



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Investigando eventos de quema de biomasa en Bolivia mediante técnicas de teledetección

Descripción general (resumen y metodología):

La quema de biomasa constituye una de las principales fuentes de emisión de partículas atmosféricas y gases traza en regiones tropicales y subtropicales. En Bolivia, los incendios forestales y las quemaduras asociadas al cambio de uso del suelo afectan regularmente extensas áreas de la Amazonía, la Chiquitanía y el Chaco, generando importantes impactos ambientales sobre los ecosistemas, el clima y la calidad del aire. Durante los últimos años, varios episodios extremos de incendios han provocado el transporte de grandes cantidades de humo hacia zonas urbanas y áreas alejadas de los focos emisores, convirtiéndose en un problema de creciente interés científico y social.

Este Trabajo Fin de Grado se centrará en el estudio de eventos de quema de biomasa en Bolivia mediante técnicas de teledetección y análisis geoespacial. Para ello, se utilizarán productos satelitales de detección de focos activos e incendios procedentes de los sensores MODIS y VIIRS, disponibles a través del sistema FIRMS de la NASA. Asimismo, se emplearán productos atmosféricos derivados de satélite y reanálisis para caracterizar la carga de partículas de aerosol asociada a los incendios mediante parámetros como la profundidad óptica de aerosol (AOD).

El estudio incluirá el análisis espacial y temporal de los incendios ocurridos durante un periodo de varios años, permitiendo identificar regiones con elevada recurrencia de eventos de quema de biomasa y evaluar su variabilidad estacional e interanual. Adicionalmente, se seleccionarán episodios representativos de alta actividad para estudiar el transporte atmosférico de las masas de aire mediante el modelo HYSPLIT, con el objetivo de identificar las posibles áreas receptoras del humo generado por los incendios.

Complementariamente, podrán utilizarse herramientas de visualización y análisis de datos atmosféricos como NASA Giovanni, productos de reanálisis MERRA-2 y observaciones de la red AERONET cuando estén disponibles. La combinación de datos satelitales, modelización atmosférica y análisis espacial permitirá obtener una visión integrada de los impactos atmosféricos asociados a la quema de biomasa en Bolivia.

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

Objetivos planteados:

El presente TFG tiene como finalidad contribuir al conocimiento de los efectos atmosféricos asociados a los incendios forestales y las quemaduras de biomasa en Bolivia. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- OE#1: Analizar la distribución espacial y temporal de los eventos de quema de biomasa mediante datos satelitales de focos activos e incendios.
- OE#2: Caracterizar la evolución estacional e interanual de la actividad de incendios en las principales regiones afectadas de Bolivia.
- OE#3: Evaluar la carga de partículas de aerosol asociada a los eventos de quema de biomasa utilizando productos de teledetección y reanálisis atmosféricos.
- OE#4: Analizar el transporte de humo y masas de aire asociadas a episodios representativos mediante el modelo HYSPLIT.

Bibliografía básica:

Arruda-Moreira, G., S. Carbone, J. L. Guerrero-Rascado, I. S. Andrade, A. Cacheffo, A. M. Vélez-Pereira, E. Zamora-Ledezma, D. Thielen, A. A. Gomes, E. S. F. Duarte, E. Landulfo, F. J. S. Lopes, H. M. P. Aveiro, J. J. Silva, J. Pallotta, L. S. Pelicer, L. G. E. Souza, M. F. Tames, M. J. Costa, M. M. C. Puig, M. L. Puche-Cárdenas, N. R. Rosa, P. Cariñanos and T. P. Diaz (2025), Evidence of the consequences of the prolonged fire season on air quality and public health from 2024 São Paulo (Brazil) data, Scientific Report, 15, 28337, 1-10, <https://doi.org/10.1038/s41598-025-08542-w>.

Giglio, L., Schroeder, W., and Justice, C.O. (2016). The Collection 6 MODIS active fire detection algorithm and fire products. Remote Sensing of Environment, 178, 31-41.

Holben, B.N., Eck, T.F., Slutsker, I.A., Tanré, D., Buis, J.P., Setzer, A., Vermote, E., Reagan, J.A., Kaufman, Y.J., Nakajima, T., Lavenu, F., Jankowiak, I. & Smirnov, A. (1998). AERONET—A federated instrument network and data archive for aerosol characterization. Remote Sensing of Environment, 66(1), 1-16.

IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Stein, A. F., R. R. Draxler, G. D. Rolph, B. J. B. Stunder, M. D. Cohen, and F. Ngan (2015). NOAA's HYSPLIT Atmospheric Transport and Dispersion Modeling System, Bulletin of the American Meteorological Society 96, 12, 2059-2077, 2021, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-14-00110.1>.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

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

Links relevantes:

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

FIRMS: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

GIOVANNI NASA: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/>

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

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:

Correo electrónico: