

Carta al director

Mortalidad atribuible al calor en España durante el verano de 2025**Heat-related mortality in Spain during the summer of 2025**

Sr. Director:

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), el verano de 2025 ha sido el más cálido registrado, superando al de 2022 y al histórico de 2003. El mes de junio fue el más cálido jamás registrado y la ola de calor en agosto alcanzó una anomalía térmica de

hasta +4,6 °C, convirtiéndose en la más intensa desde que hay registros en España. Asimismo, las temperaturas medias superaron de manera generalizada los valores promedio en la mayor parte de la península¹.

Calculamos la mortalidad atribuible al calor utilizando los datos observados de mortalidad diaria provincial, accesibles en el sistema de vigilancia de mortalidad diaria (MoMo: https://momo.isciii.es/panel_momo/#section-datos), y la temperatura media diaria a través de AEMET OpenData (<https://opendata.aemet.es>). Para estimar la mortalidad atribuible al calor utilizamos el riesgo relativo de mortalidad obtenido de la asociación entre temperatura y mor-

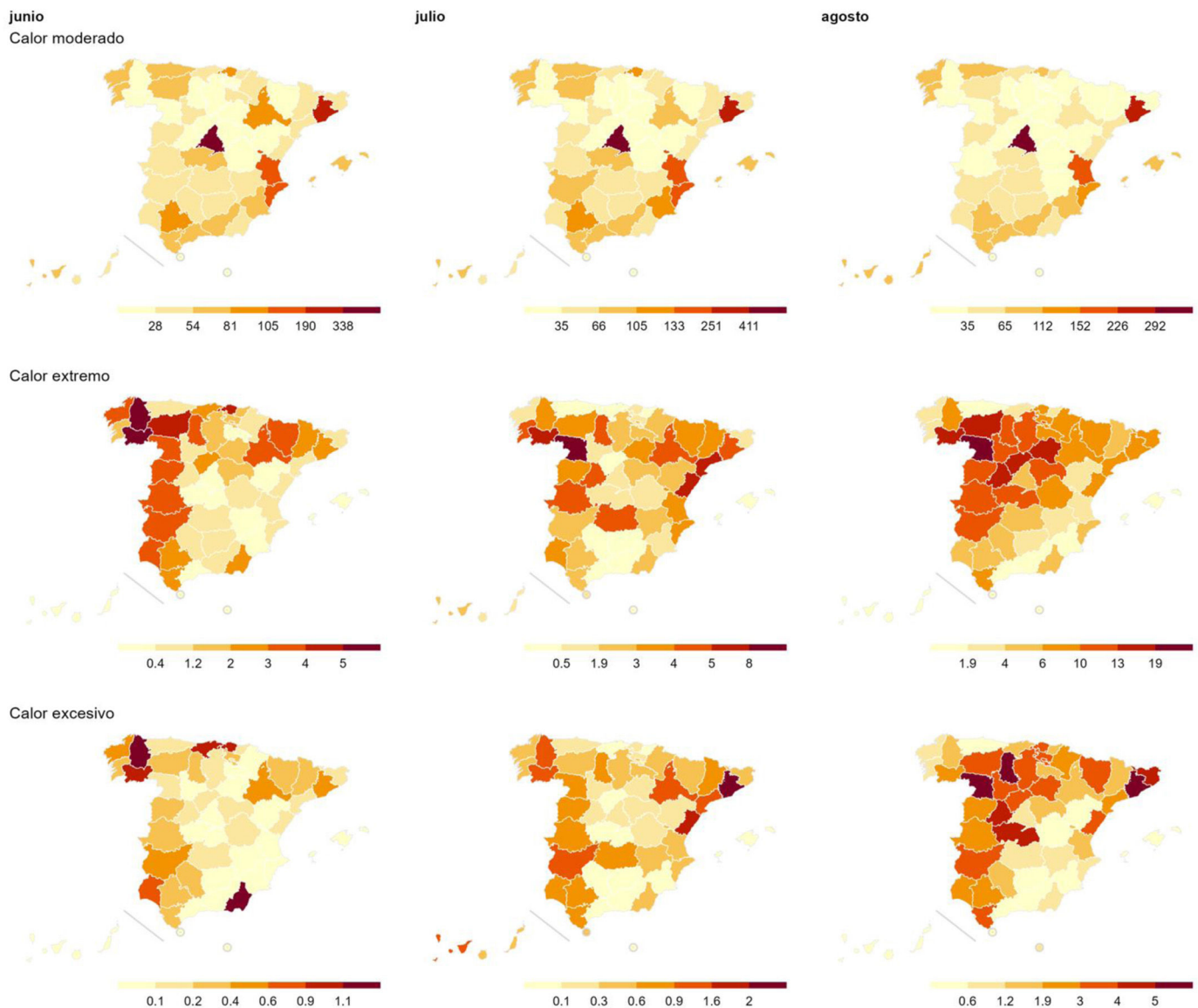


Figura 1. Mortalidad atribuible al calor moderado, al calor extremo y al calor excesivo por provincia durante los meses de junio, julio y agosto de 2025.

talidad en cada provincia durante los veranos de 2015 a 2024, utilizando la temperatura de mínima mortalidad (TMM) como referencia contrafactual. Realizamos el análisis mediante regresión de series temporales con modelos de Poisson y funciones de retardos distribuidos no lineales. Esta metodología, ampliamente estandarizada y aplicada en estudios internacionales^{2,3}, garantiza la validez y la comparabilidad de los resultados. Los detalles metodológicos ya han sido descritos en profundidad⁴ y se implementaron en la aplicación MACE (<https://ficlima.shinyapps.io/mace/>), para monitorizar diariamente la mortalidad atribuible al calor en España.

La mortalidad atribuible al calor en cada provincia se clasificó en tres categorías: 1) calor moderado, que corresponde a la mortalidad acumulada en los días en que la temperatura media diaria estuvo entre la TMM y el percentil 95 de la distribución de la temperatura en los meses de verano del periodo de referencia; 2) calor extremo, que incluye la mortalidad registrada en los días con temperatura media por encima del percentil 95; y 3) calor excesivo, que se estima utilizando el percentil 95 como escenario contrafactual y refleja el exceso de mortalidad atribuible a los episodios de calor más intensos (véase [Fig. S1 en Material suplementario](#)).

Durante los meses de verano se estimaron 3391 (intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 1795-6235), 4022 (IC95%: 2590-6926) y 3418 (IC95%: 2113-5831) muertes atribuibles al calor moderado en junio, julio y agosto, respectivamente. Las defunciones asociadas al calor extremo fueron 759 (IC95%: 657-1157) en junio, 1247 (IC95%: 1060-1916) en julio y 2874 (IC95%: 2561-4149) en agosto. De estas, 121 (IC95%: 94-196), 317 (IC95%: 264-496) y 858 (IC95%: 706-1306), respectivamente, correspondieron a calor excesivo ([Fig. 1](#)). Los resultados desglosados por provincia se presentan en la [tabla S1](#) y la [figura S2 en el Material suplementario](#).

El verano de 2025 ha sido el segundo con mayor mortalidad atribuible al calor extremo, solo por detrás del de 2022, y el primero en mortalidad asociada al calor moderado (véase [Fig. S3 en el Material suplementario](#)). Aunque las temperaturas no siempre superaron el percentil 95, permanecieron sistemáticamente por encima de la TMM durante largos periodos, desplazando parte de la carga de mortalidad hacia el calor «no extremo». Esto confirma que no solo los picos de temperatura generan un impacto sanitario, sino también las exposiciones prolongadas a valores inferiores a los umbrales de calor extremo, especialmente en poblaciones vulnerables.

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, los episodios de temperaturas extremas que antes se consideraban excepcionales serán cada vez más frecuentes y de mayor intensidad en España, como una de las regiones más vulnerables al cambio climático⁵. Los impactos observados este verano podrían ser consistentes con esta aceleración proyectada, lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de reforzar las estrategias de adaptación y mitigación.

Contribuciones de autoría

Los autores han contribuido por igual en la redacción de esta carta.

Financiación

Ninguna.

Conflictos de intereses

Ninguno.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2025.102530>.

Bibliografía

1. Agencia Estatal de Meteorología. El verano de 2025 fue el más cálido de la serie histórica. Madrid: AEMET; 2025. Disponible en: https://www.aemet.es/es/noticias/2025/09/resumen_verano_2025
2. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multi-country study. *Lancet*. 2015;386:369–75.
3. Gasparrini A, Vicedo-Cabrera AM, Tobías A. MCC Collaborative Research Network. The Multi-Country Multi-City (MCC) Collaborative Research Network: an international research consortium investigating environment, climate, and health. *Environ Epidemiol*. 2024;8:e339.
4. Tobías A, Íñiguez C, Royé C. From research to the development of an innovative application for monitoring heat-related mortality in Spain. *Environ Health (Wash)*. 2023;1:416–9.
5. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2021. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf.

Aurelio Tobías^a, Carmen Íñiguez^b y Dominic Royé^{c,*}

^a Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, España

^b Departament d'Estadística i Investigació Operativa, Universitat de València, Valencia, España

^c Misión Biológica de Galicia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Santiago de Compostela (La Coruña), España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: droye@mbg.csic.es (D. Royé).