

# MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2019/20

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Efectos térmicos en nanopartículas de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sometidas a láser de infrarrojo

Title: Thermal effects on Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles induced by an infrared laser

Director 1

Nombre, e-mail: Patricia de la Presa (pmpresa@ucm.es)

Centro y Departamento: Instituto de Magnetismo Aplicado (UCM-ADIF-CSIC).

Departamento Física de Materiales, UCM

Director 2\*

Nombre, e-mail: Rosa Weigand (weigand@ucm.es)

Centro y Departamento: Facultad de Ciencias Físicas. Departamento de Óptica

Resumen\*\*

La terapia fototérmica (PTT) es una modalidad de vanguardia para el tratamiento térmico del cáncer y en la que se utilizan coloides de Au. Recientemente, se ha reportado que los coloides de óxidos de hierro sometidos a un láser infrarrojo son capaces de generar energía térmica con una eficiencia de hasta 200 W/g. Aún no está claro el origen de esta energía obtenida en coloides de óxidos magnéticos. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo explorar la eficiencia de calentamiento de coloides de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> al aplicar un láser de infrarrojo cercano en nanopartículas de alta imanación (fase maghemita) y en nanopartículas de baja imanación (fase hematita) con el fin de evaluar la contribución de la imanación en los efectos térmicos.

Metodología: las muestras se sintetizarán por síntesis orgánica y serán caracterizadas por microscopía electrónica de transmisión (TEM), difracción de rayos X (XRD), dispersión de energía (EDX), magnetometría squid (SQUID), y espectro de absorción óptica en transmisión (UV-Vis-NIR). Finalmente, se estudiará la eficiencia de calentamiento utilizando un láser de 800 nm en régimen continuo y pulsado de femtosegundos (10 fs, 79 MHz), de las partículas de alta y baja imanación. Se realizará un análisis comparativo con las nanopartículas sometidas a campos de radiofrecuencia, conocido como hipertermia de fluido magnética.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) García-Ovejero et al, "Hybrid nanoparticles for magnetic and plasmonic hyperthermia", PCCP 20, 24065 (2018)
- 2) Espinosa et al., "Magnetic (Hyper)Thermia or Photothermia? Progressive Comparison of Iron Oxide and Gold Nanoparticles Heating in Water, in Cells, and in Vivo", Adv. Funct. Mater 28, 1803660 (2018)

Observaciones\*\*\*

Las nanopartículas serán sintetizadas y caracterizadas magnéticamente en el IMA, las diferentes microscopías en el Centro Nacional de Microscopía Electrónica de la UCM y la irradiación láser en el laboratorio de Óptica Ultrarrápida del Departamento de Óptica.

\* Solo en el caso de dos co-directores.

\*\* Breve resumen de los objetivos.

\*\*\* Optativo. Por ejemplo si se recomienda tener algún conocimiento o experiencia previa.