

INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL
CURSO 2019-2020

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



Doctorando:

PEDRO JOSÉ
GÓMEZ
CASCALES



Director: JOSÉ ANTONIO GARCÍA ORZA

Tutor: MANUEL MIGUEL JORDÁN VIDAL

Departamento/Centro/Instituto: DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA



OBJETIVOS

«Inestabilidades en altura y su relación con las intrusioniones de polvo africano en el sur de la Península Ibérica»

El objetivo general del trabajo de doctorado es entender el papel de las perturbaciones en altura tanto en la formación de tormentas de polvo en el norte de África como en el posterior transporte de polvo hacia el norte, a la Península Ibérica.

«Inestabilidades en altura y su relación con las intrusiones de polvo africano en el sur de la Península Ibérica»

Los objetivos específicos perseguidos son:

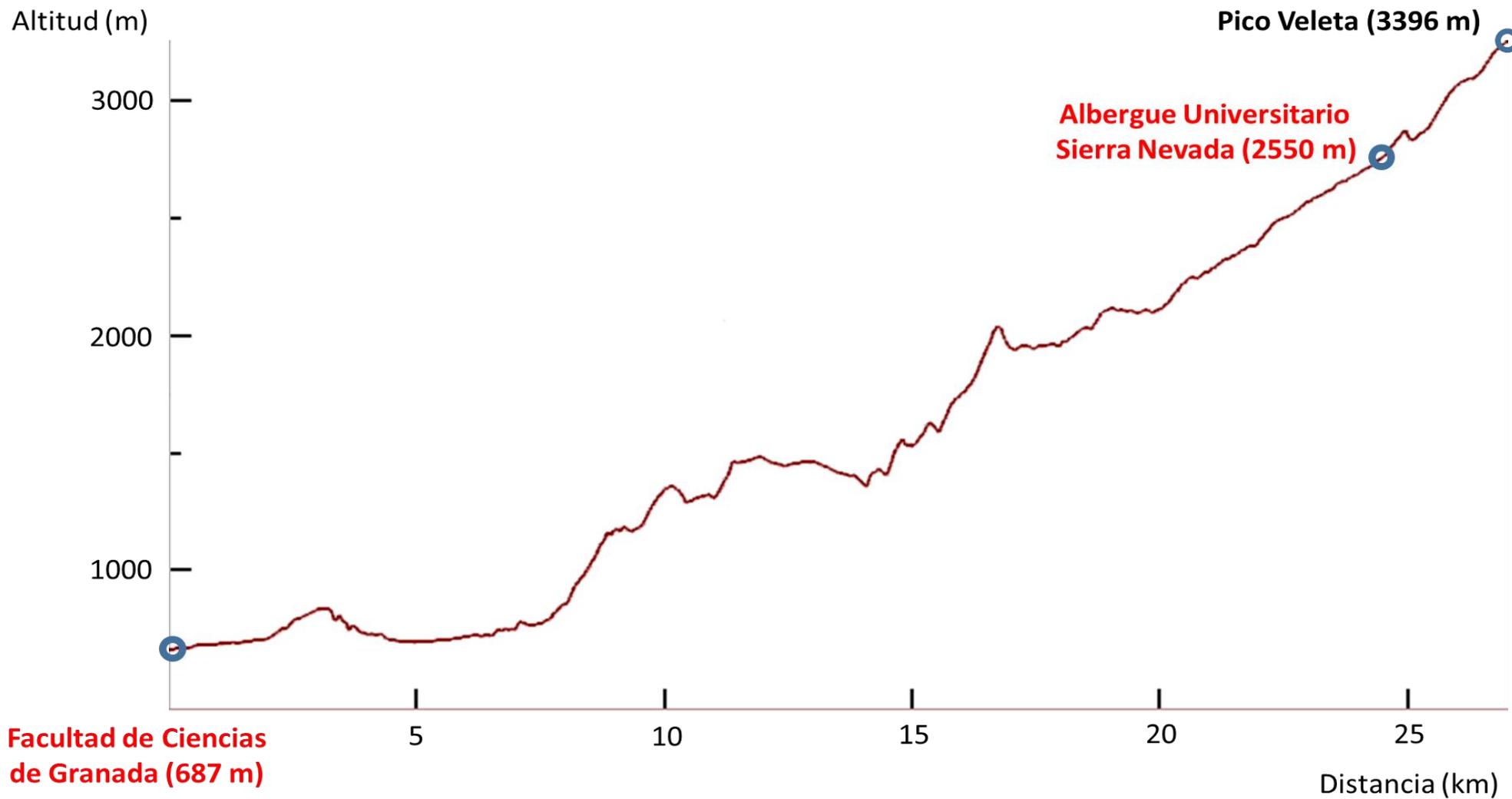
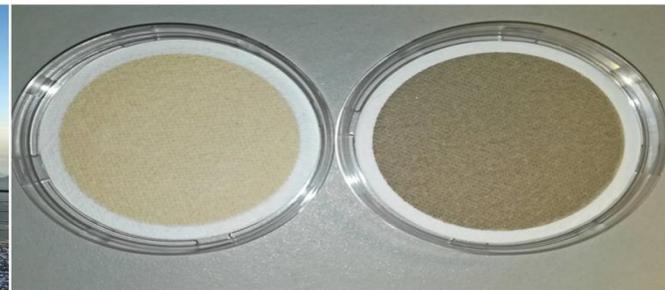
- ▶ Identificación, características e impacto sobre la calidad del aire de las masas africanas que alcanzan el sur de la Península Ibérica *a diferentes alturas*.
- ▶ Cuantificación de los niveles de PM10, TSP y distribución del tamaño de partículas en un sitio de alta montaña (Sierra Nevada) y un sitio urbano (Granada).

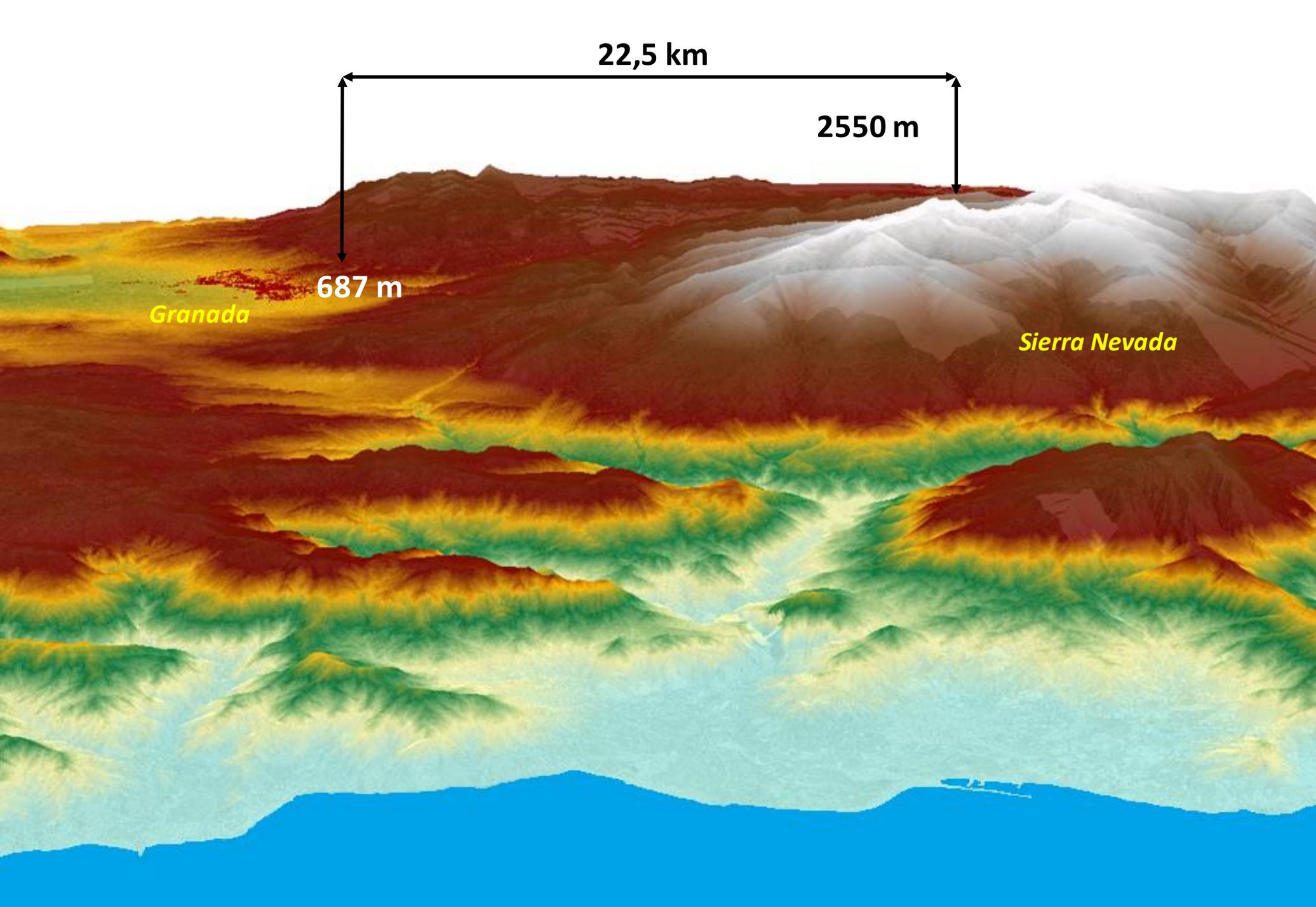


FRESA Project 

METODOLOGÍA

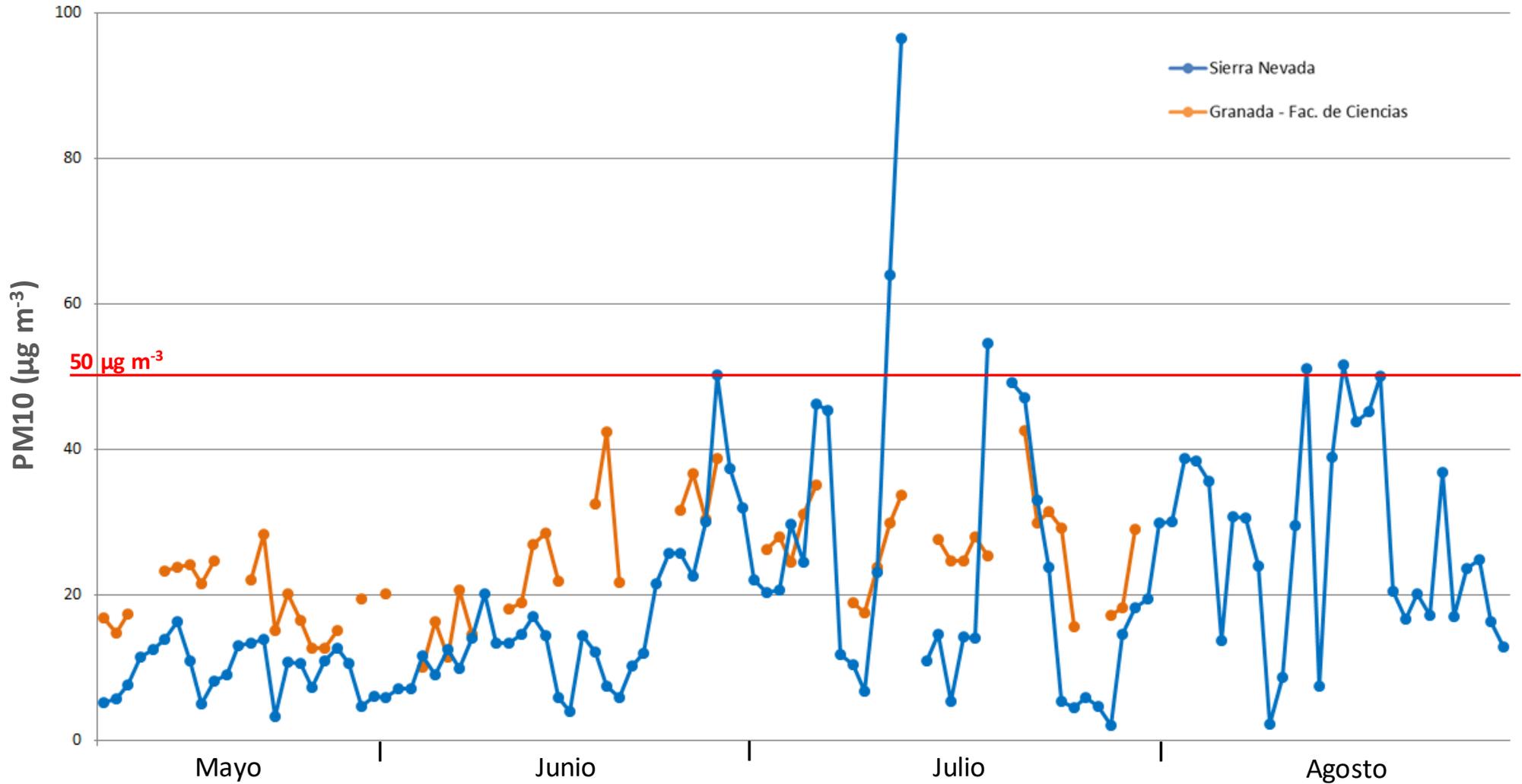
- ▶ Identificación de perturbaciones en altura para el periodo 2005-2019.
- ▶ Cálculo y análisis de retrotrayectorias, datos de reanálisis ERA-Interim, datos de satélites y propiedades ópticas de aerosoles integradas en columna.
- ▶ Campañas simultáneas de muestreo de partículas en suspensión, descarga, procesado y análisis de datos *a dos alturas*: Sierra Nevada (2550 m) y Granada (687 m).





CONCENTRACIÓN PM10

Tercera campaña, 2019



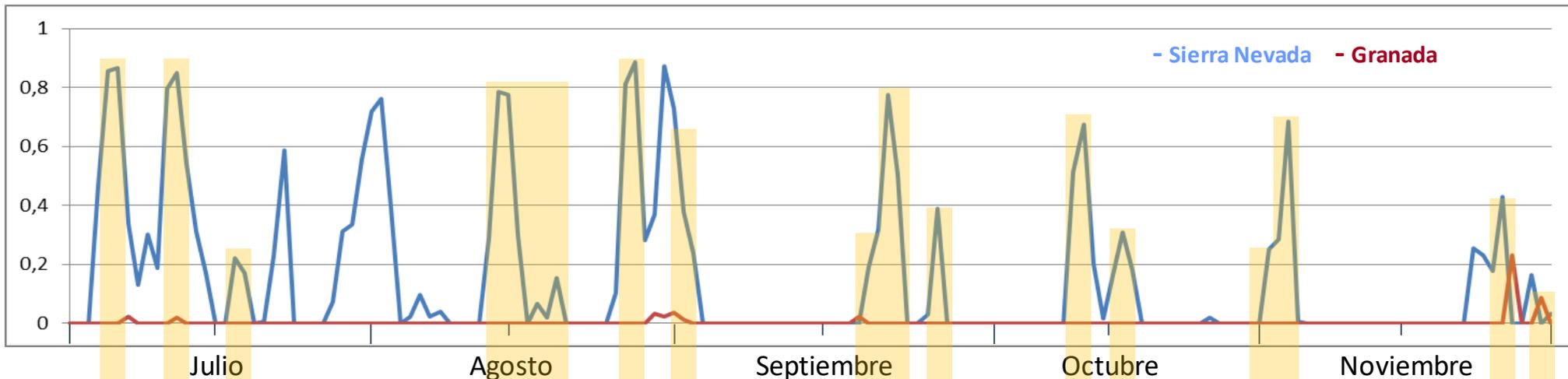


VALORACIÓN DE LA TERCERA Y ÚLTIMA CAMPAÑA DE MUESTREO

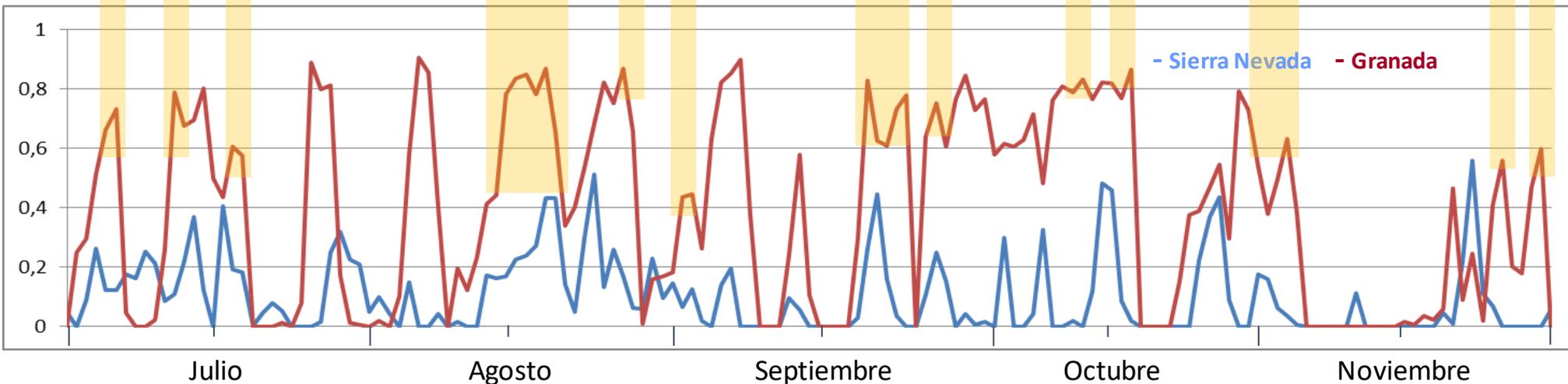
- ▶ En este curso 2019-2020, ha habido problemas en la toma de datos. Por un lado, el personal de apoyo de la Facultad de Ciencias de Granada ha tenido menor disponibilidad. Por otro lado, en el Albergue Universitario de Sierra Nevada nos vimos obligados a parar la campaña a final de agosto por el inicio de las obras programadas por la Junta de Andalucía en dicho espacio.
- ▶ No obstante, los datos que se han podido registrar nos dan claros indicios del comportamiento de la tercera y última campaña simultánea de muestreo *a dos alturas*.

TIEMPO DE RESIDENCIA DE LAS MASAS DE AIRE EN SIERRA NEVADA Y GRANADA

Fracción de tiempo en el norte de África



Fracción de tiempo en el Mar Mediterráneo

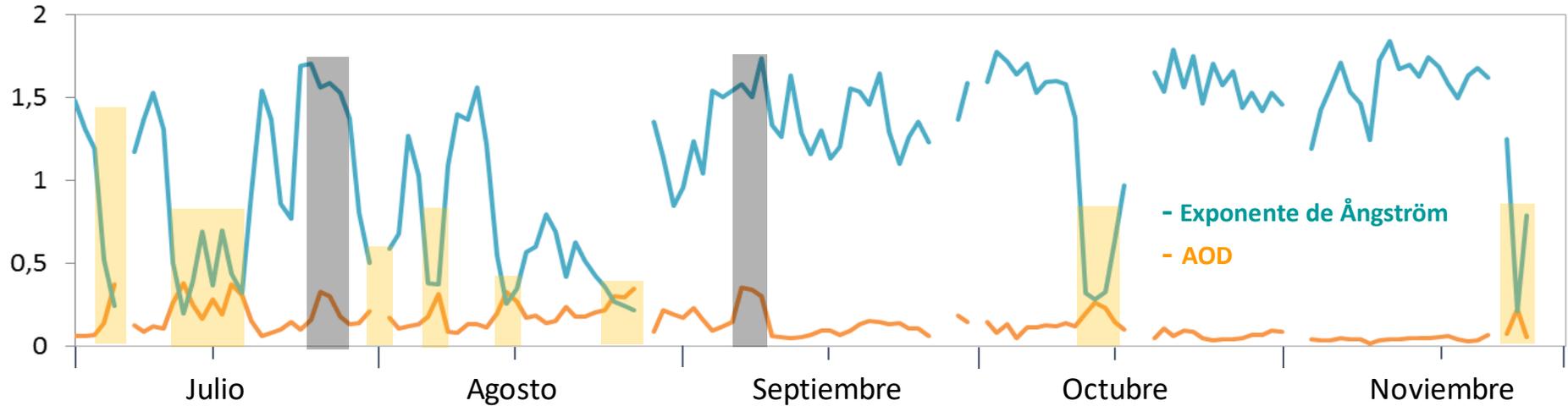


Origen antropogénico

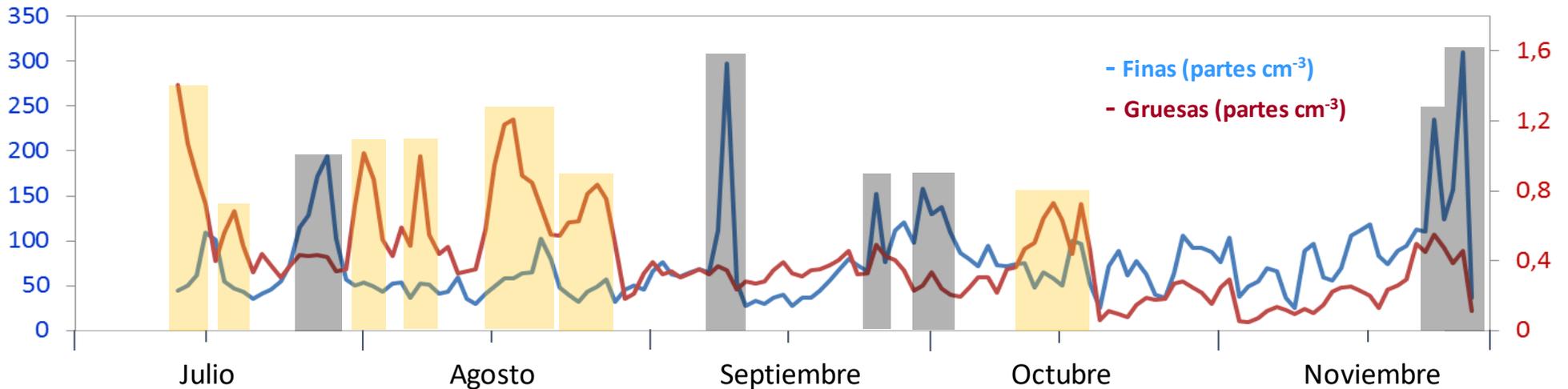
