



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Análisis de las características del polvo mineral en suspensión en Mauritania

Descripción general (resumen y metodología):

El polvo mineral en suspensión es uno de los principales tipos de aerosol atmosférico en regiones desérticas, como el norte de África. Estas partículas de aerosol influyen significativamente en el balance radiativo de la Tierra, la formación de nubes, la fertilización oceánica, y la calidad del aire, con impactos ambientales y climáticos tanto a escala regional como a escala global. Mauritania, situada en el oeste del desierto del Sáhara, es una zona clave para estudiar estos fenómenos, pero existe aún una limitada cantidad de estudios detallados sobre las características ópticas de las partículas de aerosol (y su transporte) en esta región.

Este TFG se enfocará en el análisis de las características del polvo mineral en suspensión en Mauritania, a partir de técnicas de teledetección aplicadas tanto desde superficie como desde plataforma satelitales. El estudio se centrará en los datos proporcionados por la estación AERONET de Zouerate-Fennec, la única que hay operativa en el país (durante el periodo 2011-2012), y que forma parte de la red internacional de monitoreo de aerosoles auspiciada por la NASA, junto con los datos proporcionados por los satélites Aqua/Terra y CALIPSO.

Se aplicarán criterios de tipificación de partículas de aerosol propuestos por varios autores, que permiten identificar diferentes tipos de partículas atmosféricas (como polvo mineral, sulfatos, partículas marinas o urbanas) a partir de sus propiedades ópticas (profundidad óptica, exponente de Ångström, parámetro de asimetría, etc.). Este análisis permitirá identificar el tipo de partículas de aerosol dominante en cada momento y, en particular, caracterizar de forma más precisa los episodios de mayor carga de polvo mineral. Posteriormente, se realizará un análisis de las condiciones meteorológicas asociadas al transporte de estas partículas mediante el modelo HYSPLIT, generando retrotrayectorias de masas de aire para comprender la procedencia de las partículas y su vinculación con focos emisores específicos. Complementariamente, se integrarán productos de teledetección satelital para ampliar la escala del análisis: por un lado, los datos del instrumento MODIS (a bordo de los satélites Terra y Aqua) permitirán estudiar la distribución horizontal de las partículas aerosol sobre Mauritania y regiones adyacentes; por otro lado, la información del satélite CALIPSO se utilizará para obtener una visión más completa, analizando la distribución vertical de las partículas de aerosol en la atmósfera.

El enfoque metodológico mixto (fotometría solar desde superficie, modelización y observación satelital) permitirá caracterizar con profundidad la naturaleza, comportamiento y transporte del polvo mineral en Mauritania, contribuyendo a una mejor comprensión de su papel en los sistemas atmosféricos del norte de África.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

El presente TFG tiene como finalidad contribuir al conocimiento atmosférico en zonas áridas, con un enfoque específico en las partículas de aerosol en suspensión sobre Mauritania. A partir del análisis de datos atmosféricos disponibles, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- **OE#1:** Clasificar los tipos de partículas de aerosol presentes en la atmósfera de Mauritania mediante fotometría solar, aplicando los criterios de tipificación.
- **OE#2:** Caracterizar las propiedades ópticas del polvo mineral en suspensión utilizando los datos de la estación AERONET Zouerate-Fennec.

- **OE#3:** Analizar la procedencia de las masas de aire asociadas a eventos de alta carga de aerosol mediante retrotrayectorias calculadas con el modelo HYSPLIT.
- **OE#4:** Estudiar la distribución horizontal del aerosol mediante datos MODIS y su distribución vertical mediante productos del satélite CALIPSO.

Bibliografía básica:

Dramé, M., Camara, M., & Gaye, A. (2013). Intra-Seasonal Variability of Aerosols and Their Radiative Impacts on Sahel Climate during the Period 2000-2010 Using AERONET Data. *International Journal of Geosciences*, 04, 267-273. <https://doi.org/10.4236/IJG.2013.41A024>.

Foyo-Moreno, I., I. Alados, J. L. Guerrero-Rascado, H. Lyamani, D. Pérez-Ramírez, F. J. Olmo and L. Alados-Arboledas, Contribution to column-integrated aerosol typing based on Sun-photometry using different criteria, *Atmos. Res.*, 224, 1-17, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.03.007>, 2019.

Holben, B. N., Eck, T. F., Slutsker, I. A., Tanré, D., Buis, J. P., Setzer, A., ... & Smirnov, A. (1998). AERONET—A federated instrument network and data archive for aerosol characterization. *Remote sensing of environment*, 66(1), 1-16.

Lee, J., Kim, J., Song, C.H., Kim, S.B., Chun, Y., Shon, B.J., Holben. B.N. (2010). Characteristics of aerosol types from AERONET sun-photometer measurements. *Atmos. Env.* 44, 3110-3117, doi: 10.1016/j.atmosenv.2010.05.03.

Stein, A. F., Draxler, R. R., Rolph, G. D., Stunder, B. J., Cohen, M. D., & Ngan, F. (2015). NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 96(12), 2059-2077.

<https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>

<http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>

https://www-calipso.larc.nasa.gov/products/lidar/browse_images/production/

<https://www.ready.noaa.gov/HYSPLIT.php>

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: JUAN LUIS GUERRERO RASCADO

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: rascado@ugr.es

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

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

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: IRENE ORTEGA MARTIN

Correo electrónico: ireneortegamar@correo.ugr.es