

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Inmaculada Foyo Moreno
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Aplicada. Física de la atmósfera
Física Aplicada	
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo: Caracterización de gases contaminantes en la ciudad de Granada usando el instrumento PANDORA de la red PGN (Pandonia Global Network)

Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

El estudio de los gases contaminantes en la atmósfera es de especial interés con doble enfoque, por un lado, en la evaluación y control de la *calidad del aire*, pues repercute en la *salud* y en la *esperanza de vida* (Brauer *et al.*, 2002); y por otro, en los estudios climáticos, dado que afectan en el *clima* al intervenir en el forzamiento radiativo de la Tierra (Lin *et al.*, 2014). De estos gases cabe destacar el ozono (O₃), óxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs) como el formaldehído (HCHO). Actualmente, con el aumento del transporte rodado y las emisiones industriales, estos contaminantes, principalmente NO₂, SO₂ y O₃ son los principales causantes de serios problemas de contaminación del aire especialmente en zonas urbanas. Por ello, es importante disponer de medidas de estos gases con alta resolución temporal y a largo plazo en el control y gestión de la calidad del aire. Además, el estudio de estos gases es crucial porque actúan como *fuertes marcadores* y *ayudan a diferenciar tipos y fuentes de episodios de contaminación* (Ou-Yang *et al.*, 2016), pudiendo contribuir su estudio a la creación de sistemas de *alerta*.

Para caracterizar las concentraciones de estos gases en la atmósfera se usa tanto instrumentación en superficie como mediante teledetección. Las técnicas de teledetección desde superficie usan la llamada técnica de Espectroscopia de Absorción Óptica Diferencial Multi-eje (MAX-DOAS), que es la más extendida, y básicamente consiste en medidas espectrales de alta resolución de la radiancia solar a distintos ángulos de elevación (e.g. Wagner *et al.*, 2009). Actualmente está en desarrollo la red PGN (PANDONIA GLOBAL NETWORK), cuyo instrumento de referencia es el PANDORA, auspiciada por la Agencia Espacial Europea (ESA – subred PANDONIA <http://pandonia.net/>) y la NASA (subred PANDORA <https://acd-ext.gsfc.nasa.gov/Projects/Pandora/index.html>). Su objetivo principal es crear una red a nivel mundial que permita un monitoreo continuo de las concentraciones de gases traza en la atmósfera con una cobertura global. Esta red también homogeniza el procedimiento de calibración, de toma de medidas y de análisis de datos. El éxito de la red PANDONIA/PANDORA está permitiendo la evaluación de productos satélites de gases proporcionados por el Ozone Monitoring Instrument (OMI - <https://aura.gsfc.nasa.gov/omi.html>) y será vital para misiones espaciales más avanzadas tales como TROPOspheric Monitoring Instrument (TROPOMI - <http://www.tropomi.eu/>). Desde enero del 2023, el GFAT (Grupo de Física de la atmósfera) dispone de un PANDORA instalado en el tejado de las instalaciones del IISTA-CEAMA que actualmente está operativo y desde esa fecha Granada forma parte de la red PGN, siendo la primera estación de la Península Ibérica.

Objetivos planteados:

El principal objetivo es la caracterización de gases contaminantes en la atmósfera mediante el instrumento PANDORA de la red PGN (Pandonia Global Network), que usa la técnica de teledetección pasiva MAX-DOAS. Para ello, el alumno se familiarizará con la red PANDORA/PANDONIA y con su instrumento de medida.

Metodología:

- Familiarización con los gases contaminantes más importantes de la atmósfera (NO_2 , SO_2 , O_3) mediante un estudio bibliográfico profundo.
- Estudio de la técnica MAX-DOAS para que el alumno adquiera competencias en los principios físicos que rigen esta técnica, conociendo las potencialidades y limitaciones de dicha técnica.
- Estudio de la red PANDORA/PANDONIA mediante un conocimiento del instrumento estándar de dicha red, de los procedimientos de adquisición de datos y del cálculo final de concentraciones de gases traza.
- Caracterización de los gases contaminantes en Granada usando los datos disponibles por el PANDORA en todo el periodo de medidas.

Bibliografía:

- ✓ Brauer et al., 2002. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 166, 1092–1098.
- ✓ Lin et al., 2014. *Nat. Geosci.*, 7, 136–143, doi:10.1038/ngeo2066.
- ✓ Ou-Yang, C.F. et al., 2016. *Aerosol Air Qual. Res.*
- ✓ Wagner, T., et al., 2009 *Atmos. Meas. Tech.*, 2, 495–512, 2009.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a

Granada, 18 de Mayo 2022