*

AUTORES/AS: Manuel Horcajo
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Barcelona. España
FECHA: 17-21 junio 2024

- **14 th edition of the largest European Conference & Exhibition in Graphene and 2D Materials**

Graphene 2024

Título: "*Optimization of graphene-based gas sensors: UV irradiation and defect engineering.*"

AUTORES/AS: Álvaro Peña, Daniel Matatagui, Leandro Sacco, Filiberto Ricciardella, Jesús López-Sánchez.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Comarruga. Tarragona. España
FECHA: 25-28 junio 2024

- **2nd International Workshop on Microwave Research and Applications**

Título: *"Reinforcing Microwave absorbing properties of magnetic microwires based composites by combination with ball-milled magnetic and/or carbon-based nanostructures."*

AUTORES/AS: Pilar Marín
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitada
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Comarruga. Tarragona. España
FECHA: 02 julio 2024

- **XXXIX Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Física The XXXIX RSEF Physics Biennial**

Título: *"Exploring the advanced interaction of ferrofluids and magnetic microwires for cutting-edge biosensor tecnology."*

AUTORES/AS: Raquel Loriente
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Musikene-School of Engineering of Gipuzkoa/Donostia-San Sebastian. Spain
FECHA: 15 a 19 julio 2024

➢ IEEE International Conference on Nanotechnology

Título: *"Optical and structural characterization of gold nanocolumns fabricated via glancing angle deposition by sputtering."*

AUTORES/AS: M. Garrido Segovia, M.U. González, Elena Navarro, A. Espinosa y J. M. García Martín.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Gijón. Spain
FECHA: 08 a 11 Julio 2024

➢ XII Jornadas de Jóvenes Investigadores ICV-CSIC



Título: *"Efecto de la adición de boro en la síntesis de estructuras magnéticas Fe-Co."*

AUTORES/AS: Rodrigo Cubero, R. Pérez, P. Marín, E. Navarro.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Madrid
FECHA: 24-25 octubre 2024

➢ 8th Young Researchers in Magnetism

La octava edición de Jóvenes Investigadoraes en Magnetismo 2024 organizada por y para los jóvenes investigadores.
Jóvenes estudiantes de magnetismo pertenecientes a The IEEE Magnetic Society Spanish Chapter y The Spanish Club of Magnetismo comparten su trabajo con sus Compañeros. Esto permite establecer una red sólida y confiable dentro de un entorno familiar.
Este 2024 se celebra en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cantabria. Santander. Spain.

<u>En la Reunión Anual de CEMAG Club Español de Magnetismo, capítulo Español de la IEEE Magnetic Society.</u>

Patricia de la Presa- Miembro del Comité Organizador de IEEE Magnetic Society

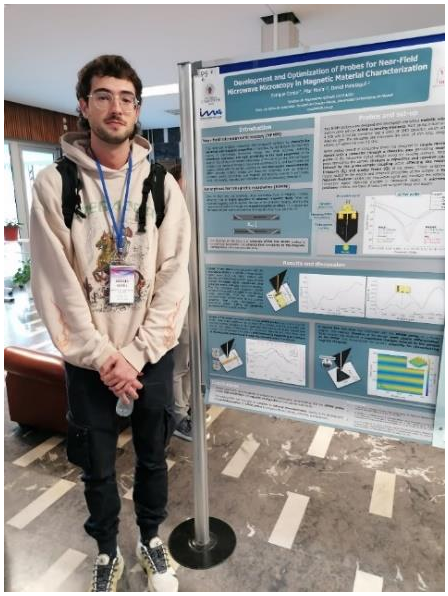
Además, participa como asistente al Congreso: Miguel Ángel Cobos

Ponencias:

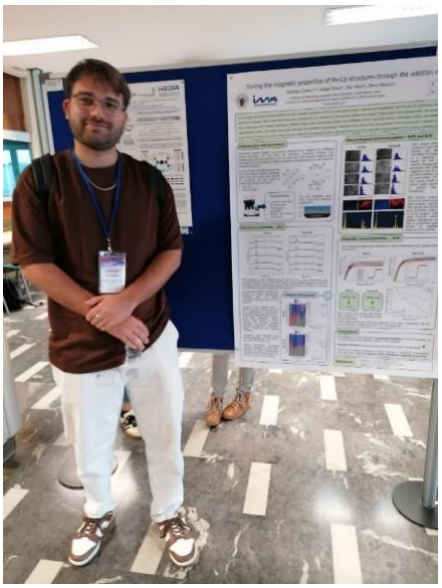
Título: *"Studying the Advanced Interaction of Magnetic Microwires and Ferrofluids for Breakthrough Biosensor Development ."*
AUTORES/AS: Raquel Loriente
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Poster
FECHA: 7 de noviembre 2024

Título: *"Optimization of Magnetite Nanoparticles for Combined Hyperthermia. "*
AUTORES/AS: Manuel Horcajo
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Poster / y miembro del Comité de **Young Researchers in Magnetism**
FECHA: 7 de noviembre 2024

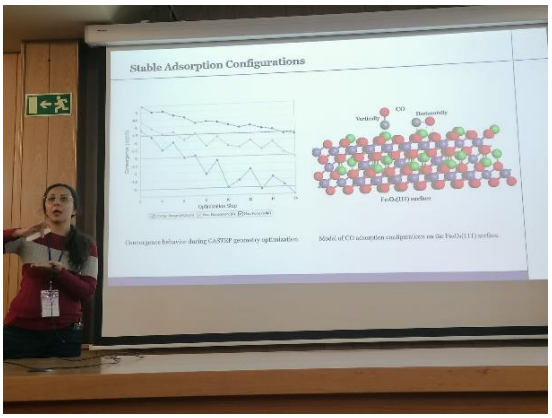
Título: *"Development and optimization of probes for near-field microwave microscopy in magnetic material characterization. "*
AUTORES/AS: Enrique Conde
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Poster
FECHA: 7 de noviembre 2024



Título: *"Tuning the magnetic properties of Fe-Co structures through the addition of B. "*
AUTORES/AS: Rodrigo Cubero, Rafael Pérez, Pilar Marín, Elena Navarro.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Poster
FECHA: 7 de noviembre 2024



Título: *"Magnetic Nanoparticles in Sensor Technology: DFT Analysis of Carbon Monoxide Adsorption on Fe_3O_4 Surfaces."*
AUTORES/AS: Shirin Talebniya
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Presentación Oral
FECHA: 7 de noviembre 2024

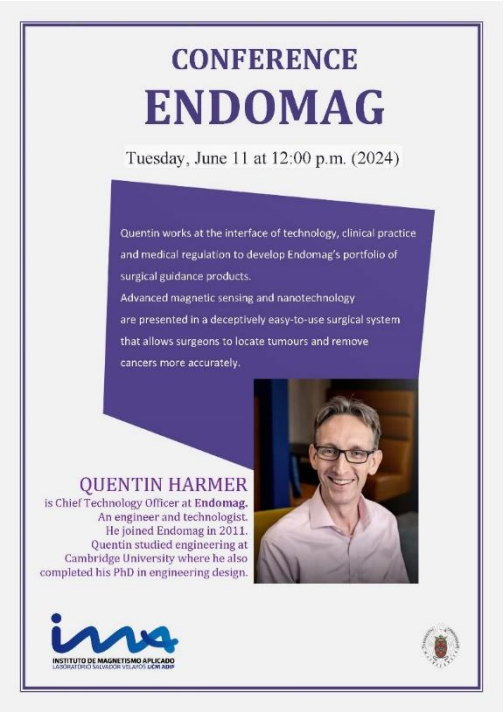


Título: *"Micromag 2000, un ejemplo de transferencia de tecnología."*
AUTORES/AS: Pilar Marín / Susana Aberturas
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponente Invitada Pilar Marín
FECHA: 7 de noviembre 2024



V. CURSOS Y OTRAS JORNADAS CIENTÍFICAS

Cursos y otras Jornadas Científicas llevadas a cabo en el Instituto en 2024.



