

Revisión bibliográfica: efectos del cambio climático en la salud

Action C5.1

Grant Agreement nº. LIFE 16 IPC/ES/000001

Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of
Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

[LIFE-IP NAdapta-CC]

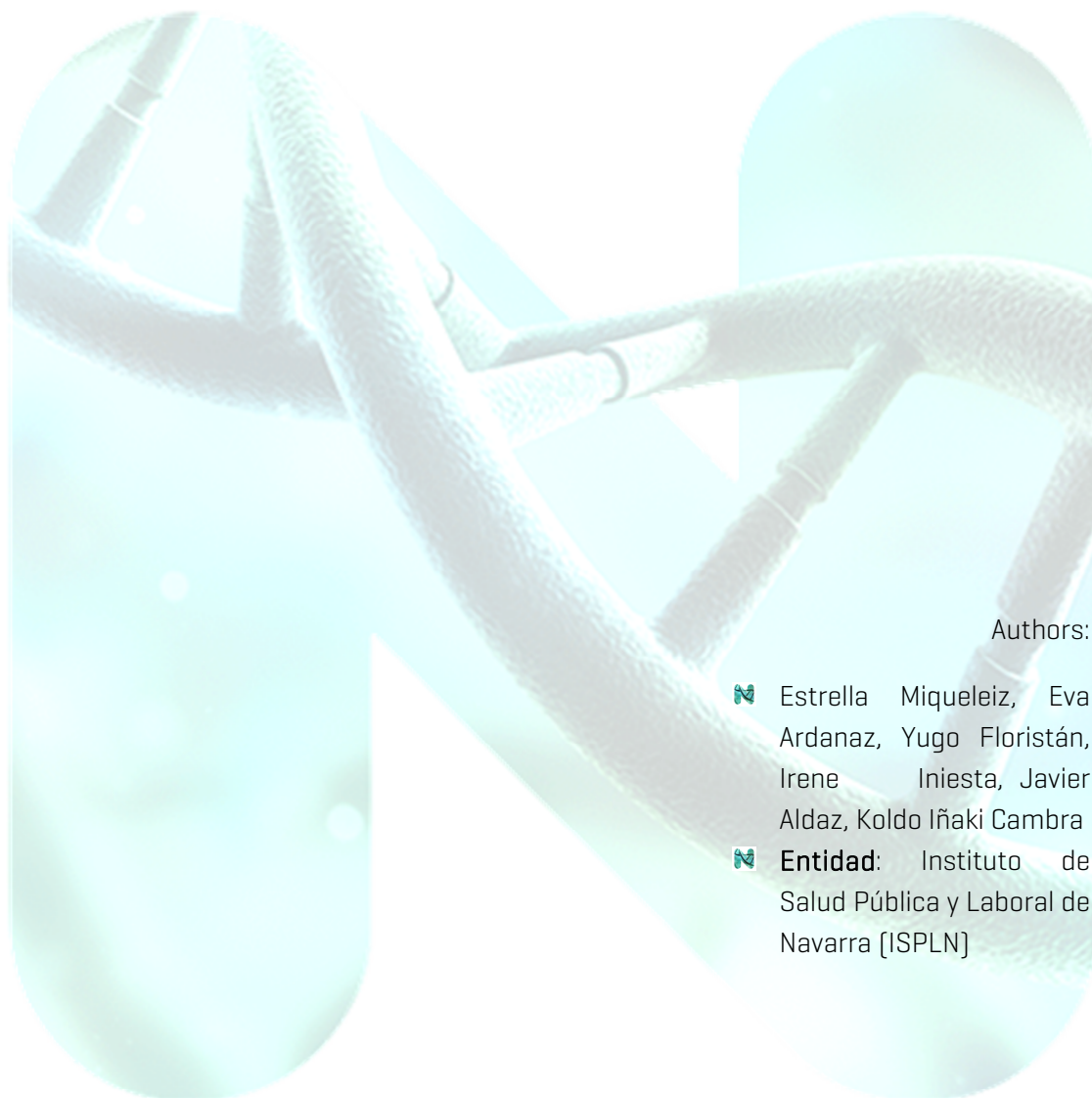
LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02


Project end date: 2025-12-31



DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	<input checked="" type="checkbox"/>
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	<input type="checkbox"/>
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>



Authors:

 Estrella Miqueleiz, Eva Ardanaz, Yugo Floristán, Irene Iniesta, Javier Aldaz, Koldo Iñaki Cambra


 **Entidad:** Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN)





Table of contents

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	METODOLOGÍA.....	8
3.	PROGRAMAS, ESTRATEGIAS Y PLANES RELACIONADOS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD 9	
3.1	Internacionales.....	9
3.1.1	Organización Mundial de la Salud. Programa sobre salud y cambio climático... 9	
3.1.2	Observatorio Mundial del Cambio Climático [GCOS]..... 9	
3.1.3	Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA]..... 9	
3.1.4	Estrategia Europea de adaptación al cambio climático..... 9	
3.1.5	Programas Marco de Investigación de la Unión Europea	9
3.1.6	Programas LIFE	10
3.1.7	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]	10
3.2	Nacionales.....	10
3.2.1	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [PNACC]	10
3.2.2	Observatorio de Salud y Cambio Climático.....	11
3.2.3	Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático [AdapteCCa]	11
3.2.4	Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos de los excesos de temperaturas sobre la salud.....	11
3.3	Navarra.....	11
3.3.1	Hoja de ruta del cambio climático [HCCN_KLINA]	11
3.3.2	Plan de prevención de los efectos de la ola de calor sobre la salud	12
4.	CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD.....	12
4.1	Efectos en salud relacionados con eventos meteorológicos extremos.....	16
4.2	Efectos en salud relacionados con la contaminación atmosférica.....	17
4.3	Efectos en salud relacionados con aeroalérgenos	18
4.4	Enfermedades de transmisión hídrica y alimentaria	19
4.5	Enfermedades de transmisión vectorial.....	21
4.6	Efectos en salud relacionados con la temperatura.....	22
5.	EFFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS EN LA SALUD.....	23
5.1	Efecto fisiopatológico.....	24
5.2	Factores de riesgo.....	24
5.2.1	Factores personales	25





5.2.2	Factores sociales, laborales o ambientales	25
5.2.3	Factores locales ⁸	26
5.3	Variables que modifican el efecto del calor en la salud.....	27
5.3.1	Número de olas en el año	27
5.3.2	Duración e intensidad de la ola de calor.....	27
5.3.3	Contaminación atmosférica	27
5.3.4	Humedad relativa	28
5.3.5	Temperatura umbral.....	28
5.4	Altas temperaturas y mortalidad.....	29
5.5	Altas temperaturas y morbilidad	31
5.6	Metodología para evaluar el impacto de las altas temperaturas.....	32
5.6.1	Modelos de series temporales	32
5.6.2	Modelos lineales generalizados (GLM).....	32
6.	PLAN DE PREVENCIÓN FRENTE AL EXCESO DE TEMPERATURAS (PPET)	33
6.1	Determinación de ola de calor	33
6.2	Aspectos importantes de un PPET.....	34
6.2.1	Identificación de grupos de riesgo.....	34
6.2.2	Adecuación de la temperatura umbral	34
6.2.3	Tiempo de activación del Plan.....	35
6.2.4	Trabajo coordinado	35
6.2.5	Comunicación ⁹¹	35
6.3	Sistemas de información y vigilancia	36
6.3.1	Información ambiental.....	37
6.3.2	Vigilancia de mortalidad y morbilidad	37
6.4	Evaluación de los PPET	38
6.4.1	Evaluación del proceso	39
6.4.2	Evaluación de resultados.....	39
6.4.3	Evaluación de los métodos de comunicación	40
6.4.4	Criterios de evaluación.....	40
6.5	Buenas prácticas.....	40
6.5.1	Francia	41
6.5.2	Inglaterra	41





6.5.3	País Vasco	41
6.5.4	Andalucía	42
6.5.5	Cataluña	42
6.5.6	Aragón	42
6.5.7	Navarra ¹⁰	43
7.	MEDIDAS DE ACCIÓN DESDE EL SECTOR SALUD	43
7.1	Mitigación	43
7.2	Adaptación	45
8.	ANEXOS	47
	ANEXO 1. Posibles efectos del cambio climático en España y los riesgos para la salud derivados ²⁹	47
	ANEXO 2. Relación mortalidad y frío. Características generales y factores de riesgo ²⁹	48
	ANEXO 3. Enfermedades relacionadas con el calor	49
	ANEXO 4. Factores de riesgo ante altas temperaturas	50
	ANEXO 5. Medicamentos de riesgo ante altas temperaturas ¹¹⁵	51
	ANEXO 6. Relación mortalidad y calor. Características generales y factores de riesgo ²⁹	52
	ANEXO 7. Posibilidades de mejora en los planes de prevención frente al exceso de temperaturas ⁹⁵	53
	ANEXO 8. Notificación patologías relacionadas con altas temperaturas ^{98,99}	54
	ANEXO 9. Cartel con consejos ante altas temperaturas dirigido a personas mayores. Plan Nacional Francia ¹⁰³	56
	ANEXO 10. Consejos ante altas temperaturas para residencias de mayores. Plan Nacional Inglaterra ¹⁰⁴	57
9.	BIBLIOGRAFÍA	59

Figures

Figura 1	Efectos del cambio climático sobre la salud humana	13
Figura 2	Efectos probables del cambio climático sobre la salud y posibles respuestas	14
Figura 3	Impacto del Cambio Climático en la salud humana	15
Figura 4	Número de publicaciones científicas sobre cambio climático y salud por año [2007-2016] de PubMed y Web of Science ¹⁴	15
Figura 5	Descripción de los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes	18
Figura 6	Esquema de la relación entre cambio climático y aumento de alergias ²⁶	19
Figura 7	Cambio en la exposición a las olas de calor [en personas mayores de 65 años], en relación con el promedio de 1986-2008 ¹⁴	23





Figura 8 Isla de calor urbana	26
Figura 9 Temperaturas máximas de disparo [°C] en España para la mortalidad diaria por calor por causas naturales para el periodo 2000-2009 ⁵³	28
Figura 10 Temperaturas mínimas de disparo [°C] en España para la mortalidad diaria por calor por causas naturales para el periodo 2000-2009 ⁵³	29
Figura 11 Tasa de mortalidad anual por exposición a calor natural excesivo ajustada por edad [CIE 10: X30]. España. [1999-2015] ³⁶	30
Figura 12 Niveles de riesgo según días de superación de temperaturas umbrales ⁸	37





1. INTRODUCCIÓN

En 1992 se firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [CMNUCC] y en ésta se definió el cambio climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.ⁱ

Los meteorólogos coinciden en que la emisión de gases que causan el efecto invernadero constituye la principal causa de las tendencias actuales de recalentamiento del planeta. Este aumento brusco se atribuye principalmente a la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales, que son responsables de cerca del 78% de ese aumento. Dado que los gases de efecto invernadero atrapan el calor, a mayor concentración atmosférica, mayor temperatura. Esta concentración atmosférica sin precedentes ha aumentado la temperatura promedio en todo el mundo cerca de 0,85 °C entre los años 1880 y 2012. Según las tendencias actuales, la concentración atmosférica de estos gases casi cuadruplicará los valores preindustriales hacia fines de este siglo.ⁱⁱ

El progreso en la mitigación del cambio climático ha sido limitado en todo los sectores desde que se firmara la CMNUCC. Alrededor de un 71,2% de las 2971 ciudades en la base de datos de contaminación del aire de la OMS exceden los límites recomendados de concentración anual de partículas sólidas finas.ⁱⁱⁱ

El Acuerdo de París^{iv}, adoptado el 12 de diciembre de 2015, marca el comienzo de una nueva era en la respuesta global al cambio climático. El mundo ahora tiene un acuerdo global sobre el clima, que tendrá un gran impacto en las políticas de salud pública a medida que los países tomen medidas. Como se indica en el acuerdo, "el derecho a la salud" será fundamental para las medidas adoptadas.

El Acuerdo no solo establece objetivos ambiciosos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mantener el calentamiento global por debajo de 2 ° C, sino que también compromete a los países a fortalecer la capacidad de adaptación. Esto incluye la implementación de planes para proteger la salud humana de los impactos del cambio climático, como la contaminación del aire, extremos meteorológicos como las olas de calor y frío extremo, las inundaciones y las sequías, y la degradación continua de los recursos hídricos y los problemas relativos a la seguridad alimentaria.





Los elementos que determinan la salud de las poblaciones son muy diversos e interactúan de modo complejo, por lo que resulta prioritario profundizar en el conocimiento de su impacto y la vulnerabilidad de la población a ellos. Así, el estudio de los impactos del cambio climático en la salud, permitirá diseñar e integrar medidas de adaptación en las políticas de planificación y gestión sanitarias y adelantar estrategias de protección y prevención en la medida de lo posible a sus efectos.









2. METODOLOGÍA

Se han revisado diversas fuentes de información relacionadas con el cambio climático y la salud [informes, páginas web y artículos]. Los principales informes han sido los siguientes:



-  Cambio Climático y Salud. Cambio Global España 2020/2050. Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental 2012.
-  Impactos del Cambio Climático en la Salud. Ministerio de Sanidad, servicios sociales e Igualdad 2013.
-  Cambio Climático y Salud. Actuando frente al cambio climático para mejorar la salud de las personas y del planeta. Observatorio DKV de salud y medio ambiente en España 2016.
-  The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. Lancet 2018

Las principales páginas webs consultadas han sido:

-  Organización Mundial de la Salud. Cambio Climático y Salud humana; <https://www.who.int/globalchange/es/>. Fecha consulta: noviembre 2018.
-  Centers for Disease Control and Prevention; <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>. Fecha consulta: noviembre 2018
-  Observatorio de Salud y Cambio Climático; http://www.oscc.gob.es/es/general/home_es.htm. Fecha consulta: noviembre 2018.
-  Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio Climático: <http://www.ipcc.ch/>. Fecha consulta: noviembre 2018

Para la sección 5 dedicada al efecto de las altas temperaturas en la salud, a parte de la consulta de los informes anteriores, se ha hecho una búsqueda bibliográfica en la base de datos bibliográfica Pubmed. El periodo de búsqueda ha sido del año 2000 hasta la actualidad. Se han revisado artículos publicados en castellano y en inglés utilizando los siguientes términos de búsqueda: Climate change, health, heatwave, extrem heat, mortality, morbidity, methodology.

Para elaborar la sección 6 dedicada a los Planes de prevención frente a las altas temperaturas, se han revisado varios planes de diferentes lugares a los que se hace referencia en el correspondiente apartado así como dos guías en las que se describen las principales características y la metodología de elaboración de un Plan de prevención.

-  World Health Organization 2008. Heat-Health action plans. Disponible en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/95919/E91347.pdf
-  World Meteorological Organization and World Health Organization, 2015. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Disponible en: http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf





3. PROGRAMAS, ESTRATEGIAS Y PLANES RELACIONADOS CON CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD

3.1 Internacionales

3.1.1 Organización Mundial de la Salud. Programa sobre salud y cambio climático^v

La OMS implementa en el año 2009 un plan de trabajo sobre cambio climático y salud con el que se busca ayudar a los países a reforzar los sistemas de salud fortaleciendo su capacidad para evaluar y analizar en profundidad los riesgos e impactos en la salud que se derivan del cambio climático. Sus acciones prioritarias son: promover la toma de conciencia, fortalecer las alianzas, mejorar los datos científicos y fortalecer los sistemas de salud.

3.1.2 Observatorio Mundial del Cambio Climático [GCOS]¹

Es un programa ratificado por las Naciones Unidas que evalúa periódicamente el estado del clima global y produce una guía para su mejora. El GCOS trabaja para lograr un mundo donde las observaciones climáticas sean precisas y sostenidas, y el acceso a los datos climáticos sea libre y abierto.

3.1.3 Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA]

La AEMA apoya el desarrollo y la aplicación de las medidas de adaptación al cambio climático en Europa, la evaluación de las políticas de la UE y el desarrollo de estrategias a largo plazo para adaptarse al cambio climático y reducir el riesgo de catástrofes mediante la provisión de información relevante. La AEMA también mantiene y gestiona la **Plataforma europea de adaptación al cambio climático [Climate-ADAPT]²**.

3.1.4 Estrategia Europea de adaptación al cambio climático^{vi}

En abril de 2013 se aprobó en la Unión Europea la estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, que fija un marco, sienta las bases y establece los mecanismos sobre la política en materia de adaptación. La estrategia de la UE se centra en tres objetivos fundamentales: a) promover acciones de adaptación al cambio climático en los Estados miembros; b) facilitar la toma de decisiones a todos los agentes implicados a través de programas de investigación; y c) promover la adaptación en sectores vulnerables al cambio climático.

3.1.5 Programas Marco de Investigación de la Unión Europea

El programa tiene un área dedicada a cambio climático y medio ambiente en la que uno de los objetivos es estudiar los efectos del cambio climático en la salud. Algunos de los

¹ <https://gcos.wmo.int/en/home>

² <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>





proyectos financiados por los Programas Marco han sido los siguientes: *Proyecto PHEWE* [Evaluación y Prevención de Efectos Agudos para la Salud de las Condiciones Meteorológicas en Europa], *cCASHh* [Cambio Climático y Estrategias de Adaptación para la Salud Humana en Europa], *Intarese* [Evaluación integrada de los riesgos sanitarios de los factores de estrés medioambientales en Europa].

3.1.6 Programas LIFE

El programa LIFE es el instrumento de financiación de la UE para el medio ambiente y la acción climática. El objetivo general de LIFE es contribuir a la implementación, actualización y desarrollo de la política y legislación medioambiental y climática de la UE mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido europeo.

3.1.7 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]³

Fue creado en 1988 para que facilitara evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Desde el inicio de su labor en 1988, el IPCC ha preparado cinco informes de evaluación de varios volúmenes.

En octubre de 2018 publicó un informe especial que lleva por título “Global Warming 1,5°C”. En el informe se destaca una serie de impactos del cambio climático que podrían evitarse limitando el calentamiento global a 1,5°C en lugar de 2°C, o más. Según los expertos, limitar el calentamiento global a 1,5 °C reduciría los impactos problemáticos en los ecosistemas, la salud humana y el bienestar, y facilitaría la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

3.2 Nacionales

3.2.1 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [PNACC]^{vii}

A través del Ministerio de Medio Ambiente, se publicó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [PNACC], que incluye diversas medidas, actividades y líneas de actuación, formalizadas a través de programas de trabajo.

Este Plan incluye el desarrollo de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de alerta temprana que permitan la identificación de situaciones de riesgo antes de que éstas se produzcan, el refuerzo de los programas de vigilancia y control en enfermedades de transmisión vectorial y la potenciación de actividades de evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta las proyecciones de la estructura demográfica en nuestro país y la influencia de otros sectores, en los distintos escenarios de cambio climático.

³ <http://www.ipcc.ch/>





3.2.2 Observatorio de Salud y Cambio Climático⁴

El OSCC se creó dentro del PNACC por Acuerdo de Consejo de Ministros de 24 de Abril de 2009.

