UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-066-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio de la concentración de núcleos glaciógenos en entornos de alta montaña durante la estación estival.

Descripción general (resumen y metodología):

Breve descripción del trabajo:

Los núcleos de hielo atmosféricos (Ice Nucleating Particles, INP) desempeñan un papel clave en la formación de nubes mixtas y de hielo, afectando tanto a los procesos microfísicos de las nubes como al balance radiativo y al ciclo hidrológico. A pesar de su importancia climática, la concentración y variabilidad de los INP en la atmósfera siguen presentando grandes incertidumbres, especialmente en regiones de alta montaña, donde las masas de aire libre troposférico pueden alternarse con influencias regionales y locales.

En los últimos años, diversos estudios han mostrado que los espectros de INP en función de la temperatura dependen fuertemente del origen de las masas de aire, de la presencia de aerosol mineral o biológico y de los procesos de transporte atmosférico. Los entornos de alta montaña constituyen observatorios especialmente relevantes para este tipo de estudios, ya que permiten investigar aerosoles representativos de escalas regionales y de fondo atmosférico con menor influencia de emisiones urbanas directas.

En este contexto, el presente Trabajo Fin de Grado propone analizar la concentración de INP y los espectros INP-T en distintos entornos de alta montaña de España durante los meses de verano. El objetivo principal será caracterizar la fenomenología observada en cada emplazamiento, estudiar la variabilidad asociada a diferentes tipos de masas de aire y comparar las propiedades de activación entre los distintos sitios de medida. Para ello, se combinarán medidas experimentales de INP con herramientas de análisis meteorológico y de trayectorias atmosféricas, permitiendo investigar la relación entre el origen de las masas de aire y la capacidad de nucleación de hielo del aerosol atmosférico.

Metodología:

Para alcanzar los objetivos propuestos, la estudiante:

- Creará una base de datos armonizada de espectros de concentración de INP para cada sitio de medida.
- Analizará las propiedades ópticas del aerosol atmosférico y explorará posibles relaciones con su capacidad de activación como INP.
- Determinará la masa de aire predominante y evaluará las diferencias en la activación como INP en función del origen de las masas de aire.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Objetivos planteados:

El Objetivo general de este TFG es presentar la primera fenomenología de concentración de INPs medidos de forma simultánea en diferentes entornos de alta montaña de España. Las medidas se llevarán a cabo utilizando el espectrómetro de núcleos de hielo GRAINS, desarrollado en el IISTA de la Universidad de Granada (Bazo et al., 2026). Se plantean los siguientes objetivos específicos:

1) Familiarizarse con las propiedades del aerosol atmosférico, y su influencia en la potencial activación como INP.
2) Estudiar la variabilidad espacio-temporal de la concentración de INPs en función de la influencia de diferentes masas de aire en cada emplazamiento (troposfera libre, capa de mezcla, transporte

de polvo sahariano, entre otras).

3) Estudiar la relación entre otras propiedades del aerosol atmosférico como su tamaño o sus propiedades ópticas en la activación como INP.

Bibliografía básica:

Bazo et al., Atmos. Meas. Tech., 19, 2695–2713, 2026, https://doi.org/10.5194/amt-19-2695-2026

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: GLORIA TITOS VELA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: gtitos@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: ALBERTO CAZORLA CABRERA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: cazorla@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ISABEL JIMENEZ JIMENEZ

Correo electrónico: isabeljj@correo.ugr.es