



2024-2025

PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS EFECTOS DEL FRÍO EN LA COMUNIDAD DE MADRID. VIGILANCIA DE LOS EFECTOS DEL FRÍO



CONSEJERÍA DE SANIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA

PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS EFECTOS DEL FRÍO EN LA SALUD EN LA COMUNIDAD DE MADRID. VIGILANCIA DE LOS EFECTOS DEL FRÍO. TEMPORADA 2024-2025.

ÍNDICE

RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. METODOLOGÍA	5
Fuentes de información	5
Análisis.....	6
Período de estudio	6
Temperatura de alerta	6
3. RESULTADOS	6
4. ACTIVIDAD INFORMATIVA	9
5. CONCLUSIONES	9
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

RESUMEN

Introducción: Según las predicciones mundiales sobre el clima, se espera un incremento en la frecuencia de los episodios de temperaturas extremas, cuyo efecto sobre la salud de la población se ha puesto de manifiesto en numerosas publicaciones. Ello ha llevado a implementar en la Comunidad de Madrid desde 2017 el Plan de *Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud*, con el objetivo final de disminuir la morbilidad grave y la mortalidad asociadas. Una de las actividades del plan es la vigilancia de la mortalidad y morbilidad diarias y su relación con las temperaturas.

Metodología: Los efectos de las bajas temperaturas se monitorizan desde el 1 de diciembre de 2024 (semana 48) hasta el 31 de marzo de 2025 (semana 14). La mortalidad diaria procede de los Registros Civiles informatizados que aportan datos y con los cuales se ha realizado también el cálculo de valores esperados (Sistema MoMo). La morbilidad por enfermedades respiratorias se ha obtenido del Sistema de Vigilancia de la Comunidad de Madrid. Se incorpora también la vigilancia de las urgencias totales atendidas o ingresadas en la red de hospitales públicos de la región. Las temperaturas mínimas diarias son las registradas por la Agencia Española de Meteorología. Mediante modelos de regresión de Poisson se calculan valores medios de mortalidad diaria esperada y límites de confianza con una seguridad del 99% (± 3 desviaciones estándar $-DE$), a partir de la serie histórica de 5 años anteriores a la llegada de la COVID-19. Se analiza la correlación lineal entre variables y su asociación mediante modelos de regresión de Poisson multivariante.

Resultados: En la temporada de vigilancia 2024-2025, la mortalidad total observada es menor que la esperada en un 3,5%. No se observa superación del número máximo de fallecimientos esperados ($+3DE$) ningún día. Se observa correlación inversa significativa entre la **temperatura mínima registrada el mismo día, el día anterior y hasta 6 días antes** con la mortalidad, para volver a ser significativa desde el día 16 a 19, siendo máxima con la registrada **18 días antes**. También se observa correlación inversa significativa entre la **temperatura mínima registrada 6 y 10 días antes** y las urgencias totales atendidas, las urgencias atendidas e ingresadas en población mayor de 80 años y las enfermedades respiratorias (gripe).

Conclusiones: Con circulación del virus de la gripe, concentrada especialmente durante el mes de enero, y con una menor circulación de COVID-19 en la temporada, se observa asociación de la mortalidad con la temperatura mínima del mismo día y de días previos, siendo máxima con la registrada 18 días antes. Tanto las urgencias atendidas, como las enfermedades respiratorias (fundamentalmente gripe) se correlacionan de forma inversa y significativa con la temperatura mínima desde el 6º hasta el 10º día anterior.

Vigilancia de los efectos del frío 2024-2025

Plan de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud 2024-2025

1. INTRODUCCIÓN

Según las investigaciones sobre el clima, en el contexto del cambio climático global y de incremento de la temperatura media de la Tierra, se ha observado y se espera para el futuro, una mayor frecuencia e intensidad de episodios de temperaturas extremas (1). Concretamente España, en los últimos 60 años ha experimentado un incremento de 1,3°C su temperatura media y de 0,73°C en la última década (2).

El efecto de las temperaturas extremas sobre la salud es un tema de interés creciente evidenciado en el número de publicaciones científicas que se ha multiplicado por ocho en la última década. La preocupación a nivel global, ha llevado a la elaboración de indicadores que monitorizan los efectos en la salud humana y del planeta, y a intervenciones comprometidas por los gobiernos (3).

