

Título: ESTANCAMIENTO ATMOSFÉRICO EN LA REGIÓN EURO-MEDITERRÁNEA: VARIABILIDAD ESPACIOTEMPORAL E IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE / AIR STAGNATION IN THE EURO-MEDITERRANEAN REGION: SPATIOTEMPORAL VARIABILITY AND IMPACT ON AIR QUALITY.

Nombre: GARRIDO PEREZ, JOSE MANUEL

Universidad: Universidad Complutense de Madrid

Departamento: Comisión Académica del Programa

Fecha de lectura: 22/06/2022

Mención a doctor europeo: concedido

Programa de doctorado: Programa de Doctorado en Física por la Universidad Complutense de Madrid

Dirección:

- > **Director:** CARLOS ORDOÑEZ GARCIA
- > **Director:** RICARDO FRANCISCO GARCÍA HERRERA

Tribunal:

- > **presidente:** NATALIA CALVO FERNÁNDEZ
- > **secretario:** GREGORIO MAQUEDA BURGOS
- > **vocal:** RAQUEL OLALLA NIETO MUÑIZ
- > **vocal:** RICARDO MACHADO TRIGO
- > **vocal:** JOSÉ AGUSTÍN GARCÍA GARCÍA

Descriptores:

- > CIENCIAS DE LA ATMOSFERA
- > CONTAMINACION ATMOSFERICA

El fichero de tesis ya ha sido incorporado al sistema

- > <https://eprints.ucm.es/id/eprint/75753/>

Localización: E-PRINTS COMPLUTENSE

Resumen: El estancamiento atmosférico se caracteriza por condiciones atmosféricas estables, vientos débiles en la troposfera media y baja, y ausencia de precipitación. Estas condiciones minimizan la dispersión horizontal y la mezcla vertical de masas de aire, favoreciendo la acumulación de contaminantes cerca de la superficie de la Tierra. En los últimos años, varios estudios han desarrollado índices meteorológicos para identificar las condiciones de estancamiento que podrían desencadenar episodios de contaminación atmosférica. Pese a compartir características comunes, estos índices se definen a partir de diferentes variables meteorológicas y su aplicabilidad podría depender del lugar. La mayoría de los estudios anteriores sobre las situaciones de estancamiento se han realizado a escala global o hemisférica. Sin embargo, pese a que las proyecciones climáticas indican que el entorno mediterráneo podría ser una de las zonas con un mayor aumento del

estancamiento en el futuro, no se ha llevado a cabo un análisis sistemático para esta región. Esta tesis pretende llevar a cabo el primer análisis exhaustivo del estancamiento en la región euromediterránea y evaluar su impacto en la calidad del aire.

En primer lugar, en esta tesis se ha caracterizado la variabilidad espaciotemporal del estancamiento en la región euromediterránea e identificado los patrones sinópticos asociados con extremos estacionales de estancamiento. Los resultados muestran patrones espaciales muy heterogéneos, con una mayor frecuencia de estancamiento en el sur y centro de Europa que en el norte del continente. Además, se han encontrado tendencias ascendentes para una región al norte del Mediterráneo en la que los modelos climáticos proyectan un aumento del estancamiento hacia finales del siglo XXI. En general, para la mayoría de las regiones, los inviernos y veranos con mayor frecuencia de estancamiento presentan anomalías positivas de geopotencial a 500 hPa sobre la región afectada. Sin embargo, durante los inviernos con más estancamiento al norte de Europa, se han observado anomalías negativas del geopotencial a 500 hPa y un desplazamiento de la corriente en chorro extratropical hacia el sur.

En segundo lugar, se ha evaluado el impacto del estancamiento en la calidad del aire. El estudio se ha centrado en dos de los contaminantes que más afectan a la salud humana: las partículas en suspensión y el ozono. Respecto al primero, se ha visto que los eventos persistentes de estancamiento favorecen al aumento de las concentraciones de partículas en suspensión. Sin embargo, la magnitud de ese aumento varía según el índice de estancamiento que se considere. Los resultados también indican que la circulación a gran escala tiene un gran impacto en la variabilidad de las concentraciones de partículas. Por otra parte, también se ha encontrado que las concentraciones de ozono no responden al estancamiento de manera uniforme en Europa. En el centro/sur del continente, el estancamiento es un buen predictor de ozono y tiende a amplificar los ciclos diurnos de este contaminante. Sin embargo, éste no es siempre el caso en las regiones más septentrionales. Durante los días sin estancamiento y con temperaturas moderadamente altas, el norte de Europa suele estar bajo la influencia de advección del sur que trae masas de aire con concentraciones relativamente altas de ozono. Finalmente, se han cuantificado los cambios futuros en el estancamiento para diferentes ¿storylines¿ (narrativas físicamente consistentes sobre posibles cambios futuros en la circulación atmosférica) y niveles de calentamiento global. Los resultados muestran cómo los cambios proyectados de estancamiento dependen de la respuesta forzada de drivers remotos. En Europa, se encuentran diferencias de 2 días de estancamiento por cada grado de calentamiento global para el verano entre las diferentes combinaciones de ¿storylines¿.