IDENTIFICACIÓN DE EPISODIOS EN GRANADA

Origen africano

Propiedades de los aerosoles en columna. Exponente de Ångström y AOD.



Concentración de partículas. Fracciones finas y gruesas.

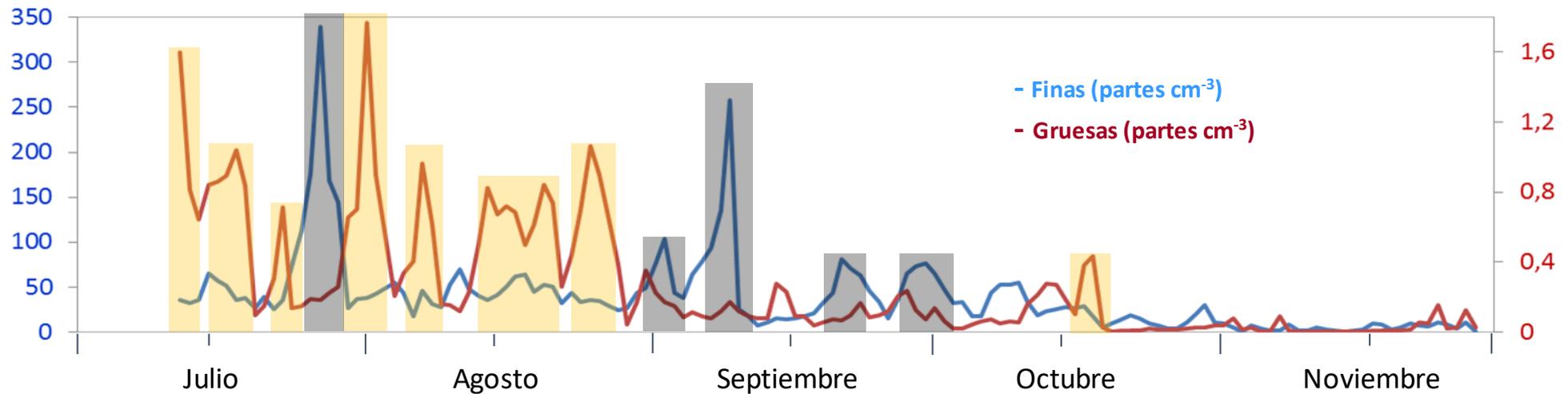
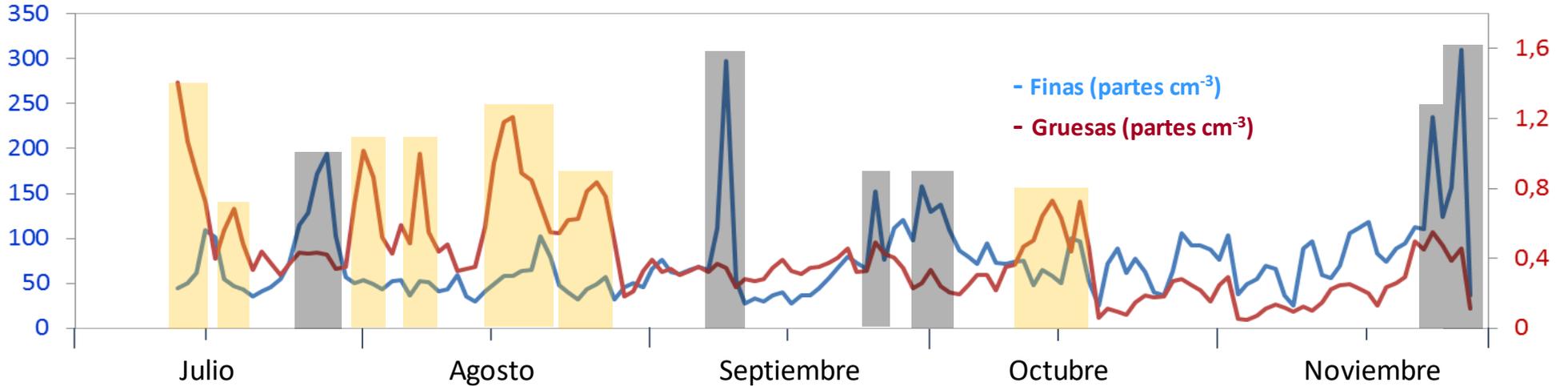