En España, las estimaciones para el período 2000-2009 de la mortalidad por causas naturales atribuible a las temperaturas extremas, definidas estas con criterios epidemiológicos, cifran en un 11,5% la mortalidad por bajas temperaturas y es previsible que, con el incremento de las temperaturas medias, los efectos sobre la salud de las bajas temperaturas descendan (4).

Además de los eventos puntuales de temperaturas extremas que pueden afectar a la salud, es conocido, a partir de la información ofrecida por las estadísticas de mortalidad, que la tendencia en el número de defunciones muestra estacionalidad a lo largo del año, de forma que el mayor número de defunciones se produce durante el invierno (5). Las enfermedades cardiovasculares (incluida la hipertensión, la cardiopatía isquémica, el infarto de miocardio y la enfermedad cerebrovascular) son responsables de la mayor parte del exceso de muertes durante el invierno. Aproximadamente el 50% del exceso de muertes restante se debe a enfermedades respiratorias (6). Los sistemas de monitorización diaria en España han permitido identificar la principal población vulnerable, los mayores de 74 años de edad, que concentran más del 80% de las defunciones atribuibles a las bajas temperaturas (7), y atribuir la mayor parte del exceso de mortalidad de los meses de invierno a las infecciones víricas, como la gripe, que agravan patologías crónicas preexistentes (8).

Desde 2017 la Comunidad de Madrid cuenta con el *Plan de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud* que, junto al *Sistema de Vigilancia y control de los efectos de las altas temperaturas*, pretenden disminuir la morbilidad grave y la mortalidad asociadas, mediante la coordinación de actividades preventivas de distintas instituciones. Una de las actividades es la vigilancia de la mortalidad diaria y de la morbilidad y su relación con las temperaturas inusuales (9).

El objetivo de este informe es describir el efecto sobre la salud observado por las bajas temperaturas en la temporada de vigilancia del invierno 2024-2025.

2. METODOLOGÍA

Fuentes de información

Mortalidad

La obtención de datos de mortalidad reciente es difícil. No hay sistemas de información diseñados para este fin y existe una gran variabilidad en la disposición de esta información. Por considerarse la fuente más fiable, accesible y actualizada, se utiliza desde el año 2003 la de los Registros Civiles (10). A partir de los datos del Registro General de Registros Civiles y Notarios del Ministerio de Justicia, se nos facilitan por el Instituto de Salud Carlos III, concretamente el Centro Nacional de Epidemiología, los datos diarios de mortalidad de aquellos municipios que lo tienen informatizado (Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria, MoMo) (11). Esta fuente recoge los fallecimientos ocurridos en cada municipio, independientemente de que el fallecido tuviese residencia en la región madrileña, y supone tener vigilada actualmente, con mínimo retraso, al 80,1% de toda la población y al 84,9% de todos los fallecimientos de la Comunidad (datos del INE, año 2023). Los municipios de la Comunidad de Madrid que aportan datos y tenidos en cuenta para la obtención de valores esperados diarios, figuran en la tabla siguiente.

Tabla 1. Municipios de cuyos registros civiles se han considerado datos diarios de fallecimientos.

1 ALCALÁ DE HENARES	12 MADRID
2 ALCOBENDAS	13 MAJADAHONDA
3 ALCORCÓN	14 MÓSTOLES
4 ARANJUEZ	15 NAVALCARNERO
5 ARGANDA DEL REY	16 PARLA
6 COLLADO VILLALBA	17 POZUELO DE ALARCÓN
7 COLMENAR VIEJO	18 SAN LORENZO DE EL ESCORIAL
8 COSLADA	19 TORREJÓN DE ARDOZ
9 FUENLABRADA	20 TORRELAGUNA
10 GETAFE	21 VALDEMORO
11 LEGANÉS	

Gripe y COVID-19

El número de casos diarios de gripe se ha vigilado a través del Sistema de Vigilancia EDO y los casos confirmados de COVID-19 a partir de la Red de Vigilancia de la Comunidad de Madrid.

Urgencias totales

Se vigila la demanda de asistencia sanitaria diaria en las urgencias de 26 hospitales públicos de la Comunidad de Madrid, en número de urgencias por todas las causas y número de urgencias ingresadas, ambos por grupos de edad.

Temperaturas

La temperatura diaria, mínima del mismo día, procede de la Agencia Española de Meteorología (AEMET), registradas en los observatorios de Barajas, Cuatro Vientos, Getafe y Retiro y cedidas por el Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud de la Dirección General de Salud Pública.

Análisis

Estimación de valores medios esperados de mortalidad diaria y límites de confianza

El número de eventos diarios esperados se calcula en función de los observados durante los 5 años previos a la pandemia de COVID-19 (de 2015 a 2019) mediante modelos de regresión de Poisson ajustando por tendencia y estacionalidad. Se obtiene un valor medio de fallecimientos esperados cada día y valores extremos: límite superior y límite inferior (± 3 desviaciones estándar $-DE$). En el caso de la vigilancia de los efectos del frío se realiza para la mortalidad total.

Relación entre mortalidad, urgencias, enfermedad respiratoria y temperatura mínima

Se calcula el coeficiente de correlación lineal de Pearson entre mortalidad y morbilidad diaria y temperatura mínima del mismo día y de días previos y su significación estadística para toda la temporada. Mediante modelos de regresión de Poisson multivariante se estima la asociación de la temperatura con la mortalidad y urgencias, teniendo en cuenta los casos de gripe y de COVID-19.

Período de estudio

Se vigilan los cuatro meses desde el 1.12.2024 al 31.3.2025, desde la semana 48 de 2024 a la semana 14 de 2025, 121 días.

Temperatura de alerta

La temperatura umbral de alerta para esta temporada ha sido de 1,9°C, según indicaciones para la provincia de Madrid del Plan Nacional (12), estableciéndose 3 niveles de intervención (normalidad, precaución y riesgo alto) en función de un algoritmo basado en la temperatura mínima ($T^{\text{mín.}}$) diaria registrada por la AEMET (observatorios de Barajas, Cuatro Vientos, Getafe y Retiro).

3. RESULTADOS

Mortalidad

El número de fallecimientos observados en el período de vigilancia según lo notificado por los registros civiles analizados (Tabla 1) fue de 15.758, un 3,5% inferior a lo esperado, 16.337 (579 fallecimientos menos). El valor medio diario fue de 130,2 (DE 16,7), con rango de 93 a 178. El 51,7% fueron mujeres y el 74,5% de 75 o más años. En mayores de 74 años la mortalidad observada fue un 2,1% menor a la esperada (Tabla 2).

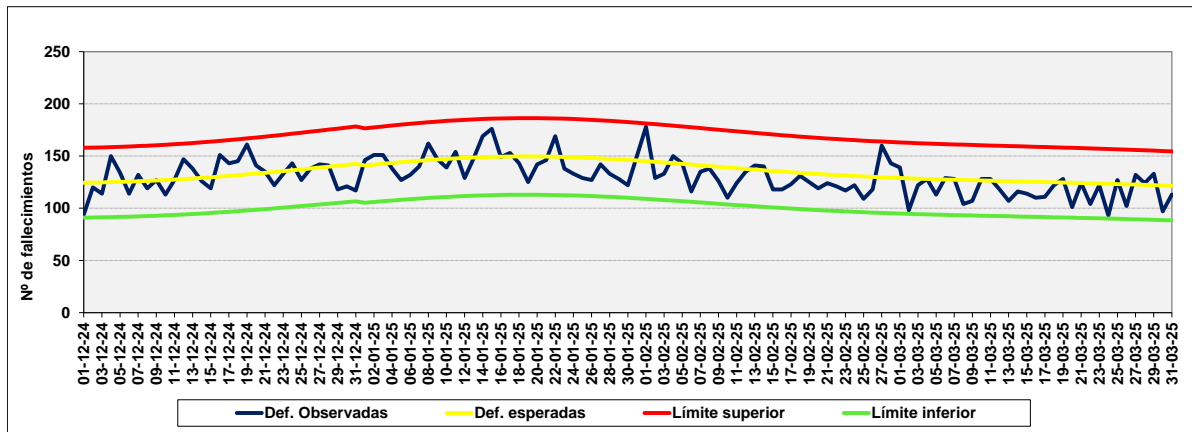
Tabla 2. Mortalidad observada y esperada por todas las causas para la Comunidad de Madrid del 1 de diciembre de 2024 a 31 de marzo de 2025.