CONFERENCE / ENDOMAG

Días 10 y 11 de Junio de 2024 – VISITA de cuatro personas de la empresa ENDOMAG - Endomagnetic (Quentin Harmer – CTO, Kevin Lorimer – Implantables Engineering Director, Tiziano Agostinelli – Systems Engineering Director, Suzanne Smith – Product Development Engineering).

Esta visita es el resultado de la colaboración con ellos en un proyecto con microhilos magnéticos para ayudar en la cirugía de cáncer de pecho.

Para el Instituto es muy interesante poder participar en un proyecto como este.



Jornadas Técnicas
Instituto de Magnetimo Aplicado IMA / ADIF

23 de septiembre de 2024





Responsables de las jornadas: Pilar Marín (IMA) / Miguel Rodríguez (ADIF)



Lugar: Instituto de Magnetismo Aplicado Las Rozas

Ponencias y visitas:

. La transferencia de tecnología en el IMA. Introducción a los sensores
Pilar Marín. Directora del IMA
Patricia de la Presa. Secretaria Académica del IMA

. Microhilos magnéticos como elementos sensores: de las aplicaciones biomédicas a la auscultación de estructuras
Pilar Marín. Directora del IMA

. Estudio piloto sobre la exposición ambiental a Campos Magnéticos de Frecuencias Extremadamente Bajas (CM-FEB)
Ricardo Bajo. Investigador "Senior" del IMA

. Nuevas tecnologías sensóricas: magnéticas, ondas acústicas superficiales y sensores basados en grafeno
Daniel Matatagui. Investigador "Ramón y Cajal" del IMA
Alvaro Peña. Investigador Post-doctoral del IMA

. Visita a las demostraciones de prototipos sensóricos del IMA
Raquel Loriente. Investigador Predoctoral del IMA
Juan Diego Aguilera. Investigador Predoctoral del IMA

. Visita a los laboratorios del IMA

Visita de Docentes / GOBIERNO DE CANARIAS / FP MADRID

Se les muestra la Actividad de Investigación y Transferencia Tecnológica,
del Instituto IMA. 15 octubre 2024



DOCENTES VISITANTES: GOBIERNO DE CANARIAS

Manuel Jesús Socorro Valido

(Coordinador de formación para docentes de formación profesional de la familia de transporte y mantenimiento de vehículos de la comunicad Canaria, que incluye la especialidad de material rodante Ferroviario).

Antonio Flores Cabanillas / Jonathan Hernández Dorta

Néstor Lorenzo Rodríguez / Raidel Ortega Pérez

Elías Jerez Arzola / Antonio Suárez Calderín

Roberto Ramírez Betancor

Dirección General de Formación Profesional y Educación de Adultos

Consejería de Educación, Formación Profesional, Actividad Física y Deportes

DOCENTE VISITANTE: MADRID

Nuria Cavaller Castells

Centro de Formación Profesional Profesor Raúl Vázquez (Madrid)

Coordinación visita:

Patricia de la Presa

Actividad de divulgación científica y formación:

Miguel Ángel Cobos

Daniel Arranz

Juan Diego Aguilera

Raquel Loriente

II Jornada Técnica "I+D+i en Materiales y Tecnologías para la Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Ferroviarias."



La Jornada es organizada por el Laboratorio de Ingeniería de la Construcción de la Universidad de Granada (LabIC.UGR) y la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española, con la colaboración del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía mediante la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA).

Durante el desarrollo de la misma, se tratarán la I+D+i actual y futura, con un enfoque en el estudio de materiales y tecnologías constructivas/mantenimiento para sistemas de ferrocarril, contando con la participación de ponentes de diferentes ámbitos: **Gestores de Infraestructura Ferroviaria, Empresas del Sector, Universidades y Centros de Investigación**. Además tendrán lugar dos mesas redondas en las que cabe destacar la presencia de reconocidas personalidades de **ADIF, AOPJA, Agencias Estatales y Plataformas Tecnológicas**, entre otros.

Ponente: Pilar Marín
Título: Aplicación de Microhilos Magnéticos para detección de tensiones estructurales.
GRANADA / 17 octubre 2024



Jornada: "XIX Asamblea Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española."

Asistente: Pilar Marín

Salón de Actos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, sita en la C/ Santa Isabel, 44 Madrid
24 octubre 2024

Jornada en U-TAD Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital (Las Rozas. Madrid)



Edificio Madrid, Complejo Europa Empresarial. Las Rozas (Madrid)
Ponente invitada: Pilar Marín
Octubre 2024

XXIV Jornada de Ingeniería de Materiales Magnéticos



Universidad Rey Juan Carlos. Madrid
Ponente Invitada: Pilar Marín.
25 Octubre 2024



U-Match Las Rozas

Feria de talento joven.

U-Match Las Rozas es un encuentro en el que estudiantes y recién titulados pueden encontrar compañías que se ajusten a sus competencias y expectativas para realizar prácticas profesionales o conseguir un empleo, así como las empresas para encontrar los perfiles de estudiantes o egresados recientes que más se adecúen a sus necesidades.

Nuestros Investigadores de IMA, participan en este encuentro en el que cuentan con un espacio para dar a conocer más sobre su actividad, perfiles demandados y ofertas de prácticas y empleo para que el estudiante Universitario, FP de grado superior de 2º curso o egregado reciente, pueda comenzar o continuar su andadura en el mundo laboral.

Con todo ello se fomentan las sinergias y crecimiento de las relaciones entre las universidades y centros de FP y el ecosistema empresarial de Las Rozas y su área de influencia.



Asistencia de Investigadores IMA: Enrique Conde / Rodrigo Cubero / Pilar Marín (Directora del Instituto)

Actividad: Demostraciones Científicas

VI. OTRAS ACTIVIDADES DE INTERÉS CIENTÍFICO

Otras actividades de interés Científico, llevadas a cabo por el Personal de IMA en 2024.

❖ TOMA DE MEDIDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Realización de Medidas de campo electromagnético, en Villacañas (Toledo).
Fernando Giacomone. Álvaro Peña / 13 febrero 2024

Realización de Medidas de campo electromagnético, en el Centro "Oceanográfico" de Valencia.
Fernando Giacomone. Ricardo Bajo /
18 abril 2024





Realización de Medidas de campo electromagnético, en Villacañas (Toledo)
Fernando Giacomone. Ricardo Bajo / 23 mayo 2024

❖ COLABORACIÓN ENTRE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Colaboración entre el Grupo de Investigación del Instituto: 921754-Magapna. Grupo de Magnetismo Aplicado y Nanoestructuras Magnéticas, y el grupo de Investigación de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM).

Patricia de la Presa Muñoz de Toro, como co-Director del Grupo, asiste el 07.05.2024 a la Universidad de Castilla-la Mancha (UCLM) para realizar un trabajo de colaboración con el Grupo de la UCLM denominado NANOESTRUCTURAS MAGNÉTICAS, SUPERCONDUCTIVIDAD Y MICROSCOPÍA DE SONDA LOCAL (NASUMI) que dirige el Investigador José Miguel Colino García.

Realización de Medidas MOKE en UCLM.
Colaboración con el grupo de investigación de la UCLM denominado NANOESTRUCTURAS MAGNÉTICAS, SUPERCONDUCTIVIDAD Y MICROSCOPÍA DE SONDA LOCAL (NASUMI) que dirige el Investigador José Miguel Colino García.



Colaboradores: Daniel Matatagui Cruz. Juan Diego Aguilera / 05-06 de junio 2024

❖ **CONSEJO LAS ROZAS INNOVA / 17.01.2024. Las Rozas (Madrid)**
Asistencia: Pilar Marín

❖ **CONSEJO LAS ROZAS INNOVA**



ENCUENTRO FORMATIVO: **"Las Rozas: Innovación y Talento en la ciudades del futuro."**
ASISTENTE: Pilar Marín
FECHAS: 04.06.2024
LUGAR: Hotel Hyatt Regency Hesperia, salón Tapies. Paseo Castellana, 57. Madrid

❖ **GeeksHubs / CTO SUMMIT**



GeeksHubs promotes an exclusive award for best CTO. The CTO AWARDS is a community award because tech sector nominate and vote. The objective of this award is visibility CTOs (Chief Technology Officer), explain their role at companies and show technological science referents.

ASISTENTE: Pilar Marín
LUGAR: Las Rozas (Madrid)
FECHAS: 13-14 junio 2024

❖ **CON MOTIVO DEL XIX CICLO CONFERENCIAS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA /CIENCIAS PARA TODOS**,



IMPARTIDO EN LA *REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE ESPAÑA,*

EL EQUIPO DEL INSTITUTO DE MAGNETISMO

ASISTE A LA CONFERENCIA.

CELEBRADA EL 29 DE FEBRERO 2024.

ANTONIO HERNANDO GRANDE,

NOS HABLA DE

"FÍSICA EN EL CEREBRO, UNA FUENTE DE PLACER ANTE EL ARTE"

❖ **PROGRAMA CIENCIA EN ACCIÓN / UNA APROXIMACIÓN A LA FRONTERA ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA APLICADA**

Residencia de Estudiantes

Coordinador:
Antonio Hernando Grande

Moderador del segundo encuentro titulado "La defensa como palanca de la innovación":
Pilar Marín
13 de marzo 2024



VII. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Parte de la Investigación es con cargo a los Proyectos de Investigación Nacionales e Internacionales, vigentes en 2024.

- Título del Proyecto: **Dispositivo nanoanalítico del aliento para detectar las primeras etapas del asma y la diabetes –NanoScanBreath.**
  PDC2022-133039-I00

  Entidad Financiadora: AEI
  Entidades participantes: IMA(UCM)
  Período: 2022-2024
  Cuantía de la Subvención: 143.750 €
  Investigación responsable: Patricia de la Presa / Pilar Marín

- Título del Proyecto: **Plastic waste upcycling by radiofrequency fields and magnetic nanoparticles - RyFCycling TED2021-129688B-C21**

  Entidad Financiadora: AEI
  Entidades participantes: IMA(UCM)
  Período: 2022-2024
  Cuantía de la Subvención: 207.402,50 €
  Investigación responsable: Patricia de la Presa /Pilar Marín

- Título del Proyecto: **Nano and microstructured magnetic materials integrated into miniaturized and intelligent analytical system for detecting diseases through exhaled breath - MATMAGSEN.**
  PID2021- 123112OB-C21

  Entidad Financiadora: MICIIN
  Entidades participantes: IMA(UCM)
  Período: 01.09.22 hasta 31.08.2025
  Cuantía de la Subvención: 157.300 €
  Investigación responsable: Pilar Marín/Patricia de la Presa

- Título del Proyecto: **Europe's Rail FP3 IAM4RAIL**

  Call: HORIZON-ER-JU-2022-01 – Topic: HORIZON-ER-JU-2022-FA3-01 - Intelligent & Integrated asset management
  Entidad financiadora: Unión Europea (Horizon Europe)
  Entidades participantes: ADIF/ CEDEX/ INECO/ RENFE/ ALSTOM/ BOMBARDIER/ MERMEC/ SITAEL/ AZD/ CAF/ CETEST/ CEIT/ BAHN/ SIEMENS
  Periodo desde: 1 Enero 2023 hasta 31 diciembre 2027
  Cuantía de la subvención : 46.225.689,31 € (500.000 € - IMA)
  Investigador responsable: David Villalmanzo/ Miguel Rodríguez(ADIF)
  Coordinadora grupo UCM: Pilar Marín Palacios (IMA)

VIII. CONTRATOS ART. 60

Parte de la Investigación es con cargo a contratos de colaboración con Empresas, vigentes en 2024.

TÍTULO: Licencia de patente ES2581127 con Título "Etiqueta, sistema y método para la detección de objetos a larga distancia", registro como patente internacional el 27/03/2017 con nº presentación PCT/ES 2017/000035, publicada 19 de octubre de 2017 con nº publicación WO 178 668 A1).

Empresa/administración financiadora: INPROTEC LOSS PREVENTION TECHNOLOGIES
Investigador responsable: Pilar Marín Palacios
Periodo: Septiembre 2018 hasta Septiembre 2025.
FINANCIACIÓN: 200.000 €

TÍTULO: ADIF (255-2023) / Adquisición de Balizas Magnéticas para determinar el punto kilométrico en líneas de Alta Velocidad.

Empresa/administración financiadora: ADIF (ALTA VELOCIDAD)
Investigador responsable: Pilar Marín Palacios
Periodo: 13 de agosto de 2023 a 13 de febrero de 2024.
FINANCIACIÓN: 79.964,83 € (IVA incluido)

TÍTULO: Valores dosimétricos de campo electromagnético a los que está sometida la población general en España.

Empresa/administración financiadora: RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
Investigador responsable: Pilar Marín Palacios
Periodo: 15 de diciembre de 2023 a 15 de diciembre de 2024.
FINANCIACIÓN: 81.809,91 € (IVA incluido)

TÍTULO: HEATEX. Adhesivos reversibles para la unión y el desensamblado de productos de consumo complejos. / HEATEX. Reversible adhesives for bonding and disassembly of complex consumer products.

Empresa/administración financiadora: AITEX
Investigador responsable: Patricia de la Presa
Periodo: 24 de junio de 2024 a 24 de mayo de 2025.
FINANCIACIÓN: 11.979 € (IVA incluido)

TÍTULO: Medida de Campo Magnético y/o Eléctrico generado por instalaciones de i-DE. / Measurement of Magnetic and/or Electric Field generated by i-DE installations.

Empresa/administración financiadora: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S. A. U.
Investigador responsable: Pilar Marín
Periodo: 24 de mayo de 2024 a 31 de diciembre de 2024.
FINANCIACIÓN: Tarifa, según acuerdo (Por obra y Servicio) € (IVA incluido)

TÍTULO: Asesoramiento sobre microhilos magnéticos y sus aplicaciones. / Consulting on magnetic microwires and their applications.

Empresa/administración financiadora: MICROMAG
Investigador responsable: Pilar Marín
Periodo: 22 de enero de 2024 a 22 de enero de 2025.
FINANCIACIÓN: 36.300 € (IVA incluido)

TÍTULO: Asesoría para desarrollo de una nueva tecnología anti-hurto, etiqueta, sistema y método para la detección de objetos a larga distancia

Empresa: INPROTECT LOSS PREVENTION TECHNOLOGIES,SL (269-2018)(B-2020)
Investigador responsible: Pilar Marín Palacios
Período: 15 de octubre de 2018 – 15 de octubre 2025
FINANCIACIÓN: 290.400 € (IVA incluido)

TÍTULO: Desarrollo de un nuevo marcador magnético que combine una elevada capacidad de detección con un mínimo artefacto en resonancia magnética/ Developement of a new magnetic marker that combines a high detection capacity with a minimal magnetic resonace

Empresa financiadora: Endomagnetic Limited (607-2022) (A-2023)
Investigador responsable: Pilar Marín
Período: 20 de diciembre de 2022 a 29 de febrero de 2024
FINANCIACIÓN: 118.450 € (IVA incluido)

TÍTULO: Elaboración Normativa de Exposición a Campos Electromagnéticos de Frecuencia Extremadamente Baja para la población en general

Empresa financiadora: RED ELÉCTRICA (716-2024)
Investigador responsable: Pilar Marín
Período: 17 de diciembre de 2024 a 16 de diciembre de 2025
FINANCIACIÓN: 86.045 € (IVA incluido)

IX. CONVENIOS

Se mencionan los Convenios de Colaboración con Instituciones, vigentes en 2024.

- Convenio entre el **Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)** y la Universidad Complutense de Madrid (Instituto de Magnetismo Aplicado) en Materia de Investigación de Carácter Científico Tecnológico.
  Coordinador: P. Marín. 04/04/2019 - 04/04/2023.
  (convenio prorrogado con efectos a partir del 18/05/2023 hasta 30.05.27).

- Convenio entre el Instituto de Magnetismo Aplicado y el **Instituto de Ciencia de los Materiales de Madrid, ICMM de CSIC**.
  Coordinadores: P.Marín y R.Pérez del Real.
  Ultima renovación: 12/05/2022 - 11/05/2025.

X. PATENTES

Derecho de Patentes en 2024.

- SOLICITANTES (p.o. De firma): P. Marín . Daniel Matatagui…
  TITULO: Sonda magnética para incorporar caracterización avanzada de propiedades magnéticas de materiales a un microscopio de microondas.
  Nº DE SOLICITUD: EN PROCESO DE SOLICITUD 2024
  PAÍS DE PRIORIDAD: ESPAÑA
  PCT:
  FECHA DE PRIORIDAD:
  Nº DE PUBLICACIÓN:
  ENTIDAD TITULAR: UCM

- SOLICITANTES (p.o. De firma): P. Marín, A. Hernando
  TITULO: LABEL, SYSTEM AND METHOD FOR LONG-DISTANCE DETECTION OF OBJECTS
  Nº DE SOLICITUD: ES20160000298 20160413
  PAÍS DE PRIORIDAD: ESPAÑA
  PCT: ES2017/000035-WO2017/178668
  FECHA DE PRIORIDAD: 13.04.2016
  Nº DE PUBLICACIÓN: ES2581127 (B2)-04/05/2017- **EP3444743 (B1)-12/06/2024**
  ENTIDAD TITULAR: UCM

- SOLICITANTES (p.o. De firma): M.C. Horrillo, D. Matatagui, P. Marín, E. Navarro, J. López, A. Peña.
  TITULO: Chemiresistive sensor for detecting NO_2
  Nº DE SOLICITUD: ES20200030712 20200710
  PAÍS DE PRIORIDAD: ESPAÑA
  PCT: WO2022008782 (A1)
  FECHA DE PRIORIDAD: 21/01/2022
  Nº DE PUBLICACIÓN: ES2890726 (B2) -23/05/22-**EP4180393 (A1)-17/05/2023**
  ENTIDAD TITULAR: UCM / CSIC

- SOLICITANTES (p.o. De firma): M.P. Marin Palacios, E. Navarro Palma, J. López Sánchez, A. Peña Moreno, M.C. Horrillo Güemes, D. Matatagui Cruz.
  TITULO: Large-scale single-step and room temperature obtaining of material composed of few sheets of graphene with a high degree of defects by high-energy oscillatory dry mechanical grinding.
  Nº DE SOLICITUD: ES20160000298 20160413
  PAÍS DE PRIORIDAD: ESPAÑA
  PCT: WO2021ES70502 20210709
  FECHA DE PRIORIDAD: 13/08/2020
  Nº DE PUBLICACIÓN: ES2779151 (B2) -17/12/2020-**EP4180393(A1)-17/05/2023**
  ENTIDAD TITULAR: UCM / CSIC

XI. ESTANCIAS

ESTANCIAS PREDOCTORALES EN EL INSTITUTO

Estancias de Estudiantes que desarrollan y amplían sus estudios de Doctorado en Física en 2024.

Amirhossein Sanchooli

Department of Physics / University of Kurdistan, Iran.
Ph.D. Candidate in condensed matter physics.
Investigación en: "Magnetic and optical hyperthermia in rod-like core-shell nanostructure."
Enero a Junio de 2024 – Dirección: P. de la Presa

Personal Científico Colaborador, como Soporte en trabajos de caracterización: M. A. Cobos

Enrique Francisco Pinzón Escobar

Universidad Nacional Autónoma de México,
Licenciado en Ingeniería Eléctrica Electrónica.
Maestría y Doctorado en Instrumentación.
Investigación en: "Caracterización magnética y resonancia ferromagnética de tricapas basadas en aleación amorfa de cobalto."
01 a 19 de Julio de 2024 – Dirección: Daniel Matatagui

Miguel Ángel Escudero García

Universidad Autónoma de Baja California,
Ingeniero Aeroespacial.
Universidad Nacional Autónoma de México,
Maestría en Ciencia e Ingeniería en materiales.
Investigación en: "Medición de la curva de magnetización y anisotropía mediante la técncia VSM y caracterización magnética mediante resonancia ferromagnética en tricapas a base de NiFe."
24 de Junio a 21 de Julio de 2024 – Dirección: Daniel Matatagui

Daniel James Nykamp

Estudiante de Carleton College en Northfield, Minnesota. U.S.A.
Programa CARLETON COLLEGE STUDIES IN MADRID 2024,

Investigador visitante no remunerado, en IMA:
Su Investigación en: “Desarrollo de un sensor de ondas de espín y nanopartículas magnéticas para la detección temprana de enfermedades a través del aliento.”

25 Noviembre 2024 a 20 diciembre 2024 – Dirección: Patricia de la Presa /Daniel Matatagui

XII. ESTUDIANTES

Visitas de Estudiantes que participan en Actividades didácticas de Magnetismo y Electromagnetismo en el Instituto en 2024.



RECIBIMOS EN UNA JORNADA, LA **VISITA GUIADA** A LAS INSTALACIONES DE NUESTRO INSTITUTO, DE LOS ESTUDIANTES DE 2º BACHILLERATO, DEL COLEGIO PARQUE, DE PARQUELAGOS, LA NAVATA (GALAPAGAR. MADRID).

Los Investigadores de IMA muestran las actividades de Investigación y Transferencia Tecnológica, con el objetivo de involucrar activamente a los Estudiantes.

22 Enero 2024
Organiza: Patricia de la Presa
Actividad de divulgación Científica y formación: M.A. Cobos.

VISITA DE LA UNIVERSIDAD NEBRIJA, ESTUDIANTES DE GRADO DE FÍSICA.

Esperamos haber aportado nuestro pequeño granito de arena en su carrera formativa y en su inspiración para llegar a ser futuros científicos.

Publicación Instagram IMA-23.02.2024



https://www.instagram.com/p/C32H3MHoJKw/?hl=es

PROGRAMA 4º ESO+EMPRESA, DE LA COMUNIDAD DE MADRID,



Programa educativo de la Comunidad de Madrid dirigido a estudiantes que cursan 4º de Enseñanza Secundaria en centros inscritos en este Programa. Los Centros docentes sostenidos con fondos públicos ofertan este Programa como actividad complementaria de orientación académica y profesional.

Nuestro Instituto de Magnetismo Aplicado IMA participa como Entidad Acogedora y recibe a Alumnos de los 5 Centros Educativos de 4º ESO de la Comunidad de Madrid, solicitantes de este programa (María de Molina, Vallmont, Diego Velázquez, Quercus, Las Canteras).

En el IMA se llevan a cabo: Actividades didácticas de Magnetismo y Electromagnetismo; Microscopía y Simulación; Termogravimetría; Simulación. Síntesis y Caracterización Nanomateriales; Microondas. Física y Aplicaciones; Fototermia e Hipertermia. Conceptos y Equipos; Sensores, Mediciones Magnetometría.

Fecha: 18, 19 y 20 de marzo 2024

Coordinador y Responsable: Patricia de la Presa

Colaborador en la Actividad de divulgación Científica y formación: M.A. Cobos.

XIII. TRABAJOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER.

Estudiantes que desarrollan su trabajo Fin de Grado o Fin de Máster en el Instituto de Magnetismo Aplicado para su Defensa en la Universidad Complutense de Madrid, en 2024.

TFG

TÍTULO DEL TRABAJO: *Instrumentación para un sensor de ondas de Spin para medidas de propiedades de nanopartículas.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Grado en Física.
Codirector/a tesis: Patricia de la Presa / Daniel Matatagui
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Mario de Miguel Domínguez
Calificación obtenida: 10 **Fecha de defensa:** 05/07/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Optimización de los Biosensores magnetoelásticos basados en microhilos magnéticos.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Grado en Física.
Codirector/a tesis: Pilar Marín / Álvaro Peña
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Jimena Romero Hervella
Calificación obtenida: 8,3 **Fecha de defensa:** 05/07/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Síntesis y caractarización de nanopartículas magnéticas para optimización de biosensores de ondas de spin.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Grado en Física.
Codirector/a tesis: Pilar Marín
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Alba Iriarte Pestaña
Calificación obtenida: 9 **Fecha de defensa:** 05/07/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Desarrollo y caracterización de nanoestructuras magnéticas para la Hipertermia magnética.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Grado en Física. Trabajo Bibliográfico.
Codirector/a tesis: Patricia de la Presa
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Almudena Melero Soria
Calificación obtenida: 9,21 **Fecha de defensa:** Junio 2024

TFM

TÍTULO DEL TRABAJO: *Utilización de las Propiedades Magnéticas del Microhilo magnético para estudiar la convergencia en túneles ferroviarios para la optimización de las labores de mantenimiento.*
Aplicación Práctica del uso de los microhilos en el Túnel Nº40 (Bustelos) de la línea de FF.CC Palencia- A Coruña
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Máster en Ingeniería de Caminos.
Codirector/a tesis: Pilar Marín / Tutor externo: Carlos Romero
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Andrea Palomar Expósito
Calificación obtenida: 9,5 **Fecha de defensa:** 09/07/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Nanocompuestos magnetoluminiscentes como Plataforma para imágenes ópticas e hipertermia magnética para el Cáncer.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Máster en Física Biomédica.
Codirector/a tesis: Patricia de la Presa
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Marta Espejel Checa
Calificación obtenida: 8 **Fecha de defensa:** 11/06/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Caracterización multivariable de nanopartículas magnéticas para detección de biomarcadores en el aliento.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Máster en Física Biomédica.
Codirector/a tesis: Patricia de la Presa / Daniel Matatagui
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Pablo Jiménez Rufo
Calificación obtenida: 8,7 **Fecha de defensa:** 07/07/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Influencia de la adición de boro en la oxidación de partículas de elementos magnéticos.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Master en Nanofisica de material avanzado.
Codirector/a tesis: Elena Navarro / Tutor externo: Rafael Pérez del Real
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Rodrigo Cubero Hernández
Calificación obtenida: 9 **Fecha de defensa:** 11/06/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Optimización de un microscopio de microondas con resolución micrométrica para caracterización eléctrica y magnética en materiales.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados.
Codirector/a tesis: Pilar Marín / Daniel Matatagui
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Enrique Conde López
Calificación obtenida: 8,8 **Fecha de defensa:** 11/06/2024

TÍTULO DEL TRABAJO: *Reciclaje de Residuos plásticos mediante campos de radiofrecuencia y nanopartículas magnéticas.*
Tipo de proyecto: Trabajo fin de Máster. Máster en Energía.
Codirector/a tesis: Patricia de la Presa / Tutor externo: Carlos Armenta Deu
Entidad de realización: Universidad Complutense de Madrid
Alumno/a: Aneirin Garston Rodrigo
Calificación obtenida: 9 **Fecha de defensa:** 17/09/2024

XIV. TESIS DOCTORALES

Lectura de Tesis Doctorales en el año 2024.

Los Estudiantes que desarrollan su Tesis Doctoral en el Instituto,
para su Lectura en la Universidad Complutense de Madrid, en 2024.

TÍTULO: GEOMETRICAL FRUSTRATED MAGNETIC MATERIALS

(MATERIALES MAGNÉTICOS GEOMÉTRICAMENTE FRUSTRADOS)

DOCTORANDO/A: **Dhoha Rashed Alshalawi**

DIRECTORES/AS: Patricia Marcela de la Presa Muñoz de Toro / José Mª Alonso Rodríguez
UNIVERSIDAD: Complutense de Madrid
FACULTAD/ESCUELA: Ciencias Físicas
LUGAR DE EXPOSICIÓN: SALÓN DE GRADOS DEL EDIFICIO ANTIGUO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS.

CALIFICACIÓN: SOBRESALIENTE CUM LAUDE
AÑO: 14 FEBRERO 2024



XV. SEMINARIOS

- SEMINARIOS impartidos en el Instituto durante el 2024, englobados dentro del Ciclo de jornadas de divulgación científica, denominado **IMAnate**.

<u>Jornadas de divulgación científica IMAnate</u>
<u>Enero a Julio 2024</u>



Dr. Gesa Welker / Doctora por la Universidad de Leiden.

"Spins a study tools and study objects: Studying palladium surface magnetism using muon implantation and scanning tin-vacancy microscopy"
15.01.24



Dr. Cristina Favieres / Doctora en Física de Materiales por la UCM.
Profesora Titular de Universidad de Física de la Materia Condensada desde 2011 en la Universidad Pública de Navarra.

"Generation of highly anisotropic physical properties in ferromagnetic thin films controlled by their differently oriented nano-sheets"
26.01.24



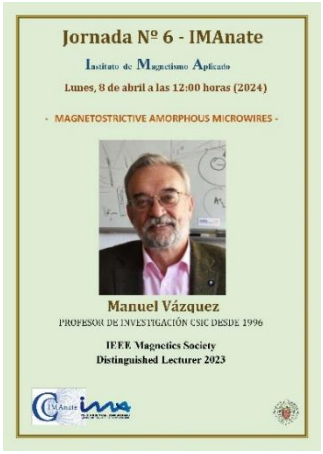
Ph.D. Kazuki Ohishi / Comprehensive Research Organization for Science and Technology (CROSS) / Japan.

"Battery Materials Studied by Small- and Wide-Angle Neutron Scattering and Muon Spin Relaxation"
15.02.24



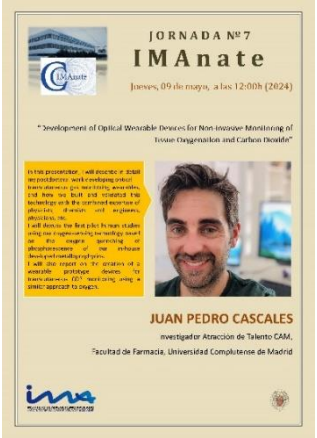
Edgar Muñoz / PhD in Chemistry from the University of Zaragoza in 2000. Científico Investigador del CSIC.
Premio Fundación Domingo Martínez en 2013.