COMPARACIÓN DE EPISODIOS EN SIERRA NEVADA Y GRANADA

Origen antropogénico

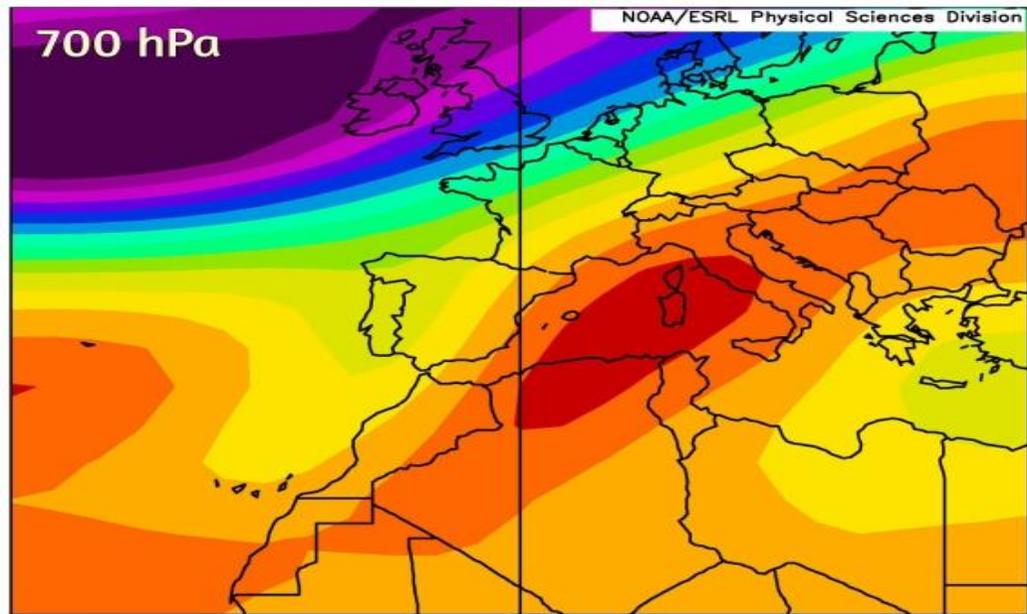
Concentración de partículas. Fracciones finas y gruesas.

