

FECHA: 22-01-2024

NOMBRE Y APELLIDOS: Cristina Favieres Ruiz

CUERPO: Profesores Titulares de Universidad

UNIVERSIDAD O CENTRO: Universidad Pública de Navarra (UPNA)

RAMA DE CONOCIMIENTO: Ciencias

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Física de la Materia Condensada

SEXENIOS (RD 1086/89): Cuatro sexenios (1999-2022)

ACTIVIDAD INVESTIGADORA, DE TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO:

- *Universidad Pública de Navarra* en el grupo "Física y Tecnología de Materiales" con el Catedrático Vicente Madurga.
- *Departamento de Física de Materiales de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid* en el grupo de "Dispositivos Magnéticos", del Catedrático Claudio Aroca, realización de la Tesis Doctoral.
- *Royal Institute of Technology de Estocolmo, Suecia*, grupo del Professor K. V. Rao.
- *Instituto de Magnetismo Aplicado de la Universidad Complutense de Madrid*, con el Catedrático Antonio Hernando.

Desde 1991 trabaja en la **obtención de nuevos materiales**, películas y películas delgadas, planas y con geometría cilíndrica, capas y multicapas, utilizando diferentes técnicas: *Preparación de aleaciones metálicas en recinto con atmósfera controlada y calentamiento por corrientes inducidas, Técnica de Solidificación Rápida, Técnica de Electrodeposición, Técnica de Deposición por Láser Pulsado, PLD.*

Estudio de sus **propiedades magnéticas, magneto-elásticas, magneto-ópticas, magneto-eléctricas y magneto-mecánicas**, incluyendo especialmente la **visualización y el estudio de las microestructuras de dominios magnéticos.**

Caracterización y estudio de la relación entre las propiedades magnéticas y las *propiedades estructurales y morfológicas* de los materiales obtenidos (Difracción de rayos-X, Microscopía de Efecto Túnel, STM, Medidas termogravimétricas y magnetotermogravimétricas...).

Resumen de algunos de los principales logros científicos:

⇒ De la Tesis Doctoral cabe destacar las aportaciones en: el control de anisotropías magnéticas por medio del control micro-estructural de multicapas durante su proceso de obtención; la generación y control de anisotropías por deformaciones plásticas controladas; la visualización de la microestructura de dominios ferromagnéticos siguiendo su evolución al aplicar campos magnéticos o tensiones mecánicas controladas; el estudio de efectos magneto-elásticos en capas y multicapas cilíndricas de espesores micrométricos.

⇒ Crecimiento de películas delgadas, capas y multicapas, por PLD con geometría cilíndrica de espesores nanométricos. Medida y estudio de sus efectos magneto-elásticos y efecto de sus intercaras en los valores de su constante de magnetostricción.

⇒ Crecimiento por PLD de películas delgadas magnéticas con estructura interna de nano-láminas orientadas *sobre micro-cantilevers*. Control y explicación del comportamiento magneto-mecánico del sistema bajo gradientes de campo magnético.

⇒ Obtención por PLD de películas delgadas de Co, Fe, y ricas en Co y en Fe tales como Co (o Fe)-MT (MT=metal de transición) con estructura interna de nano-láminas oblicuas controladamente orientadas ($\approx 300 \times 80 \times 5$ nm cada nano-lámina y separación entre ellas ≈ 1.5 nm). Generación de anisotropía magnética uniaxial ($H_k \approx 48-112$ kA/m), estableciendo por primera vez el origen de dicha anisotropía. Origen de la preservación y aumento de las propiedades físicas anisótropas (magnéticas, de

transporte, ópticas...) tras tratamientos térmicos hasta 500 °C): conservación de la nano-morfología según el elemento que acompañe al Co (V, Cr, Hf...) o disminución y pérdida final de estas anisotropías en otros casos (Zn, Cu...) por relajación estructural: coalescencia y unión de las nano-láminas. Obtención de espectros de las energías de activación (entre 1.0 y 2.0 eV) de estas transformaciones en ambos casos.

