



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Comparación de medidas de profundidad óptica de aerosol (AOD) entre AERONET y MERRA-2 en Sudamérica: validación y caracterización temporal

### Descripción general (resumen y metodología):

La profundidad óptica de aerosol (AOD, por sus siglas en inglés) es un parámetro clave para caracterizar la carga de partículas de aerosol en la atmósfera y evaluar su impacto en el balance radiativo terrestre, la calidad del aire y el clima (IPCC, 2023). En regiones como Sudamérica, donde conviven fuentes naturales (incendios, zonas áridas/semiáridas, océanos, volcanes y vegetación) y antropogénicas (emisiones urbanas, agrícolas e industriales), el estudio del AOD resulta especialmente relevante para comprender los patrones regionales de contaminación y sus posibles implicaciones climáticas.

La infraestructura AERONET (Aerosol Robotic Network) proporciona observaciones localizadas de AOD desde superficie de alta calidad mediante fotómetros solares, mientras que los datos de reanálisis de MERRA-2 (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2) ofrecen una base homogénea y global, útil para estudios espaciales y temporales de largo plazo. Por tanto, es fundamental evaluar la calidad y consistencia de los datos de reanálisis frente a las observaciones de referencia como AERONET, especialmente en regiones con menor densidad de estaciones de observación directa como es Sudamérica.

En este trabajo final de grado (TFG) se propone validar los productos de AOD de MERRA-2 frente a las medidas disponibles de varias estaciones AERONET situadas en Sudamérica. La selección de estaciones incluirá aquellas con series temporales suficientemente largas y representativas de diferentes regiones climáticas. Una vez validado el producto de MERRA-2, se procederá a caracterizar espacial y temporalmente el AOD sobre el territorio sudamericano, utilizando más de cuatro décadas de datos (desde 1980 hasta la actualidad), con el objetivo de identificar patrones estacionales y tendencias a largo plazo.

Siguiendo una metodología similar al estudio de del Águila et al. (2024), en este trabajo se aplicará:

- Descarga de datos de AOD de MERRA-2 y de AERONET para las estaciones de Sudamérica seleccionadas.
- Comparaciones cuantitativas de AOD entre productos de MERRA-2 y observaciones AERONET en distintas estaciones de Sudamérica.
- Análisis de estacionalidad y eventos relevantes (como incendios) en las series temporales de AOD.
- Cálculo de tendencias temporales a lo largo de las últimas cuatro décadas usando MERRA-2.
- Evaluación de la fiabilidad de MERRA-2 como herramienta para estudios de partículas de aerosol en regiones con cobertura observacional limitada.

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

### Objetivos planteados:

En este trabajo se plantea los siguientes objetivos:

1. Validar los datos de AOD de reanálisis de MERRA-2 frente a observaciones de estaciones AERONET seleccionadas en Sudamérica.
2. Caracterizar la distribución espacial y temporal del AOD sobre el territorio sudamericano utilizando la base completa de MERRA-2 (1980–actualidad).

3. Identificar posibles tendencias a largo plazo y su relación con fenómenos climáticos o eventos de contaminación relevantes.

**Bibliografía básica:**

del Águila, A., Alcaraz-Segura, D., Martínez-López, J., Postma, T., Alados-Arboledas, L., Zamora, R., & Navas-Guzmán, F. (2024). Two decades of high-resolution aerosol product over the Sierra Nevada Mountain region (SE Spain): Spatio-temporal distribution and impact on ecosystems. *Atmospheric Research*, 308, 107515. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2024.107515>

IPCC, 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report*. In: Core writing Team, Lee, H., Romero, J. (Eds.), *Contribution of Working groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on climate Change*. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115. <https://doi.org/10.59327/ipcc/ar6-9789291691647>

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Se recomienda tener buen nivel de inglés escrito e iniciarse en el uso de lenguaje de programación Python.

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** Ana del Águila Pérez

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA APLICADA

**Correo electrónico:** anadelaguila@ugr.es

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

**Nombre y apellidos:** JUAN LUIS GUERRERO RASCADO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA APLICADA

**Correo electrónico:** rascado@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:**