El OSCC es el instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud pública y en el Sistema Nacional de Salud. Sus objetivos son evaluar las consecuencias para la salud según los distintos escenarios de cambio climático en España y servir de apoyo a las políticas coordinadas de mitigación y adaptación, realizando evaluaciones y desarrollando indicadores que muestren los beneficios en la salud de dichas políticas, de manera que se reduzca la vulnerabilidad de la población española frente al cambio climático.

3.2.3 Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático [AdapteCCa]⁵

Desde 2004, se activa cada verano a nivel nacional el Plan Nacional de actuaciones Preventivas de los efectos de los excesos de temperaturas sobre la salud. El objetivo de este Plan es reducir el impacto sobre la salud de la población como consecuencia del exceso de temperatura. El Plan establece las medidas para reducir los efectos asociados a las temperaturas excesivas y para coordinar las instituciones de la Administración del Estado implicadas, así como también se proponen acciones que puedan ser realizadas por las Comunidades Autónomas y la Administración Local en función de los niveles de riesgo asignadas en base a las temperaturas.

3.2.4 Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos de los excesos de temperaturas sobre la salud^{viii}

Desde 2004, se activa cada verano a nivel nacional el Plan Nacional de actuaciones Preventivas de los efectos de los excesos de temperaturas sobre la salud. El objetivo de este Plan es reducir el impacto sobre la salud de la población como consecuencia del exceso de temperatura. El Plan establece las medidas para reducir los efectos asociados a las temperaturas excesivas y para coordinar las instituciones de la Administración del Estado implicadas, así como también se proponen acciones que puedan ser realizadas por las Comunidades Autónomas y la Administración Local en función de los niveles de riesgo asignadas en base a las temperaturas.

3.3 Navarra

3.3.1 Hoja de ruta del cambio climático [HCCN_KLINA]^{ix}

El Gobierno de Navarra, en cumplimiento al acuerdo programático 2015- 2019, ha elaborado la Hoja de Ruta de lucha frente al cambio climático HCCN-KLINA que responde en su planteamiento a la necesidad de aprobar e implantar una estrategia ambiental integral y

⁴ http://www.oscc.gob.es/es/general/home_es.htm

⁵ <https://www.adaptecca.es/>





transversal en Navarra, abordando también los compromisos adquiridos por Navarra frente al cambio climático y asumiendo entre otros los objetivos internacionales de la Estrategia de la Unión Europea, del acuerdo de París (COP21), los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, y fomentando la transición a una economía baja en emisiones y hacia un territorio sostenible y resiliente.

3.3.2 Plan de prevención de los efectos de la ola de calor sobre la salud^x

En el año 2004, el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra elaboró un Plan de prevención de los efectos de la ola de calor sobre la salud que se ha ido adaptando hasta la actualidad actuando en coordinación con el Plan Nacional del Ministerio de Salud, Consumo y Bienestar Social. El objetivo general de este Plan es prevenir los daños a la salud provocados por el exceso de calor, disminuyendo la morbi-mortalidad ocasionada por el aumento de temperatura ambiental en Navarra.

4. CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD

La Organización Mundial de la Salud ha advertido que la salud de millones de personas podría verse amenazada por el aumento de enfermedades relacionadas con el cambio climático. En la mayoría de los estudios científicos, se proyectan los efectos que el cambio climático tendrá sobre la salud de la población. Señalan a España como especialmente vulnerable al cambio climático por su situación geográfica y características socioeconómicas.

El cambio climático afecta negativamente a los determinantes sociales y medioambientales de la salud, empeora las desigualdades sociales, económicas y demográficas con consecuencias que se sienten en todas las poblaciones aunque éstas son más acusadas en los grupos poblacionales que son más vulnerables tanto en términos sociales como económicos.^{xi}

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) distingue tres tipos de efectos del cambio climático sobre la salud^{xii} tal y como se puede observar en la Ilustración 1: efectos directos, efectos indirectos a través de los sistemas naturales y efectos indirectos a través de los sistemas socioeconómicos. Los efectos directos son diversos, están mediados, por ejemplo, por aumentos en la frecuencia, intensidad y duración del calor extremo y por aumentos en la temperatura promedio anual (lo que lleva, por ejemplo, a una mayor mortalidad relacionada con el calor). La creciente incidencia de otros eventos climáticos extremos, como las inundaciones y tormentas, aumenta el riesgo de ahogamiento y lesiones, daños a los asentamientos humanos, propagación de enfermedades transmitidas por el agua y secuelas de salud mental. Los impactos mediados por los ecosistemas incluyen cambios en la distribución y la carga de las enfermedades transmitidas por vectores (como la malaria y el dengue) y las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua. La desnutrición humana debido a la pérdida de cultivos, el desplazamiento de la población debido al aumento del nivel del mar y los riesgos para la salud ocupacional son ejemplos del impacto mediado por los sistemas humanos.



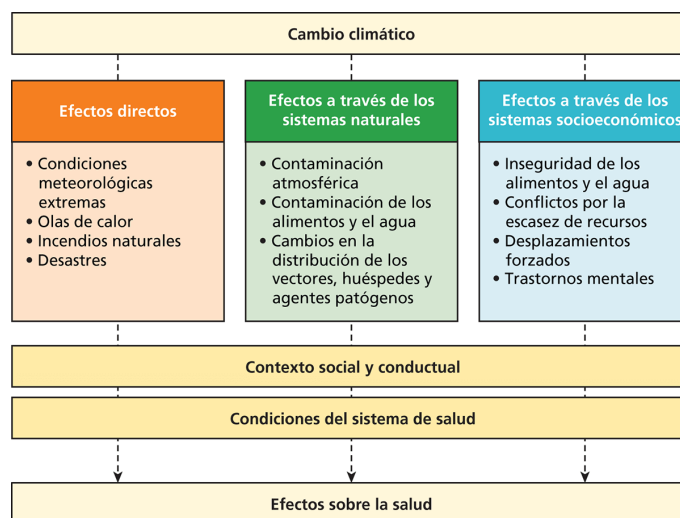


Figura 1 Efectos del cambio climático sobre la salud humana⁶

A este complejo análisis conviene añadir aquellos factores que contribuyen a modificar el estado de salud individual mediados por la sensibilidad al clima y que engloban la sensibilidad biológica [inmunidad adquirida, factores genéticos, presencia de enfermedad concomitante,...], factores biofísicos [recursos naturales, líneas basales de variables climáticas,...] y factores socioeconómicos [información, adopción de medidas de prevención y adaptación, disponibilidad de recursos, integración social, hábitos de vida,...]. Todos ellos han de considerarse cuando se analizan los riesgos para la salud humana como consecuencia del cambio climático.

La Ilustración 2 muestra las posibles vías por las que el cambio climático afectaría a la salud e indica opciones para mitigar, moderar o adaptarse a ese efecto que serán descritas en la sección 6 del informe.

⁶ https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=cambio-climatico&lang=es



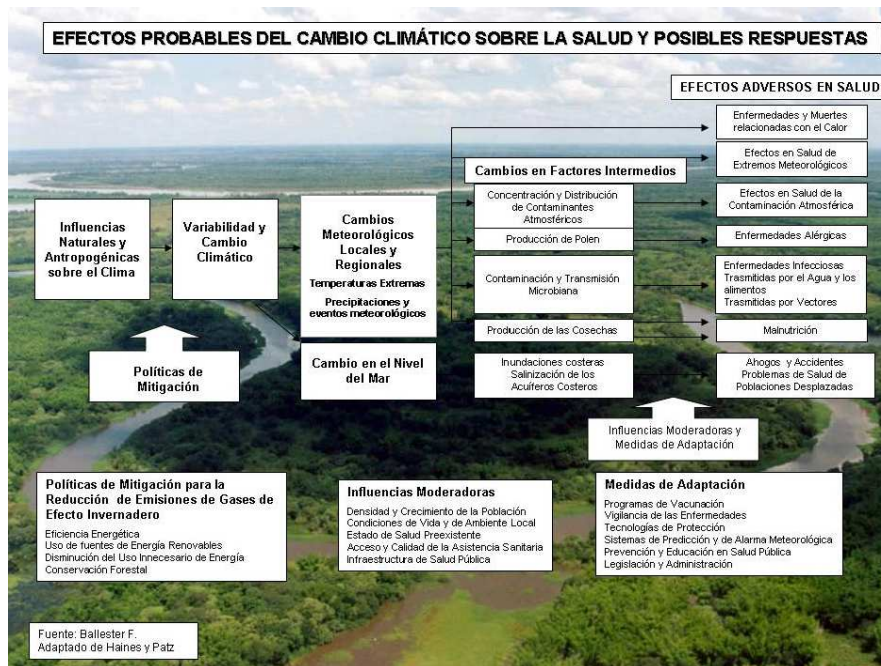


Figura 2 Efectos probables del cambio climático sobre la salud y posibles respuestas^{xiii}

Por otro lado, el cambio climático tiene efecto en una amplia gama de resultados de salud. La Ilustración 3 muestra los efectos más importantes del cambio climático [aumento de las temperaturas, clima más extremo, aumento del nivel del mar, y aumento de los niveles de dióxido de carbono], su efecto en la exposición, y los resultados de salud que pueden surgir de estos cambios en las exposiciones.

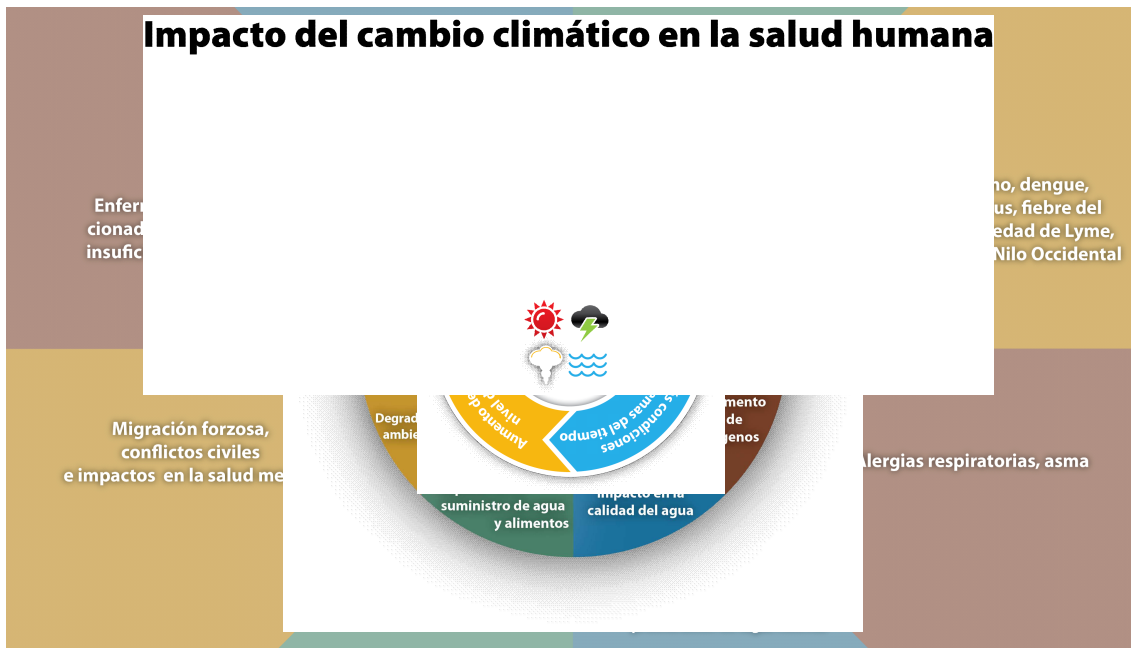


Figura 3 Impacto del Cambio Climático en la salud humana⁷

En los últimos años ha habido un gran debate científico y público sobre el cambio climático y sus efectos directos e indirectos sobre la salud humanaⁱⁱⁱ. Existe evidencia de una creciente atención sobre este tema en los medios de comunicación y publicaciones académicas. La cobertura del problema ha aumentado un 78% en periódicos a nivel mundial y el número de artículos académicos sobre el tema se ha más que triplicado desde 2007^{xiv}. Sin embargo, la población mundial con mayor riesgo de muerte y enfermedad por el calor extremo está poco representada. Se necesita investigación sobre el impacto en la salud y las olas de calor en las regiones donde se espera que este impacto sea más severo^{xv}.

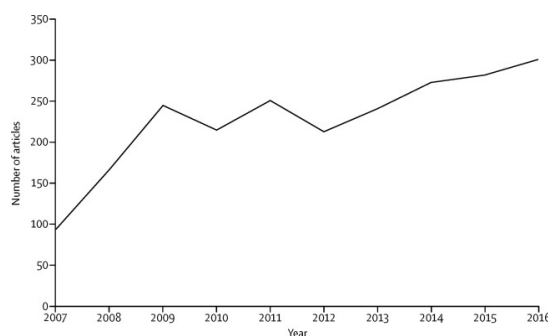


Figura 4 Número de publicaciones científicas sobre cambio climático y salud por año [2007-2016] de PubMed y Web of Science^{xiv}

⁷ <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>



La evidencia científica sobre los efectos en salud muestra que el cambio climático^{xvi}:

- 🦋 Ha modificado la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas.
- 🦋 Ha modificado la estacionalidad de algunos pólenes alergénicos.
- 🦋 Ha incrementado el número de muertes relacionado con las olas de calor.

Por otro lado, otros efectos estimados que provocará la exposición al cambio climático son:

- 🦋 Aumento de la malnutrición y sus efectos asociados como trastornos del crecimiento y desarrollo infantil.
- 🦋 Aumento de las víctimas de olas de calor, inundaciones, incendios y sequías.
- 🦋 Mayor alteración de la distribución y alcance de algunos vectores de enfermedades infecciosas.
- 🦋 Cambios en la estacionalidad y la distribución de la malaria aumentando en algunas regiones y disminuyendo en otras.
- 🦋 Incremento de las enfermedades diarreicas.
- 🦋 Aumento de la morbilidad cardiorrespiratoria asociada al ozono troposférico.
- 🦋 Incremento del número de personas expuestas al dengue.
- 🦋 También provocará la disminución de muertes por frío pero esta disminución estará ampliamente sobrepasada por el efecto negativo del aumento de las temperaturas.

En el Anexo 1 se describen los posibles efectos del cambio climático en España y los riesgos para la salud derivados.

A continuación se resumen los principales impactos del cambio climático en la salud:

4.1 Efectos en salud relacionados con eventos meteorológicos extremos

Los efectos en salud de estos eventos, están directamente relacionados con el tipo de fenómeno. Los efectos directos sobre la salud individual y a corto plazo, más importantes, son las lesiones físicas [traumatismos, ahogamientos, quemaduras,...] y los fallecimientos. Los efectos indirectos en salud y de más largo plazo incluyen también aquellos derivados del impacto del evento en los medios naturales y humanos como el agua, el suelo o las infraestructuras.

La variabilidad extrema de las precipitaciones afecta a la disponibilidad y al suministro de agua de consumo empeorando en términos generales las condiciones de calidad y aumentando los riesgos para la salud. Se estima que para 2100 el cambio climático habrá ampliado las zonas afectadas por sequías, duplicando la frecuencia de sequías extremas, y multiplicando por seis su duración media. Las sequías pueden aumentar las enfermedades de transmisión hídrica, otras enfermedades transmisibles, desplazamiento de población para buscar agua y en algunos contextos violencia derivada de la escasez del recurso hídrico. El descenso de las precipitaciones también puede disminuir la productividad agropecuaria provocando escasez de alimentos. Se estima una disminución de hasta un 50% para 2020 en





algunos países africanos. Como consecuencia de ello, se prevé aumento de la desnutrición y malnutrición que actualmente causan 3,5 millones de muertes anuales.^{xvii}

En el caso de riadas o inundaciones, los sistemas de suministro y las infraestructuras de distribución del agua pueden verse afectadas con el consecuente impacto en la calidad del agua de consumo y el aumento del riesgo de contaminación biológica o química. Estos eventos pueden también tener efectos en salud mediados por la presencia de vectores transmisores de enfermedades que según el evento y el área geográfica puede favorecer su cría y reproducción. Otros efectos en salud físicos y psicológicos son derivados de condiciones de vida precaria tras el evento como pérdida de viviendas, de infraestructuras de atención sanitaria y de transporte o de albergue.

A las pérdidas humanas y económicas hay que añadir la degradación del entorno natural que acompaña a los desastres naturales como confirman, por ejemplo, los grandes incendios forestales que están fuertemente determinados por el impacto de la sequía y las olas de calor, para las que se prevé un aumento sostenido en el futuro.

4.2 Efectos en salud relacionados con la contaminación atmosférica

Los cambios en el clima afectan el aire que respiramos. En conjunto, los cambios en el clima afectan la calidad del aire a través de tres vías: a través de la contaminación del aire exterior, los aeroalergenos y la contaminación del aire interior. El clima cambiante ha modificado los patrones climáticos, que a su vez han influido en los niveles y la ubicación de los contaminantes del aire exterior, como el ozono a nivel del suelo [O₃] y la materia particulada fina^{xviii}.

La contaminación atmosférica constituye un riesgo para la salud. Según estimaciones de la OMS de 2016, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo provoca cada año 4,2 millones de defunciones prematuras. De estas, aproximadamente el 58% se debieron a cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares, mientras que el 18% de las muertes se debieron a enfermedad pulmonar obstructiva crónica e infecciones respiratorias agudas, y el 6% de las muertes se debieron al cáncer de pulmón.^{xix} Los ancianos, las personas con salud precaria que padecen bronquitis crónica o asma, o enfermedades cardiovasculares, son los grupos de población más vulnerables al posible incremento de los contaminantes atmosféricos.^{xiii}

El origen de este problema se encuentra principalmente en las emisiones originadas por el transporte rodado, las industrias y las calefacciones de uso doméstico. En particular, el transporte rodado es uno de los principales responsables del problema, que se agudiza de forma alarmante en las grandes ciudades y áreas metropolitanas.



Contaminante	Formación	Estado físico	Fuentes
Partículas en suspensión (PM): PM ₁₀ , Humos negros	Primaria y secundaria	Sólido, líquido	Vehículos Procesos industriales Humo del tabaco
Dióxido de azufre (SO ₂)	Primaria	Gas	Procesos industriales Vehículos
Dióxido de nitrógeno (NO ₂): NO _x : Óxido de nitrógeno	Primaria y secundaria	Gas	Vehículos Estufas y cocinas de gas
Monóxido de carbono (CO)	Primaria	Gas	Vehículos Humo de tabaco Combustiones en interiores
Compuestos orgánicos volátiles (VOCs)	Primaria, secundaria	Gas	Vehículos, industria, humo de tabaco Combustiones en interiores
Plomo (Pb)	Primaria	Sólido (partículas finas)	Vehículos, industria
Ozono (O ₃)	Secundaria	Gas	Vehículos (secundario a foto-oxidación de NO _x y compuestos orgánicos volátiles)

PM₁₀: Partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm

Figura 5 Descripción de los principales contaminantes atmosféricos y sus fuentes^{xx}

Entre los contaminantes más problemáticos para la salud destacan las partículas en suspensión PM₁₀ y PM_{2.5}, el dióxido de nitrógeno [NO₂], el ozono [O₃] y el dióxido de azufre [SO₂]^{xxi}. La mezcla e interacción de los contaminantes entre sí puede provocar un factor coadyuvante entre los mismos, dificultando la caracterización individual de sus efectos sobre la salud. Además, los efectos de algunos contaminantes se agravan con el aumento de la temperatura, por lo que son susceptibles de empeorar con el calentamiento global.

4.3 Efectos en salud relacionados con aeroalérgenos

De entre la variedad de partículas biológicas presentes en el aire que respiramos, dos tipos, el polen procedente de las plantas con flores y las esporas generadas por diversos hongos saprófitos (mohos) que degradan la materia orgánica, son los principales responsables de los trastornos alérgicos ocasionados por inhalación de aeroalérgenos. El impacto negativo que su presencia atmosférica tiene en la salud humana es importante, ya que un elevado porcentaje de la población, sobre todo en los países desarrollados, sufre afecciones alérgicas causadas por ellos. Las dos principales son la rinitis alérgica y el asma. Por ejemplo, en Europa, la prevalencia de rinitis alérgica confirmada en adultos oscila entre un 17% y 28,5%^{xxii}.

Los impactos del cambio climático en las enfermedades alérgicas respiratorias como el asma y la rinitis alérgica, a través de los aeroalérgenos inductores, polen y esporas de hongos, es uno de los efectos indirectos del cambio climático en la salud pública. Investigaciones recientes muestran que las condiciones ambientales tienen efectos sobre los aeroalérgenos. Un ejemplo es el aumento de temperaturas, especialmente las invernales, que provoca un adelanto de la floración de algunas especies leñosas de floración primaveral, alargando su

estación polínica, por lo que los pacientes que sufren polinosis se exponen durante un periodo de tiempo más prolongado^{xxiii}. Por otro lado, un aumento del CO₂ atmosférico favorece la actividad biológica de las plantas y la fotosíntesis, observándose un incremento de la intensidad de la floración y, por tanto, un aumento en el contenido de polen en la atmósfera de plantas anemófilas.^{xxiv,xxv}

La contaminación atmosférica, modifica la forma en que se expresan las proteínas del polen intensificando su acción y haciéndolo más agresivo. Esto puede explicar el aumento que ha habido en los últimos años del asma y las enfermedades alérgicas. La contaminación también podría explicar por qué hay más prevalencia de alergia en las zonas urbanas a pesar de que hay menos polen en las ciudades que en las zonas rurales^{xxvi}.

Una revisión acerca de las evidencias y detalles sobre estos impactos^{xxvii}, señala como principales los cambios en la producción de polen y por consiguiente en sus concentraciones atmosféricas; cambios en la estacionalidad, es decir en las fechas de inicio y final de la estación polínica, y en su duración total; cambios regionales determinados por cambios en la distribución espacial de las plantas productoras; cambios en la alergenicidad del polen inducidos por la interacción con otros contaminantes atmosféricos.

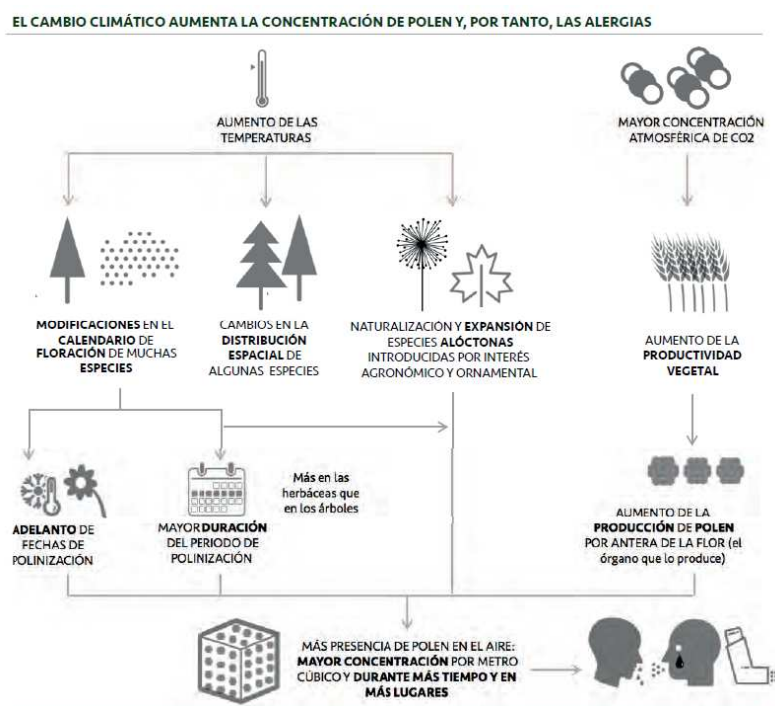


Figura 6 Esquema de la relación entre cambio climático y aumento de alergias^{xxvi}.

4.4 Enfermedades de transmisión hídrica y alimentaria

En Europa es probable que el cambio climático afecte a la cantidad de agua y por consiguiente a su calidad, aumentando el riesgo de contaminación. Los extremos en las precipitaciones por defecto y por exceso podrían intensificar la carga microbiológica y contaminación química del agua, suponiendo una mayor carga de enfermedades de



transmisión hídrica. Las enfermedades relacionadas con el agua incluyen enfermedades transmitidas por el agua y las causadas por patógenos, como bacterias, virus y protozoos^{xxxviii}. Los efectos en la salud de las enfermedades de transmisión hídrica por contaminación microbiológica ya sea por bacterias o virus, generalmente provocan cuadros diarreicos, con sintomatología propia según el patógeno implicado.

Las amenazas sanitarias más importantes en España, en cuanto al agua de abastecimiento y las aguas recreativas, podrían relacionarse con episodios de contaminación intensos provocados por inundaciones y riadas, capaces de afectar, e incluso inutilizar algunas infraestructuras de abastecimiento y saneamiento, incrementándose el riesgo de contaminación de las captaciones de agua para consumo humano y poniendo en riesgo a la población por la aparición de brotes epidémicos de transmisión hídrica o intoxicaciones^{xxxix}.

El efecto de las altas temperaturas del agua también puede favorecer la proliferación de cianobacterias particularmente en embalses y lagos, pudiendo ocurrir también en aguas marinas. Las cianobacterias pueden constituir un riesgo para la salud pública por su capacidad tóxica, al sintetizar toxinas que producen hepatotoxicidad, neurotoxicidad y dermatotoxicidad para el ser humano. La exposición se produce a través de la ingestión, inhalación o contacto directo con agua potable o de recreo contaminada y a través del consumo de pescado y mariscos contaminados.

Entre los efectos agudos en salud de las cianobacterias destacan las irritaciones de la piel, de ojos y de oídos, los episodios alérgicos, mareos y cefaleas, hepatoenteritis, gastroenteritis, daño renal y deshidratación. Entre los efectos crónicos se incluyen el hepatocarcinoma, cáncer primario de hígado y mutaciones metafase cromosómicas.

Por otro lado, las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Según datos de la OMS, se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas –casi 1 de cada 10 habitantes– por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa^{xxx}.

Se conoce que los patrones de transmisión de las enfermedades vehiculadas por alimentos están influenciados por varios factores, incluyendo los elementos climáticos y ecológicos. Los cambios en las temperaturas y en la calidad del agua pueden afectar la calidad de la producción agrícola y por lo tanto en el abastecimiento de alimentos de las poblaciones [sequías, salinización de los suelos, destrucción de los cultivos por fenómenos climáticos extremos, alteración de la logística de abastecimiento, incremento de plagas...] ^{xxxi} y aumentar el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria producida por virus, bacterias, hongos o tóxicos químicos.

Las bacterias patógenas son una de las principales causas de infecciones de origen alimentario en Europa. Se ha observado un comportamiento estacional en el número de casos de determinadas enfermedades bacterianas transmitidas por alimentos. Un claro ejemplo son las infecciones causadas por *Salmonella*. Se estima que por cada grado de





incremento de la temperatura ambiental promedio se produzca un aumento de la incidencia de salmonelosis en diferentes países de la Unión Europea entre ellos España.^{xxxii} Según los últimos informes de vigilancia epidemiológica en España, entre el 40% y 60% de los brotes alimentarios causados por agentes infecciosos están relacionados con *Salmonella*. La campylobacteriosis es otra de las principales infecciones bacterianas transmitida por alimentos que está adquiriendo una gran relevancia durante los últimos años. Esta infección está causada principalmente por la bacteria *Campylobacter jejuni*. Según los registros epidemiológicos, la campylobacteriosis en Europa es una de las principales enfermedades asociadas a gastroenteritis, debido al consumo de alimentos contaminados.^{xxxiii}

En contextos donde la alimentación de la población ya constituye un problema hoy, los efectos del cambio climático pueden agravar la malnutrición de la población, especialmente de los grupos más vulnerables.

4.5 Enfermedades de transmisión vectorial

Las enfermedades de transmisión vectorial son enfermedades transmitidas por artrópodos que actúan como vectores de diferentes patógenos: parásitos, bacterias y virus. Según datos de la OMS, a nivel mundial las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas, y provocan cada año más de 700 000 defunciones^{xxxiv}.

Los cambios en el clima pueden modificar el ciclo de los vectores de diversas enfermedades infecciosas transmitidas por ellos, así como de los patógenos y sus hospedadores o reservorios, y así cambiar los patrones de las enfermedades que transmiten: frecuencia, distribución, dinámica estacional e interanual.




El aumento de temperatura hace que el metabolismo de los vectores se vea aumentado por lo que sus funciones vitales se aceleran facilitando la digestión de la sangre, acortando el periodo de maduración y puesta de huevos, permitiendo que las hembras puedan alimentarse más veces a lo largo de su vida e incrementando el riesgo de la transmisión de enfermedades. El aumento de la temperatura favorece que los patógenos se multipliquen más rápidamente en los vectores acortando el periodo de incubación extrínseco dentro del vector y permitiendo que puedan ser transmitidos más veces en su corto periodo de vida.^{xxxv}

El aumento de la pluviosidad podría aumentar los criaderos de artrópodos y favorecer la creación de ecosistemas óptimos para los roedores (hospedadores intermediarios), no así las inundaciones que los destruirían. Las sequías tendrían un efecto similar al disminuir los cauces y crearse más espacios con aguas estancadas.

A estos factores hay que sumar otros como los cambios del uso del suelo, la deforestación o los planes de irrigación que también modifican las relaciones entre patógenos, vectores, hospedadores y reservorios, aumentando la transmisibilidad de algunas enfermedades y disminuyendo la de otras.



Las enfermedades de transmisión vectorial con interés en nuestro entorno son:

-  Enfermedades transmitidas por mosquito o flebotomos:
 - Paludismo o Malaria
 - Leishmaniosis
 - Virus del Dengue
 - Fiebre por virus Chikungunya
 - Virus del Nilo Occidental
 - Fiebre amarilla
 - Zika
-  Enfermedades transmitidas por garrapatas:
 - Borreliosis de Lyme
 - Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo
 - Fiebre Botonosa Mediterránea
-  Enfermedades transmitidas por roedores
 - Peste
 - Tularemia
 - Hantaviriosis

2 especies de mosquitos son responsables de la transmisión de varias de ellas [dengue, chikungunya, fiebre amarilla, zika]. La expansión de los mosquitos del género *Aedes*, fundamentalmente *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* [mosquito tigre], suponen un riesgo a corto y medio plazo para la salud pública en Europa.

Según datos del Informe de Indicadores de Salud y Cambio Climático 2016^{xxxvi}, durante el año 2014 se inició la notificación de la enfermedad por virus Chikungunya a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica [RENAVE] y durante el mismo no se han notificado casos autóctonos de dicha enfermedad ni siquiera en las cuatro CCAA en las que está presente el vector *Aedes albopictus* [Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Baleares]. Los 225 casos confirmados en 2014 fueron todos ellos importados del continente americano y la mayoría [67,2%] tenía un antecedente de viaje a República Dominicana. Tampoco se han producido casos autóctonos de dengue en nuestro país en los últimos años.

4.6 Efectos en salud relacionados con la temperatura

Pese a la complejidad de los efectos del cambio climático sobre la salud humana, uno de sus efectos directos, probablemente de mayor repercusión en los países desarrollados, será el aumento de la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las temperaturas extremas.

El efecto del frío en la salud es menos intenso y más a largo plazo que el efecto de las altas temperaturas [entre una y dos semanas tras el extremo térmico], por lo que resulta más complicado establecer la relación causa-efecto. El exceso de mortalidad por frío se debe principalmente a enfermedades respiratorias además de las circulatorias.

Ante una ola de frío, la mortalidad asociada a las bajas temperaturas es superior en las regiones donde los inviernos son más templados debido a la capacidad de adaptación fisiológica y a las infraestructuras de los hogares ya que, en términos generales, en los



lugares donde los inviernos son más fríos existen mejores condiciones para combatir el frío ya que las olas de frío son más frecuentes^{xxxvii}.

Los colectivos más expuestos y vulnerables a los efectos en la salud del frío y frío extremo son las personas sin hogar, las personas cuyo acondicionamiento en la vivienda para enfrentar el frío es deficiente (circunstancia que se agrava por la crisis económica) y los trabajadores bajo condiciones de trabajo al aire libre sin la protección suficiente.

En el Anexo 2 se describen los principales factores de riesgo ante una ola de frío.

El efecto de las altas temperaturas en la salud va a ser desarrollado más ampliamente en el siguiente apartado.

5. EFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS EN LA SALUD

Los efectos de las altas temperaturas en la salud van a ser cada vez más importantes y el impacto de las olas de calor que serán más frecuentes y más intensas será mayor por dos razones: cada vez la temperatura va a ser más elevada como consecuencia del cambio climático y el umbral de disparo de la mortalidad va a ser más bajo por el envejecimiento de la población.

El efecto que las temperaturas extremas tienen sobre la salud ha sido objeto de investigación desde hace décadas, tanto en España^{xxxviii} como en otros lugares^{xxxix}, pero no fue hasta el verano de 2003, cuando el impacto del calor sobre la salud fue considerado un problema grave de salud pública en Europa.

Según datos del último informe publicado por Lancet sobre salud y cambio climático^{xiv}, a nivel mundial, en 2016 hubo 125 millones más de personas adultas expuestas a olas de calor que en el año 2000 tal como se puede observar en la Ilustración 7.

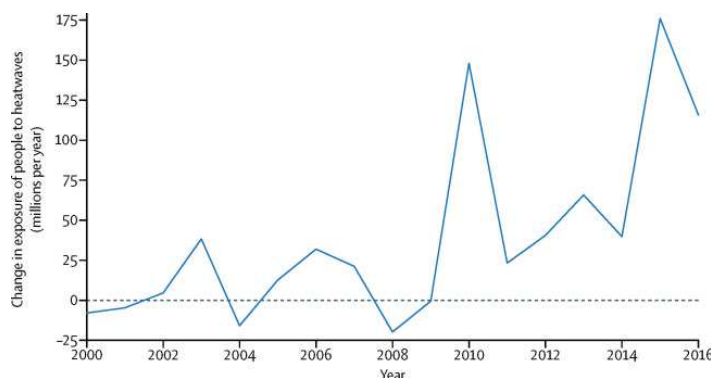


Figura 7 Cambio en la exposición a las olas de calor [en personas mayores de 65 años], en relación con el promedio de 1986-2008^{xiv}.





5.1 Efecto fisiopatológico

La temperatura corporal del ser humano se mantiene en valores estables gracias a mecanismos de termorregulación del organismo. Los valores considerados normales de la temperatura axilar, rondan los $36,5 \pm 0,5$ °C, esta medición es la más frecuente en ámbito clínico y doméstico.

El organismo gana y pierde calor, por procesos de convección, conducción, evaporación, y radiación, pero también se ve influido el mantenimiento de la homeostasis térmica por otros factores como pueden ser: efectos ambientales, alteraciones endocrinas, estrés, actividad física, procesos infecciosos, etc.

El hipotálamo es el centro regulador de la temperatura, éste recibe señales periféricas de los receptores cutáneos de frío y calor, y señales centrales de la sangre, generando respuestas a nivel del sistema endocrino y autónomo principalmente, con el fin de mantener la temperatura corporal en los valores fisiológicamente oportunos. Pero si estos mecanismos compensatorios fallan o el estrés sometido supera los mecanismos de compensación, la temperatura corporal ascenderá o descenderá, descompensándose, y generando temperaturas corporales, que fisiológicamente no son compatibles con el buen funcionamiento orgánico, manifestándose con cuadros patológicos, que pueden llegar a ser muy graves para el organismo, ya que ocasiona un mal funcionamiento de los órganos y sistemas.

En el caso de la hipertermia, los mecanismos de compensación se ven sobrepasados, aumentando la temperatura corporal. Esta situación, puede relacionarse con el aumento de la producción de calor por el organismo (patologías, alteraciones endocrinas) o un defecto en la pérdida de éste. Ante la exposición a altas temperaturas, se produce un exceso en la exposición al calor, que se compensaría por mecanismos de pérdida, y disminución de la producción interna de calor. Cuando esta exposición es prolongada los mecanismos compensatorios se agotan, ocasionando cuadros clínicos graves como síncope, estrés por calor, golpe de calor, etc. Estos efectos de las altas temperaturas, influirán más sobre aquellas personas más vulnerables, que además de la exposición al calor, pueden presentar deterioro de los mecanismos de recepción y regulación del calor, como son los ancianos, niños, enfermos crónicos, consumidores habituales de ciertos medicamentos y drogas, etc. Por lo que podrán manifestar cuadros patológicos con más frecuencia, y mayor intensidad.

En el Anexo 3 se describen las principales enfermedades relacionadas con el calor, sus causas, síntomas y medidas de prevención.

5.2 Factores de riesgo

Según la evidencia disponible, los principales factores de riesgo asociados a la exposición al calor natural excesivo son los que se describen a continuación^{x1}. En el Anexo 4 se presenta una tabla con un resumen de estos factores.





5.2.1 Factores personales

Edad

La edad avanzada representa uno de los factores de riesgo más importantes para las muertes relacionadas con el calor en los países desarrollados como consecuencia de una proporción cada vez mayor de personas mayores en sus poblaciones. Por otro lado, en comparación con los adultos jóvenes, las personas mayores tienen respuestas termorreguladoras reducidas: tasa de sudoración, flujo sanguíneo de la piel y función cardiovascular. Los bebés también son vulnerables al calor debido a la termorregulación inmadura, menor masa corporal y volumen sanguíneo y alto nivel de dependencia.

Condiciones médicas

Las personas con enfermedades cardiovasculares, respiratorias, mentales, neurodegenerativas (demencias^{xli}, parkinson^{xlii}, alzheimer^{xliii}), enfermedades crónicas como diabetes mellitus u obesidad excesiva o que padecen enfermedades agudas durante los episodios de temperaturas excesivas ven incrementado su riesgo ante la exposición al calor excesivo. También lo tienen las personas con trastornos de memoria, dificultades de comprensión o de orientación o con poca autonomía en la vida cotidiana.

Por otro lado, ciertos tratamientos médicos^{xliv} pueden ser considerados factores de riesgo al afectar la función renal, la capacidad del cuerpo para sudar, la termorregulación (por ejemplo, neurolépticos, anticolinérgicos y tranquilizantes) o el equilibrio de electrolitos (diuréticos). En el Anexo 5 se describen los principales medicamentos de riesgo ante altas temperaturas.

Embarazo

Las mujeres embarazadas son otro grupo de especial interés. Recientes investigaciones están relacionando diversas variables adversas al nacimiento como prematuridad, bajo peso al nacer y mortalidad fetal con exposiciones a extremos térmicos durante el periodo gestacional^{xlv}.

5.2.2 Factores sociales, laborales o ambientales

Desde un punto de vista social, la marginación, el aislamiento, la dependencia, la discapacidad y las malas condiciones de habitabilidad constituyen factores de riesgo frente a las altas temperaturas. Además, las personas en estas circunstancias suelen presentar tasas más altas de enfermedades crónicas (a menudo mal controladas), tabaquismo, afecciones respiratorias, dependencia de sustancias y enfermedades mentales lo que aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad relacionado con el calor. Igualmente, las personas con dependencia al alcohol y/o a las drogas a menudo tienen una salud general más pobre y un mayor aislamiento social que puede aumentar su riesgo de estrés por calor. Además, el alcohol aumenta la producción de calor y disminuye los mecanismos de adaptación corporal.

Por otro lado, existen ejemplos e investigaciones en que se han analizado y se han puesto de relieve los vínculos que hay entre las relaciones, las funciones y las normas que se atribuyen a



cada género, y los efectos del cambio climático en la salud. La vulnerabilidad de las mujeres y los hombres ante los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos está determinada no sólo por la biología, sino también por las diferencias en sus funciones y responsabilidades sociales.^{xlvi}

La exposición excesiva o continuada al calor por razones laborales [trabajo manual en el exterior o que exigen una elevado contacto con ambientes calurosos] también constituye un factor de riesgo. El estrés térmico afecta a la salud y seguridad de las personas en sus puestos de trabajo, agravando riesgos laborales ya existentes y haciendo emerger otros nuevos. Las ocupaciones al aire libre son mucho más vulnerables a los períodos de calor extremo.^{xlvii,xlviii} De la misma manera, la exposición excesiva por razones deportivas [deportes de gran intensidad física] o de ocio también aumentan el riesgo de estrés por calor.

Por otro lado, en las ciudades y en los ambientes urbanos se produce un fenómeno conocido como “islas de calor”⁸ que hace referencia a que durante el día, debido a los materiales absorbentes con los que normalmente se construye, se produce una acumulación y concentración de calor, que no llega a disiparse por completo por la noche. En un día caluroso y soleado, el sol calienta las superficies secas como tejados y pavimentos, que alcanzan temperaturas muy superiores a las del aire, mientras que las superficies sombreadas o húmedas mantienen temperaturas cercanas a las del aire.

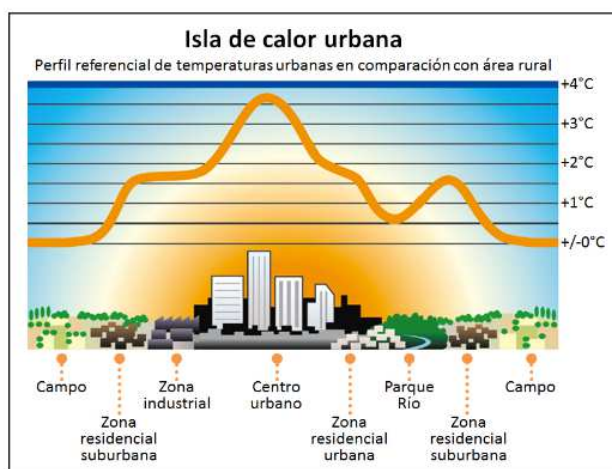


Figura 8 Isla de calor urbana⁹

5.2.3 Factores locales^{viii}



Si bien los mecanismos anteriores actúan de forma general, los factores locales juegan un papel decisivo, ya que determinan la temperatura de confort, los umbrales de definición de las olas de calor y la asociación temperatura-mortalidad, es decir: la magnitud del impacto. En España, estas diferencias pueden ser de hasta 15 °C para las olas de calor.

⁸ <https://www.epa.gov/heat-islands>

⁹ <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/isla-de-calor-urbana/>



Los principales factores locales son:

-  La demografía, que determina la composición de la pirámide de población, y por tanto, la importancia de los grupos susceptibles.
-  La climatología, en la medida que los individuos se adaptan al clima local. Ello explica que el efecto de los extremos térmicos no dependa de valores absolutos, sino de que nos encontremos, o no, dentro del intervalo de normalidad de las temperaturas en un cierto lugar.

El equipamiento doméstico y el nivel de renta, de los cuales depende la capacidad de las familias para afrontar situaciones de temperaturas extremas como las olas de calor y de frío.

5.3 Variables que modifican el efecto del calor en la salud

5.3.1 Número de olas en el año

Las primeras olas de calor del año tienen mayor efecto en la mortalidad que las que ocurren posteriormente. Esto se puede explicar por dos motivos, por un lado existe un mayor grupo de personas susceptibles [ancianos fundamentalmente] y por otro la población no se ha aclimatado al calor. Las siguientes olas tienen menor efecto sobre la mortalidad porque han fallecido parte de los susceptibles y porque se han aclimatado al calor^{xlix}.

5.3.2 Duración e intensidad de la ola de calor

La persistencia de altas temperaturas puede producir efectos acumulativos sobre la población, incrementando la mortalidad en mayor medida cuantos más días se mantenga la situación meteorológica adversa.

El grupo de investigación del doctor Julio Díaz^l ha definido un índice para caracterizar la intensidad de una ola de calor (IOC) que contrasta las temperaturas máximas registradas (T max) con los umbrales de temperaturas máximas considerados (Tumbral) tal como se indica a continuación:

$$IOC = \bullet [TMax - Tumbral] \text{ si } TMax > Tumbral$$

$$IOC = 0 \quad \text{si } TMax \leq Tumbral$$

En las expresiones anteriores el sumatorio se extiende al periodo de tiempo que quiera caracterizarse a través del índice.

5.3.3 Contaminación atmosférica

Determinadas situaciones meteorológicas relacionadas con los extremos térmicos favorecen la presencia de contaminantes y la gravedad de los efectos de la temperatura también está condicionada por la presencia de estos contaminantes. Se ha observado la existencia de un efecto sinérgico entre el material particulado y el calor. Las partículas existentes en la atmósfera, sobre todo las de diámetro inferior a 10 micras, tienen mayor efecto sobre la mortalidad los días en los que hay ola de calor que cuando no se está produciendo un evento térmico extremo. Lo mismo ocurre con el ozono troposférico y el dióxido de azufre^{li}.



5.3.4 Humedad relativa

El efecto que la humedad relativa tiene sobre la salud presenta cierta controversia ya que hay estudios en los que humedades relativas bajas se relacionan con aumentos de mortalidad como es el caso de España y no al contrario como ocurre en otros lugares^{xxix}.

5.3.5 Temperatura umbral

Los umbrales asociados con el exceso de mortalidad varían, dependiendo de las condiciones geográficas, el grado de adaptación de la población y muchos otros factores. Esto hace que sea necesario contar con regímenes de advertencia específicos para cada región dependiendo de la relación local entre la temperatura y la mortalidad.

Existen dos tendencias diferentes a la hora de definir las temperaturas umbrales consideradas temperaturas excesivas. Por un lado, la utilización de criterios estrictamente climatológicos, y por otro, los que sostienen que intervienen multitud de parámetros como factores socioeconómicos y demográficos que hacen que la mortalidad comience a aumentar a temperaturas que en algunos casos pueden estar por encima o por debajo del percentil 95.^{lii}

Siguiendo la segunda corriente, en España, a partir del año 2015 se modificaron las temperaturas umbrales. Hasta entonces se basaban en el P95 de las series históricas para las temperaturas máximas y mínimas durante el verano^{liii}. Actualmente se basa en las temperaturas “de disparo” de la mortalidad máximas y mínimas para cada una de las 52 capitales de provincia españolas como se puede observar en las ilustraciones 9 y 10. La asignación de estas temperaturas se ha basado en series temporales de temperatura máxima y mínima correspondiente al Observatorio Meteorológico ubicado en cada capital provincial y proporcionadas por la AEMET y en series de mortalidad por causas orgánicas [CIE10: A00-R99] en los municipios de más de 10.000 habitantes del Instituto Nacional de Estadística.

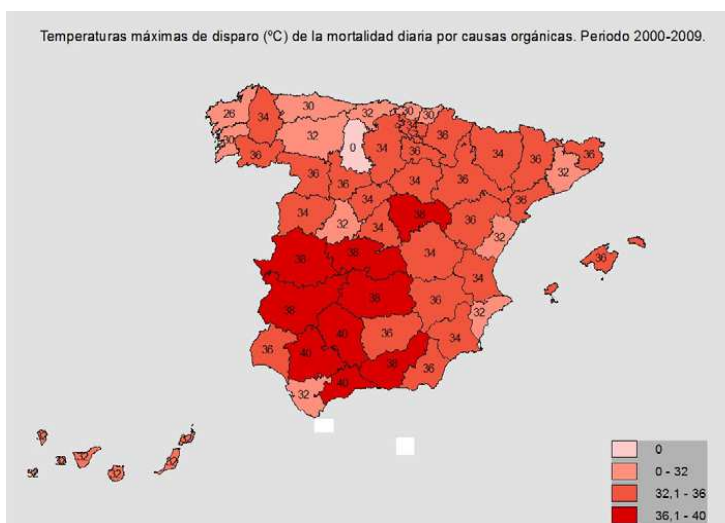


Figura 9 Temperaturas máximas de disparo [°C] en España para la mortalidad diaria por calor por causas naturales para el periodo 2000-2009^{lii}.

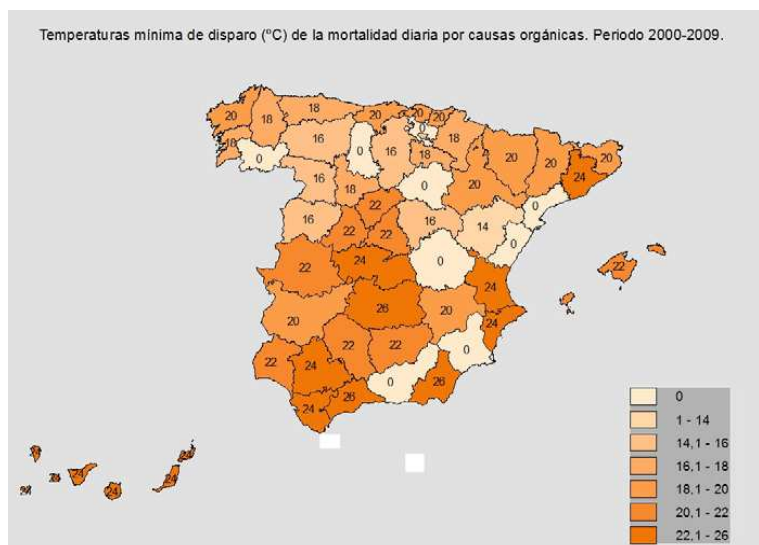


Figura 10 Temperaturas mínimas de disparo [°C] en España para la mortalidad diaria por calor por causas naturales para el periodo 2000-2009ⁱⁱⁱ.

A partir de estas temperaturas umbrales, se realiza una alerta cuando durante uno o más días, la temperatura máxima y mínima diaria supera la temperatura umbral de disparo de la mortalidad(TUD), a partir de la cual la mortalidad se incrementa.

Hay que tener en cuenta que las temperaturas umbrales no son estáticas, y deben ir actualizándose al ir variando las temperaturas y el impacto de las mismas en la mortalidad, debido a posibles cambios en factores como la estructura de la población, avances médicos y tecnológicos, activación de planes de prevención, aclimatación a las temperaturas extremas o mejora en la infraestructura de viviendas.

5.4 Altas temperaturas y mortalidad

Según la evidencia disponible, las olas de calor tienen impacto significativo en la mortalidad. Así, en la ola de calor que sufrió Europa en el verano de 2003, se registró un exceso de mortalidad cifrado en 70000 defunciones^{iv}, de las cuales 6.000 aproximadamente fueron en España^v.

El informe de Indicadores de Salud y Cambio Climático elaborado en el año 2016 por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad^{xxxvi} muestra la tasa anual de mortalidad por exposición a calor natural excesivo (CIE 10: X30) ajustada por edad entre los años 1999 y 2015 observándose un pico en el año 2003 con una tasa de 0.30 y otro en el año 2015 coincidiendo con los dos años más calurosos en los últimos años como se puede observar en la Ilustración 11.

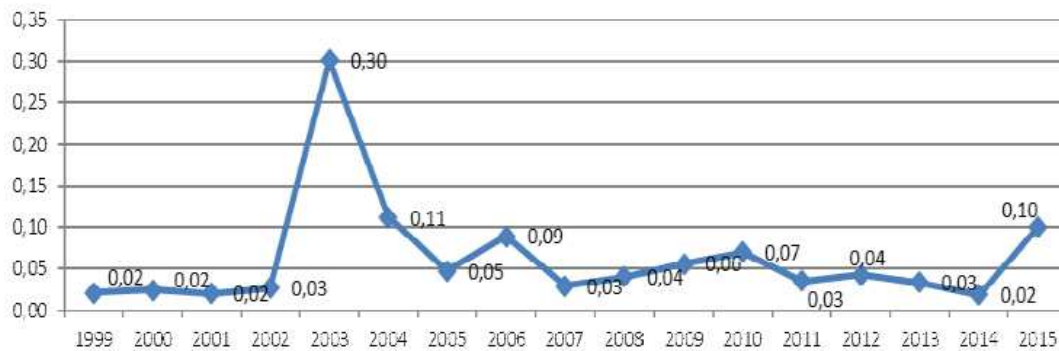


Figura 11 Tasa de mortalidad anual por exposición a calor natural excesivo ajustada por edad (CIE 10: X30). España. [1999-2015] ^{xxxvi}

Varios estudios posteriores han seguido demostrando esta relación, tanto en España^{lvi} como en otros países.^{lvii,lviii} Los vínculos más fuertes generalmente se han encontrado con respecto a las enfermedades cardiovasculares y respiratorias^{lix}.

La asociación entre la mortalidad y la temperatura se ha identificado como no lineal, mostrando una relación de forma J o V,^{lx} debido a que la mortalidad aumenta a medida que sube o baja la temperatura ambiental a partir de una determinada temperatura de confort o de mínima mortalidad, que varía de unos lugares a otros y que depende, probablemente, de la adaptación de la población al rango de temperaturas a las que se encuentra expuesta. La mortalidad es mayor cuanto más se separa la temperatura máxima diaria de la temperatura umbral. Esta relación no es lineal y se precisa de metodología adecuada para cuantificarlo. Por otro lado, el efecto del calor sobre la mortalidad es a corto plazo, se puede producir en el mismo día y durante los cuatro días siguientes, o sea, un día después de producirse la ola de calor comienza a aumentar la mortalidad y este efecto puede mantenerse en el tiempo hasta cuatro días después. En algunos trabajos se ha hallado que este efecto puede llegar hasta 7 días después.^{lxi}

La mortalidad causada por efectos agudos o directos del calor supone solamente un pequeño porcentaje respecto a la totalidad de la sobremortalidad causada por temperaturas altas extremas. Son los efectos indirectos inducidos del calor los causantes de la mayor parte de la mortalidad atribuible a las temperaturas excesivas.

Las tasas de mortalidad atribuibles a temperaturas excesivas varían geográficamente como resultado de diferencias en el clima, procesos de aclimatación, pirámide de población, factores socioeconómicos o en la prevalencia de medidas adaptativas como puede ser el uso de aire acondicionado.^{lxii, lxiii} En términos generales, la población de áreas cálidas son más vulnerables a las temperaturas frías y la población que reside en áreas frías lo son más a las temperaturas elevadas^{lxiv}.

Estudios realizados en diferentes lugares del mundo, han probado que el impacto de las olas de calor en la mortalidad está cambiando en el tiempo con una tendencia a la minimización





de dichos efectos^{lxv, lxvi}. Esta disminución se ha visto que es más acusada en los lugares con climas más cálidos, tanto en España^{lvi} como a nivel Europeo^{lxvii}.

Este comportamiento parece estar relacionado con la mejora de los servicios sanitarios, en particular en pacientes con patologías cardiovasculares, las mejoras socioeconómicas y de dotación de infraestructuras de mejor acondicionamiento en las viviendas, la activación de los Planes de Prevención^{lxviii} o la mera aclimatación de la población al calor^{lxix}; por tanto, cambios en la evolución de estos parámetros podrían revertir la situación e incrementar los efectos de los extremos térmicos sobre la mortalidad.

Sin embargo, la disminución de los impactos de las olas de calor detectados no implica que estos no vayan a ser importantes en el futuro ya que, muy probablemente, esta disminución en los impactos se verá compensada con el aumento en la frecuencia e intensidad de las olas de calor^{lxx} y con otros factores como el envejecimiento de la población^{xlix}.

En el Anexo 6 se describe las características generales y los factores de riesgo en la relación mortalidad y calor.

5.5 Altas temperaturas y morbilidad

La relación entre altas temperaturas y morbilidad se puede medir mediante diferentes indicadores. La mayor parte de la literatura actual utiliza indicadores relacionados con la hospitalización y la atención médica de urgencia^{lxxi}. No son muchos los estudios que han investigado esta asociación^{lxxii}, además, existe bastante desacuerdo en la literatura acerca de esta relación^{lxxiii}. Estas discrepancias pueden asociarse con diferencias regionales, climáticas y demográficas de los sitios de estudio, así como con los diversos diseños de estudio aplicados.

Hay trabajos que han relacionado los extremos térmicos con los ingresos hospitalarios tanto en Estados Unidos^{lxxiv} como en Europa^{lxxv} y también en España^{lxxvi}. La mayoría ha encontrado cambios de riesgo relativo para enfermedades cardiovasculares, respiratorias y renales^{lxxvii} mientras que una minoría ha detectado asociación con la hospitalización por otras causas. También hay estudios que han demostrado una mayor demanda de servicios de ambulancia durante las olas de calor^{lxxviii}. Estos estudios han observado que los efectos de la morbilidad de las olas de calor se observan de inmediato, o se retrasan ligeramente con respecto a un aumento de la temperatura.

Un estudio llevado a cabo en Madrid encontró que la asociación entre calor e ingresos es menor que la que existe con la mortalidad^{lxxix}, lo que les llevó a la hipótesis de que muchas personas fallecen antes de ingresar en el hospital.

Por otro lado, una revisión sistemática reciente que ha estudiado la asociación entre altas temperaturas y salud mental^{lxxx} ha concluido que las altas temperaturas ambientales tienen una variedad de efectos sobre la salud mental. La evidencia más fuerte se encontró para un mayor riesgo de suicidio, sin embargo se encontraron pruebas limitadas de un aumento en la





morbilidad y la mortalidad relacionadas con el calor entre las personas con problemas de salud mental conocidos. Exponen que existen brechas de conocimiento sobre el impacto de las altas temperaturas en muchos trastornos de salud mental comunes y que estos impactos deben incorporarse en los planes de salud pública frente a altas temperaturas.

5.6 Metodología para evaluar el impacto de las altas temperaturas

Las complejidades de las redes causales, la dinámica de las interacciones y la imprevisibilidad hacen que el cambio climático presente nuevos desafíos para la epidemiología y aumente los problemas metodológicos existentes^{lxxxix}.

Para cuantificar la influencia ejercida por las altas temperaturas sobre la salud se requiere una metodología que sea capaz de diferenciar entre el impacto exclusivamente debido a la temperatura y el atribuible a otras variables que pueden modificar esta relación. Pueden ser variables como el tiempo, el espacio, características de la población como la adaptabilidad al calor o características más relacionadas con el clima como puede ser la humedad relativa o la contaminación atmosférica.

Los modelos cuantitativos son herramientas importantes para analizar la compleja relación entre el cambio climático y la salud humana, ya que permiten a los investigadores vincular variables climáticas (como la temperatura y las precipitaciones) a nivel mundial o regional con la aparición de la enfermedad. Los modelos más utilizados en nuestro contexto son:^{lxxxii}

5.6.1 Modelos de series temporales

El modelo ARIMA (AutoRegresive Integrated Moving Average) es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Se trata de un modelo dinámico de series temporales, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes^{lxxxiii}.

Los modelos de series temporales ARIMA se han utilizado ampliamente para predecir el patrón de evolución de las enfermedades, y más específicamente para evaluar la relación entre la exposición ambiental y la mortalidad o morbilidad durante largos períodos de tiempo.

En el caso del impacto de las altas temperaturas en la mortalidad, se han utilizado para comprender qué fracción del impacto total es atribuible a las temperaturas extremas^{lxxxiv}. En España, la metodología ARIMA se ha utilizado en numerosos estudios sobre el impacto de las olas de calor y frío en la mortalidad^{lxxxv,lxxxvi,lxxxvii}.

5.6.2 Modelos lineales generalizados [GLM]

Utilizando como link regresión de Poisson, esta metodología permite calcular los riesgos relativos [RR] asociados a incrementos de la variable independiente, en este caso la temperatura. A partir del RR se puede calcular el riesgo atribuible [RA] asociado a ese incremento a través de la ecuación: $RA = [RR - 1/RR] \times 100$ ^{lxxxviii}.





El RR expresa cuánto aumenta el riesgo de morir por altas temperaturas entre una persona expuesta y otra no expuesta, mientras que el RA indica cuanto aumenta el riesgo poblacional en %, con la hipótesis de que toda la población está expuesta a ese factor de riesgo. Esta metodología ha sido utilizada en numerosos estudios.^{lii,Error! Marcador no definido.,lxi}







6. PLAN DE PREVENCIÓN FRENTE AL EXCESO DE TEMPERATURAS (PPET)

Los PPET son una estrategia de adaptación importante y pueden ayudar a mitigar los impactos sobre la salud de la población como consecuencia del exceso de temperatura.

El interés por la puesta en marcha de PPET es bastante reciente, antes de la ola de calor del año 2003 en Europa existían muy pocos programas^{lxxxix}. Sólo un año después, en el verano de 2004, Francia, Portugal, Italia, Suiza, Inglaterra, Gales y España habían elaborado algún plan de prevención y alerta ante temperaturas cálidas extremas.

Los Planes de Prevención deben ser adaptados a las condiciones climáticas reales y al estado general de adaptación de la población y los umbrales para emitir advertencias se deben definir de manera que se tenga en cuenta los cambios en los patrones de vulnerabilidad.^{xc}

Aunque con algunas variaciones, todos los planes de prevención frente a exceso de temperaturas se basan en el siguiente esquema.^{xcii}

-  Consisten en prevenir y anticipar un posible evento extremo de calor.
-  El plan está vigente en un periodo de tiempo establecido
-  El territorio se divide en zonas de actuación y para cada una se establece una temperatura umbral
-  Existe una coordinación entre el sistema sanitario y el organismo meteorológico correspondiente, encargado de activar la alerta
-  Se establecen diferentes niveles de alerta en función de la gravedad prevista
-  El nivel y las actuaciones que se llevan a cabo por el sistema de salud aumentan con la duración de la ola de calor

6.1 Determinación de ola de calor

Al igual que no existe una definición universal de "evento de calor" o "ola de calor", tampoco existe un método único por el cual las situaciones de calor, que pueden afectar negativamente a la salud humana, se identifican e incorporan en un sistema de alerta.

De todas las metodologías, la utilización de la temperatura es la más común. Este método es utilizado en al menos 13 países entre los que se encuentra España^{xciii}.





Hay varias formas diferentes de incorporar la temperatura en un sistema de alerta de altas temperaturas. El más directo es la superación de un umbral de temperatura máxima en un día determinado. El umbral puede basarse en criterios únicamente meteorológicos o teniendo en cuenta la relación con resultados de salud negativos dentro del registro histórico. Hay sistemas, como el de España, Francia o Inglaterra que también incorporan la temperatura mínima por lo que para que se de una ola de calor tendrán que ser superadas la temperatura máxima y mínima simultáneamente.

Hay casos en los que otras variables meteorológicas también son tenidas en cuenta a la hora de definir una “ola de calor” como la humedad o la velocidad del viento. Como ejemplo de la incorporación de la humedad tenemos el caso de Rumania y varios sistemas de EEUU tienen en cuenta la velocidad del viento. Hay metodologías más complejas que tienen en cuenta otro tipo de variables como las utilizadas en Canadá, China o Korea^{xciii}.

6.2 Aspectos importantes de un PPET^{xciv}

6.2.1 Identificación de grupos de riesgo

En el apartado 4.2 se han descrito los diferentes grupos de riesgo frente a las olas de calor. La correcta identificación de estos grupos es útil para realizar una localización rápida de éstos a los que deben ir dirigidas las actividades de prevención. También sirve para la vigilancia activa de los efectos de un extremo térmico. Para que la vigilancia sea efectiva esta debe estar dirigida al perfil de personas y enfermedades que se sabe relacionadas con el extremo térmico.

6.2.2 Adecuación de la temperatura umbral

Como ya se ha comentado anteriormente, hasta el año 2014 y desde la implantación del primer programa en España en el año 2004, se calculó la temperatura umbral teniendo en cuenta únicamente aspectos climatológicos, basada en el percentil 95 de las series de temperaturas máximas diarias de los meses de verano. Estudios posteriores indicaron que no siempre la mortalidad comienza a aumentar a partir de este percentil. Se empezó a utilizar otra metodología teniendo en cuenta aspectos epidemiológicos, mediante la determinación de la temperatura a partir de la cual comienza a aumentar la mortalidad, a través de análisis de series temporales^{lii}.

Actualmente, en España, se calcula la temperatura umbral para toda una provincia con una sola estación de AEMET. Hay condiciones que podrían cambiar las condiciones meteorológicas dentro de una misma provincia [cadenas montañosas, efecto isla térmica etc...]. Por ello, se está empezando a trabajar con alguna región piloto distinguiendo diferentes zonas isoclimáticas dentro de cada provincia. La utilización de los umbrales para las diferentes zonas se puede traducir en una disminución de la mortalidad o en suprimir la activación innecesaria del plan en alguna de las zonas.





6.2.3 Tiempo de activación del Plan

Los efectos de las temperaturas se mantienen durante varios días después de la desaparición del extremo térmico. Un Plan de Prevención se debe desactivar cuando han finalizado los efectos en salud. Según la evidencia disponible, éste debe estar activo durante al menos los cuatro días posteriores al término de una ola de calor^{xcv}.

Hay que tener en cuenta que las olas de calor tienen una presentación rápida, por tanto la prevención tiene que ir dirigida a disminuir la exposición de la población a altas temperaturas atmosféricas y debe comenzar cuando se prevé la aparición de un extremo térmico, no cuando este ya ha llegado.

También hay que considerar que la mayoría de actividades y medidas asistenciales se van a ejecutar hacia el final de la ola de calor e incluso en días posteriores.

6.2.4 Trabajo coordinado

La eficiencia de un plan va a depender en gran medida de la existencia de un protocolo de actuaciones bien definidas en salud pública, en los servicios sociales, en la actividad asistencial y en una adecuada coordinación entre ellas.

Un plan de prevención debe ser capaz de dar una respuesta rápida a una situación de emergencia. Debe de contemplar la mayoría de actuaciones previsibles para cada nivel de riesgo establecido y dirigidas de forma específica a cada grupo identificado.

Dentro de las actuaciones del plan de prevención, es importante dimensionar la asistencia sanitaria necesaria a una situación de emergencia más o menos grave, teniendo en cuenta los niveles de riesgo establecidos y las características del sistema sanitario.

6.2.5 Comunicación^{xc}

Sin una estrategia de comunicación y difusión efectiva, los beneficios que se derivan de un PPET como puede ser la disminución de los ingresos hospitalarios o la evitación de muertes pueden verse muy reducidos.







Un PPET debe describir “cuándo, qué, cómo y a quien” deben ir dirigidos los mensajes relacionados con el calor. También se debe especificar el contenido de la advertencia, la frecuencia de emisión y los métodos de difusión. Entre los métodos de difusión utilizados se encuentran los siguientes: Televisión, radio, prensa escrita, Internet y redes sociales, folletos o carteles.

Es precisa la realización de campañas de información dirigidas a los grupos de riesgo identificados. Las actividades de prevención y promoción de la salud deben tener en cuenta a los colectivos a los que van dirigidos y la sensibilidad de los mismos al tema que estamos tratando. Conocer los factores que influyen en la respuesta que los diferentes grupos tienen a las advertencias puede ayudar al desarrollo e implementación de estrategias de comunicación y educación.





La redacción de las advertencias es crucial para la efectividad del servicio. Los puntos importantes que deben tenerse en cuenta al redactar una advertencia son:

-  Los mensajes deben ser simples, con un lenguaje sencillo y socialmente y culturalmente adecuados.
-  Se debe priorizar el orden de importancia de la información y se deben describir las acciones requeridas.
-  Se deben incluir acciones recomendadas para lograr protección. Un mensaje que describe efectivamente un peligro pero no ofrece sugerencias de protección simplemente tiende a ser negado o reinterpretado por las personas destinatarias.
-  El idioma y el vocabulario utilizado deben ser adecuados para la región o el país, la cultura y las necesidades de la persona usuaria. Las advertencias deben emitirse no solo en el idioma oficial de un país, sino también, cuando sea necesario, en otros idiomas de uso común.
-  En todos los casos, el uso de palabras claras, concisas y simples es la forma más efectiva de transmitir un significado y evitar la confusión. El hecho de que el público pueda ver o escuchar una advertencia solo una vez aumenta la necesidad de claridad y simplicidad.
-  Las advertencias y los pronósticos no solo deben ser comprensibles sino también atractivos para obtener suficiente interés y motivación para que el usuario lea, escuche o mire y tome medidas.



Aunque el nivel de actividad asociado al plan se centra básicamente en la temporada de verano, la época del año en la que es más probable que se produzcan fenómenos de calor extremo u olas de calor, un nivel básico de actividad, como la "educación de calor" o el desarrollo y prueba de estrategias de intervención viables deben mantenerse durante todo el año por razones de eficacia y aceptabilidad social del Plan.

Las siguientes son las diversas audiencias a las que podría dirigirse un programa de educación y divulgación pública relacionados con salud y calor: profesionales de la salud y de servicios sociales, profesionales de centros educativos, público en general, sectores particularmente vulnerables de la sociedad, personas involucradas con actividades recreativas o económicas, medios de comunicación, centros educativos, peregrinos, deportistas y centros de trabajo.

En el Anexo 7 se describen los elementos fundamentales a mejorar en los planes de prevención frente a las olas de calor a la luz de los nuevos conocimientos.




6.3 Sistemas de información y vigilancia

Los objetivos del sistema de información y vigilancia son:

-  Informar con anticipación sobre los diferentes niveles de riesgo
-  Detectar cambios en la demanda asistencial y en la mortalidad







-  Conocer los efectos de los diferentes niveles de riesgo en la salud de la población [mortalidad y morbilidad]
-  Evaluar la idoneidad de los niveles de riesgo en base a los efectos en la salud de la población y proponer modificaciones si fuese necesario
-  Profundizar en el conocimiento de las “olas de calor” en la salud de la población

El sistema de información funciona durante el periodo de vigencia del Plan. En la mayoría de Planes, el sistema de vigilancia integra los datos de dos subsistemas: el de información ambiental y el de vigilancia de mortalidad y morbilidad. Esta información es proporcionada por diferentes entidades, de ámbitos sanitarios y no sanitarios.

6.3.1 Información ambiental

La información ambiental viene de la agencia meteorológica correspondiente. En el caso de España, AEMET es capaz de predecir las temperaturas máximas y mínimas con elevada fiabilidad y con cinco días de antelación. Diariamente, AEMET proporciona la siguiente información:

-  Datos de temperaturas máximas y mínimas observadas el día anterior en todas las capitales de provincia
-  Matriz de predicciones objetivas de temperaturas máximas y mínimas de todas las capitales a cinco días

En base a la predicción de las temperaturas y a las temperaturas umbrales máximas y mínimas de cada capital, una Comisión Interministerial, establece los diferentes niveles de riesgo que son los observados en la Ilustración 13.

Nivel Riesgo	Denominación	Nº días en que las Tª máxima y mínima previstas rebasan los umbrales simultáneamente	Índice
0	Ausencia de riesgo	cero	0
1	Bajo riesgo	uno o dos	1 y 2
2	Riesgo medio	tres o cuatro	3 y 4
3	Alto riesgo	cinco	5

Figura 12 Niveles de riesgo según días de superación de temperaturas umbrales^{viii}

6.3.2 Vigilancia de mortalidad y morbilidad

Esta vigilancia puede permitir evaluar el impacto de las temperaturas extremas sobre la salud y va a establecer el grado de importancia de lo que está ocurriendo.



Vigilancia de la mortalidad





En el caso de España, el Instituto de Salud Carlos III mediante el sistema MoMo facilita diariamente los datos de mortalidad por todas las causas procedentes del Ministerio de Justicia a partir de los registros civiles informatizados. Esta información es enviada a cada comunidad autónoma.





Existen ejemplos de la utilización de otras fuentes complementarias:

-  Registro de Servicios Funerarios → Madrid^{xcvi}
-  Fallecimientos ocurridos en hospitales → Extremadura^{xcvii} y Asturias^{xcviii}

Vigilancia de la morbilidad

Se puede realizar mediante la comunicación directa e inmediata [fax, teléfono, correo electrónico] por parte de los diferentes servicios sanitarios [atención primaria, urgencias, atención hospitalaria] al Servicio de Salud Pública competente. Para ello, hay ejemplos de modelos utilizados para dicha comunicación como los que se pueden observar en el Anexo 8. La frecuencia de reportar la información puede variar según el nivel de alerta establecido.

Las fuentes utilizadas varían según los Planes de Vigilancia. Las más comunes son:

-  Registro de urgencias [Atención Primaria y hospitales]
-  Número de ingresos hospitalarios
-  Llamadas 112
-  Teleasistencia

Se realizan comparaciones con series históricas para detectar la aparición de días inusuales de demanda asistencial y valorar su posible asociación con las variaciones en la temperatura.

6.4 Evaluación de los PPET




Desde la ola de calor que tuvo lugar en el verano de 2003, se han implementado muchos planes de prevención frente a las olas de calor en Europa pero muy pocos se han evaluado desde el punto de vista de su efectividad en términos de reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas con temperaturas extremadamente altas. Una revisión detallada de los estudios sobre la evaluación de los diferentes planes de prevención aplicados en diferentes lugares de Europa y América del Norte^{xcix} viene a concluir que aunque los planes tienen resultados positivos desde el punto de vista de la salud pública, persiste la duda de si estos planes tienen la repercusión esperada en los grupos más vulnerables como los “sin techo” o los ancianos.

Varios estudios destacan que las evaluaciones sobre la efectividad en la reducción de la mortalidad y la morbilidad por las olas de calor, la predicción de las olas de calor, la notificación a las poblaciones vulnerables y la adopción de consejos de adaptación [asociados a las comunicaciones] se requieren de manera urgente para informar de las buenas prácticas^c.



La evaluación de los planes de prevención, es esencial para mejorarlos y optimizarlos desde el punto de vista, no solo de efectividad, sino también de optimizar los recursos invertidos por lo que la evaluación debe ser incorporada en el diseño de un Plan de Prevención. La optimización de los PPET debe ser activa y continua.

El objetivo de la evaluación de los Planes es:^{xc}

-  Asegurar que los resultados esperados del Plan beneficien la salud de la población objetivo [efectividad]
-  Determinar si el plan es coste-efectivo [eficiencia]
-  Establecer si el plan es aceptado por la población objetivo

La evaluación puede ser realizada sobre el proceso, los resultados y sobre los métodos de comunicación.

6.4.1 Evaluación del proceso

La evaluación del proceso determina si todos los actores del Plan tienen una comprensión de sus roles y responsabilidades y son capaces de asumirlos durante una ola de calor, identifica cualquier barrera en la comunicación que pueda existir dentro del sistema y comprueba si las medidas vinculadas a una advertencia se han implementado de manera oportuna y apropiada. Es esencial que el resultado de cualquier evaluación se difunda a todos los participantes en el Plan.

6.4.2 Evaluación de resultados

La evaluación de resultados es la evaluación de la efectividad del Plan en términos de muertes por calor evitadas. La evaluación de los puntos finales intermedios [como los cambios en el comportamiento] también puede llevarse a cabo. Dichas evaluaciones generalmente se centran en la mortalidad como medida de resultado, aunque podrían usarse otros criterios de valoración [ingresos hospitalarios, consultas de atención primaria etc...].

Los métodos epidemiológicos para cuantificar la relación de mortalidad por temperatura han sido brevemente descritos en el apartado 5 y se describen más ampliamente en la literatura sobre clima y salud. Es posible comparar esta relación antes y después de la introducción de un PPET. La mortalidad de la población debería volverse menos sensible a las temperaturas extremas con el tiempo, pero existen dificultades para atribuir este cambio a los PPET, ya que otros factores [el aire acondicionado generalizado, por ejemplo] también pueden influir en esta asociación. El análisis de muertes en días calurosos [olas de calor] con y sin advertencias también puede proporcionar alguna indicación de la efectividad del PPET, pero existen posibles problemas éticos asociados con este enfoque. Un tercer enfoque es comparar las intervenciones en diferentes áreas. Se puede comparar diferentes estrategias en diferentes áreas dentro de una ciudad o distrito.








6.4.3 Evaluación de los métodos de comunicación

Es necesario comprender los conocimientos, las actitudes y las percepciones sobre el "comportamiento ante el calor" de las personas a las que va dirigido el PPET antes de poder desarrollar y emitir los mensajes más apropiados.

Se requieren métodos de investigación cualitativos para abordar la efectividad de los métodos de comunicación, así como de los mensajes emitidos. Se han utilizado grupos focales o entrevistas cara a cara para obtener respuestas útiles. La investigación del conocimiento, las actitudes y el comportamiento de los grupos de alto riesgo y las personas cuidadoras de éstos, pueden centrarse en preguntas sobre su comprensión de los riesgos asociados con las olas de calor y las respuestas necesarias, así como su experiencia real de las medidas adoptadas ante una ola de calor.

6.4.4 Criterios de evaluación

Se sugieren los siguientes criterios para la evaluación de un Plan de Prevención:^{xc}

-  Sencillez: La simplicidad de un sistema se refiere tanto a su estructura como a su facilidad de operación. Un PPET debe ser lo más simple posible, al mismo tiempo que cumple con los objetivos.
-  Aceptabilidad: La aceptabilidad de un sistema refleja la disposición de personas y organizaciones a participar en él.
-  Oportunidad: Se refiere a si las alertas son oportunas con respecto a las diferentes actividades de respuestas o a si hay algún retraso en los pasos del Plan
-  Sensibilidad: La sensibilidad de la alerta es el número de veces que se emite una alerta y se produjeron realmente las condiciones meteorológicas pronosticadas.
-  Especificidad: Debe estimarse la especificidad del pronóstico [la predicción de la mortalidad atribuible al calor], así como la precisión de los pronósticos meteorológicos de los que dependen, para evitar falsos positivos de mortalidad por olas de calor, lo que disminuirá la credibilidad de los sistemas.

6.5 Buenas prácticas

El proyecto EuroHEAT, cofinanciado por la Organización Mundial de la Salud [OMS] y la Comisión Europea, se desarrolló entre 2005 y 2007 y reunió a expertos de toda Europa para compartir el aprendizaje en el desarrollo de planes nacionales de olas de calor. EuroHEAT cuantificó los efectos del calor en la salud de las ciudades europeas e identificó opciones para mejorar la preparación y respuesta de los sistemas de salud a los efectos de las olas de calor.

Los resultados de este proyecto se resumen en la guía de la OMS denominada "Heat-health action plans"^{ci}. En esta guía se explica la importancia del desarrollo de los planes de acción, sus características y elementos centrales, con ejemplos de varios países europeos que han comenzado su implementación y evaluación. Más recientemente, en el año 2015, la





Organización Mundial de la Salud junto con la Organización Meteorológica Mundial han elaborado otra guía "Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development"^{xc} en la que se describen las principales características que debe tener un plan de prevención y a la que se ha hecho referencia en apartados anteriores.

A continuación se exponen algunas buenas prácticas de Planes de Prevención de diferentes lugares:

6.5.1 Francia^{ci}

El Plan Nacional de Francia diferencia las actuaciones en función del grupo de riesgo al que van dirigidas. Los grupos identificados son: personas aisladas y vulnerables, personas en situaciones precarias y sin hogar, niños y niñas pequeñas, personas trabajadoras, personas internas en centros socio-sanitarios y público en general.

El dispositivo de comunicación se descompone de acuerdo a los diferentes niveles de riesgo establecidos. Tienen diferentes herramientas de comunicación (folletos, carteles, modelos de comunicados de prensa, anuncios) con diferentes mensajes dependiendo al grupo de riesgo al que vaya dirigido (infancia, personas mayores, personas con enfermedades crónicas) y también dirigido a profesionales (medicina, farmacia, personal centros mayores, profesionales centros educativos infantiles). En el Anexo 9 se puede ver un ejemplo de cartel dirigido a personas mayores. El dispositivo de comunicación se divide en dos fases distintas: una fase de comunicación "preventiva", y luego una fase de comunicación de "emergencia", que se desglosa de acuerdo con los diferentes niveles de riesgo del plan.

Un comité de monitoreo y evaluación del plan nacional de olas de calor se reúnen dos veces al año: antes de la temporada de verano, para presentar el plan y al final de la temporada, para analizar los eventos ocurridos durante este período y para llevar a cabo una evaluación del Plan.

6.5.2 Inglaterra^{ciii}

Dispone de varios documentos con asesoramiento para diferentes tipos de profesionales: salud, asistencia social, personal de atención domiciliaria, profesores y personas cuidadoras de menores así como de diferentes materiales con consejos como folletos y pósters dirigidos a diferentes grupos de riesgo como por ejemplo residencias de personas mayores junto con un set list para comprobar si están preparadas para el calor como se puede ver en el Anexo 10.

6.5.3 País Vasco^{civ}

Dispone de 5 anexos con recomendaciones para diferentes destinatarios: administraciones locales, población en general, centros residenciales, servicios sanitarios y servicios actuantes en caso de emergencia.











6.5.4 Andalucía^{cv}

Establecen un circuito de comunicación dependiendo del nivel de alerta que facilita las actuaciones a realizar en cada caso. Del mismo modo, determinan un circuito para la recogida de información que se puede observar en la Ilustración 14.

Establece diferentes niveles de actuación dependiendo del grupo de riesgo al que se dirigen. Se establecen los siguientes grupos de riesgo:

-  Mayores de 65 años de edad: envío de información personalizada con consejos e información básica.
-  Pacientes que viven solos, con una patología crónica de riesgo y en viviendas sin condiciones para protegerse del calor: seguimiento por las enfermeras de enlace y familia.
-  Pacientes de especial vulnerabilidad, con varias patologías, polimedicados, solos y en domicilios no adecuados: seguimiento telefónico individualizado a través de 'Salud Responde' y seguimiento telemático.
-  Niños con patologías crónicas: envío de mensajes SMS, previa solicitud, con consejos e información sobre temperaturas.
-  Menores de cuatro años: información en la página web de la Consejería.
-  Cuidadoras: captación activa a través de las enfermeras de enlace y domicilio para ofrecerles información y recomendaciones de utilidad para ellas y los pacientes a los que atienden, y envío de mensajes SMS previa solicitud.

Tiene un anexo con la descripción detallada de las diferentes patologías relacionadas con el calor. También dispone de un apartado específico de actuación en centros de salud mental comunitarios y un apartado de recomendaciones para centros de mayores.

6.5.5 Cataluña^{cvi}

Dispone de un anexo que describe detalladamente la definición de los casos, las manifestaciones clínicas, las complicaciones y los tratamientos de cada una de las enfermedades relacionadas con el calor. Otro anexo está dedicado a las personas que trabajan en ambientes calurosos y hace referencia a un documento en el que se describen problemas asociados y medidas preventivas para este colectivo.

6.5.6 Aragón^{cvi}

Dentro de las actividades de promoción y educación para la salud sobre los efectos de las temperaturas extrema disponen de un programa llamado "SolSano" destinado al alumnado de primer y tercer ciclo de primaria cuyo objetivo es que niños y niñas comprendan los efectos beneficiosos y los efectos perjudiciales del sol en la salud, especialmente en la piel y adquieran hábitos para protegerse de estos últimos como base para la prevención del cáncer





de piel y otros problemas derivados. Cuenta con diversos materiales (carteles, folletos, unidad didáctica, cuaderno de actividades) disponibles en su página web.¹⁰

6.5.7 Navarra^x

En Navarra se actúa en coordinación con el Plan Nacional del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. La vigilancia y el control de las alertas le corresponde al Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Dentro del sistema de vigilancia se controla y registra la temperatura, ingresos hospitalarios relacionados con el calor, las urgencias hospitalarias y la mortalidad diaria.

El plan de acciones preventivas depende del nivel de alerta aumentando su intensidad conforme lo hace el nivel de alerta incluyendo información a la población, información a profesionales, vigilancia entre otras actividades.

Anualmente, se hace un seguimiento y vigilancia exhaustiva de los casos de atenciones en urgencias por enfermedades relacionadas con el calor mediante un buscador específico que rastrea las historias clínicas hospitalarias y de las muertes asociadas a golpe de calor con el objetivo de hacer una identificación más concreta de los grupos de riesgo y de la población más vulnerable en Navarra para una mejor adecuación del Plan.

Ante una alerta de riesgo alto se constituye un gabinete de crisis formado por altos cargos y representantes de diferentes instituciones y entidades que tienen responsabilidad y capacidad de decisión para actuar en el caso de que se de una situación extrema. Este gabinete establece las medidas de emergencia que se consideren apropiadas ante el agravamiento de la situación [según las indicaciones del Ministerio de Sanidad y consumo]. También puede solicitar la participación de los servicios de Protección Civil y de todos los medios de los que dispone el Gobierno de Navarra para los casos de emergencia [Medidas de emergencia que se consideren apropiadas amparadas por las leyes sanitarias].

7. MEDIDAS DE ACCIÓN DESDE EL SECTOR SALUD

Las principales respuestas en materia de salud pública a los posibles impactos del cambio climático sobre la salud son la mitigación y la adaptación.

7.1 Mitigación

La mitigación del cambio climático se refiere “a la intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero”^{cviii}. La Alianza Global para el







¹⁰ <http://eps.aragon.es/solsano.html>





Clima y la Salud¹¹ propone la salud como motor de la acción sobre el cambio climático. La protección de la salud y el bienestar humano son las razones más fuertes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Algunas de las estrategias para mitigar los efectos del cambio climático sobre la salud son las siguientes:

-  Evidencia: promover y apoyar la adquisición de conocimientos sobre los riesgos para la salud vinculados con el cambio climático, incluyendo los sistemas de vigilancia y respuestas del sistema de salud pública ante este fenómeno.
-  Sensibilización: crear conciencia acerca de los efectos del cambio climático sobre la salud, en la comunidad y en el equipo de salud, promoviendo la comunicación y la difusión de información con un enfoque multidisciplinario.
-  Alianzas: promover alianzas interdisciplinarias, interinstitucionales e intersectoriales para lograr que la promoción y la protección de la salud sean elementos fundamentales de las políticas relacionadas con el cambio climático
-  Recursos: promover el fortalecimiento y el desarrollo de recursos humanos y económicos, la consolidación institucional y la formulación de políticas en materia de cambio climático y salud.
-  Adaptación: fortalecer y desarrollar la capacidad de los sistemas de salud para elaborar, ejecutar, vigilar y evaluar medidas de adaptación, con la finalidad de mejorar la capacidad de respuesta y estar preparados para afrontar eficazmente los riesgos generados por el cambio climático.
-  Educación, comunicación y participación: La Convención Marco de la Naciones Unidas sobre cambio climático¹ recoge en su apartado de compromisos el de “promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto al cambio climático y estimular la participación más amplia en este proceso”. Su artículo 6, titulado “Educación, Formación y Sensibilización del Público” indica que es preciso elaborar y aplicar programas de educación y sensibilización sobre el cambio climático y sus efectos, facilitar el acceso a la información y la participación del público en la elaboración de respuestas adecuadas.

La voz del profesional sanitario es imprescindible para hacer avanzar la mitigación del cambio climático y para concienciar sobre los co-beneficios para la salud derivados de las acciones de mitigación.

El sector salud debe liderar con el ejemplo, reduciendo la huella de carbono en sus instituciones, prácticas y actividades. Las instituciones de salud deberán producir menos desperdicios, invertir en la eficiencia energética y en el uso de fuentes de energía limpias, así como promover el transporte sostenible.

¹¹ www.climateandhealthalliance.org







7.2 Adaptación

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se llama adaptación al cambio climático a: "Los ajustes en sistemas humanos o naturales en respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos"^{cviii}. Según éste, la vulnerabilidad de una sociedad está determinada no sólo por su exposición a los eventos climáticos sino por su capacidad de respuesta, y por sus capacidades institucionales y sociales.




La mitigación no basta si no está ligada a la adaptación. Hay que generar capacidades de adaptación en las instituciones sanitarias y en la población. El conocimiento de los posibles escenarios climáticos y de sus efectos en la salud pública es necesario para planificar el fortalecimiento de los sistemas de salud a nivel local y regional^{ciix}.

La financiación para adaptación de salud o adaptación relacionada con la salud suponen un 4,6 % y un 13,3%, respectivamente, del total de los gastos en adaptación a nivel mundial^{xiv}.

Entre las medidas, actividades y líneas de trabajo para las evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación relativas al sector de la salud humana que se llevarán a cabo en el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático^{cx}, pueden señalarse las siguientes:

-  Evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta las proyecciones de la estructura demográfica en nuestro país y la influencia de otros sectores, bajo los distintos escenarios de cambio climático: Cartografía de las zonas más vulnerables para la salud humana bajo los distintos escenarios socioeconómicos y de cambio climático.
-  Desarrollo de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de alerta temprana que permitan la identificación de situaciones de riesgos antes de que éstas se produzcan.
-  Desarrollo de programas de vigilancia y control específicos en enfermedades de transmisión vectorial.
-  Desarrollo de actividades dirigidas a aumentar la concienciación y participación ciudadana en todas las actividades relacionadas con el cambio climático y sus implicaciones en la salud humana.

Por otro lado, el informe del Ministerio de Medio Ambiente sobre las principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático identifica las siguientes medidas adaptativas desde el sector salud:^{cxii}

-  Mejorar la predicción de un extremo térmico mediante factores meteorológicos
-  Articular medidas de adaptación en función de la distribución por edad de la población
-  Mejorar factores económicos y culturales



- Articular sistemas de alerta in situ basados en condiciones meteorológicas, específicas, en su propia pirámide de población, en la respuesta de su infraestructura, del entramado social y de sus recursos hospitalarios
- Desarrollar una adecuada planificación urbana para mitigar los efectos de isla térmica y la existencia de construcciones bioclimáticas que aseguren el confort de sus habitantes con el mínimo consumo energético
- Proporcionar información a la población sobre medidas básicas a seguir ante extremos térmicos y la correcta formación y adecuación de los servicios sanitarios ante posibles aumentos de las enfermedades relacionadas con las olas de calor y frío

Por último, entre las opciones políticas para reducir el impacto del cambio climático en la salud presentadas en la V Conferencia Ministerial de Medio Ambiente y Salud se proponen varios objetivos estratégicos para reducir los impactos del cambio climático en la salud en Europa^{cxii}.

- Considerar la salud en todas las políticas, las estrategias y las medidas actuales y futuras de adaptación y mitigación del cambio climático
- Fortalecer los sistemas de salud y los servicios de salud pública para mejorar la capacidad de prevenir, preparar y responder al impacto del cambio climático
- Aumentar la concienciación de todos los sectores para promover los cobeneficios en la salud de las medidas de adaptación y de mitigación del cambio climático.
- Promover la investigación y el desarrollo tecnológico, y compartir datos e información.



8. ANEXOS

ANEXO 1. Posibles efectos del cambio climático en España y los riesgos para la salud derivados^{xxix}

POSIBLES EFECTOS DEL CC EN ESPAÑA

RIESGOS SANITARIOS DERIVADOS

EVENTOS EXTREMOS

Aumento en la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor	- Incremento de la mortalidad ligada al calor, sobre todo cardiovascular y respiratoria. De forma especial en personas mayores, enfermas y debilitadas
Posibilidad de picos de frío significativos	- Incremento (menor que con el calor) de la mortalidad ligada al frío, cardiovascular y respiratoria. Sobre todo en personas mayores, enfermas y debilitadas, también niños y jóvenes
Sequías más frecuentes	- Impacto en la salud mental - Incremento de enfermedades y brotes de transmisión hídrica - Incremento de enfermedades y brotes alimentarios - Mayor riesgo de incendios forestales (problemas respiratorios y cardiovasculares) - Problemas en la productividad agrícola: aumento de precios o insuficiencia de alimentos básicos en casos extremos
Tendencia a aumentar los episodios torrenciales y las consiguientes inundaciones	- Efectos directos: ahogamientos, lesiones, diarreas, enfermedades transmitidas por vectores, infecciones respiratorias, de la piel y los ojos, problemas de salud mental - Daños en los sistemas de abastecimiento (alteración de la calidad del agua de consumo) y saneamiento de agua, en los cultivos, en las viviendas, alteración en las condiciones de vida y de movilidad de la población - Daños en los equipamientos y ductos del sistema sanitario asistencial

AGUA Y ALIMENTOS

Contaminación del agua de abastecimiento y de la empleada con fines recreativos	- Incremento de enfermedades y brotes estacionales de transmisión hídrica
Reducción de las aportaciones hídricas netas y aumento de la demanda	- Aumento de la exposición a contaminantes biológicos y químicos
Impacto en la distribución, estacionalidad y transmisión de enfermedades de origen alimentario	- Incremento de enfermedades de origen alimentario
Incremento en el transporte y diseminación de agentes patógenos humanos desde áreas continentales hacia las áreas costeras y estuarios (derivados de tormentas e inundaciones)	- Contaminación de productos marinos (por toxinas y patógenos marinos y por contaminación humana o animal)
Cambios en las variables ambientales y oceanográficas (temperatura y salinidad)	- Intoxicaciones relacionadas con la conservación de diferentes productos marinos
Afloramiento de algas tóxicas y bioacumulación en productos marinos de consumo humano	

VECTORES

Modificaciones en la capacidad vectorial	- Modificaciones en la incidencia y distribución de las enfermedades de transmisión vectorial
Aparición de potenciales focos de cría (tras precipitaciones extremas)	

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Mayor concentración de algunos contaminantes en el aire ambiente. Las partículas en suspensión y el ozono, son los que podrían tener una mayor significación	- Incremento en ingresos hospitalarios: enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares* - Aumento de la mortalidad* (*Importante influencia del futuro control regulatorio del ozono y las PM _{2,5})
--	---

POLEN

Incremento de la producción de polen y esporas de hongos	- Exacerbación de enfermedades alérgicas respiratorias como rinitis alérgica y asma
Estaciones polínicas más largas	
Posibles cambios en la distribución geográfica de especies productoras de polen alergénico	

RADIACIONES UV

Aumento en la exposición a radiación UV	- Cánceres y enfermedades de piel, cataratas, daños oculares - Efectos inmunológicos
---	---



ANEXO 2. Relación mortalidad y frío. Características generales y factores de riesgo^{xxix}.

Características generales de los estudios	<ul style="list-style-type: none"> • La estacionalidad invernal es generalmente mayor que la estival. • En general menor aumento de la mortalidad por cada grado centígrado que baja de la temperatura de mínima mortalidad, pero en nuestras latitudes, durante un mayor rango de temperaturas. • No existe una definición oficial de ola de frío. • Mayor mortalidad en regiones con una temperatura media anual más alta y con veranos más cálidos.
Variables meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Posible relación con la velocidad del viento. • Mayor aumento de la mortalidad en periodos de altas presiones, relacionado con una menor dispersión de los contaminantes atmosféricos químicos.
Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalmente asociado con personas ancianas. • Mayor asociación en personas jóvenes y niños, en su mayoría por enfermedades respiratorias.
Género	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudios dan resultados diversos y contradictorios. • Generalmente más asociado con mujeres.
Efecto retardado	<ul style="list-style-type: none"> • El efecto del frío se prolonga mucho más en el tiempo. Al menos dos semanas. • No aparece efecto siega.
Duración de la ola	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor mortalidad cuanto más dura la ola de frío.
Número de ola	<ul style="list-style-type: none"> • Menor mortalidad en las primeras olas de frío del año. • Incrementa la mortalidad en olas sucesivas, cuando existen varias en un año.
Causas específicas de Morbi-mortalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Asociado casi exclusivamente a causas respiratorias y cardiovasculares. • Aumento de la presión arterial y la viscosidad sanguínea por el frío. • Gran importancia de las enfermedades infecciosas respiratorias. • Posible incremento de las causas cardiovasculares relacionadas con las infecciones respiratorias. • Mayor mortalidad de las olas de frío durante las epidemias de gripe.
Estilos de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Relación con el uso de la calefacción en casa y el aislamiento de las mismas (entre países). • Con las prendas de vestir empleadas y con la actividad física empleada en el exterior. • Mayor mortalidad en ancianos que viven en residencias frente a los que viven en sus hogares. • Mayor mortalidad en fumadores.
Factores socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor mortalidad en países con menor renta <i>per capita</i>, mayor nivel de pobreza o desigualdad y menor renta <i>per capita</i> dedicada a la salud. • No se encuentra relación en los trabajos realizados en una misma ciudad o país.
Urbano vs rural	<ul style="list-style-type: none"> • No se encuentra una diferencia significativa en la mayor parte de los trabajos. • No hay muchos trabajos realizados.



ANEXO 3. Enfermedades relacionadas con el calor^{cxiii}
Tabla 1- Enfermedades relacionadas con el calor: causas, síntomas, primeros auxilios y prevención.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR	CAUSAS	SÍNTOMAS	PRIMEROS AUXILIOS (P. AUX.)/ PREVENCIÓN (PREV.)
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.	P. AUX.: Limpiar la piel y secarla. Cambiar la ropa húmeda por seca. PREV.: Ducharse regularmente, usar jabón sólido y secar bien la piel. Evitar la ropa que oprima. Evitar las infecciones.
CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las pérdidas con el sudor.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.	P. AUX.: Descansar en lugar fresco. Beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Llamar al médico si no desaparecen en 1 hora PREV.: Ingesta adecuada de sal con las comidas. Durante el periodo de aclimatación al calor, ingesta suplementaria de sal.
SÍNCOPE POR CALOR	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo sobre todo los trabajadores no aclimatados al calor al principio de la exposición.	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.	P. AUX.: Mantener a la persona echada con las piernas levantadas en lugar fresco. PREV.: Aclimatación. Evitar estar inmóvil durante mucho rato, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón.
DESHIDRATACIÓN	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.	P. AUX.: Beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos. PREV.: Beber abundante agua fresca con frecuencia, aunque no se tenga sed. Ingesta adecuada de sal con las comidas.
AGOTAMIENTO POR CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar. Puede desembocar en golpe de calor.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39 °C.	P. AUX.: Llevar al afectado a un lugar fresco y tumbarlo con los pies levantados. Aflojarle o quitarle la ropa y refrescarlo, rociándole con agua y abanicándole. Darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca. PREV.: Aclimatación. Ingesta adecuada de sal con las comidas y mayor durante la aclimatación. Beber agua abundante aunque no se tenga sed.
GOLPE DE CALOR^(*)	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc. Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos. Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte.	Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5 °C. PELIGRO DE MUERTE	P. AUX.: Lo más rápidamente posible, alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y llamar urgentemente al médico: Tumbarlo en un lugar fresco. Aflojarle o quitarle la ropa y envolverle en una manta o tela empapada en agua y abanicarle, o introducirle en una bañera de agua fría o similar. ¡ES UNA EMERGENCIA MÉDICA! PREV.: Vigilancia médica previa en trabajos en condiciones de estrés térmico por calor importante. Aclimatación. Atención especial en olas de calor y épocas calurosas. Cambios en los horarios de trabajo, en caso necesario. Beber agua frecuentemente. Ingesta adecuada de sal con las comidas.

(*) En algunas publicaciones, al golpe de calor se le llama indebidamente "insolación". Las insolaciones son el resultado de las exposiciones excesivas a los rayos del sol, y pueden abarcar desde molestias, en el mejor de los casos, hasta enfermedades más o menos graves, incluido el golpe de calor.

ANEXO 4. Factores de riesgo ante altas temperaturas^{cxiv}

Tabla 1. Factores de riesgo				
Patologías existentes				
Diabetes	Aterosclerosis	HTA no controlada	Insuficiencia cardiaca	Patología vascular periférica
Parkinson	Hipertiroidismo	Enfermedad psiquiátrica	Trastornos de la alimentación	Trastornos del SN autónomo
Infección	Deshidratación	Obesidad	Lesiones extensas de la piel (escaras, quemaduras)	Insuficiencia respiratoria
Insuficiencia renal	Enfermedad de Alzheimer	Mucoviscidosis, drepanocitosis		
Factores medio-ambientales				
Falta de árboles en el entorno de la vivienda	Orientación al sur sin protección	Ausencia de climatización	Falta de acceso a una zona fresca durante la jornada	Trabajar bajo el calor
Vivir en los últimos pisos de un inmueble		Entorno muy urbanizado (asfalto), gran ciudad	Trabajo que requiere vestimenta gruesa o impermeable	Ausencia de vivienda
Factores personales				
Ancianos	Niños, sobre todo lactantes < 12 meses	Dependencia o invalidez	Antecedentes de trastornos por calor extremo	Desconocimiento de las medidas de prevención
Drogas: (LSD, cocaína, heroína)	Alcohol	Situación de exclusión o de precariedad		
Medicamentos (ver tabla recapitulativa)				

ANEXO 5. Medicamentos de riesgo ante altas temperaturas^{cxiv}

1- MEDICAMENTOS SUSCEPTIBLES DE AGRAVAR EL SINDROME DE AGOTAMIENTO-DESHIDRATAACION Y EL GOLPE DE CALOR			
Medicamentos que provocan alteraciones de la hidratación y electrolitos		Diuréticos, en particular los diuréticos del asa (furosemda, etc), tiazídicos y diuréticos distales.	
Medicamentos susceptibles de alterar la función renal		AINE (inclu. salicilatos >500mg/día, AINE clásicos e inhibid. selectivos de la COX-2) IECA y Antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II) Sulfamidas Indinavir Aliskireno Gliptinas y agonistas de receptores GLP-1 En general todos los medicamentos conocidos por su nefrotoxicidad (p.ej., aminoglucósidos, ciclosporina, tacrólimus, contrastes yodados, etc)	
Medicamentos cuyo perfil cinético puede ser alterado por la deshidratación		Sales de litio Antiarrítmicos Digoxina Antiepilépticos (topiramato, zonisamida, etc) Biguanidas y sulfamidas hipoglucemiantes Estatinas y fibratos	
Medicamentos que pueden impedir la pérdida calórica	A nivel central	Neurólépticos Medicamentos serotoninérgicos (antidepresivos imipramínicos, ISRS, IRSNA, triptanes, ciertos opiáceos (dextrometorfano, tramadol))	
	A nivel periférico	Medicamentos con propiedades anticolinérgicas	Antidepresivos imipramínicos Antihistamínicos de primera generación Antiparkinsonianos atropínicos Algunos antiespasmódicos, en particular aquellos de la esfera urinaria Neurólépticos Disopiramida Pizotifeno Atropina – colirios atropínicos Algunos broncodilatadores (ipratropio, tiotropio) Nefopam Escopolamina Memantina
		Vasokonstrictores	Agonistas y amins simpaticomiméticas. Algunos antimigrañosos (triptanes y derivados del comezuelo de centeno, como ergotamina).
		Medicamentos que limitan el aumento del gasto cardíaco	Diuréticos Beta-bloqueadores
	Por modificación del metabolismo basal	Hormonas tiroideas	
2- MEDICAMENTOS QUE PUEDEN INDUCIR UNA HIPERTERMIA (en condiciones normales de temperatura o en caso de ola de calor)			
Neurólépticos Agonistas serotoninérgicos			
3- MEDICAMENTOS QUE PUEDEN AGRAVAR LOS EFECTOS DEL CALOR			
Medicamentos que pueden bajar la presión arterial		Todos los antihipertensivos Antianginosos	
Medicamentos que alteran el estado de vigilia			

ANEXO 6. Relación mortalidad y calor. Características generales y factores de riesgo^{xxix}

Características generales de los estudios	<ul style="list-style-type: none"> •Relación de la temperatura y la mortalidad muy fuerte, fundamentalmente durante las olas de calor. •No existe una definición oficial de olas de calor internacionalmente admitida. •Mayor mortalidad en las zonas con una temperatura media anual más baja.
VARIABLES METEOROLÓGICAS	<ul style="list-style-type: none"> •Posible relación entre mortalidad y humedad. •Los resultados varían según el estudio.
Edad	<ul style="list-style-type: none"> •Asociación más fuerte con personas ancianas. •También asociación con grupos de edad más jóvenes (fundamentalmente con 45-65 años). •Pequeña o nula relación con niños (sobre todo durante las olas de calor).
Género	<ul style="list-style-type: none"> •Los estudios dan resultados diversos y contradictorios. •Generalmente más asociado con mujeres.
Efecto retardado	<ul style="list-style-type: none"> •La asociación se encuentra al menos durante tres días. •Normalmente más alta el día posterior que el día con temperatura alta. •Durante las olas de calor se aprecia un desplazamiento de la mortalidad hacia los días más cercanos a esta. Efecto siega.
Duración de la ola	<ul style="list-style-type: none"> •Mayor mortalidad cuanto más dura la ola de calor.
Número de ola	<ul style="list-style-type: none"> •Mayor mortalidad las primeras olas del año. •Mayor impacto las olas de calor de primavera o principio del verano.
Causas específicas de morbi-mortalidad	<ul style="list-style-type: none"> •Fundamentalmente asociado a causas cardiovasculares y respiratorias. •También se encuentran incrementos significativos, fundamentalmente durante las olas de calor, de enfermedades del aparato digestivo, neoplasias malignas, enfermedades endocrinas, metabólicas o genitourinarias. Seguramente provocado porque el calor provoca una descompensación de personas con una enfermedad previa. •Muy importante en la población más joven la mortalidad relacionada con enfermedades mentales, psicológicas o del sistema nervioso central. •Incremento de la mortalidad de enfermos crónicos tratados con medicamentos que en ocasiones dificultan una respuesta adaptativa a las altas temperaturas.
Estilos de vida	<ul style="list-style-type: none"> •Mayor mortalidad entre las personas que están solas, que necesitan cuidados o con contactos sociales limitados. •En ancianos generalmente mayor mortalidad en residencias y hogares que en hospitales.
Factores socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> •Mayor mortalidad entre trabajadores manuales o que trabajan en el exterior. •Mayor mortalidad en personas con inferior nivel socioeconómico. •Alta relación con la disponibilidad de aire acondicionado. •Disminuye con un mejor aislamiento y acondicionamiento de las viviendas y del entorno.
Urbano vs rural	<ul style="list-style-type: none"> •En general mayor mortalidad en ciudades. •Efecto de isla térmica.

ANEXO 7. Posibilidades de mejora en los planes de prevención frente al exceso de temperaturas^{xciiv}

Posibilidades de mejora en los planes de prevención frente al exceso de temperaturas	
Conocer las situaciones meteorológicas peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> • Permite conocer con anticipación las situaciones de riesgo más peligrosas. • Ayuda a interpretar las asociaciones encontradas entre las variables meteorológicas y la salud.
Establecer un temperatura umbral a partir de la cual se activa el Plan de Prevención (o se dispara la alerta por ola de calor)	<ul style="list-style-type: none"> • Basada en un conocimiento de la relación causa- efecto temperatura ambiental y la salud de la población. • Se debe establecer para áreas geográficas en las que se asegura que la exposición de la población a la temperatura es homogénea. • El indicador de salud más indicado es la mortalidad.
Tiempo que debe estar activo el Plan (alerta por ola de calor)	<ul style="list-style-type: none"> • Los efectos de la temperatura se mantienen durante varios días después de la desaparición del extremo térmico. • La alerta se debe mantener mientras se detectan efectos en salud (al menos cuatro días tras finalizar la ola de calor).
Conocer las características que influyen en la gravedad de una ola de calor.	<ul style="list-style-type: none"> • La gravedad aumenta con la duración de la ola de calor. • Disminuye cuando aparecen varias olas a lo largo de una temporada. • La presencia de contaminantes atmosféricos químicos agrava los efectos en salud de la temperatura.
Identificar el perfil de las personas de mayor riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Permite una localización rápida de los grupos de riesgo tanto en actividades de prevención como de asistencia sanitaria. • Fundamental para la vigilancia sindrómica de los efectos de un extremo térmico.
Protocolo de actuaciones bien definidas	<ul style="list-style-type: none"> • Deben contemplar la mayoría de actuaciones previsibles para cada nivel de riesgo de forma que se pueda dar una respuesta rápida. • Las actividades de prevención y promoción de la salud debe estar dirigido a colectivos concretos teniendo en cuenta sus características. • Se deben tener identificadas las patologías generalmente relacionadas con las olas de calor y estandarizar los tratamientos necesarios.

ANEXO 8. Notificación patologías relacionadas con altas temperaturas^{xcvii,xcviii}



GOBIERNO DE EXTREMADURA
Consejería de Salud y Política Social

Notificación de patología relacionada con el calor.

Fecha de notificación a la Subdirección de Epidemiología ___/___/___

(Utilizar formato dd/mm/aaaa/ para las fechas y de 24 horas para las horas).

Datos del paciente

1º apellido: _____ 2º apellido: _____ nombre: _____

Edad: ___ años (si es menor de 2 años en meses: ___) Sexo: Femenino Masculino

Localidad de domicilio _____

Si se trata de un ciudadano con residencia habitual fuera de Extremadura indicar:

Provincia: _____, Localidad: _____ País: _____

El caso fue atendido en:

	SI	NO	NC.
Consulta de atención primaria:	()	()	()
Urgencias de atención primaria:	()	()	()
112 – UME:	()	()	()
Urgencias de hospital:	()	()	()
Ingreso en hospital:	()	()	()

En caso afirmativo: fecha de ingreso: ___/___/___, hora de ingreso: ___,

Diagnostico al ingreso: _____

Centro: _____, Servicio: _____

Cuadro clínico: (especificar lo posible)

Fecha de inicio de síntomas: ___/___/___, a las ___ horas.

Evolución: () favorable, () Fallecimiento, en su caso, fecha: ___/___/___ y hora ___

Antecedentes:

Circunstancias que rodearon al caso: Especificar todo lo posible el momento de exposición al calor indicando la fecha (y las horas si procede), el motivo (trabajo, deporte, etc...) y el lugar (exterior, domicilio, campo, fábrica, etc...)

Fecha de cumplimentación: ___/___/___.

Persona que cumplimenta la ficha: _____, firma:



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE SANIDAD

Dirección General de Salud Pública

ANEXO FICHA DE NOTIFICACIÓN DE EVENTOS RELACIONADOS CON EL EXCESO DE TEMPERATURA

Fecha de notificación ___/___/___ Centro que notifica _____

Datos personales

Nombre y apellidos _____

Fecha de nacimiento ___/___/___ Edad: _____ (años) Sexo: Varón Mujer

Domicilio _____ Localidad _____

Teléfono _____ Concejo _____ Área Sanitaria _____

Datos clínicos

Fecha de inicio de síntomas ___/___/___

Síntomas: Fiebre Debilidad Cefalea Mareo Náuseas/vómitos Calambres
 Síncope Deshidratación Otros _____

Diagnóstico: _____

¿Ingreso en el hospital? No Si

Si ingresa: Fecha de ingreso ___/___/___ Hospital _____ Servicio _____

Evolución: Curación Fecha de alta: ___/___/___ Fallece Fecha defunción: ___/___/___
 Todavía enfermo

Antecedentes personales y médicos

Obesidad Diabetes EPOC Insuficiencia cardíaca Insuficiencia renal Psicopatía
 Etilismo Enfermedad neurológica Enfermedad cerebrovascular Otros: _____

¿Consume medicamentos que pueden agravar los efectos del calor? Diuréticos AINES IECAS

ARA II Sales de litio Antiarrítmicos Digoxina Antiepiléticos ADOS

Estatinas/Fibratos Neurolépticos Anticolinérgicos Serotoninérgicos Vasoconstrictores

H. Tiroideas Otros _____

Características de la exposición

Descripción de la exposición al calor: _____

¿Realización de actividad física o laboral?

Descripción de la actividad: _____

¿Consumo adecuado de líquidos durante la exposición? No Si

Observaciones



ANEXO 9. Cartel con consejos ante altas temperaturas dirigido a personas mayores. Plan Nacional Francia^{ci}



EN CAS DE MALAISE, APPELER LE 15

Pour plus d'informations : 0 800 06 66 66 (appel gratuit)
www.solidarites-sante.gouv.fr • www.meteo.fr • #canicule



ANEXO 10. Consejos ante altas temperaturas para residencias de mayores. Plan Nacional Inglaterra^{ciii}



Beat the Heat

Keep residents safe and well

Keeping cool in hot weather is very important for health. In previous hot weather in the UK and Europe, people in residential and nursing homes were at particularly high risk of illness and death. Be aware of plans at your place of work for responding to high temperatures, including actions you may need to take to keep residents safe.

Residents at highest risk

People at the highest risk from heat include those with long term illnesses, on certain medications including some blood pressure tablets, and people unable to make changes for themselves.



Identify those at highest risk



Know your care home response plan



Know where your cool rooms are

Keep residents cool

Keeping cool is vital in hot weather. There are actions you can take to help residents remain well. Signs of heat related illness include nausea, drowsiness and headache.



Recognise heat related illness



Encourage suitable clothing and fluid intake



Reschedule physical activities to cooler hours

Keep the building cool

There are simple actions to take to reduce overheating in care homes.



Monitor temperatures in all rooms



Create cross ventilation and use blinds to reduce heat gain



Turn heating systems off

Take action

Treatments for heat-related illness are always the same. Cool the person down and get help if they are unresponsive.



Move to a cooler room



Cool showers, wet skin, fluids



Get help or Call 999 in an emergency

For more information go to www.nhs.uk/heatwave



Are you and your care home prepared for hot weather?

Y/N **Before hot weather conditions**

- Does your care home have a plan in place should hot weather be forecast and/or occur?
- Do you know the content of the plan and where to find it?
- Do you know what to do if it becomes hot inside the care facility?
- Are all responsible parties aware of their roles/trained in/briefed on what to do?
- Do you know how to keep rooms cool during hot weather?
- Do you know how to keep residents cool in hot weather?

Notes/
responsible person

Y/N **Residents at risk**

- Are any of your residents unable to adapt their own behaviour and/or environment to stay cool?
- Do you know that you are also responsible for identifying if a room is overheating?
- Do you know who to report this to?
- Is there a cool room available for high risk residents (below 26°C)? If not, what alternative actions could you take to keep residents cool?

Notes/
responsible person

Y/N **Keep your residents cool**

- Are you able to ventilate the rooms eg, can windows or vents be opened to create a through-flow of air whilst ensuring the safety of residents?
- Does your facility have external awnings to provide external shade? Do you know how to operate them?
- Are fridges, freezers and fans working properly? If not, do you know who is responsible for taking action?
- Can you store all medicines, according to the instructions on the packaging, even if indoor temperatures rise above that stated on the packaging? If not, what is your organisation's plan for managing this?
- Do you know if indoor temperatures in bedrooms and common areas in your facility are monitored (ie are there indoor thermometers)? Who is responsible for this?
- Do you know who is responsible for managing the heating system in your care home?
- Do you know how to turn off the heating in individual bedrooms and common areas? Who is responsible for taking this action?

