



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	José Callejas Fernández
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada
<b>Cotutor/a:</b>	María Tirado Miranda
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada

<b>Título del Trabajo:</b> Estudio de la difusión de partículas coloidales en sistemas densos					
<b>Tipología del Trabajo:</b> (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:

En Física de Coloides, la técnica conocida como dispersión dinámica de luz (DLS), consiste en el análisis en función del tiempo de las fluctuaciones de la luz que proviene de una partícula coloidal. En los últimos años, se ha visto su utilidad en el estudio de la dinámica de partículas en fluidos complejos tanto desde un punto de vista teórico, como aplicado, por ejemplo en la determinación del tamaño de nanopartículas o en la medida de propiedades mecánicas de dispersiones coloidales. En una descripción simplificada del fenómeno, la hipótesis de partida es que el fotón que procede de un láser y “rebota” en una partícula es posteriormente recogido por un detector sin haber sufrido ningún otro “choque” con otra partícula. En sistemas suficientemente diluidos, este supuesto funciona bastante bien y es un método excelente para la determinación del tamaño de una partícula. Pero cuando el sistema a estudiar es más concentrado, esa hipótesis de partida no se cumple, es decir, la luz que finalmente llega al detector procede de haber “rebotado” en numerosas partículas, es lo que se conoce como “dispersión múltiple”. La técnica que trabaja con este fenómeno se denomina “espectroscopía difusa de onda (DWS)”.

### Objetivos planteados:

- 1) Conocer el fundamento teórico de los diferentes regímenes de dispersión dinámica de luz, DLS y DWS.
- 2) Manejar dispositivos experimentales que utilizan dichas técnicas.
- 3) Comprensión y análisis del concepto de función de correlación. Extensión a sistemas densos. Obtención del desplazamiento cuadrático medio de una partícula.
- 4) Saber discutir cómo es el movimiento de una partícula coloidal en base a la determinación de su desplazamiento cuadrático medio.
- 5) Determinación del tamaño de diferentes tipos de partículas.
- 6) Usando DWS, medir módulos elásticos de dispersiones coloidales densas.



**Metodología:**

Después de estudiar la teoría subyacente que explica la dispersión de luz tanto “simple” como “múltiple”, se aprenderá el manejo de los dispositivos de dispersión de luz existentes en el laboratorio de Física Aplicada. Se adquirirá manejo usando partículas modelo. Con esos primeros experimentos, se pondrán a punto programas de cálculo para la obtención del desplazamiento cuadrático medio de una partícula coloidal. Con todo ello, usando muestras de partículas a diferentes concentraciones, se determinará su tamaño estudiando la influencia que en su determinación, tienen parámetros tales como el pH y la temperatura.

**Bibliografía:**

- [1] Bruce J. Berne & Robert Pecora. Dynamic light scattering with applications to Chemistry, Biology, and Physics. John Wiley & Sons, INC., 2000.
- [2] P.N. Pusey & R.J.A. Tough. Dynamic light scattering, a probe of brownian particle dynamics. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 16:143–159, 1982.
- [3] Robert Pecora. Dynamic Light Scattering. Applications of Photon Correlation Spectroscopy. Plenum Press, 1985.
- [4]. Chu, R. (2002): Particle Characterization: Light Scattering Methods. Kluwer Academic Publishers, Nueva York.
- [5] Principle of Colloid and Surface. Paul C. Hiemenz. Editorial: Marcel Dekker, INC. pags 223-261
- [6] Paul Langevin. Sur la théorie du mouvement brownien. C.R. Acad. Sci. (Paris), 146:530–533, 1908.
- [7] M. Tirado-Miranda et al, J. Colloid Interface Sci. 263 (2003) 74.

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

Alumno/a propuesto/a: José López Molina

Granada, 20 de junio 2020