

# Ola de Calor y Medidas a Tomar - Revisión Preliminar

6 de Marzo 2019

Organización Panamericana de la Salud/ Salud en Emergencias

“Ola de Calor y Medidas a Tomar - Revisión Preliminar ”

Biblioteca Sede OPS - Catalogación en la fuente / Washington, D.C.: OPS, © 2019. ISBN:

### Capítulos

1. Introducción
2. Calor y salud
3. Poblaciones en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo
4. Ola de calor
5. Afectación en humanos por ola de calor
6. Recomendaciones
7. Listado de anexos

© Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2019

Es un documento técnico preliminar del Departamento de Emergencias en Salud Pública de la Organización Panamericana de la Salud. Las opiniones expresadas, recomendaciones formuladas y denominaciones empleadas en esta publicación no relejan necesariamente los criterios ni la política de la Organización Panamericana de la Salud o de sus estados miembros.

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, total o parcialmente, esta publicación, siempre que no sea con fines de lucro. Las solicitudes pueden dirigirse al Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre de la Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud, 525 Twenty - third Street, N.W., Washington, D.C. 20037, (EUA); Fax (202) 775-4578; correo electrónico: [disaster-publications@paho.org](mailto:disaster-publications@paho.org).

### Grupo revisor:

Dr. Ciro Ugarte	Director Emergencias en Salud
Dr. Enrique Pérez	Jefe de Unidad, Información de Emergencias en Salud y Evaluación de Riesgos
Dr. Leonardo Hernández	Jefe de Unidad a.i. Manejo de Operaciones de Emergencia
Dr. Marcelo Korc	Jefe de Unidad, Cambio Climático y Determinantes Ambientales

### Elaboración Técnica:

Dr. Pablo Aguilar Alcalá	Consultor Internacional, Preparativos para Emergencias en Salud y RSI. Correspondencia: <a href="mailto:aguilarpab@paho.org">aguilarpab@paho.org</a>
Ms. Sally Edwards	Asesora Regional Cambio Climático y Determinantes Ambientales

### Diseño:

Sr. Victor Hugo Ariscain	Emergencias en Salud
--------------------------	----------------------

## Contenidos

1. Introducción .....	6
2. Calor y salud .....	7
3. Poblaciones en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo.....	8
4. Prevención y Efectos del calor en la salud.....	10
5. Calor y monitoreo del tiempo y del clima.....	11
6. Afectación global y regional por ola de calor y capacidad existente en la región .....	12
7. Recomendaciones.....	13
7.1. Planeación y Coordinación.....	14
7.2. Detección y Vigilancia .....	14
7.3. Proyección y predicción .....	17
7.4. Manejo de casos en salud por ola de calor .....	18
7.5. Comunicación.....	19
7.6. Estrategias de intervención <sup>3</sup> .....	20
8. Listado de Anexos.....	22
Anexo 1. Población en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo que incrementan la enfermedad y mortalidad causadas por y asociadas a ola de calor .....	24
Anexo 2. Definición de Efectos en salud por olas de calor, signos y síntomas .....	26
Anexo 3. Resumen de Mortalidad por ola de calor notificada en la región de las Américas.....	27
Anexo 4. Aspectos para tomar en cuenta para la elaboración del Plan de acción y contenidos ...	31
Anexo 5. Lineamientos para conceptualizar la Vigilancia de la morbilidad y mortalidad por calor .	32
Anexo 6. Variables de afectación en salud por exposición a calor CIE 10- CIE 11 .....	33
Anexo 7. Instrumentos de notificación de morbilidad y mortalidad por ola de calor .....	34
Anexo 8. Niveles de alerta en el contexto del plan de acción y ejemplos.....	40
Anexo 9. Manejo de condiciones de salud leves y moderadas ocasionadas por calor <sup>22</sup> .....	43
Anexo 10. Manejo de cuadro severo de golpe de calor- por profesionales de salud.....	44
Anexo 12. Condiciones de salud-enfermedades crónicas que crean alto riesgo durante una ola de calor.....	46
Anexo 13. Efectos adversos de los medicamentos durante olas de calor.....	47
Anexo 14. Mensajes clave para prevenir los efectos de la ola de calor en población .....	48
Anexo 15. Aspectos que deben tomar en cuenta las autoridades al informar a la población.....	49
Referencias .....	50

## Resumen Ejecutivo

El aumento de la temperatura ambiental puede afectar la salud y causar la muerte durante una Ola de Calor. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Mundial de Meteorología (OMM), no hay una definición exacta de ola de calor, sin embargo, como definición operacional se entiende como un periodo inusualmente caliente y seco o caliente y húmedo que se inicia y termina de forma abrupta, con una duración de por lo menos dos días a tres días, con un impacto discernible en los seres humanos y los sistemas naturales<sup>1</sup>.

Después de la mega ola de calor que afectó 16 países de Europa en 2003 con 70000 muertes, quedó en evidencia el riesgo a la salud por las olas de calor. Entre los años 2003 y 2018 se ha observado un incremento de la magnitud, duración e intensidad de las olas de calor a nivel global. En el año 2018 se registraron olas de calor en Asia, Norte América, Europa y Oceanía, con un exceso de muertes asociado a, o causado por olas de calor de más de 1500 muertes a nivel global. En América Latina y el Caribe, desde 2010 ocurrieron 988 muertes (datos preliminares no oficiales) en Brasil, Argentina, Perú, Nicaragua, y México.

La respuesta fisiológica al calor aumenta la temperatura basal y la reacción del centro termorregulador que ocasiona un masivo flujo de sangre a la periferia y sudor. Ambos mecanismos pueden sobrecargar el sistema cardiovascular y generar deshidratación con pérdida de líquidos y electrolitos. Estos mecanismos no funcionan adecuadamente en personas en condiciones de vulnerabilidad.

A nivel individual, se consideran personas en riesgo a mujeres, ancianos y niños, personas obesas o que no realizan actividad física, individuos sanos que realizan actividad física a la intemperie, personas que cursan enfermedades crónicas (p.ej. cardiopulmonares, renales, psiquiátricas), que reciben medicación (p.ej. anticolinérgicos, antihipertensivos, diuréticos) y/o usan drogas. Otros riesgos no climáticos son el socio – económico y vivir en ciudades donde el efecto de isla de calor es mayor que en áreas rurales.

Con una frecuencia creciente se registran olas de calor en todas las épocas del año, sin embargo, estas son más frecuentes en el verano, que es cuando se presentan con un incremento brusco y sostenido de temperaturas diurna y/o nocturna, con o sin incremento en la humedad.

Aquellas olas de calor que se instauran de forma brusca no permiten la aclimatación de las personas, por lo que pueden ocasionar mayores efectos en la salud. Los efectos leves y moderados que causa la ola de calor son los edemas de miembros inferiores, síncope o hipotensión ortostática en personas que toman medicamentos con efecto hipotensor, calambres por pérdida de líquidos y electrolitos y el agotamiento por calor. El llamado golpe de calor es el efecto más severo, que una vez que se instaura, sin tratamiento especializado oportuno puede llevar a la muerte.

---

<sup>1</sup> Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development G.R. McGregor, lead editor P. Bessemoulin, K. Ebi and B. Menne, editors World Meteorological Organization and World Health Organization, 2015

Sin embargo, la mayoría de las personas que mueren durante una ola de calor son aquellas que cursan con enfermedades crónicas (sobre todo cardiopatías, enfermedades pulmonares y renales) que son agravadas como efecto del calor. Además, el calor tiene el potencial de generar accidentes cerebrovasculares por formación de coágulos.

El riesgo de efectos adversos en salud por ola de calor requiere de un abordaje integral desde una perspectiva de amenazas múltiples, que involucre acciones con autoridades y la población, fortalecimiento de las capacidades de salud pública, y acciones intersectoriales.

Los planes de acción-contingencia por ola de calor requieren de la caracterización de la amenaza, procedimientos de activación (que incluyen la definición de alerta), desactivación, roles y funciones, y coordinación intra e interinstitucional. Deben fortalecer los servicios de salud, incluidas mejoras en el diseño de nuevos hospitales, y equipamiento de hospitales existentes en zonas de mayor riesgo (aire acondicionado, ventiladores, generadores y el reforzamiento de las unidades de terapia) y capacitación; y reforzar la vigilancia de la morbilidad y mortalidad por calor.

Se destaca la participación y preparativos con participación de todos los sectores, en todos los niveles y sobre todo tomando en cuenta la necesidad de preparativos en el nivel local.

# Ola de Calor y Salud: Revisión Preliminar y Medidas a Tomar

## 1. Introducción

En los últimos años se ha visto un incremento de las olas de calor a nivel global, así como del número de días con temperaturas extremas en la Región de las Américas, sobre todo en el verano austral en el hemisferio sur y verano boreal en el hemisferio norte<sup>2</sup>.

Si bien la afectación por Ola de Calor no es un desastre tan visible como un terremoto o un huracán, afecta la salud, puede causar la muerte de personas, daño en la agricultura y ganadería, y suele ocurrir de forma concurrente con cortes de energía eléctrica, incendios forestales y sequía, lo cual puede afectar la producción de alimentos y medios de vida y generar interrupciones en el funcionamiento de la sociedad.

Ante la posibilidad de ocurrencia de olas de calor en la región, se recomienda a los Estados Miembros desarrollar planes de acción que incluyan alerta temprana, preparativos, y acciones de respuesta no solo a nivel del sector salud, sino también a nivel intersectorial.

El reforzamiento de estas capacidades, hacia la adaptación del sector salud frente a eventos extremos, esta en línea con el Plan de Acción de Sendai para la Reducción de Riesgos, el Plan de Acción sobre Reducción de Riesgos a Desastres 2016-2021 de OPS, la Estrategia y Plan de acción Sobre el Cambio Climático 2012-2017 de OPS, y el acuerdo de Paris de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2015.

Este documento tiene el objetivo de sensibilizar sobre el problema actual y futuro que representan las Olas de Calor, su potencial efecto en la salud humana y brindar instrumentos, recursos y mensajes operativos actualizados basados en las guías de la Organización Mundial de la Salud y Organización Mundial de Meteorología, que permitan reducir la mortalidad, morbilidad y perturbación social resultante de olas de calor, mediante preparativos y respuesta con un enfoque multisectorial. Brinda lineamientos para la elaboración de planes de acción, estrategias y recomendaciones para la respuesta y una serie de herramientas y mensajes tangibles. Se desarrolla en marco de adaptación del sector salud frente a eventos meteorológicos extremos.

El documento "Ola de Calor y Medidas a Tomar - Revisión Preliminar", es un documento vivo, abierto a las contribuciones y recomendaciones de los países y expertos, o la inclusión de nueva información que reemplace la información incluida en la sección de Anexos.

Será distribuido de forma preliminar a los puntos focales de Emergencias en Salud y Determinantes Ambientales de la Salud, para que se discuta con las contrapartes nacionales y

---

<sup>2</sup> El verano Austral se da en el hemisferio sur del 21 de diciembre al 21 de febrero, mientras que el verano Boreal se da en el hemisferio norte y va del 21 de junio al 21 de agosto.

en caso de que haya interés, se puedan generar acciones de cooperación técnica, a la vez que se avanza en el reforzamiento de las capacidades.

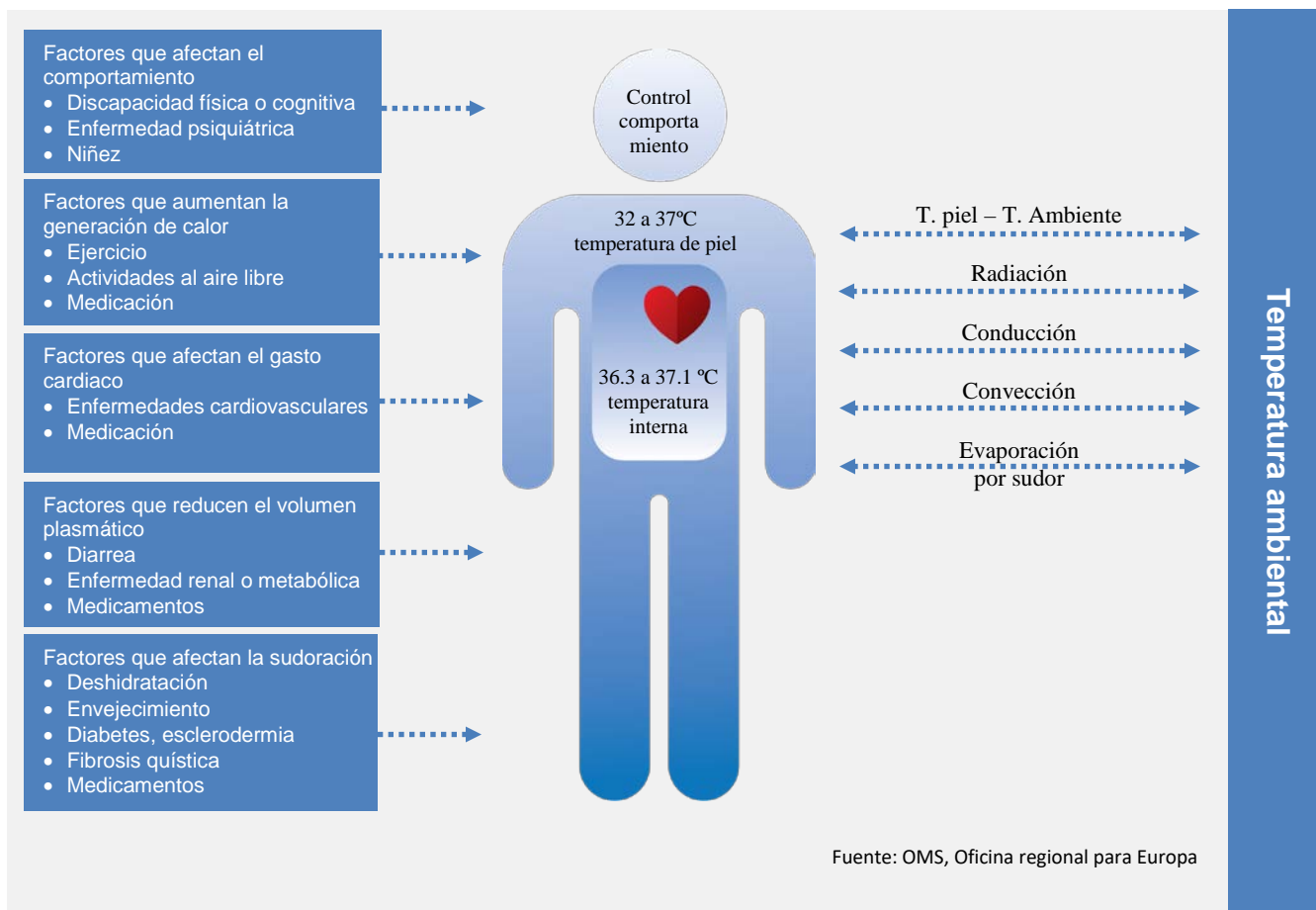
## 2. Calor y salud

### Respuesta fisiológica normal

La temperatura normal de un ser humano está en el rango entre (36.1 y 37.8°C), es regulada por el hipotálamo, responsable de regular la generación y pérdida de calor. Una persona normal tolera bien el aumento o disminución de las temperaturas.

La respuesta al calor depende de cada individuo y de su capacidad de adaptación. Sin embargo, esto es más complejo ya que la percepción de la temperatura a nivel del individuo está determinada por factores individuales, tales como la capacidad respiratoria, el nivel de actividad física y el tipo-material de la ropa que usa la persona; y factores ambientales, tales como la temperatura, la humedad, la radiación solar y la velocidad del viento. A mayor humedad, mayor es la sensación térmica, lo cual reduce la capacidad del organismo de enfriarse adecuadamente. La presencia de otros factores de riesgo puede ocasionar efectos de sinergia aditiva o exponencial.

**Gráfico 1.** Factores que afectan la termorregulación y riesgo de enfermedad por calor



El calor del cuerpo humano se pierde en el ambiente a partir de: 1) radiación (similar a la de una estufa), por medio de la cual el cuerpo pierde calor frente a un ambiente de temperatura menor

a 20° C; 2) convección, por medio de la circulación de agua (ducha fría) o aire (proveniente de un ventilador) en contacto con la piel; 3) conducción por medio de objetos más fríos en contacto directo con la piel (dormir en una superficie fría); 4) evaporación del sudor o respiración.

### **Respuesta fisiológica a temperaturas extremas**

Las personas podrán presentar efectos adversos o no frente a temperaturas extremas en función del estado de hidratación, presencia de sombra, humedad y corrientes de aire frío o caliente.

Variaciones de uno o dos grados por encima de lo normal, dependiendo de la temperatura media del lugar de residencia pueden generar efectos adversos. Se han visto efectos adversos por calor desde temperaturas de 27 a 29°C. La ola de calor que afectó a Europa mostró que no sólo deben monitorearse los picos diurnos de temperatura y variaciones de humedad, sino también los nocturnos, sobre todo la presencia de temperaturas altas sostenidas por encima de lo normal en horas de la noche, ya que además de causar incomodidad y malestar contribuyeron al incremento de la mortalidad, al no permitir un retorno de la temperatura corporal a niveles basales.

El mecanismo de respuesta fisiológica del cuerpo humano a temperaturas por encima de la media habitual incluye el aumento de la temperatura corporal, sobre todo si estas exceden la capacidad de los mecanismos de compensación. El incremento temperatura detectado por los termorreceptores dispara la respuesta del centro termorregulador, que reacciona accionando la vasodilatación periférica y el sudor.

El transporte masivo de sangre a la periferia por medio de la vasodilatación, para facilitar el enfriamiento sobrecarga el sistema cardiovascular. La sudoración se produce para enfriar el organismo en contacto con el aire, cuando es excesiva, puede llegar a dos litros por hora, y ocasionar pérdida masiva de líquidos y electrolitos. Los síntomas de exposición al calor aparecen de forma inmediata el mismo día tras un tiempo de exposición que va de minutos a horas. Eventualmente se han visto efectos hasta 3 días después de la exposición al calor.

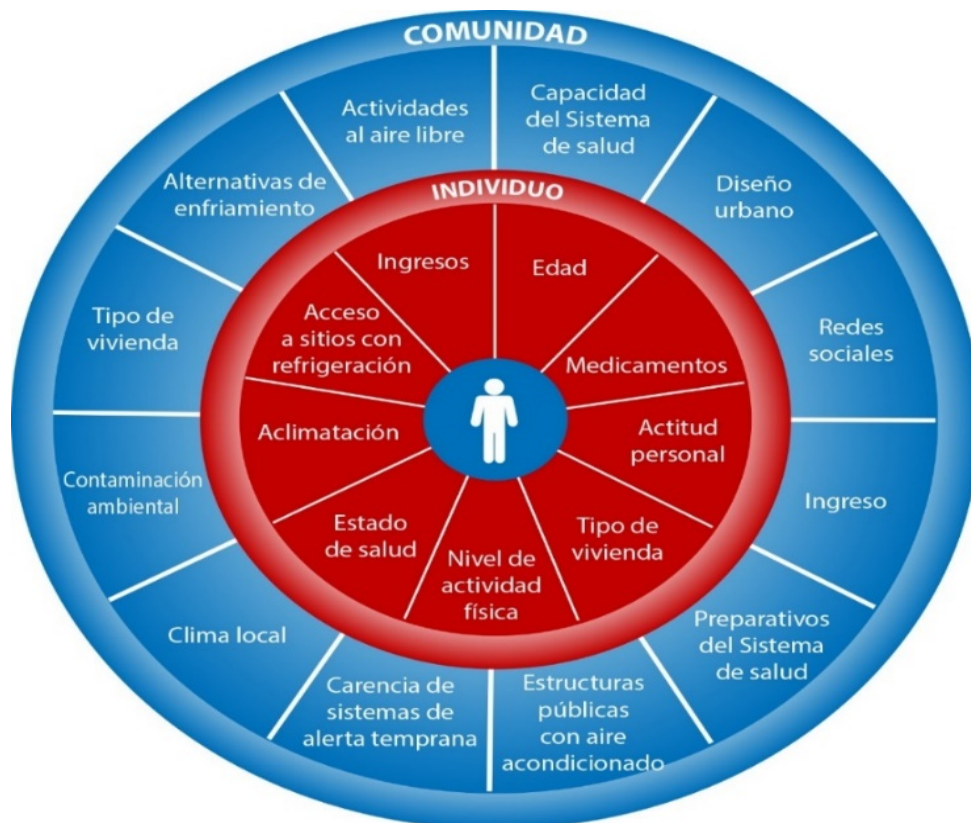
## **3. Poblaciones en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo**

Las personas en los extremos de la vida, recién nacidos, niños, mujeres y ancianos, personas con enfermedades crónicas no transmisibles, personas en situación de discapacidad, e individuos sanos que realizan actividades físicas a la intemperie tales como trabajadores agrícolas, trabajadores de construcción o deportistas, están en mayores condiciones de vulnerabilidad ante los efectos del calor extremo.

Los niveles de vulnerabilidad al calor dependen de la exposición y sensibilidad individual. Los factores de riesgo no climáticos que influyen la sensibilidad al calor incluyen el estado socio económico, características individuales tales como el estado físico, género, aclimatación, comportamiento, peso corporal y la presencia de enfermedades coexistentes (p.ej. cardiovasculares, pulmonares, psiquiátricas, metabólicas y renales), uso de medicamentos (p.ej.



**Gráfico 2.** Factores que influencia la vulnerabilidad del individuo y la comunidad a calor extremo



**Fuente:** Adaptándonos a eventos de calor extremo: Guías para evaluar la vulnerabilidad al calor. Health Canada

anticolinérgicos, antihipertensivos, antipsicóticos), consumo de alcohol y drogas. En la mayoría de los casos ocurre una sinergia entre factores de riesgo que puede llevar a un desenlace fatal (**Ver Anexo 1**).

La mortalidad por ola de calor en personas pobres es más frecuente en áreas urbanas que presentan el efecto de isla de calor, potencializado por contaminación ambiental, y condiciones de vulnerabilidad, particularmente el uso de drogas, marginalidad y aislamiento.

En áreas rurales de países de Centro América (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá y Perú) se presentó una epidemia de enfermedad renal crónica de causa no tradicional (ERCnt) entre los años 1997 y 2013 que ha causado la muerte de más de 60 000 trabajadores agrícolas (41% < 60 años [1]). Si bien la etiología de la ERCnt no está definida, se ha asociado a contaminantes en el ambiente (pesticidas, metales pesados y agentes infecciosos), deshidratación crónica, exposición prolongada al calor, largas jornadas de trabajo[2] y eventualmente al golpe de calor. Es necesario que las autoridades investiguen más este tema y monitoreen eventuales cambios relacionados con las olas de calor.

## 4. Prevención y Efectos del calor en la salud

### Prevención

La primera medida de prevención de los efectos de la ola de calor es el autocuidado. Las personas deben ser conscientes del riesgo y evitar la exposición prolongada al calor, hidratarse y usar ropa apropiada y de ser necesario trasladarse por sus medios a sitios frescos o pedir apoyo para hacerlo. Se debe dedicar especial atención a personas en condiciones de vulnerabilidad, principalmente ancianos y niños.

En caso de que el autocuidado no sea suficiente, y la familia o comunidad detecten signos y síntomas, estas deben retirar a la persona de la exposición al calor de forma inmediata, hidratarla, trasladarla a un sitio con sombra que sea fresco y ventilado, aplicar medios físicos que faciliten el enfriamiento y apoyar al alivio de síntomas. A este nivel es donde las autoridades locales tienen un rol clave para el establecimiento de centros de enfriamiento con acceso a agua segura como se ven en la sección de recomendaciones.

Los casos moderados y severos deben recibir un manejo inicial prehospitalario y según requieran ser trasladados a un centro de salud o referidos a un hospital de mayor capacidad resolutive, para evitar secuelas graves y la muerte. La atención debe ser prestada por personal entrenado en la detección de condiciones relacionadas a exposición al calor.

### Efectos en la salud

Los signos iniciales de efectos del calor en salud incluyen la coloración roja de la piel (en poblaciones afrodescendientes esto es difícil de observar, preguntar antecedentes de exposición) con presencia de pápulas conocida como erupción por calor, los calambres musculares por depleción de electrolitos y el edema o hinchazón de miembros inferiores por retención de líquidos.

Tras una exposición prolongada al calor la piel además de roja se torna seca ya que el mecanismo de sudoración deja de funcionar. En este momento la persona pierde la capacidad de enfriarse y puede pasar rápidamente del agotamiento por calor al golpe de calor.

El calor corporal y la deshidratación leve moderada pueden afectar el cerebro y generar confusión o pérdida de conciencia. Una mayor deshidratación puede ocasionar reducción del volumen plasmático y contribuir a la generación de coágulos que pueden afectar distintos órganos e incrementar el riesgo de accidentes cerebro vasculares. En ausencia de medidas de remediación (descanso y enfriamiento), la temperatura corporal sigue subiendo e impacta el sistema nervioso central, el sistema circulatorio, los riñones y puede llevar a fallo orgánico múltiple, en lo que se conoce como el golpe de calor. Las condiciones en salud ocasionadas por la ola de calor se presentan en la tabla a continuación.

## 5. Calor y monitoreo del tiempo y del clima

El calor es un fenómeno complejo, resultante de la interacción de la radiación solar, temperatura atmosférica, humedad atmosférica, velocidad del viento y ventilación.

El monitoreo de eventos meteorológicos extremos por calor forma parte del monitoreo del tiempo y clima. Este monitoreo a nivel de los países lo realiza la Agencia Nacional de Meteorología e Hidrología (ANMH), y en base a estos emite proyecciones y predicciones meteorológicas

### Diferencia entre tiempo y clima

La diferencia entre el tiempo atmosférico y el clima está determinada por el tiempo horario o cronológico. El tiempo atmosférico es cómo se comportan las condiciones de la atmosfera en un corto plazo (horas, días y semanas), mientras que el clima representa el comportamiento de la atmosfera en periodos de tiempo prolongados (de años a décadas).

**Fuente:** Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera  
Departamento de Comercio de los Estados Unidos

LA ANMH cuenta con registros históricos y tiene la capacidad de medir niveles máximos y mínimos de temperaturas y humedad, siguiendo los lineamientos de la OMM. La operación de los sistemas de monitoreo se basa en la predicción de variables meteorológicas y climáticas (p.ej. temperaturas máxima y mínima, humedad, vientos).

Hasta fines del 2018, más del 90% de los 35 países de la región cuentan con una ANMH operando o trabajan con el apoyo de una agencia meteorológica regional (p.ej. como Agencia Meteorológica del Caribe - CMO).

### Definición de Ola de Calor

De acuerdo con la OMS y Organización Mundial de Meteorología (OMM)<sup>3</sup> no hay una definición exacta de ola de calor<sup>4</sup>, sin embargo, como definición operacional se entiende como un periodo inusualmente caliente y seco o caliente o húmedo que se inicia y termina de forma abrupta, con una duración de por lo menos dos días a tres días, con un impacto discernible en los seres humanos y los sistemas naturales.

### Alerta por calor

La alerta por calor informa de la ocurrencia de un evento extremo por calor en un futuro inmediato (3 a 5 días antes) o mediato (1 a 3 meses), que puede tener implicaciones en la salud y que requiere de una intervención para prevenir impactos negativos en la salud.

Cuando las preyecciones-predicciones indican que la temperatura sobrepasará el nivel umbral de temperatura máximo y mínimo, en el marco del plan de acción del sector salud, se toma la decisión de informar sobre la alerta a las autoridades, personas involucradas y población.

Las autoridades de salud con responsabilidad en el manejo de emergencias y desastres, juntamente con los expertos de gestión de riesgos, de la ANMH y de medio ambiente, deben de

---

<sup>3</sup> Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. WMO, WHO, 2015. Disponible en: [https://www.who.int/globalchange/publications/WMO\\_WHO\\_Heat\\_Health\\_Guidance\\_2015.pdf?ua=1](https://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf?ua=1)

<sup>4</sup> Algunos países, utilizan la definen como un periodo de 3 a 5 días, otros llegan hasta periodos de 10 a 14 días.

llegar a acuerdos sobre la definición de ola de calor, niveles de umbral máximos y mínimos y niveles de la alerta en función de las amenazas, usando de preferencia datos del nivel local. Esto se llevará a cabo en el marco de la elaboración del Plan de Acción-Contingencia del Sector Salud.

#### Recuerde

Es importante que la alerta se emita antes de que se establezca la ola de calor para reducir la mortalidad asociada a, o causada por ola de calor en personas en situación de vulnerabilidad.

## 6. Afectación global y regional por ola de calor y capacidad existente en la región

### Contexto global y regional

Las olas de calor son eventos históricamente conocidos, de los cuales hay evidencia desde la antigüedad. Sin embargo, el nivel de prioridad del riesgo a la salud por ola de calor se incrementó a partir de olas de calor más recientes, como la que afectó Chicago en 1995, y la mega - ola de calor que afectó 16 países de Europa en el 2003 ocasionando una notificación de 70000 muertes<sup>5</sup> en exceso.

En 2018 se registraron olas de calor en Asia, Norte América, Europa y Oceanía, con más de 1500 muertos. Este año es conocido como el cuarto año más caliente en la historia, de forma consecutiva desde 2014, con temperaturas en la superficie terrestre y superficie marina durante el mes de Julio, que superaron registros históricos de los últimos 260 años<sup>6</sup>.

En la Región de las Américas, se observó un aumento en la frecuencia, intensidad y duración de las olas de calor, con incremento de las temperaturas máximas y mínimas entre los años 1900 y 2018. En este periodo se registraron olas de calor en al menos 16 países de la Región (Argentina, Brasil, Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, y Uruguay), y se identificaron al menos 20500 muertes-subestimadas (17791 en Estados Unidos y 2716 en el resto de América), donde no se tiene registros sistemáticos de causa de muerte y/o no se diferencia entre causa inicial, causas intermedias y causa inmediata de muerte.

Se presenta un resumen de la situación por país y una tabla con un número de muertes estimado en el **Anexo 3**.

---

<sup>5</sup> Death toll in Europe during the summer of 2003 exceeded 70,000. Robine et al. Disponible en Inglés en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18241810>

<sup>6</sup> September 2018 and year to date were 4th hottest on record for the globe. NOAA, US. 2018

## Capacidad existente

### Sector Salud

Los países de la región cuentan con una instancia nacional de gestión de riesgos y una instancia de preparativos y respuesta a desastres del sector salud, ambas con experiencia en gestión de emergencias que funciona en el marco de los sistemas de gestión de riesgos.

De acuerdo con la información accesible al momento de la elaboración del documento, sólo cuatro de los 35 países de la región (Argentina, Canadá, Estados Unidos, y México), cuentan con capacidades de monitoreo o vigilancia de calor y/o sus efectos en la salud.

- Vigilancia Epidemiológica de Efectos de las Temperaturas Extremas dentro del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud de México;
- Sistema de Alerta temprana por Ola de Calor y Salud dependiente de Presidencia de la Nación y Ministerio de Defensa de la Argentina, que trabaja en coordinación con el sector salud;
- Sistemas intersectoriales que funcionan en un marco integrado, que vincula alerta temprana con vigilancia epidemiológica y mecanismos de gestión de riesgo y financiamiento a nivel de los estados-provincias y municipios (Estados Unidos<sup>1</sup> y Canadá).

### Meteorología

A nivel de país, el monitoreo atmosférico lo realiza la Organización Nacional de Meteorología e Hidrología (ANMH). La operación de los sistemas de monitoreo y alerta de las ANMH incluyen la predicción de variables meteorológicas (p.ej. temperaturas máxima y mínima, humedad, vientos).

Todos los países de la región cuentan con una ANMH operando a nivel nacional, y a su vez trabajan con el apoyo de organismos regionales afiliados a la OMM. Estas agencias tienen la capacidad de medir niveles máximos y mínimos de temperaturas, humedad, vientos y cuentan con un registro histórico, siguiendo los lineamientos de la OMM.

## 7. Recomendaciones

La creación y reforzamiento de las capacidades nacionales para detectar y afrontar olas de calor en la región de las Américas, es una necesidad que se respalda en la mayor frecuencia, intensidad, y duración de las olas de calor, y a reportes del Panel Intergubernamental Sobre el Cambio Climático y de la NOAA que indican que existe una elevada posibilidad de que ocurran mega olas de calor asociadas al incremento de la temperatura global.

Ante esta situación, la OPS/OMS emana este documento de revisión preliminar sobre ola de calor, que contempla acciones de fortalecimiento de las capacidades del sector salud y meteorología a partir de la elaboración de un plan de acción integral que tome en cuenta el fortalecimiento de capacidades de predicción-proyección, preparativos y respuesta en el marco del plan multi-amenaza, mejore las capacidades de salud pública y establecimientos de salud para manejo de una contingencia, contemple la expansión de las capacidades de detección y vigilancia epidemiológica hacia eventos extremos y sus efectos en salud, y reforzamiento de la prevención

y comunicación social dirigidas a las autoridades nacionales, locales y a la población, así como acciones intersectoriales.

En base a la demanda de los Estados Miembro y disponibilidad de financiamiento, las acciones de apoyo a los planes, reforzamiento a los preparativos, monitoreo de las capacidades y seguimiento y apoyo en la respuesta podrían ser canalizadas en el mediano y largo plazo a partir de acciones de cooperación técnica de la organización.

### **7.1. Planeación y Coordinación**

El objetivo de la planeación y coordinación es elaborar planes de acción en base al conocimiento de la amenaza que representan las olas de calor, que cuenten con el apoyo gubernamental, delimiten un marco operacional sectorial e intersectorial y asignen recursos.

Por ello se busca: i) fortalecer la gobernanza del sector salud en cuanto a preparativos y respuesta mediante la elaboración del plan de acción-contingencia del sector salud frente a ola de calor que incluya la caracterización de la amenaza sobre la población en condiciones de vulnerabilidad, procedimientos de activación (alerta), desactivación, roles y funciones y coordinación intra e interinstitucional; y ii) fortalecer las capacidades de la ANMH para proyección y predicción meteorológica en complementariedad con el sector salud.

El plan de acción frente a ola de calor se basa en el reporte de una evaluación de riesgo estratégica intersectorial, identificación de actores clave, poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, capacidades, necesidades y recursos y su aplicación se delimita en el marco de un sistema de manejo de incidentes.

A nivel nacional se debe considerar la adecuación funcional y fortalecimiento de la infraestructura y capacidades de salud y meteorología, que incluye el equipamiento de infraestructura existentes o la creación de nuevas capacidades.

La elaboración del plan en consenso entre salud y meteorología debe contemplar no solo la vigilancia meteorológica, sino también la vigilancia en salud humana de signos y síntomas asociados al calor y mortalidad por enfermedades crónicas que se hayan agravado durante la ola de calor. Es importante determinar de forma conjunta los umbrales meteorológicos que disparan la alerta, así como la determinación de la duración de la ola de calor en base a información del nivel local, y acciones de respuesta.

Deben priorizarse las acciones de reforzamiento de los planes locales e identificar mecanismos de apoyo a la planificación para que estos recursos queden priorizados. Así mismo, debe priorizarse la transferencia de experiencias y conocimientos norte-sur y sur-sur respecto a acciones de preparativos y respuesta que permitan fortalecer las capacidades de los Estados Miembros.

En el **Anexo 4** se presentan recomendaciones para la elaboración del Plan de Acción.

### **7.2. Detección y Vigilancia**

El objetivo de la detección y vigilancia epidemiológica de la morbilidad y mortalidad estacional es detectar variaciones en el comportamiento de las afectaciones en salud ocasionadas por

calor extremo, con la finalidad de alertar sobre variaciones estadísticas, que permitan tomar acciones que salven vidas y permitan conocer el impacto de la ola de calor sobre la salud.

Con el fin de salvar vidas se recomienda los siguientes pasos:

#### Aspectos para tomar en cuenta respecto a detección y vigilancia

- Evite que el número de días en la definición de ola de calor sea mayor de 3 a 5 días (OMS). Esto evita un mayor número de casos y permite una acción oportuna.
- Revise la utilidad de sistemas de vigilancia de ola de calor estacionales. Experiencias recientes de Europa muestran que una ola de calor puede ocurrir en cualquier estación.
- Considere usar definiciones de ola de calor por provincia y localidad, como el caso de Canadá, en las que el número de días para la definición de ola de calor y generar la alerta varía en función del índice humidex (temperatura y humedad) y presencia de smog.
- Evite definiciones de ola de calor mayores a 5 días. Si bien esta práctica reduce la emisión de alertas y los costos, puede ocasionar un incremento de casos.
- Evite subestimar la amenaza de ola de calor. Incrementos de temperatura de un par de grados Celsius en países históricamente fríos, como los países nórdicos, han ocasionado efectos en salud, incluido un incremento de mortalidad.
- Tome en cuenta que si bien pocas muertes son causadas directamente por el calor (golpe de calor), la mayoría se deben a un agravamiento de enfermedades preexistentes, mediante un fenómeno que se conoce como siega, en el que las muertes esperadas durante los siguientes uno a dos años, se adelantan y ocurren durante la ola de calor o hasta 3 días después.
- Extienda la vigilancia de eventos en personas con enfermedades crónicas que se encuentran en riesgo durante una ola de calor. Así mismo, monitoree efectos adversos en personas con enfermedad crónica que usan medicamentos que tienen sinergia con el calor.
- Asegure que el calor sea incluido como causa contribuyente de muerte en los certificados de defunción de personas con enfermedad crónica para evitar el subregistro.
- Debido a la tendencia de las olas de calor, de incrementar en cuanto a duración, magnitud y frecuencia, se recomienda a las autoridades reforzar la vigilancia de Enfermedad Renal Crónica no Tradicional en zonas del Triángulo Norte Centroamericano.

## Antes:

- Identifique la posibilidad de ocurrencia de olas de calor en conjunto con la ANMH en base a las predicciones-proyecciones, u otras fuentes como las proyecciones subregionales y regionales.
- Una vez que determine la necesidad y prioridad de contar con vigilancia de efectos de las olas de calor en la salud:
  - Conceptualice el sistema de vigilancia de efectos en salud en base a los resultados de la evaluación estratégica de riesgos (**Anexo 5**).
  - Revise las variables de afectación por calor o agravamiento de enfermedades crónicas de la CIE10 o CIE 11 para morbilidad y mortalidad (**Anexo 6**) y defina cuales utilizara.
  - Desarrolle/valide o adecue los instrumentos de notificación de morbilidad<sup>7</sup> y mortalidad<sup>8</sup> por ola de calor (**Ver Anexo 7**).
- Identifique e integre acciones vigilancia con los planes acción.
- Establezca la vigilancia de morbilidad y mortalidad por olas de calor.
- Genere información para acciones de prevención y comunicación de riesgo en base a la evidencia.
- Defina la periodicidad de la notificación y las variables a reportar, de nivel local a nivel regional (diaria) y de nivel regional a nivel nacional (semanal).
- Capacite a los operadores de vigilancia y notifique a los servicios de salud en los distintos niveles, así como en a los centros reguladores de emergencias sobre la importancia y obligatoriedad del reporte de mortalidad y morbilidad durante una ola de calor activa.

---

<sup>7</sup> Plan de vigilancia y prevención de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. Extremadura-España. 2013.

<sup>8</sup> Vigilancia de la mortalidad por procesos relacionados con las olas de calor. Castilla y Leon-España. 2018.



#### **Durante:**

- Monitoree el comportamiento de efectos en salud, una vez la ola de calor está en curso.
- Determine la distribución geográfica de morbilidad y mortalidad en conglomerados de población vulnerable que amerite un manejo especial.
- Emita alertas epidemiológicas si lo amerita.
- Determine la finalización de la alerta de forma conjunta con la ANMH.

#### **Después:**

- Valide la calidad del dato de la vigilancia de efectos en salud por ola de calor.
- Realice estudios de factores de riesgo y caracterización de la morbilidad y mortalidad durante por ola de calor una vez concluida la contingencia.
- Mantenga el monitoreo de olas de calor, de manera coordinada con el Centro de Operaciones de Emergencia y la ANMH buscando cambios en el comportamiento de los efectos en salud por calor o cambios de temperatura.
- Analice la utilidad de los umbrales meteorológicos respecto a los efectos en salud.
- Analice las medidas recomendadas y tomadas como respuesta

### **7.3. Proyección y predicción**

El objetivo de la proyección y predicción es contar con información meteorológica de ola de calor, basada en información válida, que esté disponible de forma oportuna para facilitar la toma de decisiones.

La ANMH debe ser proactiva en la elaboración de un sistema de proyección y predicción de olas de calor, roles, procesos, en base al uso de información histórica, conocimientos y experiencias, no solo nacionales, sino también internacionales.

Basado en la predicción y proyección, la ANMH en conjunto con el sector salud analiza la amenaza y establece el riesgo, para determinar si se debe emitir una alerta que dispare las acciones de alistamiento y preparativos de respuesta en el marco del plan de acción. Se presentan ejemplos ilustrativos de niveles de alerta por ola de calor en el marco del plan de acción, en base a las experiencias de Argentina y Canadá en **Anexo 8**.

Asimismo, en conjunto deben llegar a acuerdos respecto al número de días de calor consecutivos para la definición de ola de calor y el umbral de variables meteorológicas para emitir la alerta.

Los lineamientos y métodos de monitoreo de la temperatura y como establecer un sistema de alerta temprana entre la ANMH y la autoridad sanitaria, se presentan en el documento

*Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development.* WMO, WHO, 2015, accesible vía Web<sup>9</sup>.

#### **7.4. Manejo de casos en salud por ola de calor**

El objetivo del manejo de casos es asegurar los mecanismos y recursos para, y brindar la atención necesaria en el momento oportuno, de manera que se puedan aliviar, controlar o estabilizar los signos/síntomas en salud ocasionados por la ola de calor. Esto se extiende a los síntomas de enfermedades crónicas preexistentes que han sido agravados por el calor. El manejo de casos se lleva a cabo a nivel del individuo, la familia, la comunidad de forma ambulatoria o en los establecimientos de salud que forman el sistema de salud bajo la rectoría de los Ministerios de Salud.

##### **Aspectos para tomar en cuenta en respecto a manejo de casos**

- Promueva el uso de la metodología de “triage” en los establecimientos de salud con alta demanda de pacientes, para reducir la espera de los más graves. Esto puede salvar vidas.
- La fatiga por calor y golpe de calor deben ser descartados en todo paciente que presente estado de afectación de conciencia.
- Los especialistas de medicina crítica deben conocer el manejo de los casos severos de golpe de calor y las complicaciones que puedan surgir.
- El uso de aire acondicionado en hospitales debe ser evaluado ya que puede incrementar los costos de consumo de energía eléctrica.

Con miras a la elaboración e implementación del plan de acción del sector salud frente a olas de calor, en su componente de manejo de casos:

- Facilite el establecimiento de grupos de trabajo de salubristas y especialistas, que apoyen al desarrollo de los aspectos técnicos en el ámbito de sus competencias.
- Coadyuve a la identificación de necesidades financieras, de recursos humanos, equipos y suministros para la atención de golpe de calor y fatiga por calor, así como un incremento en los casos esperados de enfermedades crónicas por causa del calor, en zonas de riesgo.
- Asegure la disponibilidad de especificaciones técnicas y costos validados, como insumos para la elaboración del plan de compras/equipamiento, como parte del plan de acción.
- Promueva la revisión y actualización de las guías nacionales prehospitalarias y hospitalarias para manejo de casos por ola de calor y complicaciones de enfermedades crónicas asociadas. El **Anexo 9** incluye recomendaciones para el manejo de casos leves

---

<sup>9</sup> Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. WMO, WHO, 2015. Disponible en: [https://www.who.int/globalchange/publications/WMO\\_WHO\\_Heat\\_Health\\_Guidance\\_2015.pdf?ua=1](https://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf?ua=1)

y moderados de afectación por ola de calor y el **Anexo 10**, recomendaciones de manejo de cuadro severo de golpe de calor.

- Apoye la elaboración de planes de respuesta a nivel de los establecimientos de salud, que se desarrollen de forma conjunta entre los operadores y las autoridades locales.
- Apoye acciones de capacitación en cascada por nivel de especialidad.
- Asegure que los servicios llenen los instrumentos de notificación de morbilidad y mortalidad, de los casos atendidos en servicio.
- Facilite el trabajo conjunto de especialistas en manejo de casos con personal de comunicación para la validación de materiales.

## 7.5. **Comunicación**<sup>10,11</sup>

El objetivo de la comunicación es asegurar que las audiencias reciben información precisa y oportuna. La comunicación es clave para asegurar el éxito de los preparativos y la respuesta ante una ola de calor. La mejor comunicación es la que se planifica.

La comunicación debe ser coherente con el plan de acción.

- Establezca una comunicación transparente, clara y oportuna que permita generar confianza y apoyo público a las acciones del plan de acción frente a la ola de calor.
- Dé a conocer la amenaza y qué hacer para reducir el riesgo. Sea capaz de comunicar lo que se sabe, lo que se ha hecho y la incertidumbre.
- Utiliza lenguaje entendible por la audiencia a la cual el mensaje va dirigido
- Identifique desinformación y responda a rumores rápidamente.
- El plan de comunicación:
  - Se desarrolla en base a la evaluación de riesgo-diagnóstico. Debe tener el componente estratégico y operativo, y contemplar lo interno y externo.
  - Incluye objetivos, audiencias, estrategias, programación, tiempos, costos. y herramientas.
  - Puede tener cuatro componentes:
    - Abogacía de alto nivel: dirigida a autoridades y donantes para movilizar apoyo y recursos.
    - Comunicación de la alerta y coordinación entre meteorología, salud y otros sectores para una respuesta integrada.

---

<sup>10</sup> Gestión de la información y comunicación en emergencias y desastres: Guía para equipos de respuesta. OPS. 2009. Disponible en: [https://www.paho.org/chi/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=guias-para-desastres&alias=19-gestion-de-la-informacion-y-comunicacion-en-emergencias-y-desastres&Itemid=1145](https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=guias-para-desastres&alias=19-gestion-de-la-informacion-y-comunicacion-en-emergencias-y-desastres&Itemid=1145)

<sup>11</sup> Comunicación de riesgos en emergencias de salud pública. OMS. 2018. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272852/9789243550206-spa.pdf?ua=1>

- Comunicación del riesgo: busca concienciar a la población sobre un riesgo inminente. Se desarrolla en base a realidades, percepciones y riesgos.
- Comunicación para prevención y cambio de comportamiento dirigida a personal de salud y población.
- o En cuanto a la comunicación interna:
  - Identifique personas de contacto.
  - Elabore cadenas de llamada para comunicación interna, en distintos niveles (sectorial, intersectorial y ampliada).
- o Enfoque los mensajes en audiencias meta y contenidos priorizados (**Anexo 11**):
  - Autoridades: información para la toma de decisiones.
  - Población: información respecto a la amenaza, los riesgos a los que se enfrentan, medidas de prevención, que hacer frente al problema y que están haciendo las autoridades.
  - Prestadores y operadores de salud: criterios de vulnerabilidad, interacción de calor con enfermedades crónicas (**Anexo 12**) y medicamentos que generan efectos adversos al ser usados durante ola de calor (**Anexo 13**).
  - Socios que pueden brindar cooperación.
  - Personas o instituciones con intereses opuestos que emiten mensajes erróneos.
- o Las acciones operativas de comunicación incluyen:
  - Comunicación interpersonal- visitas, reuniones, conversaciones vía telefónica o conferencias web con autoridades, donantes, responsables de otros sectores, médicos, enfermeras, empleadores, asociaciones deportivas.
  - Eventos públicos – ferias, cuenta cuentos, teatro (mujeres, niños ancianos)
  - Medios masivos- radio o televisión o prensa escrita, en función de la población meta, costos de difusión y alcance (población general, mujeres, ancianos).
  - Redes sociales – Facebook, Twitter, WhatsApp (jóvenes, hombres, mujeres, autoridades, personal de salud, miembros del equipo técnico operativo de salud y ampliado).

## **7.6. Estrategias de intervención<sup>3</sup>**

Las estrategias de intervención son parte del plan de acción frente a una ola de calor. Tienen el objetivo de reducir el riesgo a la salud e incrementar la capacidad de resiliencia a partir de acciones de adaptación física, tecnológica o de prácticas.

Existen distintos niveles de intervención, a nivel individual, comunitario, grupos en condiciones de vulnerabilidad; así mismo existen estrategias que pueden estar orientadas al antes, al durante, y otras que van más allá de la ola de calor y tienen que ver con el planeamiento urbano en el después.

La implementación de las estrategias de intervención depende de la voluntad política, los recursos disponibles, la pertinencia práctica de la intervención y la factibilidad de aplicación de las medidas en el contexto del Estado Miembro. Si bien se han desarrollado estrategias de

intervención en países afectados por olas de calor, la mayoría de estas fue probada en países desarrollados (excepto Asia), por lo que es necesario trabajar en alternativas de bajo costo que se adecuen a la realidad económica y cultural de América Latina y el Caribe.

Si bien la población de países tropicales está adaptada al calor, no debe subestimarse este riesgo.

## **Metas**

Las metas de las estrategias de intervención por calor son:

- Mantener la temperatura del cuerpo dentro de un rango apropiado.
- Reconocer en uno mismo y en los demás signos y síntomas de estrés por calor.
- Saber que hacer para afrontar una situación de estrés por calor.

Las intervenciones dirigidas a autoridades locales y población están enfocadas en la información pública y acciones colectivas en el marco de los planes locales en apoyo de las metas.

### **A nivel individual**

A nivel individual se busca que la persona sepa que hacer a nivel, con mensajes sobre prevención, autocuidado (evitar exposición, hidratación, ropa ligera y clara, etc.) y cuidado al prójimo. Debe hacer énfasis en el reconocimiento oportuno de signos y síntomas en población vulnerable para iniciar tratamiento oportuno.

El **Anexo 14** presenta mensajes clave sobre cómo prevenir los efectos de la ola de calor en la población y que hacer en el caso de que estos ocurran. Incluye recomendaciones para: i) mantener la vivienda fresca; ii) evitar el calor; iii) mantenerse fresco e hidratado; iv) brindar apoyo; y v) actuar en caso de problemas de salud.

### **A nivel de la comunidad**

La participación de la comunidad es crítica para diseminar información, y asegurar la salud y seguridad de la población en condiciones de vulnerabilidad. Los preparativos no están completos si no se cuenta con planes de acción para el nivel local, con participación de autoridades y comunidad.

Las estrategias a nivel de la comunidad para alcanzar las metas incluyen información sobre el inicio y duración de la amenaza, precauciones para grupos de riesgo, y medidas públicas que incluyen la suspensión de actividades al aire libre, prohibición de corte de servicios por falta de pago mientras dure la contingencia a operadores de energía y agua, establecimiento de centros de enfriamiento públicos con aire acondicionado, traslado de población vulnerable a centros de enfriamiento o albergues.

Finalmente, en el **Anexo 15** se presentan recomendaciones sobre aspectos a tomar en cuenta por las autoridades al informar a la comunidad.

## 8. Listado de Anexos

- Anexo 1.** Población en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo que incrementan la enfermedad y mortalidad causadas por y asociadas a ola de calor
- Anexo 2.** Definición de Efectos en salud por olas de calor, signos y síntomas
- Anexo 3.** Resumen de la mortalidad por ola de calor notificada en países de la región de las Américas.
- Anexo 4.** Aspectos para tomar en cuenta para la elaboración del Plan de Acción-contingencia del sector salud para ola de calor
- Anexo 5.** Lineamientos para conceptualizar la Vigilancia de la morbilidad y mortalidad por calor
- Anexo 6.** Variables de afectación en salud por exposición a calor CIE 10- CIE 11
- Anexo 7.** Instrumentos de notificación de morbilidad y mortalidad por ola de calor
- Anexo 8.** Niveles de alerta por ola de calor en el contexto del plan de acción y ejemplos
- Anexo 9.** Manejo de condiciones de salud leves y moderados ocasionadas por una ola de calor
- Anexo 10.** Manejo de cuadro severo de golpe de calor
- Anexo 11.** Listado de audiencias clave y contenidos a tomar en cuenta en la comunicación interpersonal
- Anexo 12.** Condiciones de salud- enfermedades crónicas que crean alto riesgo durante una ola de calor
- Anexo 13.** Efectos adversos de los medicamentos durante olas de calor (mensajes para profesionales de la salud y proveedores de cuidados)
- Anexo 14.** Mensajes clave para prevenir los efectos de la ola de calor en la población
- Anexo 15.** Aspectos que deben tomar en cuenta las autoridades al informar a la comunidad

## ANEXOS

## Anexo 1. Población en condiciones de vulnerabilidad y factores de riesgo que incrementan la enfermedad y mortalidad causadas por y asociadas a ola de calor (mensajes para autoridades, profesionales de la salud y proveedores de cuidados)

De forma adicional a la información destinada al público en general, se debe proveer de información a grupos de alto riesgo sobre efectos adversos, así como a sus médicos tratantes y las personas que les proveen de cuidados. Estas recomendaciones deben estar orientadas a mantenerlos frescos e hidratados, brindar información sobre primeros auxilios y contactos de servicios sociales y médicos, incluidos los contactos de sistemas de ambulancias.

Factor de Riesgo	Mecanismo	Referencias
<b>Poblaciones en condiciones de vulnerabilidad-Riesgo individual (demográfico)</b>		
Hombres adultos mayores y de edad avanzada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios en sistema termorregulador, función renal y estado de salud disminuidos, ingesta de agua reducida y reducida actividad física.</li> </ul>	Flynn, McGreevy & Mulkerrin, 2005 Kenny et al., 2010 Kovats & Hajat, 2008 Schifano et al., 2009
Mujeres y mujeres de edad avanzada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias en la función termo fisiológica más los mecanismos mencionados arriba.</li> </ul>	
Adultos mayores solteros o que viven solos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aislamiento social, más los mecanismos listados arriba</li> </ul>	
Niños	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema termorregulador inmaduro, masa corporal reducida y menor volumen sanguíneo, alto nivel de dependencia, riesgo de desnutrición acelerada en caso de diarrea.</li> </ul>	Falk, 1998 Tourneux et al., 2009 Tsuzuki-Hayakawa & Tochiara, 1995
<b>Factores agravantes del riesgo a la salud</b>		
Condiciones agudas de salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones agudas tales como insuficiencia renal aguda, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, neumonía, enfermedades infecciosas que afectan la respuesta del centro termorregulador durante la ola de calor</li> </ul>	Fouillet et al., 2006 Semenza et al., 1999 Stafoggia et al., 2008
Enfermedades crónicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad termorreguladora reducida, alto riesgo de eventos agudos tales como exacerbación de enfermedad existente, reducida capacidad de autocuidado y de realizar acciones que permitan protegerse o buscar ayuda.</li> <li>Las enfermedades cardiovasculares, respiratorias e insuficiencia renal, y su tratamiento son de alta prioridad.</li> <li>Ver información sobre efectos adversos de medicamentos.</li> </ul>	Fouillet et al., 2006 Semenza et al., 1999 Stafoggia et al., 2008
Uso de medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción entre la respuesta fisiológica al calor y el estado de hidratación, concurrente con enfermedades crónicas.</li> </ul>	Bouchama et al., 2007 Hajat, O'Connor & Kosatsky, 2010
Estar confinado en cama y estar hospitalizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estado de salud disminuido, movilidad reducida y elevado nivel de dependencia, falta de aire acondicionado</li> </ul>	Bouchama et al., 2007 Stafoggia et al., 2008
Vivir en una institución (casa de ancianos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta dependencia de cuidados, pobre estado de salud, espacios potencialmente calientes.</li> </ul>	Stafoggia et al., 2006 Kovats & Hajat, 2008
<b>Condicionantes Socioeconómicos</b>		
Estado socioeconómico bajo, bajo nivel educacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las personas pobres tienden a tener mayores niveles de enfermedades crónicas, menor calidad de vivienda y viviendas sin refrigeración o calefacción.</li> </ul>	Basu & Samet, 2002 Flynn, McGreevy & Mulkerrin, 2005 Kenny et al., 2010 Kovats & Hajat, 2008



Personas que viven en la calle	<ul style="list-style-type: none"> <li>No tener un refugio, concomitante con enfermedades crónicas (físicas y psiquiátricas)</li> </ul>	Bouchama et al., 2007 Kovats & Hajat, 2008 Kenny et al., 2010
Aislamiento social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demoras en recibir ayuda y atención médica</li> </ul>	Kovats & Hajat, 2008
No salir de la vivienda a diario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja interacción social</li> </ul>	Bouchama et al., 2007
Falta de acceso a aire acondicionado en el hogar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición prolongada a altas temperaturas, no permite que los mecanismos fisiológicos se recuperen.</li> </ul>	Stafoggia et al., 2006 Bouchama et al., 2007
Falta de acceso a salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>No accede a información sobre prevención y tratamiento o condiciones de salud que se pueden complicar. Demoras en acceso y tratamiento.</li> </ul>	
<b>Condicionantes ambientales</b>		
Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto combinado de alta temperatura y contaminación del aire (incluye material particulado y Ozono)</li> </ul>	WHO Regional Office for Europe, 2009 Ren et al., 2008, 2009 Stafoggia et al., 2006
Pobres condiciones de vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores de riesgo incluyen vivir en los pisos altos o en áreas pobremente ventiladas o en hacinamiento; no tener condiciones de ventilación, construcciones pobremente aisladas, ventanas expuestas al calor, etc.</li> </ul>	Kovats & Hajat, 2008
Riesgos ocupacionales (especialmente para varones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altos niveles de exposición que reducen la capacidad termorreguladora, riesgo de deshidratación</li> </ul>	Kamijo & Nose, 2006
Áreas urbanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las ciudades tienden a ser más calientes que las áreas aledañas de debido al efecto de isla de calor. Este efecto: i) incrementa el estrés por calor experimentado durante el día y dificulta conciliar el sueño durante la noche; y ii) reduce la capacidad del cuerpo de manejar el calor.</li> </ul>	De 'Donato et al., 2011 Smargiassi et al., 2009 Voogt 2002

## Anexo 2. Definición de Efectos en salud por olas de calor, signos y síntomas

Condición	Signos, síntomas y mecanismos
Erupción o sarpullido por calor	Aparición de pápulas rojas pequeñas en la cara, cuello, tórax, debajo de las mamas, en el área del pubis y escroto. Puede afectar a personas de cualquier edad, pero es más frecuente en niños. Se atribuye a sudoración intensa en días cálidos y húmedos. Puede cursar con infección por Estafilococo.
Edema por calor	Presencia de edema de miembros inferiores, habitualmente los tobillos que aparece al inicio de la estación caliente, en los días posteriores a la llegada de un viajero. Se atribuye a vasodilatación periférica atribuida al calor y retención de agua y sal.
Síncope por calor	Pérdida de conciencia o hipotensión ortostática. Ocurre con mayor frecuencia en pacientes con enfermedad cardiovascular o que toman diuréticos antes de haberse aclimatado. Se atribuye a la vasodilatación y retorno venoso disminuido, resultando en un gasto cardíaco reducido.
Calambres por calor	Espasmos musculares dolorosos, en las piernas, brazos o abdomen, al final de haber realizado un ejercicio sostenido. Se atribuye a la deshidratación, pérdida de electrolitos por sudoración intensa y fatiga muscular.
Agotamiento por calor	Se presenta por exposición a calor o ejercicio intenso. Este estado puede ser atribuido a una depleción de líquidos y electrolitos. Los síntomas incluyen sed intensa, debilidad, sensación de incomodidad, ansiedad, mareo, cefalea y pérdida del conocimiento.  La temperatura puede ser normal, por debajo de lo normal o ligeramente elevada (menos de 40°C). El pulso es débil, con hipotensión postural y respiración rápida y superficial. No hay alteración del estado mental. Debe manejarse con precaución ya que el paciente se puede descompensar y llegar a presentar síntomas de golpe de calor.
Ataque por calor o Golpe de calor (con riesgo de vida)	Es un paso más avanzado que el agotamiento por calor. Ocurre por exposición a calor prolongado (estrés por calor) durante ola de calor en verano y/o ejercicio prolongado.  La temperatura corporal aumenta rápidamente por encima de 40°C. Las personas afectadas presentan alteraciones del sistema nervioso central tales como estupor, confusión o coma. Frecuentemente se observa piel caliente y seca, náuseas, hipotensión, taquicardia y taquipnea. Si no se administra tratamiento, la persona empeora, puede entrar en coma, presentar fallo orgánico múltiple y morir.

Fuente: Heatwaves and Health, WMO-WHO. Adaptado y actualizado de Bouchama y Knochel: OMS, 2009. Modificado por OPS.

### Anexo 3. Resumen de Mortalidad por ola de calor notificada en la región de las Américas<sup>12</sup>

Las olas de calor con afectación reportada en la región ocurrieron en:

**Argentina** en 1900,1936, 1957, 1960,1983, 2009, 2014,2016 y 2017<sup>13</sup>. Los registros muestran afectación en humanos en el año 1900 con 478 muertes registradas, y en la temporada 2013/2014.

En la temporada 2013/2014 se registraron dos olas de calor de 5 y 18 días consecutivos de duración con temperaturas de 30 a 40°C, que afectaron las regiones Centro y Norte. 800,000 personas sufrieron cortes de energía eléctrica y de acuerdo con un estudio de mortalidad<sup>14</sup>, en las provincias del Noreste Argentino se registró 196 defunciones en exceso. Algunas de las causas de muerte fueron enfermedades cerebro vasculares, enfermedad isquémica del corazón, ahogamiento en ríos y muertes por incendios o asfixia.

El Riesgo relativo de mortalidad general durante la ola de calor en el periodo de la ola de calor 2013/2014 comparado con la media de 2010 a 2010 sin ola de calor, muestra un incremento de la mortalidad ajustada en las provincias Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones con un riesgo relativo elevado.

**Brasil**, en 2001, 2010 y 2014. En los veranos de 2001 y 2014, se vio una reducción marcada de humedad y aumento del calor seco, lo que llevó a una crisis severa de reservas de agua con un déficit de generación de electricidad e incremento en el número de incendios forestales.

En 2010, la combinación de una ola de calor con una anomalía climática generó una masa de aire caliente y seco que se mantuvo en la costa sur de Brasil por un periodo prolongado, de 10 a 15 días, causando un exceso de muertes estimado en 737 personas en la región Metropolitana de Rio de Janeiro, sobre todo en ancianos, mujeres y personas con condiciones crónicas<sup>15</sup>.

**Canadá**, en 2018, la ola de calor que afectó Quebec y Ontario por 6 días con temperaturas por encima de 35°C causó por lo menos 70 muertes, en personas en situación de vulnerabilidad y con enfermedades preexistentes. La mayoría de las muertes se concentraron en Quebec, sin embargo, análisis posteriores muestran que esto probablemente se debió a que esta provincia cuenta con planes de salud y un sistema de vigilancia más sensible, que permitieron identificar a las personas afectadas desde el primer nivel de atención en tiempo real, mientras que en otras

---

<sup>12</sup> Esta tabla es un esfuerzo por resumir la situación de la mortalidad por olas de calor en la región. Está basada en información disponible en medios de prensa accesibles por internet, dado que las estadísticas oficiales sobre este tema son limitadas. Tiene fines ilustrativos, se pretende que se actualice en la medida que se cuente con información oficial.

<sup>13</sup> Ola de Calor en Argentina. Wikipedia. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ola\\_de\\_calor\\_en\\_Argentina\\_en\\_2013](https://es.wikipedia.org/wiki/Ola_de_calor_en_Argentina_en_2013)

<sup>14</sup> Mortalidad durante las olas de calor del verano 2013-2014 en el Noreste Argentino. Chesini et al. Becas Abraham Sonis, Ministerio de Salud de la Nación.

<sup>15</sup> Characterizing the atmospheric conditions during the 2010 heatwave in Rio de Janeiro marked by excessive mortality rates. Geirinhas et al, 2019. Published at Science of the Total Environment.

provincias los criterios de clasificación eran más estrictos y requerían verificación de la causa de muerte<sup>16</sup>. Se tiene el antecedente de una ola de calor previa en 1936 con 1180 muertes<sup>17</sup>.

**Chile**, históricamente registro en promedio 1 a 2 olas de calor cada verano entre 1981 y 2010. Sin embargo, entre 2011 y 2017 registró un incremento extremo en el número de olas de calor, hasta 5 por temporada. Algunas duraron 3 días y se limitaron a nivel local mientras que otras fueron generalizadas, afectando todo el territorio chileno.

En 2017 se registraron olas de calor en casi todo Chile. En zonas como Curicó se presentaron olas de calor que duraron 16 días seguidos, algo bastante difícil de soportar. Las temperaturas alcanzaron niveles récord en Curicó y Santiago, por encima de 37.3°C. Los valores más altos se dieron en Chillán y Los Ángeles, con temperaturas de 41.5°C y 42.2°C. Estas olas de calor favorecieron el inicio de incendios forestales que se consideraron los más desastrosos que afectaron Chile<sup>18</sup>. Además del estrés térmico, el principal efecto reportado en humanos fue la dificultad que tuvieron las personas para conciliar el sueño debido a las elevadas temperaturas durante la noche<sup>19</sup>.

**Estados Unidos**, en 1896, 1901, 1911, 1936, 1972, 1980, 1995, 2000, 2001, 2006, 2007, 2011, 2012 (2 eventos) y 2018<sup>20</sup>. Es el país que más ha documentado la afectado por olas de calor en la región. Una revisión de la frecuencia de la ocurrencia de olas de calor realizada por los autores permitió identificar que más del 57% de las olas de calor registradas entre 1896 y 2018, ocurrieron en un lapso de 18 años (del año 2000 a 2018), mientras que el 43% restante se dieron en un lapso de 100 años.

**México**, en 2018 el termómetro alcanzó temperaturas de 45°C a 50°C, particularmente en Chihuahua, Guerrero, Coahuila y Oaxaca<sup>21</sup>. Según el Informe Semanal de Vigilancia Epidemiológica de Temperaturas Extremas de la Secretaría de Salud de México<sup>22</sup>, hasta la semana 34 de 2018 se presentaron 26 defunciones a nivel nacional respecto a 19 ocurridas en 2017. Las defunciones por calor se incrementaron en los grupos de edad de 25 a 44 y 45 a 64 años. En cuanto a la morbilidad por calor, hasta esta semana epidemiológica se reportaron 251 casos de golpe de calor y 320 casos de agotamiento por calor. Los Estados con mayor número de casos fueron Sonora y Baja California, que en conjunto tienen cerca del 50% de los casos de golpe de

---

<sup>16</sup> Sante Montreal. Canicule : Juliet 2018. Disponible en :

[https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/actualites/2018/07\\_juillet/BilanCanicule2018.pdf](https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/fichiers/actualites/2018/07_juillet/BilanCanicule2018.pdf)

<sup>17</sup> The 1936 Heatwave in Canada. Disponible en: <http://heritagetoronto.org/the-1936-heat-wave/>

<sup>18</sup> Meteochile, Blog. Olas de calor. 2018. Disponible en: <http://blog.meteochile.gob.cl/2018/11/15/olas-de-calor-las-invitas-no-deseadas-del-verano/#responde>

<sup>19</sup> Informe Especial: Verano 2017 en Chile. Dirección de Meteorología. Disponible en:

[https://nimboestrato.files.wordpress.com/2017/04/publicacion\\_12-04-2017\\_oficial.pdf](https://nimboestrato.files.wordpress.com/2017/04/publicacion_12-04-2017_oficial.pdf)

<sup>20</sup> Los datos que se presentan son una combinación de datos de Wikipedia, reportes técnicos del Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) y otras publicaciones disponibles en el NLM. Heat waves in the United States. Wikipedia. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Heat\\_waves\\_in\\_the\\_United\\_States](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Heat_waves_in_the_United_States)

<sup>21</sup> Servicio Meteorológico Nacional de México. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/>

<sup>22</sup> Dirección General de Epidemiología de México, Informe Semanal de Vigilancia Epidemiológica, Semana 40, 2018. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/385225/TNE\\_2018\\_SF34.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/385225/TNE_2018_SF34.pdf)

calor y agotamiento por calor. Según este documento, cada año se registran aproximadamente 1200 casos de Golpe de Calor y quince defunciones por calor.

**Nicaragua**<sup>23</sup>, en 2017 presentó una ola de calor que ocasionó al menos cuatro muertes, dos hombres de 35 y dos mujeres de 47 años que presentaron cuadros cardiovasculares y respiratorios, uno de ellos con antecedente de consumo de alcohol.

**Perú**<sup>24</sup>, en 2016, durante la ola de calor que afectó Piura con temperaturas de hasta 37°C fallecieron ocho menores, con posible diagnóstico de shock térmico. Estos presentaron fiebre recurrente de hasta 40ª C por varios días, deshidratación, diarrea y convulsiones.

La afectación se resume en la tabla 4A., a continuación.

---

<sup>23</sup> Ola de calor deja cuatro muertos en Chinandega. Disponible en: <https://www.tn8.tv/departamentos/416821-chinandega-ola-calor-deja-muertos-chinandega/>

<sup>24</sup> Piura: 'golpe de calor' deja ocho infantes fallecidos. Disponible en: <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/piura-siete-asciende-numero-ninos-muertos-ola-calor-n221638>

**Tabla A3.1.** Número de muertes causada por ola de calor por país.

País de notificación	Año	Número de muertes	Temperatura	Número de días de ola de calor	Estado o Provincia
Argentina	1900	478	NA	NA	NA
	2014	196	30°C-40°C	Dos olas de 5 y 18 días	Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Provincia de Buenos Aires, Mendoza, Neuquén y Río Negro
Brasil	2010	735	35°C-39°C	10 a 15	
Canadá	1936	1180	NA	NA	Toronto
	2018	70	35°C	6	Montreal y Quebec
Estados Unidos**	1896	200	NA	NA	Varios estados afectados (información preliminar, con carácter ilustrativo a ser revisada)
	1901	9500			
	1911	358*			
	1936	5000			
	1972				
	1980	1700			
	1995	739			
	2000	140			
	2001	25			
	2006	225			
	2007	105			
	2011	75			
2012	82				
2018	-				
México	2017	19	NA	NA	Vigilancia Nacional
	2018	26	NA	NA	Vigilancia Nacional
Nicaragua	2017	4	39°C		Chinandega
Perú	2016	8	35°C	NA	Piura
<b>Total</b>		<b>20507</b>			

**Fuente:** Varios, incluye notas de prensa, Wikipedia, publicaciones científicas y reportes de epidemiología de los países, accesibles vía Web. \* Mas de 200 muertes por ahogamiento.

\*\* Solo en Estados Unidos 17791 muertes son atribuidas a ola de calor, mientras que en el resto de América 2716

## **Anexo 4. Aspectos para tomar en cuenta para la elaboración del Plan de acción y Contenidos Sugeridos**

- Establezca un grupo de trabajo.
  - Defina la instancia líder.
  - Defina las instancias involucradas, niveles de coordinación y funciones.
  - Defina la necesidad de expertos y financiamiento para apoyo.
- Realice una evaluación estratégica de riesgo para determinar la vulnerabilidad por calor.
  - Caracterice la exposición al calor a nacional, regional, local.
  - Evalúe riesgos a futuro con escenarios de cambio climático y otras amenazas.
  - Realice un inventario de acciones, capacidades y vulnerabilidades de los sectores involucrados.
- Revise las capacidades de detección, vigilancia y respuesta en el país.
  - Defina las capacidades existentes en salud y meteorología y como estas se pueden adaptar al calor extremo.
  - Consensue definiciones, mecanismos de alerta y monitoreo tanto de eventos extremos por calor, como de vigilancia en salud de mortalidad y morbilidad.
  - Defina procedimientos que integren la notificación de la alerta con la respuesta en función de los niveles de afectación.
  - Identifique la capacidad de monitoreo en tiempo real y alternativas.
  - Defina criterios para manejo de la información y toma de decisiones.
- Defina estrategias de intervención con énfasis en grupos en condiciones de vulnerabilidad.
- Identifique brechas y necesidades por cubrir.

### **Los contenidos sugeridos del plan de acción son:**

- Introducción
- Contexto del riesgo por temperaturas extremas en el Estado Miembro.
- Escenarios futuros de riesgo en base a proyecciones disponibles.
- Detección, monitoreo y vigilancia de olas de calor y efectos en salud.
- Procedimientos operativos.
- Monitoreo y evaluación del impacto.
- Determinación necesidades de financiamiento.
- Anexos:
  - Glosario de términos
  - Cadena de llamados y directorio telefónico
  - Procedimientos de la alerta
  - Estrategias de intervención en el antes, durante y después.
  - Recomendaciones para la elaboración del Plan local de Salud para eventos extremos.
  - Recomendaciones para la elaboración del Plan de comunicación

## **Anexo 5. Lineamientos para conceptualizar la Vigilancia de la morbilidad y mortalidad por calor**

Las instancias funcionales de Epidemiología a nivel municipal, departamental, regional y nacional son responsables del monitoreo de la mortalidad y morbilidad. Deben informar a la Dirección de Epidemiología y mediante esta al COE del Ministerio de Salud o la instancia que haga de su parte, en base a los procedimientos establecidos, en la medida que estos datos sean disponibles, para la toma de decisión durante la emergencia por ola de calor.

La información sobre mortalidad y morbilidad es fundamental para evaluar la severidad de la afectación de la ola de calor, evaluar la efectividad de las acciones de prevención de la morbilidad/mortalidad y definir acciones o estrategias. La periodicidad de la vigilancia se definirá en base a un consenso en el país, en función de la capacidad-vulnerabilidad y factibilidad, tomando en cuenta los riesgos y beneficios.

La vigilancia no debe limitarse a enfermedad o muerte ocasionadas de forma directa por calor, que se listan en el título 4. Prevención y efectos del calor en la salud-tabla 1, sino más bien extenderse al agravamiento de enfermedad crónica o presencia de otras condiciones que se listan en la tabla 2.

**Vigilancia de la morbilidad:** en base al reporte de atención de urgencias de establecimientos de salud y hospitales de referencia. Países que cuenten con seguridad social, operadores privados y /o cuenten con centros reguladores de emergencias para manejo ambulancias, deberán asegurar mecanismos para integrar la información proveniente de estas fuentes. Se realizará comparación con la serie histórica diaria, para detectar la aparición de días inusuales en la demanda asistencial y valorar su posible interrelación con las variaciones en la temperatura.

**Vigilancia de la Mortalidad:** El objetivo de la vigilancia de la mortalidad es medir el exceso de muertes-impacto potencialmente atribuibles a la ola de calor, en función a la exposición, presencia de factores de riesgo u otros. Se priorizará la obtención rápida de datos sobre mortalidad general y la identificación de señales de alerta que indiquen un exceso de mortalidad severo que pudiera estar asociado a altas temperaturas.

La vigilancia de la mortalidad puede ser complementada con datos procedentes del registro civil informatizado. Adicionalmente se pueden utilizar datos de mortalidad provenientes de otras fuentes (funerarias o cementerios), que permitan identificar variaciones de la mortalidad comparada con la evolución serie histórica, para detectar la aparición de días inusuales en la mortalidad y valorar la posible relación con eventos extremos.

La información de fallecidos se enviará de forma diaria o semanal, en base a la decisión de la autoridad nacional en salud, siguiendo la CIE en uso en el país (10 o 11 respectivamente), por grupos de edad a ser establecidos por las autoridades nacionales en función de la demografía y sexo en cada país. Por ejemplo, el Ministerio de Sanidad y Consumo de España usa cinco categorías de edad: <10, 18-44, 45-64, 65-74, >75.



## Anexo 6. Variables de afectación en salud por exposición a calor CIE 10- CIE 11

Las variables de afectación por exposición a calor se listan en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). La CIE 10 menciona en la sección “exposición a fuerzas de la naturaleza” la “exposición al calor natural excesivo” codificada como X30, como causa de enfermedad y muerte. La CIE 11, reemplaza la categoría “exposición a fuerzas de la naturaleza” por “exposición a fuerzas extremas de la naturaleza”, sin embargo, en esta sección omite la referencia a la “exposición al calor natural excesivo”.

La tabla a continuación lista las enfermedades causadas por calor y sus respectivos códigos en la CIE 10 y CIE 11.

Afectación por Calor CIE 10	CIE 10º Tabla De Diagnóstico <sup>25</sup>	Afectación por Calor CIE 11	CIE 11º Tabla De Diagnóstico <sup>26</sup>
Efectos del calor y la luz	T67	Efectos del calor	NF01
Golpe de calor e insolación	T670	Golpe de calor	NF01.0
Síncope por calor	T671	Síncope por calor	NF01.1
Calambre por calor	T672		
Agotamiento por calor debido a depleción de líquidos y electrolitos	T673	Agotamiento por calor debido a depleción de líquidos y electrolitos	NF01.2
Agotamiento por calor debido a depleción de sal	T674		
Agotamiento por calor, no especificado	T675		
Fatiga por calor, transitoria	T677	Fatiga por calor	NF01.3
Edema por calor	T677		
Otros efectos del calor y de la luz	T678	Otros efectos específicos del calor	NF01.Y
Efecto del calor y de la luz, no especificado	T679	Efectos no específicos del calor	NF01.Z
		Golpe de calor por esfuerzo (nuevo)	NF06.0
Erupción en la piel por calor- debido a bloqueo glándulas sudoríparas/Miliaria	L74.0 erupción por calor es la categoría más próxima. Revisar la disponibilidad de una categoría específica para erupción en la piel en niños atribuible al calor		
		Calambres por pérdida de líquidos y electrolitos debido a calor	NF06.3 (tras la eliminación de calambres por calor, ésta es la categoría más próxima.

Fuente: Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). WHO

<sup>25</sup> Clasificación Internacional de Enfermedades 10º, año 2018. Disponible en: <https://icd.who.int/browse10/2016/en>

<sup>26</sup> Clasificación Internacional de Enfermedades 11º, año 2018. Disponible en: <https://icd.who.int/>

## Anexo 7. Instrumentos de notificación de morbilidad y mortalidad por ola de calor

### 7.1. Ficha de notificación de morbilidad por calor

VIGILANCIA DE MORBILIDAD POR CALOR						
Ficha de Notificación de patología relacionada con calor						
1	Fecha de notificación		Día	Mes	Año	P1.1
<b>MODULO 1: DATOS DEL PACIENTE</b>						
2	Primer apellido					P1.2
3	Segundo apellido					P1.3
4	Primer nombre					P1.4
5	Segundo nombre				(Poner "No tiene" si fuera el caso)	P1.5
6	Número de documento de identidad (DI)	____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____				P1.6
7	Sexo	1	Masculino			P1.7
		2	Femenino			
8	Fecha de Nacimiento (Según DI)		Día	Mes	Año	P1.8
<b>Lugar de residencia</b>		<b>Respuesta (se adaptará a cada enclave específico)</b>				
9	¿Dónde reside actualmente?	Calle y número				P1.9
		Caserío/Barrio/Comunidad/				
		Departamento/Municipio/Provincia				
<b>MODULO 2: DATOS EDUCATIVOS Y LABORALES</b>						
10	Nivel educacional vencido (dejar en blanco si es analfabeto)	1	Primaria o básico			P2.1
		2	Educación media			
		3	Universitaria (profesional o técnica)			
11	Ocupación principal	1	Ejecutivo, profesional o técnico que realiza trabajo intelectual			P2.2
		2	Prestador de apoyo administrativo			
		3	Trabajador agrario			
		4	Obrero, operario básico o trabajo pecuario			
		5	Otro (labores domésticas, vendedor ambulante, estudiante, etc.)			
		6	Sin ocupación (desocupado, jubilado, etc.)			

**MODULO 3: ATENCIÓN DEL CASO**

		Tipo de establecimiento				
		Consulta de atención primaria	Urgencias de atención primaria	Servicio de Ambulancias	Urgencias Hospital	
12	El caso fue atendido en:					P3.1
13	Ingreso en hospital	1	Sí			P3.2
		2	No			
		Día	Mes	Año	Hora	
14	En caso de ingreso, indique día, mes, año y hora.					P3.3
		Diagnóstico				
15	Diagnóstico al ingreso	Síncope por calor			P3.4	
		Agotamiento por calor			P3.5	
		Golpe de calor con riesgo de vida			P3.6	
		Otro, Indique:			P3.7	
16	Nombre del Centro de salud u hospital (indique a continuación)	Nombre del Servicio (indique a continuación)				P3.8

**MODULO 4: CUADRO CLINICO**

Estamos interesados en conocer el cuadro clínico, de la forma más precisa posible. Por favor indique cuando y como se presentaron los signos y síntomas, si tiene alguna enfermedad de base o si se encuentra recibiendo medicación. También indique si considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

17. Descripción de cuadro clínico:					P4.1
		Favorable	Desfavorable	Fallecimiento	Fecha y hora de fallecimiento
18	Evolución				P4.2

Indique todo lo relacionado con la exposición al calor indicando la fecha y hora (si procede), circunstancias de la exposición al calor, el motivo de la exposición al calor (trabajo, deporte, etc..) y el lugar (exterior, domicilio, campo, fabrica, etc.). Si el sujeto ignora la respuesta, debe dejarse en blanco la casilla correspondiente (se rellenará más adelante con información obtenida de fuentes secundarias).

19. Circunstancias relacionadas con el caso:				P4.3		
			Día	Mes	Año	
20	Fecha de llenado de la ficha de notificación					
			Nombre	Apellido	Firma	
21	Persona que llenó la ficha					

**Fuente:** Plan de Vigilancia y Prevención de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud. Extremadura. 2013. Modificado por los autores.

## 7.2. Ficha de notificación de mortalidad por calor

VIGILANCIA DE LA MORTALIDAD POR PROCESOS RELACIONADOS CON TEMPERATURAS ELEVADAS						
Ficha de Notificación de mortalidad por calor						
1	Sexo	1	Masculino			P1.1
		2	Femenino			
	Fecha de nacimiento		Día	Mes	Año	P1.2
Ocupación o profesión					P1.3	
Localidad de residencia					P1.4	
ATENDIDO EN						
		Tipo de establecimiento				
2	El caso fue atendido en:	Servicio de Atención Primaria	Hospital	Emergencias Sanitarias	Otro centro o lugar/especificar	P2.1
DIAGNOSTICO - CIE-10 (DEFUNCION)						
3	Diagnóstico	Golpe de calor e insolación				P3.1
		Sincope de calor/colapso por calor				P3.2
		Calambres de calor				P3.3
		Agotamiento por calor - postración por depleción hídrica				P3.4
		Agotamiento por calor - debido a depleción salina exclusiva o asociada a depleción hídrica				P3.5
		Agotamiento por calor sin especificar				P3.6
		Fatiga por calor, transitoria				P3.7
		Edema por calor				P3.8
		Otros efectos especificados del calor				P3.9
		Sin especificar				P3.10

ATENCIÓN DEL CASO								
4	Ingreso a servicio u hospital	1	Sí				P4.1	
		2	No					
			Día	Mes	Año	Hora	P4.2	
	En caso de ingreso, indique día, mes, año y hora.							
	Nombre del Servicio (indique a continuación)						P4.3	
	Presencia al ingreso de:	Hipertermia	1	Sí				P4.4
			2	No				
Deshidratación		1	Sí	P4.5				
		2	No					
Hiponatremia		1	Sí	P4.6				
		2	No					
FACTORES DE RIESGO INDIVIDUAL								
5	Factores de riesgo	1	Sí				P5.1	
		2	No					
	En caso afirmativo	1. Renal					P5.2	
		2. Cardiovascular						
		3. Crónicas						
		4. Respiratoria						
		5. Mentales						
6. Otras								
FACTORES DE RIESGO AMBIENTAL O SOCIAL								
6	Actividad Laboral					P6.1		
	Actividad Lúdico/Deportiva							
	Otras (Ambiental /Social)							
FALLECIMIENTO								
7	Fecha de Fallecimiento	Día	Mes	Año	Localidad del Fallecimiento		P7.1	
	Causa Inmediata					P7.2		
	Causas Intermedias							
Causa Inicial o fundamental								

		Otros procesos contribuyentes			
			Día	Mes	Año
Fecha de llenado de la ficha					
			Nombre	Apellido	Firma
Persona que llenó la ficha					

**Fuente:** Vigilancia de la mortalidad por procesos relacionados con temperaturas elevadas, Junta de Castilla y León-España, modificado por los autores.

## Anexo 8. Niveles de alerta en el contexto del plan de acción y ejemplos

Los niveles de alerta tienen un alcance operativo dentro del Plan de Acción y se definen por los operadores en consenso en función del análisis de riesgos.

En algunos países como Inglaterra, la “alerta” significa que el evento comienza en tres días, pero en Bélgica significa que el evento ya ha comenzado. En algunos países no tienen nombre, sino se definen por niveles numéricos (nivel 1, nivel 2 y nivel 3) o por colores (verde, amarillo, naranja y rojo). Se debe tener claridad en lo que la alerta define y las implicaciones<sup>3</sup>.

**Tabla A8.1.** Niveles de alerta en base al tiempo hasta el evento o magnitud de duración del evento.

	Ejemplos de nomenclatura	Descripción
Niveles prealerta (temporal)	Vigilancia estacional	Actividad durante toda la estación de verano, pese a que no haya predicción de ola de calor
	Proyección de ola de calor	ANMH proyecta posibilidad de ola de calor por medio de la aplicación de pronóstico Clima a 1-3 meses
	Pronóstico de ola de calor	Se espera un evento de calor durante los siguientes 3 a 5 días
	Alerta por ola de calor	Se espera ola de calor en las siguientes 24 a 48 horas
Niveles de alerta (severidad)	Alerta por calor Advertencia por calor Alerta por temperatura severa	Evento de calor moderado por ocurrir o inminente
	Alerta por calor excesivo Alerta por calor extremo Alerta por temperatura extrema Máxima alerta	Evento de calor significativo o inminente

**Fuente:** Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. WMO, WHO, 2015

A continuación, se presentan los ejemplos de los niveles de alerta de dos sistemas, los mecanismos que los activan, y principales acciones de respuesta. Estos son el SAT-OCS de Argentina basado en la temperatura y el Sistema de respuesta de la ciudad de Greater Sudbury en Canadá basado en el índice humidex y contaminación ambiental.