"Adhesivos peptídicos supramoleculares para la funcionalización de superficies"
23.02.24



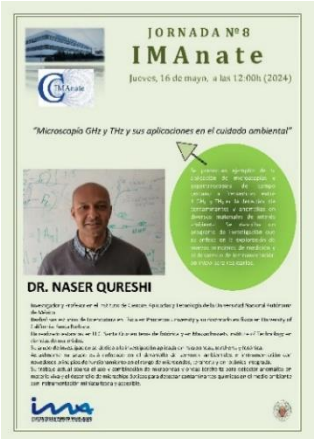
Manuel Vázquez / Profesor de Investigación CSIC desde 1996. IEEE Magnetics Society Distinguished Lecturer 2023.

"Magnetostrictive amorphous microwires"
08.04.24



Juan Pedro Cascales / Investigador Atracción de Talento CAM. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

"Development of Optical Wearable Devices for Non-invasive Monitoring of Tissue Oxygenation and Carbon Dioxide"
09.05.24



Dr. Naser Qureshi / Investigador y Profesor en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

"Microscopía GHz y THz y sus aplicaciones en el cuidado ambiental"
16.05.24



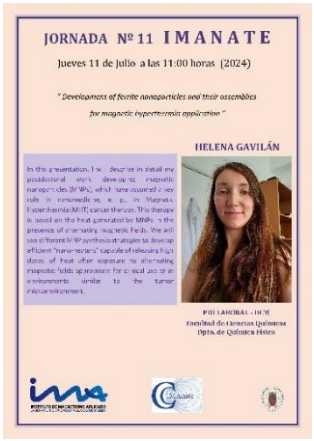
Francisco Javier Recio Cortés / Profesor Ayudante Doctor, en Universidad autónoma de Madrid. Doctor en Químicas en 2010 (Instituto Eduardo Torroja, CSIC, UAM).

"Nuevas estrategias para procesos de oxidación avanzada en contaminantes de agua"
24.05.24



Dr. Ping Liu / University of Texas, Arlington.

"Magnetic Hardening in Low-Dimensional Ferromagnets"
25.06.24



Elena Gavilán / PDI Laboral UCM. Facultad de Ciencias Químicas. Dpto. de Química Física.

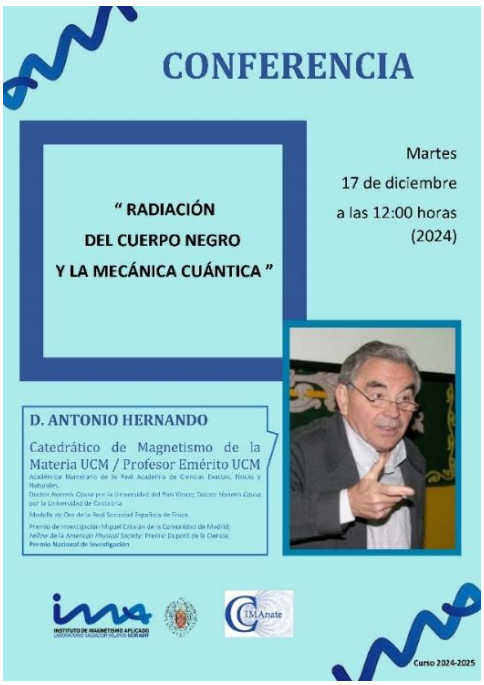
"Development of ferrite nanoparticles and their assemblies for magnetic hyperthermia application"
11.07.24

Jornadas de divulgación científica IMAnate
Septiembre a Diciembre 2024



Célia Tavares de Sousa / Department of Applied Physics of Autonomous University of Madrid.

"Magnetoplasmonic Nanostructures for Biomedical Applications"
18.09.24



Antonio Hernando Grande / Catedrático de Magnetismo de la Materia UCM. Profesor Emérito UCM

"Radiación del cuerpo negro y la mecánica cuántica"

17.12.24

- SEMINARIOS impartidos en el Instituto durante el 2024, englobados dentro del Ciclo de **“Exposición para Estudiantes de IMA”.**

En estas jornadas se da la oportunidad, a Personal de IMA y principalmente a sus Estudiantes, de exponer el avance de sus trabajos científicos.



Manuel Horcajo Fernández
“NANOPARTÍCULAS MULTIFUNCIONALES PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS”

Raquel Loriente Saturio
“MICROHILOS MAGNÉTICOS EN BIOMEDICINA: MARCADORES”

18 enero 2024

Amirhossein Sanchooli
“CORE-SHELL STRUCTURES BASED ON GOLD NANORODS”

Miguel Ángel Cobos
“FERRITAS DE COBRE. MICROESTRUCTURA Y MAGNETISMO”

1 febrero 2024



- SEMINARIOS impartidos fuera del Instituto durante el 2024.
  Como actividad Formativa
  Lugar: Escuela de Doctorado de la Facultad de Físicas, de la Universidad Complutense de Madrid.
  Curso de formación titulado: *Blender: simulación y Ciencia 3D.*
  Asistentes: Raquel Loriente. Manuel Horcajo
  Fecha: 22 enero a 29 febrero 2024.

XVI. DATOS ECONÓMICOS

Periodo de enero a diciembre de 2024

REMANENTE 2023: 171.981,51 €

INGRESOS 2024: 368.259,78 €

GASTOS 2024: 412.606,63 €

Remanente 2023	171.981,51 €
INGRESOS 2024	
MINISTERIO	8.190,00 €
Art. 60	233.087,97 €
Proyectos Next Generation	126.981,81 €
TOTAL INGRESOS 2024	**368.259,78 €**
TOTAL INGRESOS 2024 + REMANENTE 2023	**540.241,29 €**
GASTOS 2024	
Personal Investigador	262.620,37 €
Personal (colaboraciones)	11.894,44 €
Inventariable	10.922,95 €
Fungible	33.991,05 €
Viajes	18.426,52 €
Gastos de gestión FGUCM/ UCM	33.216,18 €
Reparaciones	10.260,54 €
Otros Gastos	31.274,58 €
TOTAL GASTOS 2024	**412.606,63 €**

XVII. DISTINTOS MÉRITOS

Méritos destacables del Personal vinculado en 2024 al Instituto de Magnetismo.

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

PRESIDENTA DE TRIBUNAL DE TESIS DOCTORAL / PILAR MARÍN / 24 JULIO 2024
DEFENSA DE TESIS DE: ZENGXIN WEI.
PROGRAMA DE DOCTORADO EN: FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA, NANOCIENCIA Y BIOFÍSICA.
TÍTULO DE TESIS: INFLUENCE OF LAYER THICKNESS ON EXCHANGE COUPLED FERROMAGNETIC BILAYERS SEPARATED BY A NON-MAGNETIC SPACER // INFLUENCIA DEL ESPESOR DE BICAPAS FERROMAGNÉTICAS ACOPLADAS Y SEPARADAS POR UN ESPACIADOR NO MAGNÉTICO.
SUPERVISOR: MANUEL VÁZQUEZ VILLALABEITIA Y DANID NAVAS OTERO
TUTOR: JULIO GÓMEZ HERRERO

- UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRESIDENTA DE TRIBUNAL DE TESIS DOCTORAL / PATRICIA DE LA PRESA / 25 ABRIL 2024
DEFENSA DE TESIS DE: ARTURO VERA GARCÍA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN: FÍSICA
TÍTULO DE TESIS: DESARROLLO DE SENSORES MAGNÉTICOS PARA LA MEDIDA DE SEÑALES NEURONALES.
SUPERVISOR: LUCAS PÉREZ GARCÍA Y RUBÉN GUERRERO SÁNCHEZ.