⇒ Estudio y observación (en condiciones estáticas y dinámicas) de paredes magnéticas cargadas en películas de Co y de Fe con la nano-morfología citada. Estudio fenomenológico de las relaciones entre el ángulo de la pared, longitud reducida, energía, y cambio en la naturaleza de su núcleo (Néel a Bloch). Influencia de la nano-morfología superficial. Visualización por primera vez del núcleo de estas paredes magnéticas en zigzag con paredes cross-tie en películas de Fe: estudio de la relación de la energía de nucleación de paredes con la rugosidad en paredes cargadas de tipo Bloch, Néel y cross-tie.

Autora de 40 *artículos científicos* publicados en revistas incluidas en posiciones relevantes del JCR y libros de difusión internacional.

Ha realizado más de 25 comunicaciones a *congresos científicos internacionales* (tres participaciones como invitada). Especialmente relevante: Conferenciante invitada en 68th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, MMM23 Dallas (USA) (IEEE Magnetics Society).

Desde 1991 ha participado en ocho *proyectos de investigación* financiados por el Plan Nacional de Investigación, en la Universidad Pública de Navarra en la Universidad Complutense de Madrid, así como proyectos con empresas (Art.83 LRU) en el Instituto de Magnetismo Aplicado.

Selección de publicaciones científicas:

- "High magnetic, transport, and optical uniaxial anisotropies generated by controlled directionally grown nano-sheets in Fe thin films". **C. Favieres**, J. Vergara, V. Madurga. J. Appl. Phys. 133, 124301 (2023)
- "Vanadium trapped by oblique nano-sheets to preserve the anisotropy in Co-V thin films at high temperature" **C. Favieres**, J. Vergara, C. Magén, M. R. Ibarra, V. Madurga. J. Alloys and Compounds 911, 164950-12 pp (2022)
- "Magnetic domain configurations of pulsed laser deposited MnBi hard magnetic films". J. Vergara, **C. Favieres**, V. Madurga. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 554, 169316-10 pp (2022)
- "Surface roughness influence on Néel-, crosstie- and Bloch-type charged zigzag magnetic domains in nanostructured Fe films" **C. Favieres**, J. Vergara, V. Madurga. Materials 13, 4249 (17pp) (2020)
- "MnBi hard magnetic films optimised through the correlation between resistivity, morphology and magnetic properties" . J. Vergara, **C. Favieres**, V. Madurga. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 491, 165525-7 pp (2019)
- "Structurally oriented nano-sheets in Co thin films: changing their anisotropic physical properties by thermally-induced relaxation" J. Vergara, **C. Favieres**, C. Magén, J. M. de Teresa, M. R. Ibarra, V. Madurga. Materials 10, 1390 (14 pp) (2017)
- "Building oriented nano-sheets in thin films of Co-MT (MT= V, Cr, Cu, Zn, Cd, Hf) and the generation and enhancement of their magnetic anisotropy" **C. Favieres**, J. Vergara, C. Magén, M. R. Ibarra, V. Madurga. J. Alloys and Compounds 664, 695-706 (2016)
- "Charged magnetic domain walls as observed in nanostructured thin films: dependence on both film thickness and anisotropy" **C. Favieres**, J. Vergara, V. Madurga. J. Phys.: Condens. Matter 25, 066002 (10pp) (2013)

- "Growth and sculpting of Co nano-strings on Si micro-cantilevers: magnetomechanical properties". V. Madurga, **C. Favieres**, J. Vergara. Nanotechnology 21, 095702 (6pp) (2010)
- "Interface effects on magnetostriction in pulsed laser deposited Co/Fe/Co cylindrical soft magnetic multilayers". **C. Favieres**, J. Vergara, V. Madurga. J. Phys. D: Appl. Phys. 40, 4101-4108 (2007)
- "Studies of magnetoelastic inverse Wiedemann effect on pulsed laser deposited cylindrical cobalt films". **C. Favieres**, V. Madurga. J. Phys.: Condens. Matter. 16, 4725-4741 (2004)
- "Determination of the thickness of pulsed laser deposited Co cylindrical films by their magnetoelastic effects". **C. Favieres**, V. Madurga. J. Appl. Phys. 96, 1850-1856 (2004)
- "Continuous change of surface magnetization direction from perpendicular to planar in soft magnetic CoP multilayers". **C. Favieres**, C. Aroca, M. C. Sánchez, V. Madurga. J. Appl. Phys. 91, 9995-10002 (2002)
- "Matteucci effect as exhibited by cylindrical CoP amorphous multilayers". **C. Favieres**, C. Aroca, M. C. Sánchez, V. Madurga. J. Appl. Phys. 87, 1889-1898 (2000)
- "Giant magnetoimpedance in twisted amorphous CoP cylindrical multilayers". **C. Favieres**, C. Aroca, M. C. Sánchez, K. V. Rao, V. Madurga. J. Magn. Magn. Mater. 196-197, 224-226 (1999)
- "CoP electrodeposited multilayers with varying magnetic anisotropy direction". **C. Favieres**, M. C. Sánchez, C. Aroca, E. López, P. Sánchez. J. Magn. Magn. Mater. 140-144, 591-592 (1995)

