



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Alberto Cazorla Cabrera
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Correo electrónico:	cazorla@ugr.es
Cotutor/a:	Antonio Valenzuela Gutiérrez
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada
Correo electrónico:	avalenzuela@ugr.es

Título del Trabajo: Estudio de la función de fase de scattering de bioaerosol mediante trampa óptica y monitor de bioaerosol																
Tipología del Trabajo: (Segun 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></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></td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio			2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	X		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio													
	2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	X												
	3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas													

Breve descripción del trabajo:

La función de fase caracteriza la distribución de la intensidad dispersada en función del ángulo de dispersión, y es un parámetro esencial para entender las propiedades ópticas de las partículas. La teoría de Mie describe la dispersión de una onda electromagnética por una esfera homogénea y se utiliza como aproximación para determinar las características de dispersión de las partículas reales.

Mediante una trampa electrodinámica, partículas individuales en el rango de tamaños que van desde los nanómetros a los micrómetros son atrapadas y confinadas en escalas de tiempos desde los segundos hasta varios días. Estas partículas son iluminadas con láseres de diferentes longitudes de onda (532 y 405 nm) y la radiación dispersada (función de fase) es recogida por una cámara CCD en el rango angular entre 69 y 111 grados de ángulo de dispersión. Comparando esas funciones de fase experimentales con una librería de funciones de fase generadas con la teoría de Mie podemos estimar el índice de refracción y el tamaño de la partícula con precisión nanométrica.

Por otro lado, el monitor automático de bioaerosol Rapid-E se utiliza para la determinación de especies polínicas de manera automática mediante dispersión y fluorescencia de cada partícula individual que entra en el sistema. En el instrumento, en una primera fase, las partículas son iluminadas con un láser a 405 nm y el patrón de dispersión para el rango de 45 a 135° se registra en un detector.

En este trabajo nos centraremos en la comparación del patrón de dispersión de ambos instrumentos para especies polínicas propias de la zona de Granada.

Objetivos planteados:

El objetivo general del estudio es comprobar la capacidad del monitor de bioaerosol para determinar el patrón de dispersión de las partículas por comparación con los resultados de una trampa electrodinámica. Para ello, se plantean como objetivos específicos la determinación de función de fase, índice de refracción y tamaño de partículas con trampa electrodinámica y, por otro lado, la determinación de la función de fase y estimación de tamaño con el monitor de bioaerosol Rapid-E.



Metodología:

En este trabajo se usarán datos de partículas de polen de diferentes especies polínicas analizadas con la trampa electrodinámica y el monitor de bioaerosol.

Por un lado, se utilizará un código de Mie y un método de inversión iterativo en el que se minimiza la diferencia entre la señal medida por la trampa electrodinámica y la señal teórica de Mie. De esta forma se puede determinar el índice de refracción y estimar el tamaño de la partícula.

Por otro lado, el patrón de dispersión registrado por el Rapid-E consiste en una matriz bidimensional con ejes en tiempo y ángulo de dispersión. Mediante un filtrado e integración temporal, se puede obtener una estimación de la sección de la función de fase de dispersión. La resolución angular de este instrumento es de 3.9° , lo cual es mucho menor que la resolución angular de la trampa electrodinámica (0.046°).

La comparación de ambas funciones de fase, usando como referencia los datos de la trampa electrodinámica, nos permitirá determinar la posibilidad de determinar una función de fase y tamaño de la partícula con el monitor de bioaerosol.

Bibliografía:

Ingrida Sauliene et al.: Automatic pollen recognition with the Rapid-E particle counter: the first-level procedure, experience and next steps Atmos. Meas. Tech., 12, 3435–3452, 2019.

Valenzuela, A., Rica, R. A., Olmo-Reyes, F. J., Alados-Arboledas, L. Testing a Paul Trap through Determining the Evaporation Rate of Levitated Single Semi-Volatile Organic Droplets. Opt. Express 2020, 28 (23), 34812. <https://doi.org/10.1364/OE.410590>.

Valenzuela, A., Chu, F., E. Haddrell, A., I. Cotterell, M., S. Walker, J., J. Orr-Ewing, A., P. Reid, J. Optical Interrogation of Single Levitated Droplets in a Linear Quadrupole Trap by Cavity Ring-Down Spectroscopy. J. Phys. Chem. A 2020, <https://doi.org/10.1021/acs.jpca.0c09213>.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

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

Granada, 6 de mayo 2021

Sello del Departamento