XVIII. PRENSA Y MEDIOS

Participación de interés en medios de comunicación, del Personal vinculado al Instituto de Magnetismo Aplicado, en el año 2024.

TRIBUNA COMPLUTENSE



Texto: Jaime Fernández, Fotografía: Jesús de Miguel - 30 ene 2024 09:44 CET

Instituto de Magnetismo Aplicado, 35 años de transferencia de conocimiento al mundo laboral y empresarial.

Con **49 patentes** (4 de ellas licenciadas a empresas), **47 tesis doctorales, decenas de TFG y TFM**, y un **alto porcentaje de jóvenes investigadores que han acabado contratados en empresas**, el **Instituto de Magnetismo Aplicado Laborat orio Sa lvador Velayos** es un **ejemplo complutense de transferencia de conocimiento en forma de docencia, de empleabilidad y de desarrollo empresarial**. Su **directora, Pilar Marín Palacios**, y su **secretaria académica, Patricia de la Presa,** nos ponen al día de algunos de los muchos proyectos que se llevan a cabo en estos momentos en el IMA.

Recuerda la directora, **Pilar Marín Palacios**, que **el Instituto de Magnetismo Aplicado se creó hace ya 35 años, en 1989**, cuando se aprobó la Ley de Reforma Universitaria que incluía la posibilidad de que hubiera institutos universitarios. En aquel **momento la Complutense contaba ya con un grupo destacado de investigación en magnetismo, que era el de Salvador Velayos**, desde donde ya habían realizado transferencia de tecnología, y habían publicado en revistas científicas de alto impacto.

Coincidió entonces que el **presidente del Consejo Social** era también el presidente de Renfe y les ofreció un edificio en las Rozas para poder crear el Instituto, donde se mantiene hoy en día. Para Palacios, **esta larga duración sólo ha sido posible gracias a que "una serie de hombres y mujeres han creído en esto y se han comprometido a sacarlo adelante"**. Durante muchos años, al frente del IMA estuvo **Antonio Hernando Grande**, cuya jubilación coincidió con una bajada en el número de investigadores "por la crisis económica y por el **fallecimiento de dos de los colaboradores habituales**, como fueron **Patricia Crespo** y **Guillermo Rivero**".

Marín Palacios asegura que ella se puso al frente con el **reto de darle un nuevo impulso**, lo que se ha conseguido, estabilizando un equipo de **seis profesores adscritos** al IMA, a los que se añaden **estudiantes** hasta conformar un **grupo de unas 25 personas** que se ha consolidado con **proyectos competitivos, tanto españoles como europeos**. La directora pone como primer ejemplo de estos proyectos el surgido de una **patente** que ella misma presentó hace años **sobre hilos magnéticos** y que ahora **ha licenciado una empresa para crear etiquetas de seguridad en centros comerciale**s. Explica la directora del IMA que **este hilo es fino como un cabello y se puede detectar a larga distancia**, lo que permitiría sustituir a otros sistemas de etiquetado. A finales de este mes de enero, o principios de febrero, se va a hacer una demostración del producto para Inditex.

La secretaria académica, **Patricia de la Presa**, lleva décadas trabajando con **nanopartículas magnéticas**, que en principio utilizó como herramientas para el tratamiento del cáncer, ya que "**las células tumorales son muy poco resistentes a los cambios térmicos, menos que las normales, así que, si se colocan nanopartículas magnéticas en un tumor y se aplica un campo de radiofrecuencia, sólo mueren las células malignas**". En la actualidad ha buscado **una segunda función** a esas nanopartículas, relacionada con la **recuperación de plásticos**, a través de un **proyecto del Ministerio de Transición Ecológica** en el que colabora también la Universidad Rey Juan Carlos. Este trabajo está basado en que "la conversión del plástico en combustible es un proceso que requiere temperaturas más o menos altas y es costoso porque hay que calentar el catalizador. Sin embargo, si se utilizan las nanopartículas magnéticas en los centros activos de la reacción el resultado sería energéticamente más favorable". Para este proyecto se ha contratado a dos estudiantes y a una postdoc.

Salud y grafeno

Los **hilos magnéticos**, en los que es especialista la directora del IMA, esta vez en forma de cintas, están también detrás de un **proyecto, en colaboración con un grupo del CSIC**, para **usarlos como detectores de biomarcadores de enfermedade**s. Aclara Marín Palacios que, por ejemplo, "hay biomarcadores en el aliento que identifican la diabetes o las primeras etapas del asma y para esa detección se podrían utilizar sensores elaborados a partir de hilos magnéticos sin necesidad de intrusión en el cuerpo humano". Para el desarrollo de este método cuentan con un **proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación**.

Explica la directora que en el Instituto han desarrollado un **método de creación de grafeno**, usando unos molinos que se utilizan de manera habitual para alear los materiales, pero en un momento dado pensó meter grafito a ver si se podía obtener grafeno. El resultado es **un material que han denominado "*full layer graphine*, que tiene unas pocas láminas, así que no llega a ser un *mono layer*, que es lo típico del grafeno, pero tiene una serie de efectos y es sensible a los gases"**. De hecho, en presencia de un gas modifica la resistencia del material y a partir de esa modificación se puede medir la presencia del gas. Con ese hallazgo se hizo también una patente, con la ayuda de la OTRI de la UCM, y a continuación desarrollaron y patentaron también el sensor, y ahora están **compartiendo la idea con el CSIC con el objetivo de acercarse a algunas empresas que ya han identificado que podrían estar interesadas** en ese tipo de sensores, tanto en el parque científico de la Universidad Pública de Navarra como en Cambridge.

En el campo de la salud también se codirigió la **tesis de un estudiante de la Facultad de Medicina, centrada en cirugía cardiovascular, para medir la tensión arterial localizada en una zona concreta después de haber hecho una operación de aneurisma**. En el IMA se realizó un experimento in vitro que dio muy buenos resultados y la tesis tuvo muy buena acogida, tanto en congresos, como en su publicación en una revista especializada de impacto.

A raíz de esa tesis, en un congreso centrado en aplicaciones biomédicas del magnetismo, el CEO de **una *spin-off* de la Universidad de Cambridge** contactó con Pilar Marín Palacios para **ver si era posible mejorar un sistema que habían creado en Reino Unido**. De acuerdo con la directora del IMA, esa empresa ha desarrollado unos sensores que se usan cuando ven, en una ecografía, que hay problemas de cáncer de pecho y se localiza un bulto. Cuando van a hacer la biopsia "dejan un hilito que permite al cirujano identificar mejor dónde está el tumor", y ahora han decidido mejorar esa iniciativa usando los hilos magnéticos del instituto complutense. Para avanzar en ese trabajo, se ha conseguido un contrato para una estudiante que estaba realizado el máster en el IMA, con la idea de que pueda hacer también el doctorado.

ADIF, Red Eléctrica y vida submarina

En este repaso, no hay que olvidar la **colaboración con ADIF**, que son los que han aportado el edificio al IMA, y se responsabilizan de su mantenimiento y limpieza. Desde el instituto **se pueden lograr acuerdos comerciales con ADIF al margen del convenio firmado entre las dos instituciones, como uno reciente para el desarrollo de unas balizas, pero además tienen una serie de colaboraciones establecidas por convenio**, como cursos, o el asesoramiento en proyectos y tecnología que tengan que ver con el magnetismo. Explica la directora que, por ejemplo, **ADIF quiere utilizar el grafeno que se crea en el IMA para mezclarlo con el hormigón y crear unas 'traviesas inteligentes'** que tengan mejores propiedades mecánicas y que se puedan monitorizar en diferentes aspectos como la humedad o la tensión mecánica.

