

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Alberto Cazorla Cabrera
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada. Física de la atmósfera
<b>Cotutor/a:</b>	Gloria Titos Vela
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Aplicada. Física de la atmósfera

<b>Título del Trabajo:</b> Estudio del lavado atmosférico de material particulado por precipitación en un entorno urbano.													
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)												
	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td></td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio										
	2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto										
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas											

### Breve descripción del trabajo:

La contaminación atmosférica representa un factor de riesgo para la salud, la conservación del patrimonio y el clima. Entre los contaminantes atmosféricos, el aerosol se define como una suspensión de partículas sólidas o líquidas en el aire, con diámetros típicos que se extienden desde unos pocos nanómetros a decenas de micrómetros. Presentan un amplio rango de composiciones y formas que dependen de su origen y de los procesos atmosféricos subsiguientes.

Granada es una ciudad de tamaño medio no industrializada en la que las emisiones del tráfico constituyen una de las principales fuentes de emisión de contaminantes. Al tráfico rodado se le suman las emisiones procedentes de las calefacciones (fuel-oil) y de la quema de biomasa (ya sea para calefacción o quema de rastrojos), especialmente durante el invierno, lo que unido a situaciones atmosféricas estables hace que los niveles de contaminación superen los límites establecidos por la legislación vigente en numerosas ocasiones.

El lavado atmosférico es uno de los procesos más importantes para la eliminación de contaminantes de la atmósfera y, aunque las lluvias son escasas en Granada, se concentran en la época de invierno y primavera y pueden tomar un papel importante en el lavado de material particulado. La eficiencia de este lavado atmosférico dependerá del tipo de partículas y su tamaño, así como el tipo de precipitación.

En este trabajo se cuantificará para cada evento de precipitación, teniendo en cuenta su tipología, el coeficiente de lavado atmosférico por precipitación (*scavenging coefficient*).

### Objetivos planteados:

El objetivo general de este trabajo es cuantificar la eficiencia del lavado atmosférico mediante el cálculo de coeficiente de *scavenging* para un conjunto de eventos de precipitación durante el invierno-primavera de 2018-2019. Para ello, como objetivos específicos se plantea la determinación de eventos de precipitación atendiendo a su tipología (duración, tipo de precipitación, condiciones de viento), y el cálculo de los coeficientes de *scavenging* para partículas de hollín y para partículas en diferentes rangos de tamaño.



### Metodología:

En este trabajo se usarán datos del invierno y primavera de 2018-2019 obtenidos con instrumentación situada en el Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra Andalucía (IISTA) en su sede en Granada (Centro Andaluz de Medio Ambiente, CEAMA). En concreto, se usará un disdrómetro OTT Parsivel<sup>2</sup> para obtener información de la precipitación, su intensidad y distribución de tamaño de hidrometeoros; medidas de viento de un anemómetro Young 05103; concentración de hollín medida con un fotómetro de absorción MAAP; y distribución de tamaño de partículas y concentración medidos con un analizador de movilidad diferencial SMPS (TSI).

Un evento de precipitación se definirá como aquel que tenga una precipitación acumulada mayor de 0.4 mm, una intensidad de precipitación mayor a 0.2 mm h<sup>-1</sup> y un periodo sin precipitación antes y después del evento de al menos 30 minutos. Además el viento antes y después del evento no podrá desviarse más de 90° en dirección y no tener una intensidad mayor al percentil 90 del viento durante todo el periodo de estudio. Cada evento de precipitación se clasificará atendiendo al tipo de precipitación y a la distribución de tamaño de sus hidrometeoros.

Para cada evento de precipitación se calculará el coeficiente de lavado atmosférico por precipitación (*scavenging coefficient*) definido como:

$$\lambda = -\frac{1}{t_1 - t_0} \ln \frac{C_1}{C_0}$$

donde  $t_0$  y  $t_1$  son tiempos de integración (antes y después del evento de precipitación) y  $C_0$  y  $C_1$  las concentraciones de partículas antes y después del evento respectivamente. Tanto  $C_0$  y  $C_1$  se pueden definir como la concentración de partículas total o en diferentes intervalos de tamaño de partículas, o como la concentración de hollín (que está directamente relacionado con la quema de combustibles fósiles y biomasa). Este coeficiente de *scavenging*, calculado para diferentes rangos de tamaño nos dará una eficiencia de lavado por precipitación de diferentes tamaños de partículas presentes en la atmósfera y se podrá clasificar atendiendo al tipo de precipitación dominante en cada evento.

### Bibliografía:

- Laakso, L., Grönholm, T., Rannik, Ü., Kosmale, M., Fiedler, V., Vehkamäki, H. and Kulmala, M. (2003) Ultrafine particle scavenging coefficients calculated from 6 years field measurements. *Atmospheric Environment*, 37, 3605–3613.
- Blanco-Alegre, C, Castro, A, Calvo, AI, et al. (2018) Below-cloud scavenging of fine and coarse aerosol particles by rain: The role of raindrop size. *Q J R Meteorol Soc* 144: 2715– 2726.
- Blanco-Alegre, C., Calvo, A.I., Coz, E., et al. (2019) Quantification of source specific black carbon scavenging using an aethalometer and a disdrometer. *Environ. Pollut.*, 246 (2019), pp. 336-345.

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

Alumno/a propuesto/a: Ana Isabel Ontiveros Fernández

Granada, a 8 de mayo de 2019



Sello del Departamento