UNIVERSIDAD DE GRANADA

Grupo de investigación
Física de la Atmósfera
(RNM119)

Explorando la interacción aerosol-nube en la columna atmosférica mediante métodos mejorados de teledetección (ELPIS)

- **Ref**. PID2020-120015RB-I00
- **Entidad financiadora**: Ministerio de Ciencia e Innovación. MICINN
- **Periodo**: 01/09/2021 a 31/08/2024
- **IP**: Lucas Alados Arboledas, Francisco José Olmo Reyes
- **Investigadores**: Inmaculada Foyo Moreno, Arturo Gabriel Quirantes Sierra



Resumen

Los efectos del aerosol atmosférico sobre el clima y la salud humana dependen de la cantidad, composición, tamaño y propiedades de absorción del aerosol así como de su distribución vertical y su proximidad a las nubes. La interacción de las partículas del aerosol con las nubes y sus efectos sobre el clima han centrado la investigación atmosférica durante décadas. Las partículas pueden actuar como núcleos de condensación (CCN) en las nubes de agua líquida y cómo núcleos glaciogenos (INPs) en nubes mixtas. Los cambios en su concentración afectan la extensión de las nubes, su duración, el tamaño de las gotas y sus propiedades radiativas. La falta de conocimiento detallado de esas interacciones produce grandes incertidumbres en la valoración del cambio climático antropogénico. Diversas técnicas de teledetección permiten caracterizar el aerosol, incluyendo dispersión multi-espectral elástica y Raman, absorción y despolarización.

En este proyecto proponemos extender la información a la fluorescencia inducida. El uso de estas aproximaciones con la técnica lidar no es nueva, pero particularmente la fluorescencia y la despolarización requieren un esfuerzo adicional para proporcionar información cuantitativa útil para la caracterización del aerosol atmosférico y seguir sus procesos en la atmósfera. El objetivo de ELPIS es mejorar nuestro conocimiento acerca de la interacción aerosol-nube mediante herramientas de teledetección avanzadas que permitan desentrañar el papel de la gran variedad

Copyright© 2026 Universidad de Granada

de partículas del aerosol en las propiedades de las nubes, con especial énfasis en su papel como CCN e IN. Para lograr esta ambiciosa meta, en esta propuesta abordaremos el problema desde el punto de vista instrumental y metodológico. En el marco de ELPIS se completará la implementación de un lidar multiespectral con despolarización y capacidades Raman mejoradas añadiendo la capacidad de sondear la fluorescencia inducida en la columna atmosférica. Este esfuerzo instrumental se combinará con el desarrollo de metodologías de calibrado y procesado de datos. Con este equipo se obtendrá la contribución de diferentes tipos de partículas y se generarán estimaciones de INP y CCN.

Las capacidades del nuevo lidar se complementarán con las del Radar de nubes y el lidar Doppler de viento, operados en AGORA, para estudiar las interacciones aerosol-nube en la columna atmosférica. Todo este trabajo se complementará con el trabajo de laboratorio para caracterizar las propiedades fisicoquímicas de partículas individuales y de conjuntos de las mismas, lo cual nos permitirá mejorar los algoritmos que se utilizan en teledetección para la obtención de propiedades microfísicas del aerosol. Las metodologías que se desarrollen se aplicarán en el observatorio AGORA, combinando aproximaciones de teledetección e in-situ y explotando la proximidad a la estación de alta montaña SNS, lo cual permitirá realizar validaciones y proporcionará información complementaria que se empleará en el estudio. El nuevo lidar, que incluye capacidades para determinar fluorescencia, permitirá una mejor clasificación del bioaerosol y otros componentes del aerosol, contribuyendo de este modo a desentrañar aspectos tales como el papel del bioaerosol en el ciclo hidrológico. La ubicación especial de AGORA y la combinación LIDAR-RADAR nos permitirá abordar el estudio del papel de las partículas minerales como

Copyright© 2026 Universidad de Granada