Informa Marín Palacios de que **hay una línea de investigación en boga actualmente**, en la que colaboran con la Universidad Politécnica y en el que una estudiante del IMA está realizando su TFM, que es **la monitorización de estructuras como túneles o puentes**. La idea es monitorizar el estado tensional para adelantar posibles problemas, y para ello se están utilizando, una vez más, los hilos magnéticos, gracias a la propiedad conocida como magnetostricción, que implica que cuando se le aplica tensión mecánica cambia el magnetismo, lo que se puede detectar con unas antenas. Ese proyecto, con **financiación europea**, ya está en marcha y se espera que siga en el centro de experimentación de Obras Públicas, cercano al parque del Retiro, donde se quiere crear una gran estructura, donde se colocarán los hilos, y con unas antenas ver si son capaces de detectar modificaciones estructurales.

El IMA colaboró, hace muchos años, con **Red Eléctrica**, gracias a proyectos de Guillermo Rivero y Antonio Hernando, pero llevaba tiempo sin hacerlo. Cuando llegó Marín Palacios a la dirección contactaron con ella para **sacar una publicación divulgativa sobre campos electromagnéticos para que fuera lo más científica posible**. A raíz de aquel trabajo le comentaron que **hay una preocupación creciente sobre los campos electromagnéticos que generan las líneas de alta tensión de 50 hercios**, y aunque ya hay una directiva europea sobre ellas, todavía no existe real decreto en nuestro país. El Ministerio de Sanidad quería **medir qué campos están generando las líneas de alta tensión y qué campos hay en las proximidades de las viviendas**, así que, durante un año, con la colaboración del Instituto de Salud Carlos III y de otras universidades de Extremadura y Castilla La Mancha, se hicieron esas mediciones que han dado lugar a un informe bastante completo que el Ministerio ya ha presentado a las comunidades autónomas.

Como continuación de ese trabajo **se ha firmado otro contrato con Red Eléctrica para medir en las cercanías de líneas de alta tensión de diferentes kilovoltios, así como en zonas públicas. Además, se quiere poner dosímetros a algunas personas para completar el estudio**, viendo a qué campos está sometida realmente la población. Tranquiliza la directora del IMA informando de "por ahora esos campos son muy bajos, nada preocupantes y dentro de lo que establece la normativa".

Otro de los proyectos del IMA se relaciona con un **cable que comunica la Península Ibérica con Baleares**, que es un cable de corriente continua que ya se midió por parte del Instituto y cuyos resultados se hicieron públicos. Ahora, sin embargo, están **preocupados por la influencia que pueda tener ese cable en la fauna marina, porque "hay animales, como los tiburones, que se orientan con el campo magnético"**. De esa manera, el instituto ha comenzado una colaboración con un equipo del País Vasco, con el Oceanográfico y la Facultad de Biología de Valencia para ver si realmente el cable puede estar afectando a la fauna marina.

Concluye la secretaria académica que, como se puede ver, en el IMA **hay mucha tradición en transferencia, pero eso no quiere decir que se deje de lado la investigación básica.** De hecho, tanto en nanopartículas como en hilos y nanocristales magnéticos siempre buscan primero **entender las propiedades físicas del material y saber por qué lo hace cuando se modifica, qué propiedades se ven afectadas y a qué conclusiones se pueden llegar**. Y **ha sido así desde los comienzos** de un centro por el que **han pasado nombres tan célebres de la ciencia española como Juan Rojo**, **María Vallet** o **Pedro Miguel Echenique**.

Congreso anual del CEMAG

Pilar Marín Palacios y **Patricia de la Presa** han sacado tiempo para organizar, a finales de 2023, el **congreso anual del Club Español del Magnetismo (CEMAG)** y la **IEEE Magnetic Society**, que ha organizado por primera vez la **Universidad Complutense** en el **Real Centro Universitario María Cristina** de **San Lorenzo de El Escorial**. De acuerdo con las dos directoras del congreso "fue un éxito rotundo, contando con **más de cien asistentes en los dos días de ponencias**".

El CEMAG se creó hace ya unos 20 años, con una dinámica rotativa de dos años en la secretaria, dos en la vicepresidencia y dos en la presidencia, que permite que, de alguna forma, **toda la comunidad científica especializada en esta área pase por sus cargos de responsabilidad**. Cuenta Marín Palacios que cuando ella ocupó la presidencia ya tenía interés en traer el congreso a Madrid, donde sólo lo había traído el CSIC.

Añade De la Presa que "**el CEMAG no es excesivamente extenso pero la convocatoria que se hizo en El Escorial ha sido muy interesante, probablemente la más numerosa**. Estas reuniones tienen una cosa muy valiosa y es que **uno de los dos días es una reunión de jóvenes, donde los estudiantes de doctorado o recién doctorados organizan su propia conferencia**. Ellos organizan su comité de evaluaciones, seleccionan los trabajos, los pósteres, hacen de *chair*…". Ese día, también se entregan galardones, al mejor póster, a la mejor charla, a la mejor tesis doctoral del año previo y se concede el premio El Magnetismo Tiene Impacto, donde se presentan infografías y vídeos cortos.

El segundo día del congreso se suele tener una **invitación de un *distinguished lecture*** de la IEEE, que es una "persona que durante un año ha sido distinguida con esta categoría y viaja alrededor del mundo dando charlas". En este caso ha sido **Susana Cardoso de Freitas**, una **investigadora portuguesa de muy destacada trayectoria**, a la que siguió una **charla sobre el aspecto más humano de Blas Cabrera, sin dejar de lado su actividad investigadora**. Al final de ese día se entregaron también premios a los investigadores senior del magnetismo destacados en España.

Texto: Jaime Fernández, Fotografía: Jesús de Miguel - 30 ene 2024 09:44 CET

XIX. AGRADECIMIENTOS

Se destacan agradecimientos al Personal vinculado al Instituto de Magnetismo, en el año 2024, por su trayectoria y/o servicios prestados.

En esta memoria del 2024 queremos recordar especialmente a nuestro Compañero de Personal de Administración del Instituto, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ GRANDE, el cual ha permanecido trabajando con nosotros hasta su Jubilación, el 30 de Junio de 2024.
Tal como expresa la Directora Dña. Pilar Marín: "Nuestro Compañero ha desempeñado de una manera ejemplar, la labor que tenía encomendada. Ha sido una Persona Generosa, siempre dispuesta a ayudar, sin la cual no hubiéramos logrado casi nada de lo conseguido en este Centro.
Estos años que ha pasado junto a nosotros merecían una CELEBRACIÓN, para agradecerle su valía y esfuerzo, y en la que poder acompañarle para también desearle lo mejor en su nueva etapa."





XX. CONMEMORACIONES





Las Mujeres y Niñas de IMA no se olvidan del 11 de febrero y 8M. Fechas de recuerdo y celebración, para continuar trabajando y avanzando en reconocimiento e igualdad de derechos, con los hombres.

¡MUCHAS GRACIAS, EQUIPO IMA!
por vuestro TALENTO en 2024



35 AÑOS DE INSTITUCIÓN

1989-2024



INSTITUTO DE MAGNETISMO APLICADO
LABORATORIO SALVADOR VELAYOS UCM ADIF