



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Caracterización del espesor óptico de nubes mediante simulaciones microfísicas y observaciones radar dual-frecuencia

Descripción general (resumen y metodología):

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) se desarrollará en el Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía (IISTA), centrándose en el estudio del espesor óptico de nubes (Cloud Optical Depth, COD) mediante la combinación de simulaciones microfísicas y observaciones de teledetección activa. El espesor óptico es una de las propiedades más relevantes de las nubes, ya que determina su interacción con la radiación solar y terrestre, influyendo de forma directa en el balance radiativo de la atmósfera y, por tanto, en el sistema climático.

El trabajo combinará una aproximación teórica y experimental. En primer lugar, se estudiarán las propiedades ópticas de gotas de nube mediante simulaciones basadas en la Teoría de Mie, calculando parámetros como la eficiencia de extinción, el coeficiente de extinción y el espesor óptico para diferentes distribuciones de tamaños de partículas. Estas simulaciones permitirán analizar la sensibilidad del COD a variables microfísicas como la concentración de gotas, el radio efectivo y el espesor geométrico de la nube.

Posteriormente, se analizarán observaciones obtenidas con el radar Doppler de nubes dual-frecuencia NEBULA, instalado en la estación AGORA del IISTA. Este instrumento proporciona información detallada sobre la estructura vertical y las propiedades microfísicas de las nubes a partir de medidas de reflectividad radar y velocidad Doppler. El estudio evaluará la relación entre las variables observadas por el radar y las propiedades ópticas simuladas, explorando el potencial de las observaciones dual-frecuencia para la estimación indirecta del espesor óptico de nubes.

El TFG permitirá al estudiante adquirir conocimientos en física de nubes, dispersión electromagnética, teledetección atmosférica y análisis de datos experimentales, utilizando instrumentación científica de vanguardia perteneciente a las infraestructuras de observación atmosférica del IISTA.

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

Objetivos planteados:

El objetivo principal es estudiar el espesor óptico de nubes mediante simulaciones basadas en Teoría de Mie y observaciones del radar Doppler dual-frecuencia NEBULA.

Los objetivos específicos son:

- Revisar el concepto de espesor óptico de nubes y su relación con la microfísica nubosa.
- Simular propiedades ópticas de gotas de nube mediante Teoría de Mie.
- Estudiar la relación entre reflectividad radar dual-frecuencia y propiedades microfísico-ópticas.
- Evaluar la estimación del COD en casos reales observados en AGORA.

Bibliografía básica:

A Short Course in Cloud Physics, Rogers, R. R., & Yau, M. K. (1989). (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.

Cloud Remote Sensing, Löhnert, U., et al. (Eds.) (2020). Cloud Remote Sensing. Springer.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JUAN ANTONIO BRAVO ARANDA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: jabravo@ugr.es

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

Nombre y apellidos: MARÍA JOSÉ GRANADOS MUÑOZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: mjgranados@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:

Correo electrónico: