

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: *Stefania Nardecchia*

Departamento y Área de Conocimiento:

Física Aplicada

Correo electrónico: *stefania@ugr.es*

Cotutor/a: *Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda*

Departamento y Área de Conocimiento:

Física Aplicada

Correo electrónico: *jvicente@ugr.es*

Título del Trabajo: Comparativa entre solicitaciones mecánicas y electromagnéticas en sistemas vivos.

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		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:

Los diferentes tejidos que constituyen a los organismos multicelulares se encuentran en un proceso de continua adaptación a los diferentes estímulos que reciben. Tanto las señales bioquímicas como las biofísicas pueden influir en los comportamientos celulares induciendo la proliferación celular, la diferenciación como también la muerte celular. La posibilidad de modular la respuesta celular mediante estímulos exógenos tiene importantes repercusiones en el ámbito de la biomedicina en general y en la ingeniería tisular en particular [1,2].

Las señales biofísicas involucran la topografía de la superficie, la rigidez del sustrato, la compresión y el estiramiento, los campos eléctricos o magnéticos, la estimulación por ultrasonido y la fotoestimulación. Las señales biofísicas resultan ventajosas por su alta reproducibilidad y la posibilidad de ser usadas de forma sinérgica con otras técnicas.

Estudios recientes en Ciencia de Materiales sugieren que la viabilidad y proliferación celular pueden controlarse externamente mediante la superposición de solicitaciones mecánicas y campos electromagnéticos [3].

En esta propuesta se plantea realizar un estudio comparativo del efecto que ambas solicitaciones tienen, bien por separado o, superpuestas en el mismo experimento.

Objetivos planteados:

- O1. Preparación de sistemas vivos fluidos.
- O2. Superposición de estímulos mecánicos.
- O3. Superposición de campos electromagnéticos.
- O4. Evaluación *in vitro* de la viabilidad y proliferación celular.

Metodología:

P1.- Revisión bibliográfica actualizada.

P2.- Preparación de fluidos en base a líneas celulares preestablecidas usando DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium) como medio portador.

P3.- Superposición de estímulos mecánicos en cinemáticas de cizalla estacionaria en un reómetro torsional.

P4.- Superposición de campos electromagnéticos a distinta frecuencia (desde 1 Hz hasta 4 kHz) en un generador triaxial [4,5].

P5.- Realización de ensayos de viabilidad (Live/Dead™) y proliferación (AlamarBlue™).

P6.- Redacción de la memoria.

Bibliografía:

- [1] Gelmi A., Schutt C.E., “Stimuli-responsive biomaterials: scaffolds for stem cell control” *Advanced Healthcare Materials* 10 (2021) 2001125.
- [2] Nardecchia S., *et al.*, “Living magnetorheological composites: from the synthesis to the in vitro characterization” *Smart Materials and Structure* 30 (2021) 065015.
- [3] Tsiapla A.-R., *et al.*, “Cell behavioral changes after the application of magneto-mechanical activation to normal and cancer cells” *Magnetochemistry* 8 (2022) 21.
- [4] Terkel M., *et al.*, “Enhancing magnetorheology with precession magnetic fields”, *Journal of Rheology* 66 (2022) 67.
- [5] Morillas J.R, de Vicente J., “Magnetorheology: a review” *Soft Matter* 16 (2020) 9614.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a: Alberto Martínez Barrio

Granada, 18 de mayo 2022

Sello del Departamento