



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

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

<b>Título del Trabajo:</b> Fractales en agregación coloidal			
<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	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X
		3. Trabajos experimentales	X
		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		5. Elaboración de un proyecto	
		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

Desde que en 1977 apareciera el trabajo de Benoît Mandelbrot “*The Fractal Geometry of Nature*”, la geometría fractal ha tenido una presencia fundamental en todos los campos científicos. Las nuevas ideas y conceptos que aportó, siguen contribuyendo al conocimiento de fenómenos no lineales, que constituyen la mayoría de los que se observan en nuestro entorno y que quedan fuera de la geometría Euclidiana, capaz de describir únicamente situaciones ideales. Uno de estos fenómenos no lineales es la agregación (estocástica) de partículas nanométricas, donde la geometría fractal se ha revelado como una herramienta clave para estudiar la morfología de agregados de partículas y correlacionarla así con el mecanismo de agregación, gobernado por la interacción entre partículas. El estudio de los procesos de agregación tiene un gran interés en multitud de aplicaciones tecnológicas y cotidianas, donde la agregación aparece tanto de forma deseada como indeseada. Algunos ejemplos son el almacenamiento de dispersiones estables durante largos periodos de tiempo (pinturas, pegamentos), la purificación de agua, la producción alimentaria, o por ejemplo, el hecho de que la vida animal dependa críticamente de las características de coagulación de la sangre, o las enfermedades infecciosas que se detectan a través de partículas coloidales recubiertas de antígenos o anticuerpos.

### Objetivos planteados:

- Aproximación teórica de la geometría fractal aplicada a estructuras de agregación de partículas coloidales.
- Estudio experimental de agregación de partículas nanométricas mediante técnicas ópticas de dispersión de luz-láser.
- Determinación de la dimensión fractal de agregados coloidales.

### Metodología:

En primer lugar, se llevará a cabo una revisión-estudio teórico de cómo la geometría fractal puede explicar las estructuras de agregación coloidal. Después, en la parte experimental, usando nanopartículas de diversa naturaleza, el alumno formará estructuras estables de agregación en el laboratorio y mediante dispersión de luz y geometría fractal determinará la dimensión fractal de las mismas.

### Bibliografía:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

- J. Callejas Fernández et al., *Anales de Física* 94(2), (1998) 73
- M. Tirado Miranda et al., *Cómo iluminar lo invisible y ver algo: estructura fractal coloidal*, Coloides e Interfases, Ed. U. Alcalá, (1997), 227
- Mandebrot, B.B., *The Fractal Geometry of Nature*, Ed. Freeman W.H., (1982)

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

Alumno/a propuesto/a: | Alberto Ortega Pino

Granada, 19 de mayo de 2017



Sello del Departamento

Campus Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias