

Madrid, lunes 9 de marzo de 2026

La mortalidad por frío en Madrid ha descendido casi un 90% en 130 años

- Un estudio del CSIC revela que el impacto del frío en la mortalidad se ha reducido drásticamente desde el siglo XIX, mientras que el riesgo asociado al calor extremo se ha mantenido estable
- Estos resultados se han obtenido tras analizar el impacto de las temperaturas en casi dos millones de fallecimientos registrados en la capital entre 1890 y 2019



Imagen de la fuente de Cibeles nevada. / iStock

Un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) evalúa cómo ha evolucionado la relación entre temperatura y mortalidad en Madrid durante 130 años. Este análisis se ha llevado a cabo tras analizar el impacto del clima en 1,9 millones de fallecimientos registrados en la capital, entre 1890 y 2019. Los resultados, publicados en [Scientific Reports](#), revelan que las muertes asociadas a las bajas temperaturas y al calor se sitúan en torno al 1%: las provocadas por el frío descendieron de manera drástica

durante el siglo XX, mientras que las relacionadas con el calor extremo han mantenido una cierta estabilidad a lo largo del tiempo.

El trabajo muestra que la **mortalidad asociada al frío** ha descendido de forma relevante desde finales del siglo XIX: las muertes atribuibles al frío extremo descendieron del 2,2% entre 1890 y 1899 al 0,3 % entre 2010 y 2019, lo que supone una reducción aproximada de siete veces; y las asociadas al frío moderado se redujeron del 10,8% al 1% para ese mismo periodo, una reducción cercana a diez veces.

“Este descenso fue especialmente evidente a lo largo del siglo XX. En las primeras décadas analizadas, la exposición al frío generaba efectos prolongados, con incrementos de mortalidad que podían extenderse durante varias semanas tras el episodio de frío. Sin embargo, en las décadas más recientes, estos efectos son más breves y de menor magnitud”, explica **Dariya Ordanovich**, investigadora en el Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD-CSIC) y autora del estudio.

Desde finales del siglo XIX, el aumento de la temperatura media en más de 2,2 °C aproximadamente ha reducido la frecuencia de días extremadamente fríos. Sin embargo, los autores del estudio señalan que el calentamiento global no explica por sí solo la reducción de fallecimientos asociados al frío moderado en casi un 90%. Además de los aspectos climáticos, es necesario tener en cuenta que este descenso coincide con mejoras en las condiciones de vida, como la expansión de las infraestructuras urbanas, la generalización de los sistemas de calefacción, mejoras sanitarias y el aumento de la esperanza de vida.

“Precisamente, nuestro estudio analiza cómo ha variado la vulnerabilidad de la población a temperaturas no óptimas a lo largo de las profundas transformaciones demográficas, urbanas y climáticas registradas en Madrid”, aclara **Diego Ramiro Fariñas**, investigador del IEGD-CSIC y también autor del estudio.

El calor, una trayectoria distinta

El trabajo muestra un patrón diferente respecto a la **mortalidad asociada a las altas temperaturas**. Aunque los fallecimientos atribuibles al calor moderado disminuyeron con el tiempo, con una reducción aproximada de tres veces en 130 años (del 1,8% en 1890-1899 al 0,6% en 2010-2019), los asociados al calor extremo tan solo se redujeron 1,5 veces, aproximadamente, pasando del 1,2 % al 0,8 % en el mismo periodo. Además, los datos reflejan que esta relación entre mortalidad y calor extremo se ha estabilizado en torno al 1% desde comienzos de los años 2000.

“A diferencia del frío, cuyos efectos pueden prolongarse hasta tres semanas, el calor presenta un impacto más inmediato, es decir, el incremento del riesgo se concentra en los primeros días tras la exposición”, añade Ramiro.

Para cuantificar este impacto, la investigación emplea Modelos No Lineales de Retardo Distribuido (DLNM). Esta técnica estadística avanzada es fundamental porque analiza la asociación específica entre la temperatura y la mortalidad de manera bidimensional. Por un lado, evalúa la intensidad de la exposición térmica; por otro, rastrea su estructura temporal, midiendo cómo el riesgo de fallecer se distribuye y retrasa en los días

posteriores a dicha exposición. Esto permite calcular la ‘temperatura de mínima mortalidad’ —el umbral térmico donde el riesgo es más bajo— para utilizarla como línea base que permita aislar la fracción exacta de muertes atribuibles a temperaturas no óptimas.

Al aplicar este modelo a distintas décadas de forma independiente a lo largo de 130 años, el estudio consigue rastrear cómo ha evolucionado históricamente la vulnerabilidad térmica de la población. Gracias a este enfoque, se obtienen dinámicas temporales muy complejas, demostrando empíricamente que el calor extremo provoca picos de mortalidad casi inmediatos, mientras que los efectos del frío operan de manera sostenida a lo largo de varias semanas.

Efecto dual del cambio climático

Durante el periodo estudiado, Madrid ha experimentado profundas transformaciones climáticas y demográficas. Se trata de una ciudad con una expansión demográfica sin precedentes: de unos 470.000 habitantes a finales del siglo XIX a más de 3,5 millones en la actualidad. Este crecimiento ha ido acompañado de un envejecimiento de la población en la capital, donde el porcentaje de personas mayores de 65 años se encuentra en torno al 20%. “Las personas mayores de 60 años han sido históricamente más vulnerables tanto al frío como al calor, y, por tanto, el progresivo envejecimiento de la población madrileña constituye un factor clave para interpretar la persistencia del riesgo asociado al calor extremo observada en el estudio”, señala Ordanovich.

La evolución demográfica de Madrid se desarrolla en un contexto actual de cambio climático: la temperatura media anual ha aumentado más de 2 °C desde finales del siglo XIX, la frecuencia de días extremadamente fríos ha disminuido de forma progresiva y el calor estival se ha intensificado, especialmente desde la década de 1980. En este contexto, la investigación apunta a un efecto dual del cambio climático. Por un lado, la reducción del frío ha contribuido a disminuir parte de la mortalidad histórica asociada a las bajas temperaturas. Por otro, la exposición al calor extremo continúa representando un riesgo sanitario relevante, particularmente en una población cada vez más envejecida.

Los resultados subrayan una adaptación a largo plazo compleja, influida por factores climáticos, demográficos, socioeconómicos y tecnológicos. “Aunque la ciudad ha reducido notablemente su vulnerabilidad al frío, se mantiene el riesgo asociado al calor extremo —en un contexto de envejecimiento poblacional y mayor frecuencia de olas de calor—, lo que refuerza la necesidad de mantener y adaptar las estrategias de prevención dirigidas a los grupos más vulnerables”, concluyen los investigadores.

Ordanovich, D., Ramiro, D. & Tobias, A. **Exploring 130 years of temperature-related mortality in the city of Madrid**. Scientific Reports. DOI: doi.org/10.1038/s41598-026-38595-4

CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es