

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: *María Tirado Miranda*

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Correo electrónico: *mtirado@ugr.es*

Cotutor/a: *Ana Belén Jódar Reyes*

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Correo electrónico: *ajodar@ugr.es*

Título del Trabajo: **Análisis experimental de la micro-reología pasiva de un medio viscoelástico mediante dispersión de luz de partículas**

Tipología del Trabajo:

(Según 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:

La micro-reología pasiva es una potente y novedosa técnica que estudia las propiedades viscoelásticas de diferentes materiales analizando el movimiento térmico de partículas brownianas (partículas prueba) insertadas en dichos materiales. La micro-reología pasiva de un medio (por ejemplo, el formado por materiales blandos inteligentes como los microgeles) se puede estudiar experimentalmente relacionando el desplazamiento cuadrático medio (MSD frente al tiempo) de las partículas prueba que se mueven en su seno, con el módulo viscoelástico lineal de dicho medio. Esa relación se establece a través de la conocida como Generalized Stokes-Einstein Relation (GSER). En este trabajo se propone determinar experimentalmente el MSD de partículas coloidales prueba usando técnicas complementarias de dispersión de luz que permiten obtener datos en un amplio intervalo de frecuencias: Nanoparticle Tracking Analysis (NTA), Dynamic Light Scattering (DLS) y Diffusing Wave Spectroscopy (DWS). Los datos de MSD obtenidos serán tratados para poder obtener los módulos elásticos y viscosos que caracterizan las propiedades viscoelásticas del microgel.

Objetivos planteados:

- Conocer las principales características de la micro-reología pasiva y cómo se relaciona el movimiento browniano de un sistema de partículas coloidales prueba con las propiedades viscoelásticas del medio en el que se encuentran
- Conocer las bases físicas de distintas técnicas de dispersión de luz: Nanoparticle Tracking Analysis (NTA), Dynamic Light Scattering (DLS) y Diffusing Wave Spectroscopy (DWS)
- Aprender a manejar los dispositivos Nanosight, 3D-DLS y DWS para determinar el desplazamiento cuadrático medio de partículas coloidales
- Aplicar lo aprendido al análisis de la micro-reología pasiva de distintos medios.

Metodología:

Se adquirirán competencias relacionadas con:

- Conocimiento del fundamento físico en el que se basan las técnicas de dispersión de luz NTA, DLS y DWS.
- Manejo de los dispositivos de medida Nanosight, 3D-DLS y DWS.
- Conocimiento de las principales características de la micro-reología pasiva y de cómo relacionar las propiedades viscoelásticas de un medio con el desplazamiento cuadrático medio de partículas coloidales que se encuentran dispersas en el mismo.
- Búsqueda bibliográfica relacionada con el tema bajo estudio (revisión en bases de datos).
- Realización de una memoria científica (redacción de objetivos, estado actual de la investigación relacionada con el trabajo descrito, metodología, comparación de resultados y discusión, conclusiones y bibliografía).

Bibliografía:

E.M. Furst and T.M. Squires. Microrheology. Oxford University Press, 2017.

P.A. Hassan, S. Rana and G. Verma, Making Sense of Brownian Motion: Colloid Characterization by Dynamic Light Scattering, Langmuir **31**, 1 (2015)

S. Gross, S. Sayle et al., Nanoparticle tracking analysis of particle size and concentration detection in suspensions of polymer and protein samples: Influence of experimental and data evaluation parameters, Eur. J. Pharm. Biopharm. **104** (2016)

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

Granada, 11 de mayo de 2023

Sello del Departamento