Referee de las revistas del JCR "Journal of Magnetism and Magnetic Materials", "IEEE. Transaction on Magnetism", "ACS: Applied Materials and Interfaces", "Journal of Alloys and Compounds", "Journal of Physics D: Applied Physics", "Journal of Physics C: Condensed Matter", "Physica Scripta", "Materials Research Express", "Materials", "Magnetochemistry", "Surfaces", "Coatings"...

Associate Editor IEEE Transaction on Magnetism (2023-)

Guest-Editor del volumen especial "Soft and Hard Magnetic Materials: Latest Advances and Prospects" (Magnetochemistry, 2022).

ACTIVIDAD DOCENTE:

Desde 1991 desarrollada en la Universidad Complutense de Madrid, en la Universidad Alfonso X el Sabio de Madrid y en la Universidad Pública de Navarra, bajo diferentes puestos docentes: Becaria, Colaboradora Honorífica, Ayudante, Profesor Ayudante Doctor, Profesor Contratado Doctor y Profesora Titular de Universidad.

Docencia en asignaturas de teoría y prácticas de grado y posgrado: Licenciatura en Ciencias Físicas, Ingeniería Química, Ingeniería informática, Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Ingeniería Industrial. *Clases teóricas:* Fundamentos de Física en Ingeniería I, Fundamentos de Física en Ingeniería II, Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Fundamentos de Física, Ampliación de Física, Física Avanzada, Materiales Magnéticos: Propiedades, Obtención y Caracterización (Máster). *Clases prácticas de Laboratorio:* Técnicas Experimentales en Electricidad y Magnetismo, Experimentación en Física I, Experimentación en Física II, Física General, Laboratorio de Nano-Tecnología de Materiales Magneto-electrónicos, Campos y Ondas Electromagnéticas, Circuitos y Medios de Transmisión, Fundamentos de Física, Ampliación de Física, Electromagnetismo, Física Avanzada.

Preparación de los correspondientes guiones de prácticas.

Corresponsable del diseño, organización y puesta en marcha del Laboratorio de alumnos de la asignatura "Electromagnetismo" el grado en Ciencias de la UPNA (2020).

Codirectora de dos Trabajos Fin de Grado (UPNA).

Codirectora de dos Trabajos Fin de Máster (UPNA).

Codirectora de dos becas de colaboración en el grupo de investigación "Física y Tecnología de Materiales" (UPNA, 2018, 2020).

Seis Quinquenios docentes cumplidos y evaluados positivamente en 2023.

OTROS MÉRITOS:

Licenciada y Doctora en Ciencias Físicas, (Física de Materiales), Universidad Complutense de Madrid. Tesis Doctoral: "Obtención de capas y multicapas de CoP con adecuación de sus propiedades magnéticas para sensores de tecnología planar y cilíndrica" (1999) Directores: Dr. Claudio Aroca y Dra. M. Carmen Sánchez-Trujillo.

Estancias de investigación en Department of Condensed Matter Physics del Royal Institute of Technology de Estocolmo, Suecia (Professor K. V. Rao) durante 4 meses entre 1994 y 1998. Trabajo desarrollado en el campo de la caracterización experimental y estudio de propiedades magnéticas de nuevos materiales.

Responsable desde 2017 del grupo de investigación "Física y Tecnología de Materiales" (UPNA) fundado por el Catedrático Vicente Madurga.