



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Daniel Pérez Ramírez
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada. Física de la atmósfera
<b>Cotutor/a:</b>	Antonio Valenzuela Gutiérrez
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada. Física de la atmósfera

<b>Título del Trabajo:</b> Estudio de la distribución angular de la dispersión de luz en la atmósfera por partículas no esféricas.																
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Según punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	<table border="1"> <tr> <td>(Marcar con X)</td> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td>X</td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td>X</td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	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	
(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	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:

Según el último informe del IPCC el conocimiento del aerosol atmosférico es fundamental para comprender mejor la evolución del clima en nuestro planeta. El aerosol atmosférico está constituido por partículas sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Sus capacidades de dispersar y absorber la radiación solar incidente modifican el balance radiativo Tierra-Atmósfera. Además, el aerosol atmosférico es capaz de actuar como núcleos de condensación de nubes y por lo tanto modificar las características de las nubes.

El polvo mineral es la principal fuente de partículas de origen natural en la atmósfera. Es inyectado por la acción del viento en regiones desérticas, con una estimación de 1000-3000 Tg/año. Entre las superficies desérticas destaca el desierto del Sahara que es el más extenso del planeta y cercano a la Península Ibérica, dando lugar a eventos de intrusión de polvo Sahariano. Sin embargo, el polvo Sahariano no es uniforme y su forma y composición química depende de la región fuente.

Los métodos de teledetección permiten inferir las propiedades del aerosol atmosférico. Se usa bien la radiación solar dispersada por el aerosol (teledetección activa) ó bien usando una fuente artificial de radiación como por ejemplo láseres (teledetección pasiva). La combinación de estas técnicas nos permite obtener de manera directa las propiedades ópticas y la carga de aerosol. En el caso del polvo mineral nos encontramos que su tamaño es relativamente largo y se necesita usar teorías de dispersión y absorción más complejas como la T-Matrix, la cual asume que las partículas pueden ser modeladas por una distribución de esferoides en lugar de tratarse como partículas esféricas. En este sentido, las mayores diferencias se encuentran en la modelización de la función de fase que representa la probabilidad de que la radiación se dispersa en un ángulo dado. Tales diferencias son incluso mayores si se tienen en cuenta luz polarizada. Un conocimiento de las funciones de fase del polvo mineral nos permite posteriormente obtener las propiedades microfísicas y de absorción mediante la resolución de un problema inverso.

### Objetivos planteados:

El objetivo principal de este trabajo es la caracterización de las funciones de fase del polvo mineral a varias longitudes de onda y para luz polarizada usando un nefelómetro polar único disponible en el Grupo de Física de la Atmósfera de la Universidad de Granada. Las medidas se realizarán tanto en un entorno de alta montaña (Observatorio de Sierra Nevada) como en un entorno urbano (Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra en Andalucía).

### Metodología:

El alumno hará una revisión bibliográfica de la teoría de Mie y de la teoría T-Matrix para comprender como se calculan las



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

funciones de fase tanto para partículas esféricas como para partículas no esféricas. También software generado en el Grupo de Física de la Atmósfera que implementa ambas teorías.

El alumno se familiarizará con el nefelómetro polar capaz de operar a varias longitudes de onda y en con luz polarizada disponible en la Universidad de Granada. Este instrumento mide la luz dispersada en el rango  $3^{\circ}$ - $176^{\circ}$  de manera automática.

Finalmente, el alumno se familiarizará con el algoritmo '*Generalized Retrieval for Aerosol and Surface Properties* (GRASP)' que sirve para obtener las propiedades microfísicas del aerosol atmosférico a partir de las medidas de su función de fase y a varias longitudes de onda. La versatilidad de este algoritmo hace que sea ampliamente usado en varias misiones espaciales que estudian el aerosol atmosférico de manera global usando técnicas de teledetección pasiva (e.g. MODIS, MISR, POLDER, 3MI)

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

*Alumno/a propuesto/a:*

Granada, 24 de junio de 2020