	Observada	Esperada*	Diferencia	%**	Media diaria
Total	15.758	16.337	-579	-3,5	130,2
≥75 años	11.747	11.993	-246	-2,1	97,1

*Esperada mediante modelos de regresión ajustando por tendencia y estacionalidad

**% = $(\text{Observada} - \text{esperada}) / \text{esperada} * 100$

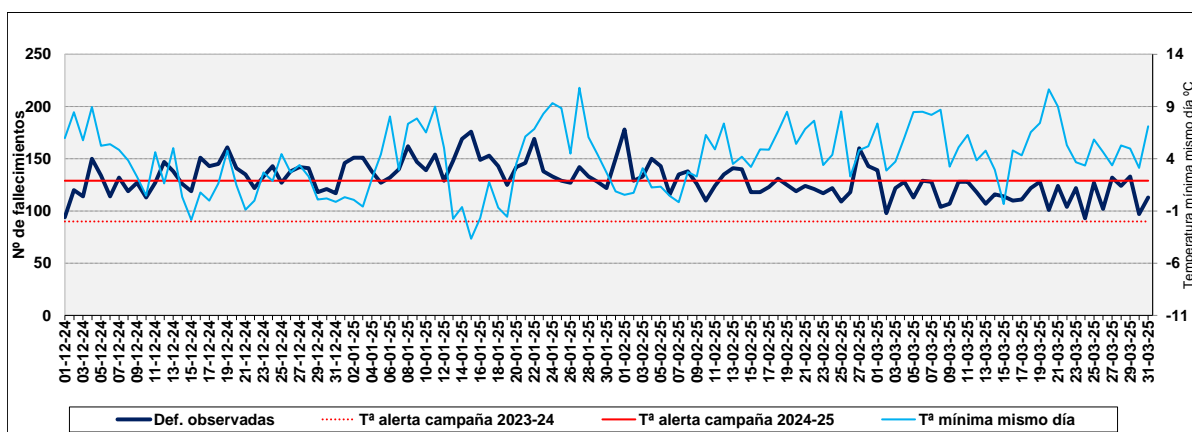
Gráfico 1. Mortalidad total diaria observada y esperada, Comunidad de Madrid, del 1 de diciembre de 2024 a 31 de marzo de 2025.



La configuración de la curva de mortalidad a lo largo de la temporada muestra cómo la mortalidad diaria observada se ha mantenido entre los límites superior e inferior de la mortalidad esperada durante todo el periodo.

En esta temporada, la T^{ámín.} más baja (-3,7°C) se registró la semana 3, concretamente el día 15 de enero, siendo igualmente durante esa semana cuando se observó un mayor número de días con temperaturas por debajo de 0°C. En cuanto a la relación entre T^{ámín.} y mortalidad diaria, observamos correlación negativa estadísticamente significativa, tanto entre la del **mismo día** con la mortalidad total (-0,2234, p=0,0138) como con la mortalidad en mayores de 74 años (-0,1864, p=0,0406). La T^{ámín.} de días previos (**desde el día anterior hasta 6 días antes**), también se correlaciona de forma significativa con la mortalidad diaria en mayores de 74 años, al igual que con la mortalidad diaria total. La correlación de la mortalidad diaria con la T^{ámín.} de días previos deja de ser significativa desde el séptimo día hasta día 16 y a partir de este vuelve a ser significativa, resulta destacable que la mayor correlación se observa entre la mortalidad y la T^{ámín.} en torno a **18 días previos**. Así, en este punto para la mortalidad total la correlación es de -0,3583 (p=0,0002), y para mayores de 74 años la correlación es algo inferior, de -0,3518 (p=0,0003).

Gráfico 2. Mortalidad total diaria observada y temperatura mínima observada el mismo día, Comunidad de Madrid, del 1 de diciembre de 2024 a 31 de marzo de 2025.

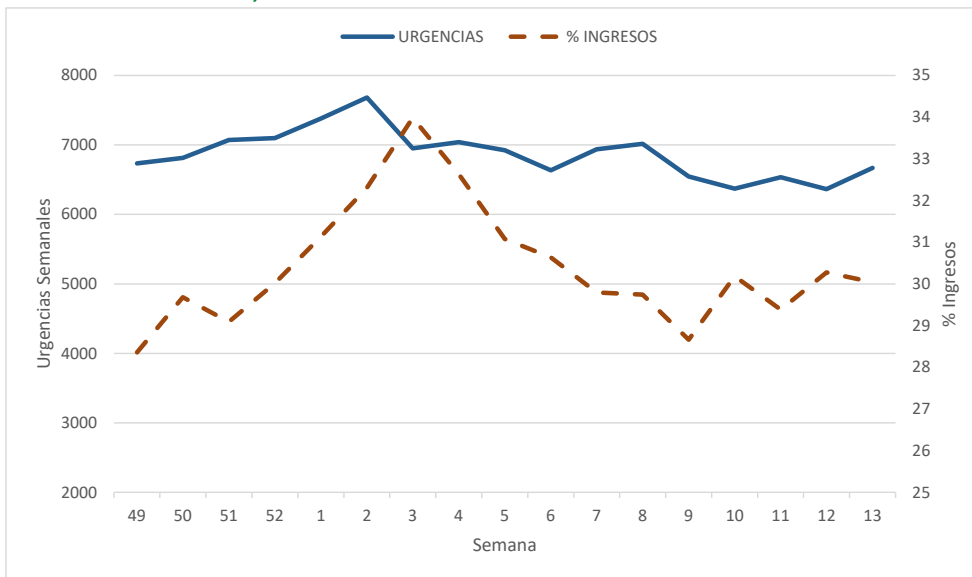


Fuente datos: Sistema MoMo y Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud. Elaboración propia.

Urgencias atendidas

El número medio diario de urgencias atendidas fue de 10.888 con un rango de 9.177 a 12.998. De ellas ingresaron un promedio diario de 970, el 8,9%. En mayores de 80 años supone 978 urgencias diarias atendidas (rango de 686 a 1.356) y 297 ingresadas, el 30,4%. Los valores máximos de urgencias atendidas, tanto totales, como en mayores de 80 años, se observan en la semana 2 de 2025. En cuanto al porcentaje de urgencias ingresadas, tanto para las urgencias totales como en mayores de 80 años, los valores máximos se observan en la semana 3. En el gráfico 3 se puede observar el notable incremento en el porcentaje de ingresos de la población mayor de 80 años durante la tercera semana de enero.

Gráfico 3. Urgencias semanales atendidas y porcentaje de ingresos en población de 80 y más años. Comunidad de Madrid, del 1 de diciembre de 2024 a 31 de marzo de 2025.



La correlación entre el **total de urgencias atendidas** es inversa y significativa con la T^amín. registrada **entre 6 y 10 días previos**; sin embargo, no es significativa para las urgencias totales ingresadas. En el grupo de **80 y más años**, sí existe correlación significativa entre la T^amín. de los 6 y 10 días previos, tanto con las urgencias atendidas, como con las ingresadas, siendo la correlación de la T^amín. de 6 días antes, con las urgencias atendidas: -0,2273 ($p=0,0146$), y -0,2170 ($p=0,0198$) con el número de urgencias ingresadas.

Gripe y COVID-19

En esta temporada, la incidencia de gripe muestra su valor más alto en la semana 4 de 2025, con cifras también elevadas, aunque algo inferiores, entre las semanas 2 y la 5. El mayor número de casos de COVID-19 se observa en las semanas 1 y 2 de 2025. La correlación entre la T^amín. de entre 6 y 10 días antes es inversa y significativa con el número de casos registrados para estas patologías respiratorias (gripe y COVID-19). La mayor correlación se alcanza con la T^{mín.} de 8 días antes: para el número de casos de COVID-19, la correlación es -0,2204 ($p=0,0190$) y con el número de casos de gripe de -0,2696 ($p=0,0039$).

Los resultados de los modelos de regresión indican una asociación entre la mortalidad diaria y la T^amín. de días previos, siendo el mejor modelo para 18 días, incluso si tenemos en cuenta los casos de gripe y COVID-19. Las urgencias diarias ingresadas en personas de 80 y más años se asocian a la T^amín. de 6 a 10 días previos, aun ajustando por enfermedad respiratoria. En esta temporada, los valores máximos

de enfermedad respiratoria (gripe fundamentalmente), urgencias ingresadas y mortalidad se han observado en la segunda, tercera y cuarta semanas de enero de 2025.

4. ACTIVIDAD INFORMATIVA

En la temporada de vigilancia, se emitieron un total de 19 informes publicados en el Informe Epidemiológico Semanal.

5. CONCLUSIONES

- Desde el 1 de diciembre del 2024 al 31 de marzo del 2025, se observó un 3,5% menos mortalidad de la esperada (579 defunciones menos). En los mayores de 74 años, se observaron 246 defunciones menos de las esperadas (un 2,1 % menos).
- No se superó el número máximo de fallecimientos esperados ningún día (+3DE respecto al valor esperado).
- Se aprecia asociación inversa entre la T^amín. y la mortalidad total diaria, alcanzando la significación estadística con la temperatura del mismo día y de días previos.
- Las urgencias diarias ingresadas o atendidas en personas de 80 y más años, se asocian a la T^amín. de días previos.
- La configuración de la curva de mortalidad, número de urgencias ingresadas y morbilidad respiratoria diaria indica valores máximos coincidentes en la segunda, tercera y cuarta semanas de 2025, siendo la tercera semana de 2025 la que presenta sucesivos días con temperaturas por debajo de 0°C, así como la menor temperatura de la temporada (-3,7°C, el 15 de enero).
- Con circulación del virus de la gripe, concentrada especialmente durante el mes de enero, y con una menor circulación de COVID-19 en la temporada, se observa asociación de la mortalidad con la temperatura mínima del mismo día y de días previos, siendo máxima con la registrada 18 días antes. Tanto las urgencias atendidas, como las enfermedades respiratorias (fundamentalmente gripe) se correlacionan de forma inversa y significativa con la temperatura mínima desde el 6º hasta el 10º día anterior.

Informe elaborado por: José García Rodríguez, Ana Gandarillas Grande. Unidad Técnica de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles. Área de Vigilancia de Factores de Riesgo y Enfermedades No Transmisibles. Subdirección General de Vigilancia en Salud Pública.

Cita recomendada: Dirección General de Salud Pública. Plan de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud en la Comunidad de Madrid. Vigilancia de los efectos del frío, temporada 2024-2025. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 4. Volumen 30. Abril 2025.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pörtner HO, Roberts DC, Tignor MMB, Poloczanska ES, Mintenbeck K, Alegría A, et al., editores. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2022.
2. Aumento temperaturas por ciudades 2021 [Internet]. Observatorio Sostenibilidad. [citado 14 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.observatoriosostenibilidad.org/informes/aumento-temperaturas-por-ciudades-2021/>
3. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. The Lancet [Internet]. enero de 2021 [citado 15 de abril de 2025];397(10269):129-70. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067362032290X>
4. López-Bueno JA, Díaz J, Navas MA, Mirón IJ, Follos F, Vellón JM, et al. Temporal evolution of threshold temperatures for extremely cold days in Spain. Sci Total Environ. 20 de octubre de 2022;844:157183.
5. Patrones de mortalidad 2022. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/mortalidad/docs/Patrones_mortalidad_Esp_2022.pdf
6. Ebi KL, Mills D. Winter mortality in a warming climate: a reassessment. WIREs Clim Change [Internet]. mayo de 2013 [citado 3 de abril de 2025];4(3):203-12. Disponible en: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.211>
7. Pérez Ruiz P, Gomez-Barroso D. MoMo. Excesos de mortalidad atribuibles a bajas temperaturas en España. 1 de diciembre de 2023 a 31 de marzo de 2024. Plan nacional de acciones preventivas por bajas temperaturas. octubre de 2024 [citado 14 de abril de 2025]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12105/26534>
8. León-Gómez I, Delgado-Sanz C, Jiménez-Jorge S, Flores V, Simón F, Gómez-Barroso D, et al. [Excess mortality associated with influenza in Spain in winter 2012]. Gac Sanit. agosto de 2015;29(4):258-65.
9. Comunidad de Madrid [Internet]. 2017 [citado 14 de abril de 2025]. Frío y salud. Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/frío-salud>
10. Martínez Navarro F, Simón-Soria F, López-Abente G. [Evaluation of the impact of the heat wave in the summer of 2003 on mortality]. Gac Sanit. mayo de 2004;18 Suppl 1:250-8.
11. MoMo: Sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. [Internet]. [citado 3 de abril de 2025]. Disponible en: <https://momo.isciii.es/>
12. Ministerio de Sanidad - Áreas - Sanidad ambiental - Riesgos Ambientales - Frío Extremo [Internet]. [citado 14 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/fríoExtremo/home.html>