



Temperaturas extremas y riesgos para la salud

Las olas de calor agravan enfermedades crónicas y trastornos mentales

Cristina Linares Gil

Codirectora de la Unidad de Referencia en Cambio Climático, Salud y Medio Ambiente Urbano. Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III

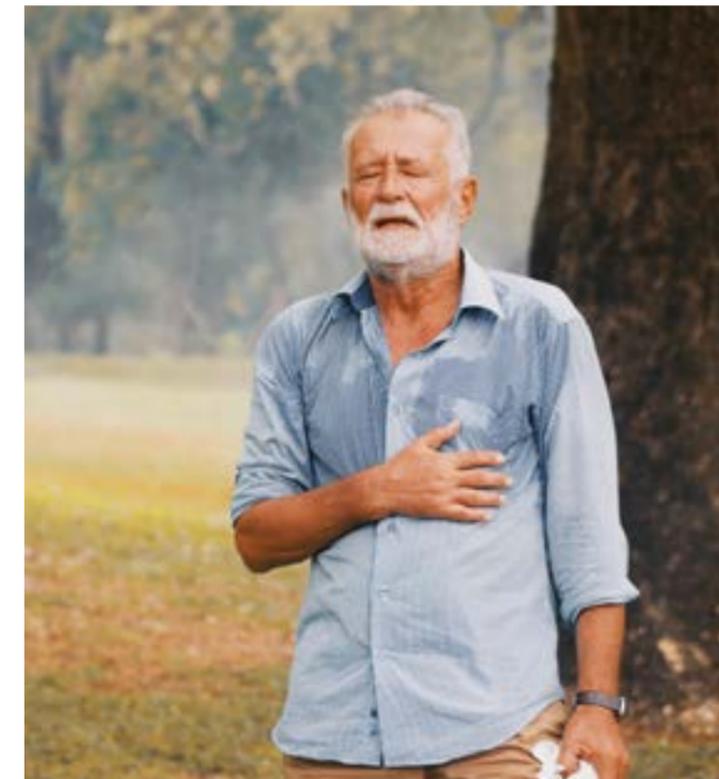
España ha soportado este julio de 2022 el mes más caluroso de la historia, según datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).⁽¹⁾ La temperatura media fue la más alta registrada en el país no solo en julio, sino en cualquier mes desde que hay registros, es decir, desde 1961. Las elevadas temperaturas que han afectado a la Península y Baleares fueron las más importantes desde que hay registros. Han sido las más intensas y las más extensas

(con 40 provincias afectadas) y las segundas más largas de la serie histórica, con una duración de 18 días. En Canarias se produjeron dos olas de calor a lo largo de julio. A nivel mundial, julio de 2022 fue uno de los tres julios más cálidos registrados, cerca de 0,4°C por encima del período de referencia 1991-2020, ligeramente más frío que julio de 2019 y ligeramente más cálido que julio de 2016.

Las olas de calor cada temporada estival serán más intensas y frecuentes, este hecho no es novedoso, es una tendencia global ya alertada y consensuada hace muchos años por la comunidad científica en diferentes informes y publicaciones internacionales (Romanello *et al.* 2021). Por otra parte, desde el punto de vista de la salud, hay que distinguir el impacto del calor en lo que se denomina “golpe de calor” y la morbi-mortalidad atribuible a este calor. Es decir, el golpe de calor es el efecto más inmediato sobre las personas, pero los efectos en salud de las altas temperaturas van mucho más allá abarcando un amplio rango de afectaciones en salud. El mayor impacto atribuible a las olas de calor se relaciona con el agravamiento de otras patologías ya existentes, fundamentalmente cardiovasculares y respiratorias, si bien se ha encontrado incremento en la mortalidad por causas renales, gastrointestinales e incluso neurológicas. Los grupos especialmente susceptibles son las personas mayores de 65 años, en especial las mujeres mayores de 75 años (Díaz *et al.* 2015). Normalmente, los efectos del calor ocurren a muy corto plazo, desde el mismo día que se produce la ola de calor hasta 4 o 5 días después.

Personas vulnerables y grupos de riesgo

Por otro lado, se ha encontrado asociación entre el incremento de las temperaturas y el número de partos que se producen, así como con el número de nacidos con bajo peso y partos prematuros (Arroyo *et al.* 2016). Por tanto, las mujeres embarazadas deben considerarse también un grupo de especial riesgo en olas de calor. El grupo de personas que trabajan en el exterior y las personas que realizan ejercicio al aire libre durante las horas más calurosas del día también son grupos especialmente vulnerables. Actualmente, uno de los campos con mayor interés científico es el de la influencia de los efectos de las altas temperaturas sobre la salud mental de las poblaciones afectadas, constituyendo una parte importante de la carga de enfermedad asociada a los efectos del cambio climático (Massazza *et al.* 2022). La evidencia científica se va acumulando en torno a los trabajos que encuentran asociaciones robustas entre los episodios de olas de calor y el aumento de desórdenes emocionales y del comportamiento (incremento de la violencia y abuso de sustancias tóxicas: alcohol, medicamentos, drogas), así como un aumento de la tasa de suicidios durante episodios de temperaturas extremas y sequía. Los grupos de población altamente vulnerables serían, principalmente, las personas que ya padecen una enfermedad mental y especialmente, la población anciana que fisiológicamente ya padece una peor termorregulación y además se encuentran poli medicadas en la mayoría de los casos, ya que padecen enfermedades asociadas (diabetes, hipertensión).



El calor extremo agrava patologías ya existentes, fundamentalmente cardiovasculares y respiratorias

Las altas temperaturas provocan numerosas afectaciones a la salud aparte de los golpes de calor

Además, las personas mayores o enfermas que viven solas deben ser visitadas de forma diaria durante los episodios de calor excepcional. Si una persona utiliza o requiere medicamentos, debe, además, consultar con su médico sobre los efectos del calor extremo y de los medicamentos (especialmente diuréticos, fármacos anticolinérgicos, antipsicóticos, anti convulsionantes, anti-depresivos, etc.) Las condiciones de salud preexistentes son muy importantes a la hora de prevenir los efectos de las altas temperaturas sobre la salud, presentan mayor riesgo personas que presenten:

- Diabetes y que padecen otras enfermedades endocrinas
- Hipertensión e insuficiencia cardiaca
- Asma o Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)

- Insuficiencia renal y cálculos renales
- Enfermedad de Parkinson, epilepsia, demencia y depresión
- Enfermedades agudas como diarrea
- Discapacidades físicas o cognitivas
- Obesidad

Altas temperaturas y salud en entorno urbano

En las ciudades, los efectos en la salud pueden agravarse especialmente por mayores diferencias socioeconómicas, inadecuadas condiciones de la vivienda y además la mayor exposición a los contaminantes atmosféricos. Las po-

Los efectos en la salud se agravan por las diferencias socioeconómicas y la mayor exposición a los contaminantes atmosféricos

blaciones con bajo poder adquisitivo viven generalmente en peores viviendas en el centro de las ciudades, aumentando su vulnerabilidad a las altas temperaturas. El denominado efecto de ‘isla de calor urbana’ se define como el aumento de las temperaturas de las zonas urbanas más pobladas en comparación a sus entornos rurales o suburbanos (Ward *et al.* 2015). Esto se debe a que durante el día los edificios y otras superficies (como el asfalto) absorben el calor, que se libera luego lentamente durante



Figura 1. Factores de vulnerabilidad frente a las olas de calor



En las ciudades los efectos en la salud pueden agravarse por inadecuadas condiciones de la vivienda

la noche. Es un fenómeno que se detecta en las temperaturas nocturnas, es decir, en las temperaturas mínimas, y que puede hacer que estas temperaturas dentro de las ciudades puedan ser entre 0,4°C y 12°C superiores a las zonas rurales circundantes. La intensidad del efecto isla de calor depende de muchos factores, entre ellos las condiciones meteorológicas locales, pero también de las características urbanas, como el porcentaje de asfalto en las ciudades, el calor generado por los vehículos, los aires acondicionados, la existencia de instalaciones industriales y, por supuesto, la falta de vegetación.

Los efectos en salud están relacionados con la acumulación de molestias más o menos graves originadas con la falta de descanso que se produce durante la noche, fenómenos que pueden ir desde un aumento de irritabilidad a la descompensación en algunas patologías de tipo crónico, generando un estrés sistémico importante en las personas afectadas, especialmente —como se ha descrito anteriormente— dependiendo de su estado basal de salud.

Planes de prevención

El Plan Nacional de Actuaciones Preventivas por Altas Temperaturas⁽²⁾ perteneciente al Ministerio de Sanidad forma parte del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA)⁽³⁾ se pone en marcha a nivel estatal cada temporada estival, a partir del 15 de mayo. En gran parte de los países europeos, entre ellos España, estos planes



El rediseño urbano, por ejemplo con cubiertas verdes, es necesario para disminuir el efecto del calor

Urge adoptar medidas de mitigación y adaptación para evitar que el impacto de las olas de calor sobre la población vulnerable aumente



Los efectos del calor provocan la acumulación de molestias con la falta de descanso que se produce durante la noche

de prevención en salud pública están puestos en marcha desde el año 2004 para minimizar los efectos de las temperaturas extremadamente altas sobre la salud (Robineet *al.* 2008). Estos planes han conseguido que las muertes

atribuibles al calor en Europa en personas más vulnerables (mayores de 65 años), no se vean incrementadas en los últimos años, a pesar de que alcanzaron un máximo histórico estimado en 345 000 muertes en 2019 en todas las regiones de la OMS (Romanello *et al.* 2021).

El Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos por Altas Temperaturas está basado en la superación de un umbral específico de temperaturas diarias a partir de las cuales se produce un incremento de la mortalidad de forma estadísticamente significativa. La determinación de estas temperaturas umbrales, junto con el cálculo del riesgo asociado por cada grado en que la temperatura máxima diaria supera esa temperatura umbral, ha permitido calcular cuál es la mortalidad atribuible a las olas de calor en España. En la década 2000-2009, en las 52 provincias y ciudades autónomas españolas, se produjeron 4 400 días con ola de calor, con una mortalidad atribuible de 13 000 muertes, por lo que la mortalidad diaria representa una mortalidad media de 3 muertes/día atribuible a las olas de calor, de media provincial (Díaz *et al.* 2015). Es decir, si hay 30 provincias con ola de calor hay un exceso de 90 muertes sólo en un día.

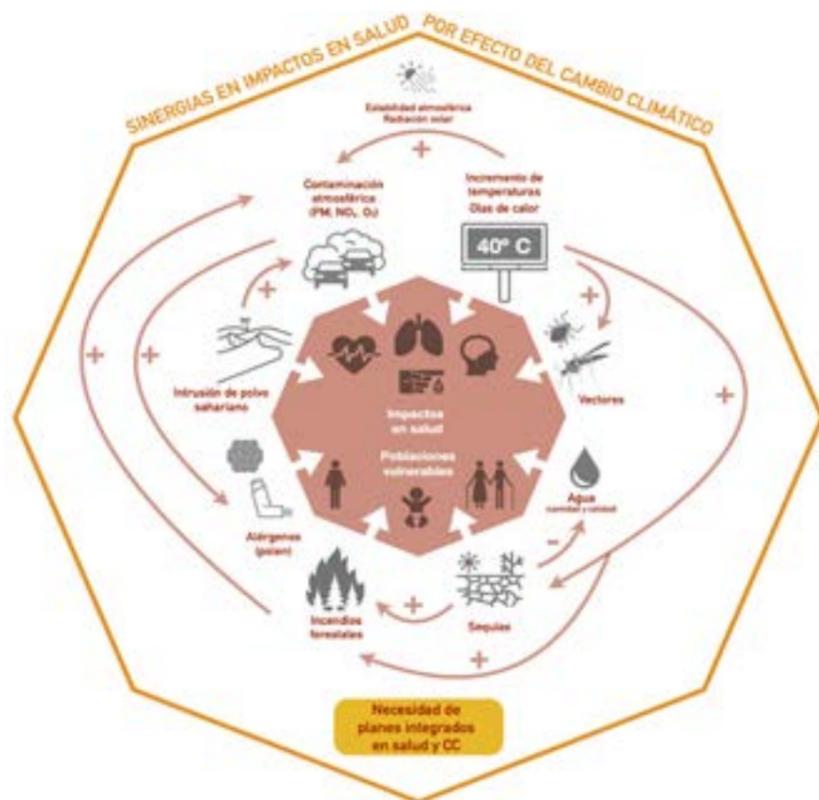


Figura 2. Sinergias en impactos en salud por efectos del cambio climático y necesidad de planes integrados. Fuente: Fragmento de infografía original inédita de J. de la Osa (2020) a partir del artículo de C.Linares, G.S.Martinez, V.Kendrovski, J.Diaz. A new integrative perspective on early warning systems for health in the context of climate change. Environmental Research. Volume 187, August 2020, 109623



La mujeres embarazadas y los niños son especialmente sensibles a las altas temperaturas continuadas



Medidas de adaptación

El reto se basa ahora en que esa mortalidad atribuible a las altas temperaturas no se incremente con el aumento de la temperatura debido al calentamiento global. Deberíamos articular las medidas de mitigación y adaptación que sean necesarias para evitar que el impacto de las olas de calor sobre la población vulnerable aumente. Entre las medidas de adaptación se encuentran: diseño de implementación de planes de prevención locales adaptados a cada área geográfica en base a sus características sociodemográficas; inversión en la creación de refugios climáticos de carácter público; rediseño urbano para la disminución de los impactos del calor en las ciudades —especialmente— y del efecto isla térmica, mediante las siguientes acciones: aumentar el albedo (radiación no absorbida, proporción entre la energía luminosa que incide y la que se refleja) de los edificios y del suelo, incluir tejados o cubiertas verdes en los edificios, aumentar las zonas verdes como parques, arbolado, etc. y crear “zonas azules” como lagos, fuentes, estanques y demás entornos hídricos.

El comportamiento extremo de las olas de calor en todo el mundo ha sorprendido a la ciencia

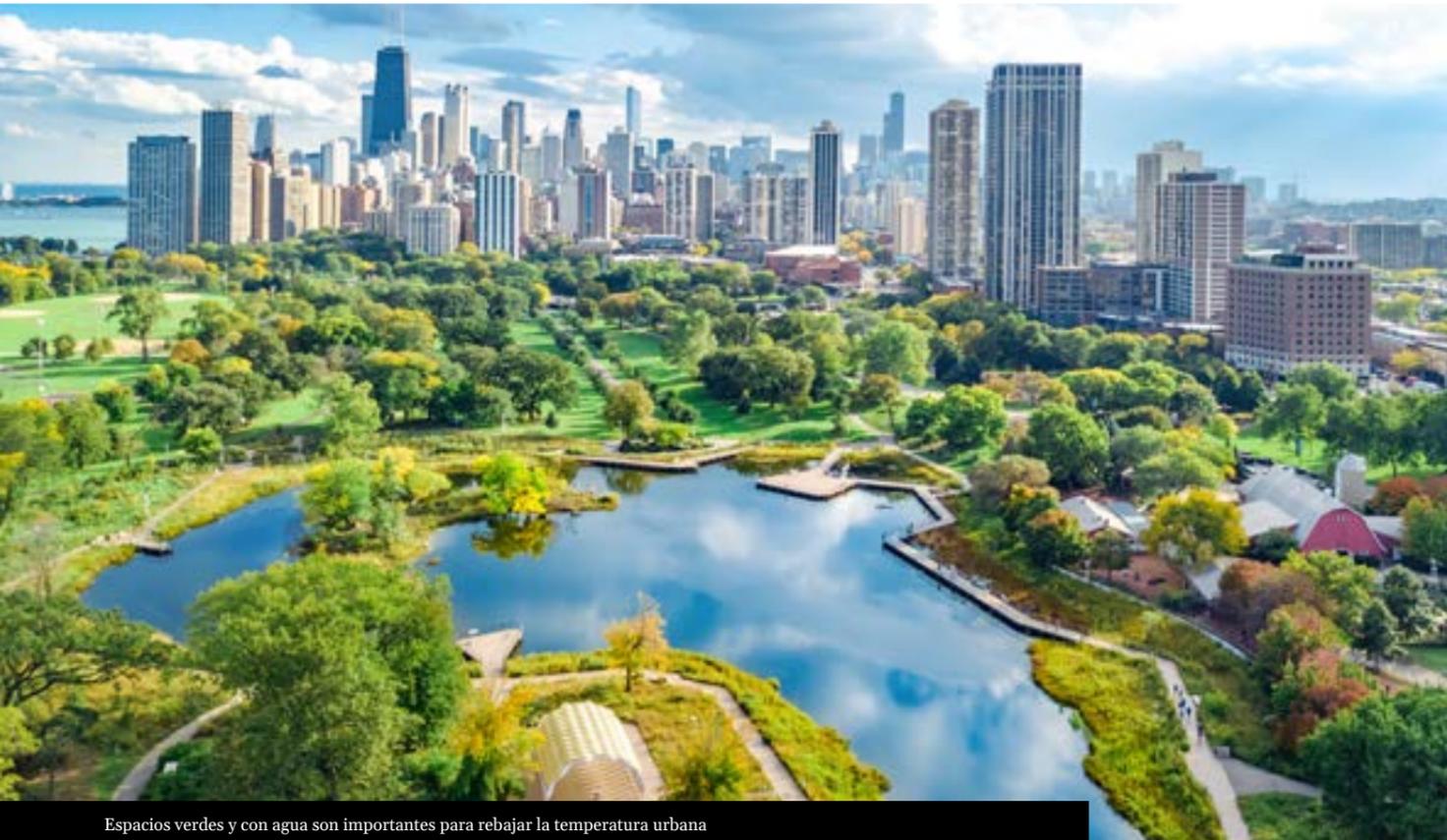
Desde el punto de vista de la salud sería necesario elaborar y desarrollar, e implementar, planes nacionales de adaptación al cambio climático en salud. Esto implica la detección geográfica de vulnerabilidades según su grado de impacto. Descender a nivel local es fundamental para

adaptarse a las características sociodemográficas heterogéneas de la población y realizar evaluaciones de riesgos de los efectos del cambio climático a nivel local en relación a factores de salud de la población. También diseñar y desarrollar planes integrados —que aborden los impactos sinérgicos en salud de distintos factores ambientales que potencian los impactos del cambio climático (contaminación atmosférica, intrusiones de polvo, sequías, incendios forestales...) en vez de ser abordados de manera individual— y reforzar el sistema de salud y las infraestructuras de salud para que sean resilientes a los impactos de la crisis climática y puedan seguir proporcionando servicios de salud a la población incluso en momentos críticos.

Otro aspecto importante es que se debería incrementar el gasto en programas y actividades de educación ambiental y educación para la salud relacionadas con la salud y la adaptación de la población a las temperaturas extremas, explicando no sólo lo que ocurre sino por qué se ha producido esta crisis climática e informar de los numerosos cobeneficios de la acción climática en la salud y el bienestar de las poblaciones —y utilizarlo como argumento de acción climática— dando prioridad a las intervenciones con mayores beneficios sanitarios, sociales y económicos.