**Tabla A8.2.** SAT-OCS de Argentina: Niveles de alerta y efectos sobre la salud en base al percentil 90 de temperatura estimado en el nivel local.

VERDE	AMARILLO	NARANJA	ROJO
Sin efecto sobre la salud	Efecto leve-moderado	Efecto moderado-alto	Efecto alto-extremo
Sin peligro sobre la salud de la población.	Pueden ser peligrosas, sobre todo para los grupos de riesgo: bebés y niños pequeños, mayores de 65 años y enfermos crónicos.	Pueden ser muy peligrosas, especialmente para los grupos de riesgo.	Muy peligrosas. Pueden afectar a todas las personas saludables.
<p><b>Frente a una alerta el Ministerio de Salud y Desarrollo Social / Desastres recomienda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el tipo de alerta e informarse de los cuidados necesarios para el individuo y su familia.</li> <li>• En caso de alerta que pone en riesgo la salud (amarillo en adelante), tener un plan para la casa, trabajo, escuela en cuenta a refrigeración o ventilación, teléfonos de emergencia y ubicación de centros de salud, hospitales y farmacias cercanas.</li> <li>• Mantener una reserva de botiquín de primeros auxilios y medicinas para personas que cursan con enfermedades crónicas. Además de contar con hielo y prepararse para cortes de energía eléctrica.</li> <li>• Tomar precauciones respecto a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad.</li> </ul> <p><b>Durante un evento el sector salud recomienda:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar un golpe de calor: Hidratarse, consumir frutas, evitar comidas abundantes, evitar actividad física intensa.</li> <li>• Con los más chicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ofrecerles líquidos de forma más frecuente, vestirlos con ropa liviana de colores claros, bañarlos con más frecuencia, evitar que se expongan al sol en horas pico (10 a 16 hrs.) y mantenerlos en lugares ventilados o con aire acondicionado.</li> <li>○ Prestar atención a signos de alerta (sed intensa, sequedad de boca, temperatura &gt;39°C, sudoración excesiva, piel seca, agotamiento, mareos, etc. Así mismo verificar que la piel no se encuentre irritada por calor.</li> </ul> </li> <li>• A adultos recomienda evitar el sol, usar protector solar, mantenerse hidratado.</li> <li>• Además, recomienda medidas para protección de agua y alimentos.</li> </ul>			

Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/salud/desastres/cuidados-oladecalor>

**Tabla A8.3.** Ciudad de Greater Sudbury Canadá: Niveles de alerta establecidos en base al índice humidex (índice usado para describir el impacto de la humedad alta en el confort humano<sup>27</sup>). Un día caliente se percibirá más caliente aún si la humedad es alta el sudor no se evapora, y puede generar un impacto en los humanos.

<b>Nivel 1</b> <b>Anuncio de Calor</b>	<b>Nivel 2</b> <b>Alerta</b>	<b>Nivel 3</b> <b>Alerta de calor extremo</b>
<p>Predicción de índice humidex de 36 por al menos 48 horas consecutivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El servicio de emergencias de la ciudad informa a los socios sobre la decisión de emitir la alerta.</li> <li>• Salud emite anuncios informando sobre la alerta y medidas de prevención.</li> </ul>	<p>Índice humidex de 40 por al menos 48 horas consecutivas ó, un humidex de 36 por al menos 48 horas consecutivas con alerta de smog<sup>28</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones de nivel 1 continúan.</li> <li>• Actualización de información de forma conjunta entre salud y la ciudad.</li> <li>• La ciudad podría implementar las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Distribuir botellas de agua a población en riesgo.</li> <li>o Extender horarios de operación de piletas públicas y playas municipales.</li> <li>o Solicitar que las compañías de servicios públicos que detengan la cancelación de servicios durante la ola de calor.</li> <li>o Abrir centros de enfriamiento en sitios públicos.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Índice humidex de 45 en por lo menos 48 horas consecutivas ó, un humidex de 40, cuando se emite una alerta de smog.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones de nivel 1 y 2 continúan.</li> <li>• La ciudad podría implementar las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Activar el plan de emergencia municipal.</li> <li>o Considerar la extensión de las horas de operación de los centros de enfriamiento a 24 horas.</li> <li>o Evacuar individuos de alto riesgo a los centros de enfriamiento.</li> <li>o Ofrecer transporte gratuito a los centros de enfriamiento.</li> <li>o Aumentar la interacción con el público usando la policía, trabajadores del servicio postal y de utilidades.</li> <li>o Distribuir agua y ventiladores en un área más amplia.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Adapting to Extreme Heat Events: Guidelines for Assessing Health Vulnerability. Health Canada. 2011

<sup>27</sup> Valores de humidex y niveles de confort: 20 a 29 agradable; 30 a 39 algún nivel de desagradado; 40 a 45 altamente desagradable, evite esfuerzos; 46 y más, peligroso, posible golpe de calor.

<sup>28</sup> Nube baja formada de dióxido de carbono, hollines, humos y polvo en suspensión que se forma sobre las grandes ciudades o núcleos industriales.

## Anexo 9. Manejo de condiciones de salud leves y moderadas ocasionadas por calor

9

Condición Médica	Manejo
Erupción por calor	El salpullido disminuye sin tratamiento específico si se realiza una buena higiene. Se recomienda evitar el sudor mediante duchas frecuentes, uso de ropa ligera de colores claros y uso de aire acondicionado si esta disponible. Mantenga la región afectada seca. Soluciones tópicas antihistamínicas y antisépticas pueden ser usadas para reducir la sensación de molestia y prevenir infección secundaria.
Edema por calor	El edema habitualmente disminuye en los siguientes días, una vez la persona se ha aclimatado. No se recomiendan diuréticos.
Síncope por calor	La persona debe descansar en un sitio frío, en posición supina con las piernas y caderas elevadas para incrementar el retorno venoso. Se deben descartar otras causas de síncope.
Calambres por calor	Se recomienda descanso en un sitio frío, estiramientos y masaje suave. Requiere rehidratación oral con soluciones que contengan electrolitos. Debe buscarse atención médica en caso de que los calambres persistan por más de una hora.
Agotamiento por calor	<p>Mover al paciente a un sitio frío, con sombra y aire acondicionado. Retire la ropa de la persona y cúbrala con sábanas húmedas frías o rocíe agua fría y use ventilador si está disponible.</p> <p>Acueste al paciente y levante sus piernas y caderas para aumentar el retorno venoso. Inicie hidratación oral.</p> <p>Si las náuseas dificultan la ingesta de líquidos, considere la hidratación intravenosa. Si se evidencia hipertermia por encima de 39°C, el estado se deteriora o el paciente presenta hipotensión, trate como golpe de calor y refiera al paciente al hospital.</p>
Ataque por calor o Golpe de calor con riesgo de vida	<p>Medir la temperatura corporal (rectal): si &gt;40°C, mover al paciente a un sitio frío, remover la ropa, iniciar medidas de enfriamiento externo a partir de la aplicación de compresas frías en el cuello, axilas e ingle, ventilación o abanicado continuo (si se realiza el transporte en ambulancia, mantener las ventanas abiertas) mientras se rocía la piel con agua a 25-30°C. Colocar al paciente inconsciente en posición de costado y asegurar que la vía aérea está libre para minimizar el riesgo de aspiración.</p> <p>Administrar oxígeno a 4 l/min.</p> <p>Iniciar perfusión de solución salina isotónica.</p> <p>Transferir rápidamente a servicio de emergencias para manejo.</p>

Fuente: Heatwaves and Health, WMO-WHO. Adaptado y actualizado de Bouchama y Knochel; OMS, 2009

## Anexo 10. Manejo de cuadro severo de golpe de calor- por profesionales de salud

Condición	Intervención	Meta
<b>Fuera del hospital</b>		
Expuesto a estrés por calor durante una ola de calor, verano, o ejercicio intenso.  Cambios en el estado mental (ansiedad, delirium, convulsiones, coma)	Medir la temperatura corporal (rectal): si >40°C, mover al paciente a un sitio frío, remover la ropa, iniciar medidas de enfriamiento externo <sup>29</sup> a partir de la aplicación de compresas frías en el cuello, axilas e ingle, ventilación o abanicado continuo (si se realiza el transporte en ambulancia, mantener las ventanas abiertas) mientras se rocía la piel con agua a 25-30°C. Colocar al paciente inconsciente en posición de costado y asegurar que la vía aérea está libre para minimizar el riesgo de aspiración.  Administrar oxígeno a 4 l/min.  Iniciar perfusión de solución salina isotónica.  Transferir rápidamente a servicio de emergencias para manejo.	Confirmar el diagnóstico de golpe de calor <sup>30</sup> .  Reducir la temperatura corporal a < de 39.4°C.  Promover el enfriamiento durante el transporte, por medio de corrientes de aire.  Promover enfriamiento por evaporación.  Minimizar el riesgo de aspiración.  Incrementar la saturación arterial de oxígeno por encima de 90%.  Asegurar la expansión volumétrica.
<b>En el hospital</b>		
Hipertermia	Confirmar el diagnóstico con un termómetro calibrado para medir altas temperaturas (40 a 47°C). Monitorear la temperatura cutánea y la temperatura rectal; continuar medidas de enfriamiento.	Mantener la temperatura corporal >30°C.  Dejar de enfriar una vez que la temperatura rectal sea <39.4°C <sup>31</sup> .
Convulsiones	Considerar el uso de benzodiazepinas.	Control de convulsiones.
Falla respiratoria	Considerar intubación electiva (en caso de reflejo de tos disminuido o alteraciones en la función respiratoria)	Proteger la vía aérea y aumentar la oxigenación (saturación arterial de oxígeno >90%).
Hipotensión <sup>32</sup>	Administrar volúmenes de expansores plasmáticos, añadir vasopresores y considerar el monitoreo de la presión venosa central.	Incrementar la presión arterial media >60mmHg, restaurar la perfusión y oxigenación de órganos y tejidos (mejorar el estado de conciencia, incrementar el gasto urinario, ajustar los niveles de lactato).
Rabdomiólisis	Expandir el volumen con solución normal salina, aplicación de furosemida y manitol o bicarbonato de sodio intravenoso.  Monitoreo de potasio y calcio en sangre y tratamiento del déficit de potasio, aunque este sea modesto.	Prevenir la falla renal inducida por mioglobina. Promover el flujo sanguíneo renal y diuresis.  Asegurar la alcalinización de la orina.
Post enfriamiento	-	
Fallo Orgánico Múltiple	Uso de terapia de apoyo no específica	Apoyo a la recuperación de la función orgánica.

· **Fuente:** Actualizado de Bouchama & Knochel (2002) y Bouchama, Dehbi & Carballo-Chavez (2007), en Public Health

<sup>29</sup> No hay evidencia de la mejor técnica. Las técnicas no invasivas son las preferidas por ser fáciles de aplicar, bien toleradas y porque causan menos vasoconstricción cutánea. Los antipiréticos como el ácido acetil salicílico y el acetaminofén deben de evitarse porque tienen el potencial de agravar la coagulopatía y dejar secuelas como daño hepático.

<sup>30</sup> El diagnóstico de golpe de calor debe de ser sospechado en cualquier paciente con cambios en el estado de conciencia durante una ola de calor, aun si la temperatura es < 40 ° C.

<sup>31</sup> No hay evidencia que apoye tomar la temperatura de 39.4 ° C como meta, sin embargo, es lo que se viene usando y se ha comprobado que es segura.

<sup>32</sup> La hipotensión usualmente responde a expansión de volumen y enfriamiento. El choque por vasodilatación y disfunción primaria de miocardio, podrían esconder una hipotensión refractaria a la expansión volumétrica. La terapia debe manejarse de forma individual y guiada por un equipo clínico.

## Anexo 11. Listado de audiencias clave y contenidos sugeridos para comunicación interpersonal

Audiencia	Contenido
Población general	Recomendaciones sobre qué hacer durante una ola de calor
Autoridades de salud, profesional médico, proveedores de cuidados	Factores de riesgo que desencadenan enfermedad por calor y mortalidad
Profesionales médicos y proveedores de cuidados	Condiciones de salud que crean un mayor riesgo de efectos en salud
Profesionales médicos	Efectos adversos de medicamentos durante una ola de calor
Profesionales médicos	Consideraciones respecto a recomendaciones sobre ingesta de líquidos durante ola de calor
Información para médicos generales	
Información para administradores de hogares de ancianos	
Profesionales médicos	Enfermedad por calor leve y moderada, y su manejo
Profesionales médicos	Manejo de golpe de calor con amenaza a la vida
Público en general y administradores de residencias de ancianos	Reduciendo las temperaturas en espacios cerrados durante las olas de calor
Autoridades de salud y bomberos	Protegiendo la salud de incendios forestales durante olas de calor
Público en general	Protegiendo su salud de incendios forestales durante olas de calor
Para alcaldes y planificadores urbanos	Intervenciones para protección de los efectos del calor en el ambiente urbano
Para autoridades de salud	Comunicando la alerta de calor

Fuente: Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat. WHO. 2011

## Anexo 12. Condiciones de salud-enfermedades crónicas que crean alto riesgo durante una ola de calor (mensajes para profesionales de salud y proveedores)

Condición de salud	Mecanismo	Referencias
Diabetes mellitus y otros desórdenes endocrinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La diabetes tipos 1 y 2 se asocia con el deterioro en la respuesta del flujo sanguíneo de la piel, el cual juega un papel importante en la reducción del calor por disipación.</li> <li>La transpiración puede estar reducida y pueden ocurrir alteraciones metabólicas.</li> </ul>	Bouchama et al., 2007 Kovats & Hajat, 2008 Kenny et al., 2010 Schifano et al., 2009
Desórdenes orgánicos mentales, demencia, Alzheimer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducida conciencia de riesgos relacionados con el calor y comportamiento adaptativo. Alta dependencia.</li> <li>La interacción de varios medicamentos con el organismo puede alterar la capacidad termorreguladora.</li> </ul>	Belmin et al., 2007 Faunt et al., 1995
Trastornos relacionados con abuso de sustancias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios en mecanismos de respuesta psicológica y cambios en el comportamiento debido a sustancias psicoactivas y alcohol.</li> </ul>	Kovats & Hajat, 2008
Esquizofrenia, trastornos psicóticos y otros tipos de desórdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto nivel de dependencia, medicación antipsicótica.</li> </ul>	Bouchama et al., 2007 Kovats & Hajat, 2008
Enfermedades neurológicas, como Parkinson y aquellas que generan disminución cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencialmente limitan el estado de alerta y movilidad.</li> <li>Alto nivel de dependencia en personas que reciben medicamentos psicotrópicos.</li> </ul>	Kovats & Hajat, 2008
Enfermedades cardiovasculares, incluyen hipertensión, enfermedad de las arterias coronarias, y trastornos cardíacos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducen la respuesta termorreguladora.</li> <li>Presentan alto riesgo de enfermedad coronaria aguda y trombosis cerebral.</li> <li>Capacidad cardiovascular y termorreguladora reducida,</li> <li>Cambios en la composición de la sangre e hipercoagulabilidad por efecto de la deshidratación.</li> <li>Los cambios en la función renal pueden estar relacionados con alteraciones del ritmo cardíaco.</li> <li>Las alteraciones del ritmo cardíaco aumentan el riesgo vital en pacientes mayores.</li> <li>En hipertensos, empeoramiento de función cardiovascular y termorreguladora, asociado a cambios en la sangre, y una caída de la presión arterial que puede llevar a isquemia cerebral.</li> <li>Cambios en la circulación periférica pueden reducir la eficiencia del sistema termorregulador.</li> </ul>	Carberry, Shepherd & Johnson, 1992 Keatinge et al., 1986 Kenny et al., 2010
Enfermedades del sistema respiratorio, enfermedad crónica baja de vías respiratorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>El efecto combinado de las altas temperaturas y la contaminación del aire están relacionados con las enfermedades pulmonares (p.ej. asma y bronquitis crónica).</li> <li>En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica-EPOC, debido a hiperventilación y disnea. hay una dificultad en disipar el exceso de calor (p.ej. por vasodilatación periférica e hipovolemia).</li> </ul>	Ren et al., 2008 Sprung, 1980 Stafoggia et al., 2008 Schifano et al., 2009
Enfermedades del sistema urinario, insuficiencia renal, cálculos renales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Función renal disminuida debido a desequilibrio líquidos electrolítico ocasionado por la hipertermia y deshidratación. Sobre todo, en adultos mayores.</li> </ul>	Flynn, McGreevy & Mulkerrin, 2005
Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>La grasa actúa como aislante que retiene el calor, además de un deterioro sensorial al calor.</li> <li>Existe una capacidad reducida para disipar el calor, debido a que la relación superficie corporal con relación volumen se disminuye.</li> <li>Reducida evaporación del sudor.</li> </ul>	Herman et al., 2007, Kenny et al., 2010
Otras enfermedades crónicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de glándulas sudoríparas en personas con esclerodermia.</li> <li>Elevada pérdida de electrolitos por sudor en personas con fibrosis quística.</li> </ul>	Orenstein, Henke, Green, 1984 Paquette & Falanga, 2003

Fuente: Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat. WHO. 2011

### Anexo 13. Efectos adversos de los medicamentos durante olas de calor (mensajes para profesionales de la salud y proveedores de cuidados)

Medicación	Mecanismo
Anticolinérgicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden afectar la termorregulación central.</li> <li>• Reducen la alerta cognitiva y previenen o reducen la sudoración (varios medicamentos de los listados a continuación tienen efectos anticolinérgicos).</li> </ul>
Antipsicóticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden inhibir el mecanismo de sudoración.</li> <li>• Pueden reducir la presión sistólica, la vasodilatación y la termorregulación central.</li> <li>• Pueden reducir el estado de alerta cognitivo.</li> </ul>
Antihistamínicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden reducir la presión arterial sistólica, e inhibir el mecanismo de sudoración.</li> </ul>
Agentes anti parkinsonianos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden inhibir el mecanismo de sudoración y reducir la presión arterial sistólica, causar mareos y confusión.</li> </ul>
Antidepresivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducen la sudoración.</li> <li>• Pueden reducir la termorregulación central y el estado de alerta cognitiva.</li> </ul>
Ansiolíticos y musculo relajantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducen el gasto cardiaco y por tanto reducen el enfriamiento por vasodilatación.</li> <li>• Reducen la sudoración</li> <li>• Incrementan la sensación de mareo.</li> <li>• Empeoran los síntomas respiratorios.</li> </ul>
Anti adrenérgicos y beta bloqueadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden prevenir la dilatación de los vasos sanguíneos en la piel.</li> <li>• Reducen la capacidad de disipar el calor por convección.</li> </ul>
Simpaticomiméticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasodilatadores, incluidos los nitratos y los bloqueadores de los canales de calcio, pueden empeorar la hipotensión en pacientes en condiciones de vulnerabilidad.</li> </ul>
Antihipertensivos y diuréticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden llevar a deshidratación y reducción de la presión arterial.</li> <li>• La hiponatremia es un efecto colateral común y puede empeorar por ingesta excesiva de líquidos, si no se reponen electrolitos.</li> </ul>
Antiepilépticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden reducir el estado de alerta cognitivo, ocasionar o empeorar la sensación de mareo.</li> </ul>
Otras clases de medicamentos, tales como antieméticos, anti -vértigo, medicamentos gastrointestinales, medicamentos para la incontinencia urinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen efectos anticolinérgicos.</li> </ul>

Fuente: Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat. WHO. 2011

## Anexo 14. Mensajes clave para prevenir los efectos de la ola de calor en población

- **Mantenga su vivienda fresca**
  - En la medida de sus posibilidades, mantenga la temperatura debajo de 32°C en el día y 24°C durante la noche.
  - Cierre
  - Mantenga la circulación de aire dentro de su vivienda
  - Cuelgue telas o toallas húmedas para enfriar las habitaciones.
  - Si cuenta con aire acondicionado, cierre las puertas y ventanas para reducir el consumo de electricidad y reducir el corte de energía eléctrica por sobredemanda en la comunidad.
  - Los ventiladores eléctricos pueden proveer de alivio si las temperaturas no son mayores a 35°C
- **Evite el calor**
  - Trate de estar en la habitación más fresca de su vivienda, sobre todo en la noche.
  - Si no es posible, pase 2 a 3 horas día en un sitio público frío.
  - Evite estar al descubierto en sitios sin sombra durante el día, particularmente en las horas más calientes, entre las 11:00 y 15:00
  - Evite hacer ejercicio físico o actividades pesadas al aire libre durante el día. Si debe hacerlo, llévelo a cabo entre las 4:00 y 7:00 de la mañana.
  - Camine bajo la sombra.
  - No deje a niños ni animales en vehículos estacionados.
- **Mantenga su cuerpo frío e hidratado**
  - Tome duchas o baños frecuentes.
  - Si va a bañarse en un río o playa verifique que sea un área segura.
  - No deje a menores desatendidos en las piscinas.
  - Use ropa clara, ligera, de materiales que permitan el paso del aire.
  - Beba líquidos regularmente, evite el alcohol, la cafeína y el azúcar.
  - Ingiera pequeñas cantidades de alimentos con alto contenido de agua de manera más frecuente y evite la ingesta de alimentos ricos en proteínas.
- **Apoye a otras personas**
  - Planifique con familia, amigos y vecinos, la visita a personas que viven solas al menos una vez al día, sobre todo adultos mayores. Pueden necesitar ayuda.
  - Hable sobre las olas de calor y sus efectos con amigos y familia. Todos deben saber que hacer.
  - Si conoce a una persona en riesgo apóyela a conseguir apoyo.
  - Si una persona ingiere medicamentos, debe preguntar a su médico tratante sobre interacciones de calor y medicamentos y como estos pueden afectar la regulación de temperatura y precauciones que debe tomar.
  - Tome un curso de primeros auxilios y sepa que hacer en caso de ola de calor.
- **Si presenta un problema de salud**
  - Conserve sus medicamentos en refrigeración, a la sombra, fuera del calor.
  - Busque asistencia de su médico si sufre de enfermedad crónica e ingiere múltiples medicamentos.
- **Si siente un malestar**
  - Busque ayuda si se siente mareado, débil, ansioso, tiene sed intensa o dolor de cabeza; trasládese a un sitio fresco y con sombra. Pida que le midan la temperatura corporal.
  - Ingiera agua o jugo de frutas para rehidratarse.
  - Descanse inmediatamente en un lugar fresco si siente calambres. Busque atención médica si los calambres duran más de una hora.
  - Si uno de sus familiares u otra persona presenta piel caliente, deliro o afectación de la conciencia, llame a un médico o ambulancia inmediatamente. Mientras espera ayude a mover a la persona a un sitio fresco, en posición horizontal, con las piernas y caderas levantadas, remueva la ropa y aplique medidas de enfriamiento, como aplicación de hielo o ropa mojada en el cuello, axilas, e ingle, y rocíe agua en la piel. Mida la temperatura corporal, y evite administrar aspirina o paracetamol.

**Fuente:** Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat. WHO. 2011



## **Anexo 15. Aspectos que deben tomar en cuenta las autoridades al informar a la población**

- Informe a la población antes de la llegada de la ola de calor y las predicciones sobre su duración.
- Comunique claramente el peligro de las olas de calor, con énfasis en la protección de la salud, como primera prioridad
- De ser necesario, instruya que se pospongan o cancelen actividades al aire libre, incluidos deportes. Esta medida incluye escuelas.
- Coordine con los responsables de los servicios públicos medidas para que eviten la suspensión de servicios de agua y electricidad precautelando la vida de los usuarios.
- Informe a los responsables de brindar cuidados y responsables de población vulnerable respecto a los riesgos y respuesta apropiada.
- Verifique la disponibilidad de centros de salud y personal médico con recursos para manejo de emergencias, que pueda responder a un incremento de la demanda de servicios.
- Establezca y asegure el funcionamiento de centros de enfriamiento e hidratación para aliviar a la población, tanto en espacios públicos como privados.
- Extienda horas de funcionamiento de piscinas y centros de enfriamiento. Provea de transporte público
- Provea acceso a recursos de información, tales como boletines, noticias, líneas dedicadas de atención durante la emergencia y páginas web, para brindar información a las personas interesadas en saber más sobre el riesgo y que hacer.
- Cree los mecanismos para que adultos mayores que viven solos, personas con problemas de movilidad o problemas mentales, personas que reciben ciertos tipos de medicación o que viven en sitios que difícilmente se mantienen frescos reciban visitas y apoyo a partir de trabajadores sociales o voluntarios.
- Para trabajadores al aire libre, coordine con las instancias que realizan la verificación de normas de trabajo, que se utilicen los estándares de la Organización Internacional de Trabajo y de la Agencia de Seguridad Ocupacional y Salud de los Estados Unidos, en cuanto a exposición a calor y protección de los trabajadores, carga de trabajo permisible, tiempos de descanso e hidratación.

**Fuente:** Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat. WHO. 2011

## Referencias

1. Olas de calor y salud: Guía para el Desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana. Organización Mundial de Meteorología - Organización Mundial de la Salud. Disponible en Inglés en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11084:2015-heatwaves-impact-health&Itemid=135&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11084:2015-heatwaves-impact-health&Itemid=135&lang=es)
2. Plan Nacional de Acciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud. España. Comisión Interministerial, 2018. Disponible en Español en: [http://www.mscbs.gob.es/en/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2017/docs/Plan\\_Nacional\\_de\\_Exceso\\_de\\_Temperaturas\\_2017.pdf](http://www.mscbs.gob.es/en/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2017/docs/Plan_Nacional_de_Exceso_de_Temperaturas_2017.pdf)
3. Plan de Vigilancia y Prevención de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud. Extremadura. 2013. Disponible en Español en: [https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded\\_files/CustomContentResources/1%20Ola%20calor%20Plan%20Extremadura.pdf](https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded_files/CustomContentResources/1%20Ola%20calor%20Plan%20Extremadura.pdf)
4. Consejos de Salud Pública para Prevenir Efectos en Salud de las Olas de Calor. 2011. Organización Mundial de la Salud-Europa. Disponible en inglés únicamente en: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0007/147265/Heat\\_information\\_sheet.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/147265/Heat_information_sheet.pdf?ua=1)
5. Guía para la Elaboración de Planes de Acción en Salud. 2008. Organización Mundial de la Salud-Europa. Disponible en inglés únicamente en: <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/heathealth-action-plans>
6. Chaleur Accablante ou extrême 2018. Plan régional de prévention et de protection et Guide à l'intention des établissements de santé. Disponible en Francés en : [https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user\\_upload/Uploads/tx\\_asssmpublications/pdf/publications/9782550757948.pdf](https://santemontreal.qc.ca/fileadmin/user_upload/Uploads/tx_asssmpublications/pdf/publications/9782550757948.pdf)
7. Communicating the Health Risk of Extreme Heat Events. Toolkit for Public Health Officials. Canada. 2011. Disponible en Inglés en: [https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semb/alt\\_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/climat/heat-chaleur/heat-chaleur-eng.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semb/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/climat/heat-chaleur/heat-chaleur-eng.pdf)
8. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012 y Manuales para la Vigilancia Epidemiológica, de la Dirección General de Epidemiología. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/manuales-para-la-vigilancia-epidemiologica-102563>
9. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de Daños a la Salud por Temperaturas Naturales Extremas [SVEDSTNE]. 2012. Secretaria de Salud de México. Disponible en: [http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/manuales/34\\_Manual\\_Temp\\_Nats\\_Extremas.pdf](http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/manuales/34_Manual_Temp_Nats_Extremas.pdf)
10. Toward a Quantitative Estimate of Future Heat Wave Mortality under Global Climate Change. Peng R et al. Environmental Health Perspectives. Vol 119/Number 5. 2011. Disponible en : <https://ehp.niehs.nih.gov/cms/attachment/6493c13a-9223-469f-80ef-37d7b3b16606/ehp.1002430.pdf>
11. Ola de Calor. Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Argentina. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/desastres/oladecalor>
12. Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud. Argentina. Nota técnica SMN 2018-50. Disponible en: <http://repositorio.smn.gob.ar/handle/20.500.12160/772>
13. Sistema de Alerta Temprana por Olas de Calor y Salud. Argentina. Alertas en la web. Disponible en: [https://www.smn.gob.ar/smn\\_alertas/olas\\_de\\_calor](https://www.smn.gob.ar/smn_alertas/olas_de_calor)
14. Heat stroke. Hifumi et al. Journal of Intensive Care. 2018. Disponible en Inglés en : <https://doi.org/10.1186/s40560-018-0298-4>
15. CDC's Tracking Network in Action: Extreme Heat. Disponible en Inglés en : <https://www.cdc.gov/features/trackingheat/index.html>
16. Municipal Heat Wave Response Plans. Bernard S, McGeehin M, Am J Public Health. 2004 94(9): 1520–1522. PMID: PMC1448486. Disponible en Inglés en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1448486/#r25>