



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Tutor/a:</b>                             | María Luisa Jiménez Olivares |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> | Física Aplicada              |
| <b>Cotutor/a:</b>                           | Raúl A. Rica Alarcón         |
| <b>Departamento y Área de Conocimiento:</b> | Física Aplicada              |

|  |                 |   |   |
|--|-----------------|---|---|
| <b>Título del Trabajo:</b> Estructura y dinámica de nanopartículas activas en sistemas complejos                       |                 |   |   |
| <b>Tipología del Trabajo:</b><br>(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             |   |
|  |                 | 3. Trabajos experimentales                        | X |
|  |                 | 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio |   |
|  |                 | 5. Elaboración de un proyecto                     |   |
|  |                 | 6. Trabajo relacionado con prácticas externas     |   |

|  |
|--|
| <p><b>Breve descripción del trabajo:</b><br/>Se define materia activa como aquella capaz de reaccionar a estímulos externos, produciendo una ruptura de la simetría del sistema o la autopropulsión. Ejemplos son el movimiento inducido por gradientes de luz o campos eléctricos, permitiendo imaginar sistemas microrrobóticos (1). La manipulación de estos sistemas a escala micrométrica y en medios acuosos presenta un gran número de aplicaciones, pero es a la vez un gran reto experimental, debido a la dificultad que añade la agitación térmica.</p> <p>En este trabajo se propone un estudio experimental de la difusión rotacional de estas partículas. Para ello nos valdremos de lo que se denomina métodos “activos” (en los que la estabilidad del sistema se altera mediante estímulos externos). En particular, utilizaremos técnicas electro-ópticas (determinación óptica de la estructura generada por campos eléctricos)(2).</p> <p><b>Objetivos planteados:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Preparación de sistemas dispersos formados por nanopartículas activas en disolución.</li> <li>Caracterización experimental de la estructura y dinámica de estos sistemas en presencia de campos eléctricos.</li> </ol> <p><b>Metodología:</b><br/>Se realizará una revisión bibliográfica de las partículas que pueden usarse para estos objetivos. Las medidas experimentales se obtendrán en el laboratorio con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Microscopía tanto óptica como electrónica para caracterizar la geometría y composición de las partículas.</li> <li>Birrefringencia eléctrica en campos alternos.</li> </ol> <p><b>Bibliografía:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“Active particles in complex and crowded environments”, Bechinger y cols., Rev. Mod. Phys. 88 (2016), 045006.</li> <li>“Polymer-induced orientation of nanowires under electric fields”, P. Arenas-Guerrero y cols., J. Colloid Interface Sci. 591, 58-66, 2021.</li> </ol> |
|--|

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

Granada, 13 de mayo 2022



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

Sello del Departamento

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias