



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Ángel Delgado Mora

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Cotutor/a: Guillermo Iglesias Salto

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Título del Trabajo: Determinación de parámetros óptimos en hipertermia magnética.

Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

El calentamiento por hipertermia magnética es una técnica que se abre paso entre las propuestas como coadyuvantes en el tratamiento local de determinadas enfermedades, muy especialmente el cáncer¹⁻⁴. Su fundamento físico es la histéresis de magnetización que experimentan las nanopartículas ferro- o ferrimagnéticas sometidas a campos magnéticos alternos de la amplitud y frecuencia adecuadas. Ya sea por el rozamiento de las propias partículas en el medio de suspensión o por la inversión cíclica de su imanación entre direcciones fáciles, se produce una pérdida de energía en forma de calor, que se aprovecha para calentar localmente el sitio de acción.

Hay distintos modelos teóricos de cálculo de la potencia de calentamiento en función del tamaño de las partículas, su anisotropía magnética o la frecuencia y amplitud del campo⁵⁻⁷. Se revisarán los modelos y se utilizarán para obtener predicciones de las características óptimas del sistema para maximizar el calentamiento..

Objetivos planteados:

1. Llevar a cabo un análisis teórico del proceso de calentamiento de una suspensión de nanopartículas magnéticas.
2. Estudiar procedimientos de síntesis controlada de nanopartículas magnéticas con geometría no



esférica.

Metodología:

- Revisión bibliográfica de modelos de hipertermia.
- Síntesis de nanopartículas magnéticas: control del tamaño.
- Predicciones teóricas. Diseño de la formulación óptima del fluido hipertérmico.

Bibliografía:

1. Hedayatnasab, Z.; Abnisa, F.; Daud, W. M. A. W., *Materials & Design* **2017**, *123*, 174-196.
2. Chang, D.; Lim, M.; Goos, J.; Qiao, R. R.; Ng, Y. Y.; Mansfeld, F. M.; Jackson, M.; Davis, T. P.; Kavallaris, M., *Frontiers in Pharmacology* **2018**, *9*.
3. Iglesias, G. R.; Reyes-Ortega, F.; Fernandez, B. L. C.; Delgado, A. V., *Polymers* **2018**, *10* (3).
4. Reyes-Ortega, F.; Delgado, A. V.; Schneider, E. K.; Fernandez, B. L. C.; Iglesias, G. R., *Polymers* **2018**, *10* (1).
5. Mehdaoui, B.; Meffre, A.; Carrey, J.; Lachaize, S.; Lacroix, L.-M.; Gougeon, M.; Chaudret, B.; Respaud, M., *Advanced Functional Materials* **2011**, *21* (23), 4573-4581.
6. Roca, A. G.; Vallejo-Fernandez, G.; O'Grady, K., *Ieee Transactions on Magnetics* **2011**, *47* (10), 2878-2881.
7. Mehdaoui, B.; Tan, R. P.; Meffre, A.; Carrey, J.; Lachaize, S.; Chaudret, B.; Respaud, M., *Physical Review B* **2013**, *87* (17).



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a David García Ruano, 79036385-J

propuesto/a:

Granada, 1 de mayo de 2020

Sello del Departamento

VºBº tutores

Ángel Delgado Mora y Guillermo Iglesias Salto