Origen africano



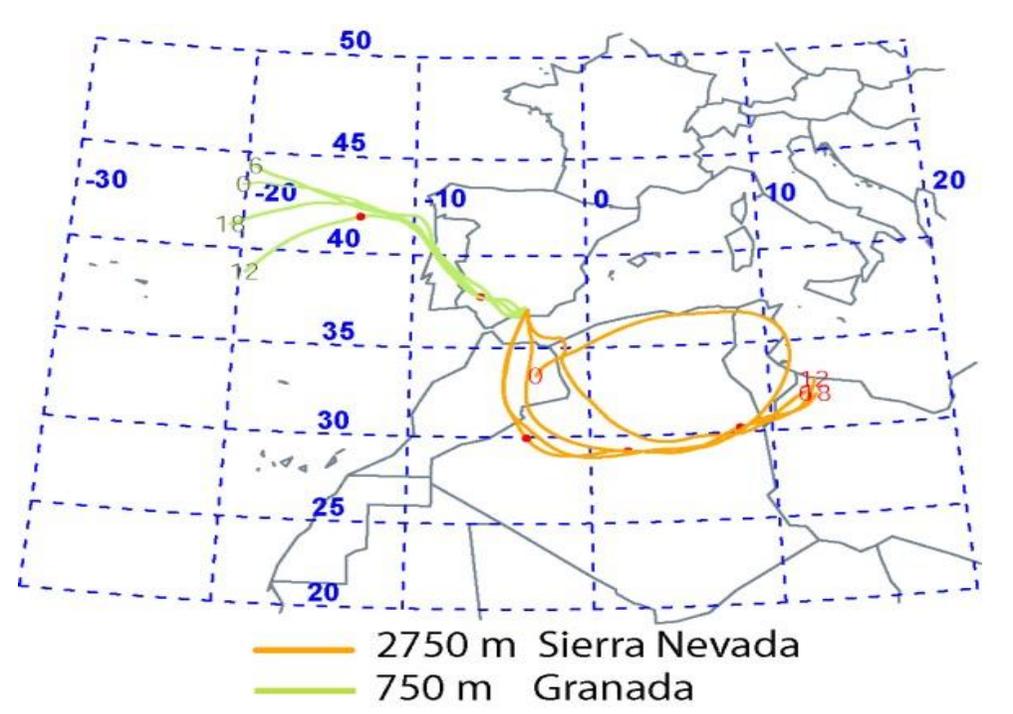
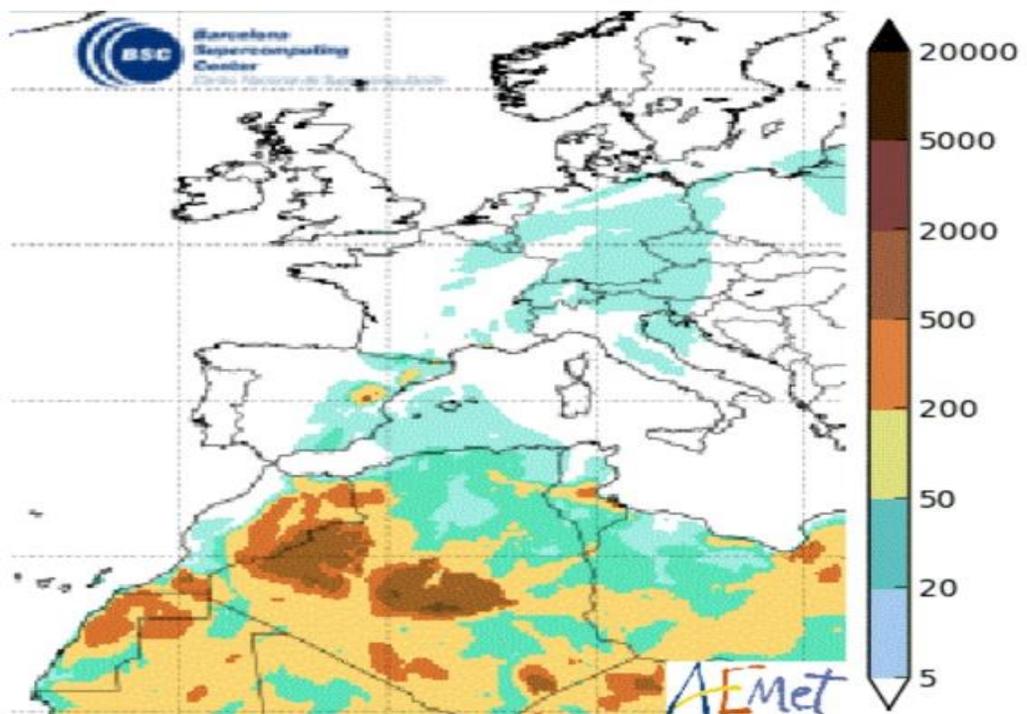
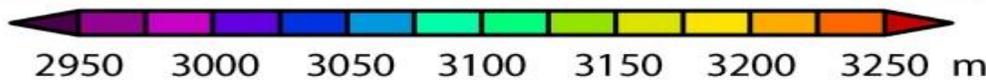
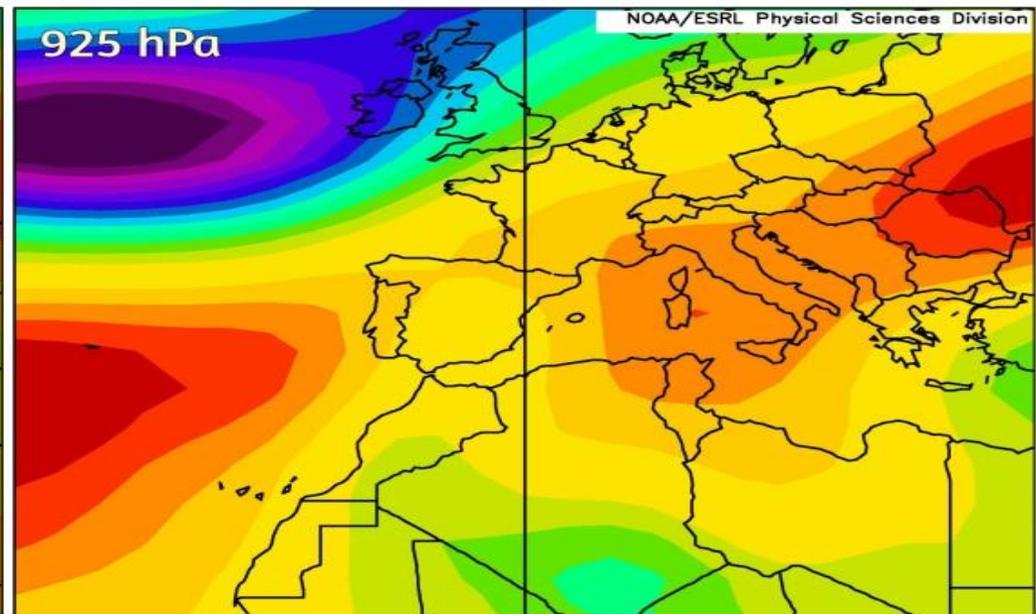
700 hPa

