



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** *María Tirado Miranda*

**Departamento y Área de Conocimiento:** *Física Aplicada*

**Cotutor/a:** *Ana Belén Jódar Reyes*

**Departamento y Área de Conocimiento:** *Física Aplicada*

**Título del Trabajo:** Análisis de la dinámica browniana de sistemas coloidales mediante la determinación experimental del desplazamiento cuadrático medio.

**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 | X | 5. Elaboración de un proyecto                     |  |
| 3. Trabajos experimentales            | X | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas     |  |

### Breve descripción del trabajo:

El análisis del movimiento browniano de dispersiones coloidales (partículas con tamaño entre 10 nm y 1  $\mu$ m dispersas en un líquido) es la base de algunas de las técnicas utilizadas para la caracterización de estos sistemas de partículas que hoy en día despiertan tanto interés en Medicina, Industria o Tecnología. Entre las técnicas de caracterización destacan la de dispersión de luz dinámica (DLS) y la de análisis de trayectoria de partícula (NTA). A partir de éstas se puede analizar de forma experimental la dinámica de las partículas, pues se dispone de los datos necesarios para calcular el desplazamiento cuadrático medio (MSD, "mean square displacement") de las mismas, aunque con estrategias diferentes, considerándose así complementarias. Este tratamiento de datos no está implementado en el software del dispositivo. En este trabajo se pretende precisamente utilizar los datos de MSD, procedentes tanto de DLS como de NTA, para estudiar la dinámica de partículas bajo distintas condiciones: sistemas con distinta carga (variable con el pH) y efecto de la concentración de electrolito en el medio. La metodología se optimizará para sistemas modelo (partículas de látex de poliestireno) y se aplicará a sistemas de interés biofísico.

### Objetivos planteados:

- Conocer las principales características del movimiento browniano en sistemas coloidales y su relación con el desplazamiento cuadrático medio.
- Conocer las bases físicas de las técnicas de dispersión de luz dinámica y análisis de trayectoria de partícula.
- Aprender a manejar los dispositivos 3D-DLS y Nanosight.
- Aplicar lo aprendido al análisis del movimiento browniano de distintos sistemas coloidales (sistemas modelo y de interés biotecnológico).

### Metodología:

Se adquirirán competencias relacionadas con:

- Conocimiento del fundamento físico en el que se basan dos técnicas de gran interés en caracterización de sistemas coloidales, dispersión de luz dinámica (DLS) y análisis de trayectoria de partícula (NTA)
- Manejo de los dispositivos de medida 3D-DLS y Nanosight.
- Análisis de la dinámica browniana de distintos tipos de sistemas coloidales, tanto modelo como de interés biotecnológico bajo distintas condiciones del medio.



- 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:**

D.S. Lemons and A. Gythiel, Paul Langevin's 1908 paper "On the Theory of Brownian Motion" ["Sur la th'eorie du mouvement brownien," C. R. Acad. Sci. (Paris) 146, 530–533 (1908)], Am. J. Phys. **65**, 1079 (1997)

J. Callejas-Fernández et al., Photon Spectroscopy Of Colloids, Encyclopedia of Surface and Colloid Science (2005)

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:* Alberto Sánchez Sánchez

Granada, 20 de junio 2020