Acciones preventivas

El comportamiento extremo de las olas de calor de este verano alrededor del mundo ha sorprendido a científicos y administraciones competentes en salud pública y empieza a emerger la pregunta de si hay ciertas actuaciones a nivel preventivo que deberían mejorarse porque, en el caso de



Espacios verdes y con agua son importantes para rebajar la temperatura urbana



Hidratarse es fundamental en los trabajos al exterior durante las horas calurosas

las olas de calor al menos, parece que los modelos climáticos no están captando o se quedan “cortos”⁽⁴⁾. Entre estas actuaciones a nivel preventivo que debería de actualizarse en el citado Plan Nacional de Actuaciones Preventivas por Altas Temperaturas, podrían enumerarse las siguientes:

- Valorar el inicio de puesta en marcha del Plan en función de los niveles de temperaturas máximas previstas (a veces, como este año, las temperaturas elevadas se alcanzan antes del 15 de mayo y la primera ola de calor del año es la más peligrosa desde el punto de vista de los efectos en salud).⁽⁵⁾
- Determinar las temperaturas máximas diarias de definición de ola de calor a nivel provincial e isoclimático con datos de mortalidad y temperatura actualizados.
- Unificar las definiciones de ola de calor entre la agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y el Ministerio de Sanidad, lo que facilitaría la comprensión de la población de los niveles de riesgo establecidos desde el punto de vista de la salud.
- Establecer protocolos de actuación para los grupos especialmente vulnerables (no solo citarlos).

- Integrar en el Plan otros factores de riesgo asociados a las olas de calor que inciden en la morbilidad y cómo gestionar estos impactos desde el punto de vista de la salud pública, por ejemplo:
 - Aumento de la morbilidad por contaminación debida a O₃, PM₁₀, PM_{2.5} y NO₂
 - Aumento de los incendios forestales
 - Aumento de las sequías
 - Incremento en las enfermedades transmitidas por vectores
 - Incremento en las enfermedades transmitidas por agua con temperatura especialmente elevada
 - Incremento en las enfermedades transmitidas por alimentos
 - Incremento de las enfermedades transmitidas por disminución en la calidad del agua

BIBLIOGRAFÍA y referencias

1. [\(https://aemetblog.es/2022/08/19/espana-camino-del-verano-mas-calido-de-su-serie-historica/\)](https://aemetblog.es/2022/08/19/espana-camino-del-verano-mas-calido-de-su-serie-historica/)
2. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2022/home.htm>
3. <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/pesma/home.htm>
4. <https://www.nature.com/articles/d41586-022-02114-y>
5. [\(https://aemetblog.es/2022/08/08/verano-de-2022-el-mas-calido-en-espana-hasta-finales-de-julio/\)](https://aemetblog.es/2022/08/08/verano-de-2022-el-mas-calido-en-espana-hasta-finales-de-julio/)
6. Arroyo V, Díaz J, Ortíz C, Carmona R, Sáez M, Linares C. Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain). *Environmental Research* 2016; 145:162-168. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.034>.
7. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, León I, Linares C. Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's Heat Wave Prevention Plan. *EnvironInt.* 2015; 85:273-83.
8. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Ortiz C, León I, Linares C. Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's Heat Wave Prevention Plan. *Environ Int.* 2015; 85:273-83. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.09.022>.
9. Massazza A, Teyton A, Charlson F, Benmarhnia T, Augustinavicius JL. Quantitative methods for climate change and mental health research: current trends and future directions. *Lancet PlanetHealth* 2022; 6: e613-27. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00120-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00120-6).
10. Robine J-M, Cheung S, Le Roy S, Van Oyen H, Griffiths C, Michel J-P, et al. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003 / Plus de 70 000 décès en Europe au cours de l'été 2003. *Comptes rendus biologies.* 2008; 331(2):171-178. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2007.12.001>.
11. Romanello M, McGushin A, Di Napoli C, et al. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *Lancet* 2021; published online Oct 20. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6).
12. Ward K, Lauf S, Kleinschmit B, Endlicher W. Heatwaves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers. *Science of The Total Environment*, Volumes 569-570, 2016, Pages 527-539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.119>.