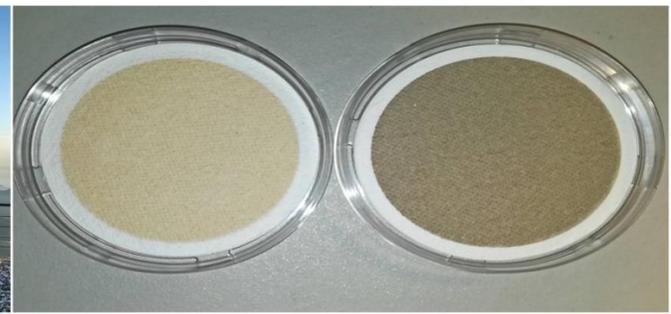
NOAA/ESRL Physical Sciences Division



925 hPa

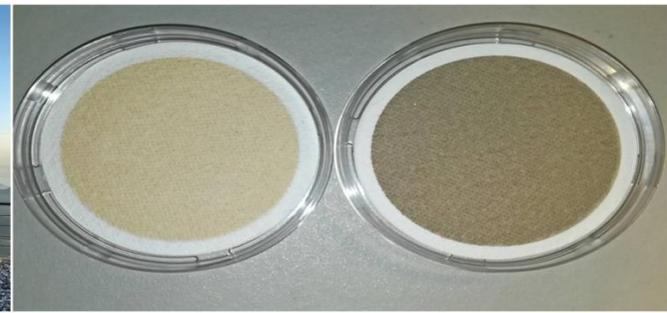
NOAA/ESRL Physical Sciences Division





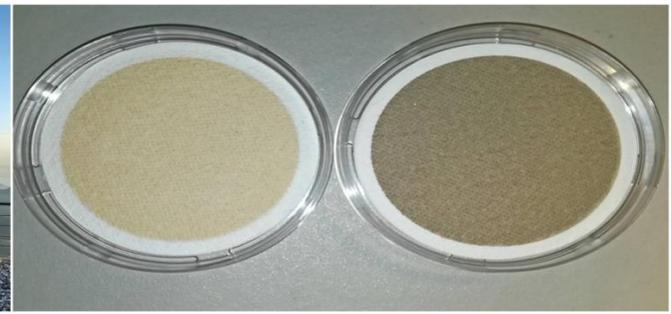
RESULTADOS

- ▶ Las dos ubicaciones de estudio presentan fuertes diferencias en términos de fuentes locales de material particulado en suspensión y de condiciones de dispersión.
- ▶ Las dos ubicaciones de estudio y la composición química de las partículas son necesarias para identificar y completar los diferentes episodios en el sur de la Península Ibérica. La disponibilidad de datos de los satélites (*Dust RGB Meteosat, MODIS Aqua-Terra*) es limitada en esta área.
- ▶ Fuerte desacople de la circulación atmosférica a las dos alturas.



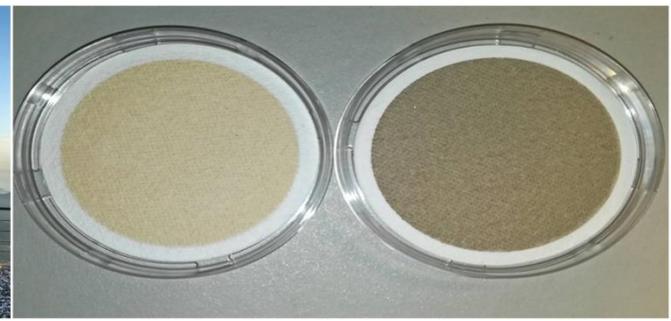
RESULTADOS

- ▶ En invierno, las concentraciones decrecen en la Sierra, donde hay mayor ventilación; y se mantienen elevadas en Granada, donde además de capas de mezcla bajas hay emisión por calefacciones. La diferencia es mayor en la concentración de la fracción submicrónica, que crece en Granada y decrece en la Sierra.
- ▶ En verano el comportamiento es muy similar en ambos sitios aunque los niveles son mayores en Granada. La fracción gruesa muestra resuspensión en Granada. Las diferencias aparecen cuando hay episodios de transporte de polvo africano o de ceniza.



RESULTADOS

► El mayor impacto de las intrusiones africanas en Sierra Nevada se debe a que las parcelas de aire que llegan a la zona entre 2500 y 4250 m tienen en promedio un mayor tiempo de residencia sobre África. En situaciones de intrusión de polvo africano, las parcelas de aire tienen normalmente procedencia mediterránea.



ACCIONES FUTURO

- ▶ Integrar en el estudio los datos de composición de aerosoles (cromatografía iónica y elementos con técnica PIXE*) de las campañas de 2017, 2018 y 2019. *Proton Induced X-ray Emission
- ▶ Estudiar la influencia de la presencia de inestabilidades en altura y el desarrollo de tormentas de polvo en el norte de África con posterior transporte a la Península Ibérica.
- ▶ Publicación de resultados.