Notes/
responsible person

If the answer to any of the questions is 'no', see the Heatwave Plan for England and associated documents for further information, and ask your line manager for advice.
www.gov.uk/government/publications/heatwave-plan-for-england

PHE publications gateway number: 2017075





9. BIBLIOGRAFÍA

i Naciones Unidas 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

ii Pachauri RK, Allen MR, Barros VR, Broome J, Cramer W, Christ R, et al. Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Nueva York: Cambridge University Press; 2014.

iii World Health Organization [WHO]. Climate Change and Human Health. Risks and Responses; McMichael, A.J., Campbell-Lendrum, D.H., Corvalan, C.F., Ebi, K.L., Githeko, A.K., Scheraga, J.D., Woodward, A., Eds.; WHO: Geneva, Switzerland, 2003.

iv United Nations for Climate Change 2015. Acuerdo de París. Disponible en: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

v Organización Mundial de la Salud. 62ª Asamblea Mundial de la Salud. Cambio Climático y Salud. Disponible en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/a62/a62_11-sp.pdf

vi European Commission 2013. The EU Strategy on adaptation to climate change. Disponible en: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/eu_strategy_en.pdf

vii Ministerio de medio Ambiente y medio rural y marino 2008. Oficina Española de Cambio Climático. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Disponible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/plan_nacional_adaptacion_cc.pdf

viii Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social 2018. Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. Disponible en: https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/saludAmblaboral/planAltasTemp/2018/docs/Plan_Nacional_de_Exceso_de_Temperaturas_2018.pdf

ix Gobierno de Navarra 2017. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra. 2017-2030-2050. Disponible en: https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/180312_gn_hccn.pdf

x Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Boletín Informativo nº 34, agosto 2005. Plan de Prevención de los efectos de la ola de calor sobre la salud. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AECCD760-AB2A-4841-818A-FA53478FD6DC/146967/BOL3405.pdf>

xi Da Silva AS, Buss DF, Galvão LA, Becerra-Posada F. Not so simple as it seems: tackling climate change and implementing the sustainable development goals in the Americas. Revista Panamericana de Salud Pública 2016;40(4):1-3.

xii Smith KR, Woodward A, Campbell Lendrum D, et al. Human health: impacts, adaptation, and co benefits. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, et al, eds. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects contribution of Working Group II to the Fifth





Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2014:709–54.

xiii Ballester F, Diaz J, Moreno JM. Cambio climático y salud pública: escenarios después de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. Informe SESPAS 2006. Gac Sanit 2006;20(Supl 1):160-74.

xiv Watts N, Amann M, Ayeb-Karlsson S et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. Lancet. 2018;391[10120]:581-630.

xv Campbell S, Remenyi TA, White CJ, Johnston FH. Heatwave and health impact research: A global review. Health Place. 2018 Sep;53:210-218.

xvi Confalonieri, U., B. Menne, R. Akhtar, K.L. Ebi, M. Hauengue, R.S. Kovats, B. Revich and A. Woodward, 2007: Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 391-431.

xvii Arnell N.W. Climate change and global water resources: S.R.E.S. emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change 2004;14:31–52.

xviii Dawson, J. P., B. J. Bloomer, D. A. Winner, and C. P. Weaver. Understanding the meteorological drivers of U.S. particulate matter concentrations in a changing climate. Bulletin of the American Meteorological Society 2014;95:521-532.

xix Organización Mundial de la Salud. Calidad del aire y salud. Nota descriptiva 2 de mayo de 2018 . Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

xx Ballester F. Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. Rev Esp Salud Pública 2005;79:159-175.

xxi Díaz J y Linares C. Las causas de la contaminación atmosférica y los contaminantes atmosféricos más importantes. Observatorio DKV de Salud y Medio Ambiente en España. Contaminación Atmosférica y Salud. 2010. Capítulo 1, 16. Disponible en: http://www.proyectoinma.org/media/upload/pdf/observatorio2010_editora_96_18_1.pdf

xxii Brożek JL, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma [ARIA] guidelines-2016 revision. J Allergy Clin Immunol. 2017 Oct;140(4):950-958.

xxiii Fernández González, D., Valencia Barrera, et al. Analysis of grass pollen concentrations in the atmosphere of several Spanish sites.- Polen 2000;10:127-136.

xxiv Ziello C, T.H. Sparks, et al. Changes to Airborne Pollen Counts across Europe. PlosOne 2012; 7:1-8





xxv Cecchi L, D'Amato G, et al. Projections of the effects of climate change on allergic asthma: the contribution of aerobiology. *Allergy* 2010; 65:1073–1081.

xxvi Observatorio DKV de salud y medio ambiente en España 2016. Cambio climático y salud. Actuando frente al cambio climático para mejorar la salud de las personas y del planeta. Disponible en: <https://issuu.com/segurosdkv/docs/observatorio-cambio-climatico>.

xxvii Beggs PJ. Adaptation to Impacts of Climate Change on Aeroallergens and Allergic Respiratory Diseases. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010;7:3006-21.

xxviii Crimmins, A., J. Balbus, J.L. Gamble, C.B. Beard, J.E. Bell, D. Dodgen, R.J. et al. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment, Eds. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, 312. USGCRP, 2016.

xxix Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental 2012. Programa Cambio Global España 2020/50. Cambio Climático y Salud. ISBN: 978-84-615-7307-3. Disponible en: <http://www.ccoo.es/403af6b784a7348f1776d7c59bec47f1000001.pdf>

xxx Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de alimentos. Nota descriptiva 31 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

xxxi Boxall ABA, Hardy A, Beulke S, Boucard T, Burgin L, Falloon PD, Haygarth PM, Hutchinson T, Kovats RS, Leonardi G, et al. Impacts of climate change on indirect human exposure to pathogens and chemicals from agriculture. *Environ Health Perspect.* 2009;17(4):508–514.

xxxii Kovats RS, Edwards SJ, Hajat S, et al. The effect of temperature on food poisoning: a time-series analysis of salmonellosis in ten European countries. *Epidemiol Infect.* 2004;132:443-53.

xxxiii European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. *EFSA J.* 2015;13:4329:191.

xxxiv Organización Mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores. Nota descriptiva 31 de octubre de 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

xxxv Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. *Rev. salud ambient.* 2017; 17(1):70-86.

xxxvi Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Indicadores de Salud y Cambio Climático 2016. Disponible en: http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/2016_INDICADORES.pdf

xxxvii Barnett AG, Hajat S, Gasparrini A, Rocklöv J. Cold and heat waves in the United States. *Environ Res.* 2012; 112:218-24.





xxxviii Ballester F, Corella D, Pérez-Hoyos S, et ál. Mortality as a function of temperature. A study in Valencia, Spain 1991-1993. *Int. J. Epidemiol* 1997; 155:80-7.

xxxix Basu R, Samet J. Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence *Epidemiol. Rev* 2002; 24:190-202.

xl Mayrhuber EA, Dückers MLA, Wallner P, Arnberger A, Alex B, Wiesböck L et al. Vulnerability to heatwaves and implications for public health interventions - A scoping review. *Environ Res.* 2018 Oct;166:42-54.

xli Linares C, Culqui DR, Carmona R, et ál. Short-term association between environmental factors and hospital admissions due to dementia in Madrid. *Environ. Res* 2017;152:214-20.

xlii Linares C, Martínez-Martin P, Rodríguez-Blázquez C, Forjaz MJ, Carmona R, Díaz J. Effect of heat waves on morbidity and mortality due to Parkinson's disease in Madrid: A time-series analysis. *Environ Int.* 2016;89-90:1-6.

xliii Culqui DR, Linares C, Carmona R, et ál. Short-term association between environmental factors and emergency hospital admissions due to Alzheimer's disease in Madrid. *Sci Total. Environ.* 2017;592:451-457.

xliv WHO Regional Office for Europe, 2011: Public Health Advice on Preventing Health Effects of Heat: New update information for different audiences, Copenhagen, Denmark, 34 pp. Disponible en: www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/147265/Heat_information_sheet.pdf

xlv Arroyo V, Díaz J, Carmona R et ál. Impact of air pollution and temperature on adverse birth outcomes: Madrid [Spain] 2001- 2009. *Environ Pol* 2016;218C: 1154-61.

xlvi Organización Mundial de la Salud 2016. Género, Cambio Climático y Salud. ISBN 978 92 4 350818 4. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204178/9?sequence=1>

xlvii Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud [ISTAS] 2016. ¿Cómo afecta el cambio climático a la salud humana? Guía orientativa de los efectos del cambio climático sobre la salud pública y la salud en el trabajo. Disponible en: <http://istas.net/descargas/Guia5CambioClimatico.pdf>

xlviii Xiang J1, Bi P, Pisaniello D, Hansen A. Health impacts of workplace heat exposure: an epidemiological review. *Ind Health.* 2014;52{2}:91-101.

xlix Montero, J.C., Mirón, I.J., Criado, J.J., Linares, C., Díaz, J., 2012. Influence of local factors in the relationship between mortality and heat waves: Castile-La Mancha [1975-2003]. *Sci. Total Environ* 2012;414:73-80.





I Díaz, J., Carmona, R., Mirón, I.J., Ortiz, C., León, I., Linares, C., 2015Eb. Geographical variation in relative risks associated with heat: update of Spain's heat wave prevention plan. *Environ. Int* 2015;85:273-283.

li O`Nelly MS, Hajat Sh, Zanobetti A, Ramirez-Aguilar, Schwartz J. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality *Int J Biometeorol* 2005;50:121-129

lii Díaz Jiménez, J., Carmona Alférez, R., Linares Gil, C. Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad: Madrid, 2015. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=10/03/2016-db8fa07be3>

liii Montero, J.C., Mirón, I.J., Criado-Álvarez, J.J., Linares, C., Díaz, J., 2010. Comparison between two methods of defining heat waves: a retrospective study in Castille-La Mancha [Spain]. *Sci. Total Environ* 2010;408:1544-1550.

liv Robine JM et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Les Comptes Rendus/Série Biologies* 2008;331:171-78.

Iv Martínez F, Simón-Soria F, López-Abente G. Valoración del impacto de la ola de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad. *Gac Sanit* 2004;18:250-8.

Ivi Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, Luna MY, Linares C. Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years [1983-2013]. *Environ Int*. 2018;116:10-17.

Ivii Baccini M, Biggeri A, Accetta G, et al. Heat effects on mortality in 15 european cities. *Epidemiol* 2008;19:711-719.

Iviii Rocklöv J, Forsberg B: The effect of high ambient temperature on the elderly population in three regions of Sweden. *Int J Environ Res Public Health* 2012;7:2607-2619.

Ilix Ishigami A., Hajat S., Kovats R.S., Bisanti L., Rognoni M., Russo A., Paldy A. An ecological time-series study of heat-related mortality in three European cities. *Environ. Health* 2008;7:5.

Ix Armstrong B: Models for the relationship between ambient temperature and daily mortality. *Epidemiol* 2006;17:624-631.

Ixi Alberdi JC, Díaz J, Montero JC, Mirón IJ. Daily mortality in Madrid community 1986-1992: Relationship with meteorological variables. *Eur J Epidemiol* 1998;14:571-578.

Ixii Tobías A, Armstrong B, Gasparrini A, Diaz J. Effects of high summer temperatures on mortality in 50 Spanish cities. *Environ Health*. 2014;9;13[1]:48.





Ixiii Leone M, D'Ippoliti D, De Sario M, et al. A time series study on the effects of heat on mortality and evaluation of heterogeneity into European and eastern-southern mediterranean cities: results of EU CIRCE project. *Environ Health* 2013;12:55.

Ixiv Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the Eastern of the United States. *Am J Epidemiol* 2002;155:80-7.

Ixv Schifano P, Leone M, De Sario M, De Donato F, Bargagli AM, D'ippoliti D et al. Changes in the Effects of Heat on Mortality Among the Elderly From 1998-2010: Results from a Multicenter Time Series Study In Italy. *Environ Health* 2012;1:58.

Ixvi Barreca, A., Clay, K., Deschenes, O., Greenstone, M., Shapiro, J.S., 2016. Adapting to climate change: the remarkable decline in the US temperature-mortality relationship over the twentieth century. *J. Polit. Econ* 2016;124 [1],105-109.

Ixvii de' Donato, F.K., Leone, M., Scortichini, M., De Sario, M., Katsouyanni, K., Lanki, T., et al.,. Changes in the effect of heat on mortality in the last 20 years in nine European cities. Results from the PHASE project. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015;12 [12],15567-15583.

Ixviii Abrahamson V, Wolf J, Lorenzoni I, et al. Perceptions of heatwave risks to health: interview-based study of older people in London and Norwich, UK. *J Pub Health* 2008;31:119-126.

Ixix Konkel L. Learning to Take the Heat: Declines in U.S. Heat-Related Mortality. *Environ Health Perspect* 2014;122 [8]:A220.

Ixx IPCC 2013 Climate Change [2013]. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Ixxi Lippmann SJ, Fuhrmann CM, Waller AE, Richardson DB. Ambient Temperature and Emergency Department Visits for Heat-Related Illness in North Carolina, 2007-2008. *Environ Res* 2013;124:35-42.

Ixxii Åström D.O., Forsberg B., Röcklov J. Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. *Maturitas* 2011;69:99-105.

Ixxiii Li M., Gu S., Bi P., Yang J., Liu Q. Heat waves and morbidity: Current knowledge and further direction-a comprehensive literature review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2015;12:5256-5283.

Ixxiv Knowlton K, Rotkin-Ellman M, et al. The 2006 California heat wave: impacts on hospitalisations and emergency department visits. *Environ Health Perspect* 2009;117[1]:61-7.

Ixxv Michelozzi P, Acetta G, DeSario M, et al. High temperatures and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *Am J Resp Crit Care Med* 2009; 179:383-9.





lxxvi Linares C, Díaz J. Impact of high temperatures on hospital admissions: comparative analysis with previous studies about mortality [Madrid]. *Eur J Public Health*. 2008;18(3):317-22.

lxxvii Michelozzi P., Accetta G., D'ippoliti D., D'ovidio M., Marino C., Perucci C.A., et al. Short-term effects of apparent temperature on hospital admissions in European cities: Results from the PHEWE project. *Epidemiology* 2006;17:S84.

lxxviii Turner L.R, Connell D, Tong S. The effect of heat waves on ambulance attendances in Brisbane, Australia. *Prehosp Disaster Med* 2013;28:482-487.

lxxix Linares C, Díaz J. Impact of high temperatures on hospital admissions: comparative analysis with previous studies about mortality [Madrid]. *Eur J Public Health* 2008;18:317-22.

lxxx Thompson R, Hornigold R, Page L, Waite T. Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. *Public Health*. 2018;161:171-191.

lxxxi Xun, W.W., A.E. Khan, E. Michael and P. Vineis. Climate change epidemiology: methodological challenges. *Int. J. Public Health* 2010;55(2): 85-96.

lxxxii Margherita Grasso, Matteo Manera, Aline Chiabai, Anil Markandya. The Health Effects of Climate Change: A Survey of Recent Quantitative Research. *Int J Environ Res Public Health*. 2012; 9(5):1523-1547.

lxxxiii Box, G.E., Jenkins, G.M., Reinsel, C., 1994. *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. Prentice Hall, Englewood.

lxxxiv Shakoor, H.; Armstrong, B.; Baccini, M.; Biggeri, A.; Bisanti, L.; Russo, A, et al. Impact of high temperature on mortality: Is there an added heat wave effect? *Epidemiology* 2006;17:632-638.

lxxxv Díaz J, Jordán A, García R, López C, Alberdi JC, Hernández E, Otero A. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *Int Arch Occup Environ Health* 2002;75:163-170.

lxxxvi Montero JC, Mirón IJ, Criado JJ, Linares C, Díaz J. Influence of local factors in the relationship between mortality and heat waves: Castile-La Mancha [1975-2003]. *Sci Total Environ* 2012; 414:73-80.

lxxxvii Roldán E, Gómez M, Pino R, Díaz J. 2014. The impact of extremely high temperatures on mortality and mortality cost. *Int J Environ Health Res* 2015;25(3):277-87.

lxxxviii Coste, J., Spira, A. Le proportion de cas attribuable en Sante' Publique: definition[s], estimation[s] et interpretation. *Rev. Epidemiol. Sante Publique* 1991;51:399-411.

lxxxix Lowe, D., K.L. Ebi and B. Forsberg. Heatwave early warning systems and adaptation advice to reduce human health consequences of heatwaves. *Int. J. Env. Res. and Public Health* 2011; 8(12): 4623-4648.





xc World Meteorological Organization and World Health Organization, 2015. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Disponible en: http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf

xcii Linares C, Carmona R, Cristina O, Diaz J. Temperaturas extremas y Salud. Cómo nos afectan las olas de calor y de frío. Colección Más que salud. Instituto de Salud Carlos III. Los libros de la Catarata. ISBN: 978-84-9097-368-4. Octubre 2017.

xciii WHO 2009: Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT: Technical Summary. WHO Regional Office for Europe. Disponible en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/95914/E92474.pdf

xciv Lee, D.-G., Y.-J. Choi, K.R. Kim, L.S. Kalkstein and S. Sheridan. Regional characteristics of heat-related deaths and the application of a heat-health warning system in Korea. *Epidemiology* 2011;22[1]: S180.

xcv Montero JC, Mirón IJ, Criado-Álvarez JJ, Linares C, Diaz J. Posibilidades de mejora en los planes de prevención frente al exceso de temperaturas. *Rev. Esp. Salud Pública* 2010;84:137-149.

xcvi Montero JC, Mirón IJ, Criado-Álvarez JJ, Linares C, Diaz J, Comparision between two methods of Refining heat waves: a retrospective study in Castille-La Macha [Spain]. *Sci Total Environ.* 2010;408:1544-1550.

xcvii Comunidad de Madrid 2017. Vigilancia y control de los efectos de las olas de calor 2017. Plan de respuesta ante los riesgos. Disponible en: <http://cort.as/-Cykz>

xcviii Gobierno de Extremadura 2013. Consejería de Salud y Política Social. Plan de vigilancia y prevención de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud. Disponible en: https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded_files/CustomContentResources/1%20Ola%20calor%20Plan%20Extremadura.pdf

xcix Gobierno del Principado de Asturias. Dirección General de Salud Pública. Plan de prevención de los efectos de las altas temperaturas en Asturias para el verano 2018. Disponible en: https://www.astursalud.es/documents/31867/317794/Plan+Calor_Asturias+2018.pdf/d920aea7-7be9-c299-6ed3-c576ffc3ce1b

c Mees, H.L.P, Driessen P.P.J, Runhaar H.A.C. "Cool" governance of a "hot" climate issue: public and private responsibilities for the protection of vulnerable citizens against extreme heat. *Reg. Environ. Change* 2015;15:1065-1079.





ci World Health Organization 2008. Heat-Health action plans. Disponible en: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/95919/E91347.pdf

cii Gobierno de Francia. Plan National Canicule 2017. Disponible en: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/pnc_actualise_2017.pdf

ciii Public Health England. Heatwave plan for England 2018. Protecting health and reducing harm from severe heat and heatwaves. Disponible en: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/711503/Heatwave_plan_for_England_2018.pdf

civ Gobierno Vasco. Departamento de Salud. Dirección de Salud Pública y Adicciones. Actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud en la CAPV. Año 2017. Disponible en: http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/info_prevenir_efectos_calor_17/es_def/adjuntos/Plan_calor_2017.pdf

cv Junta de Andalucía. Consejería de Salud. Consejería de Igualdad y Políticas Sociales. Consejería de Justicia e Interior. Plan Andaluz para la prevención de los efectos de las temperaturas excesivas sobre la salud 2018. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/contenidos/general/calor/plan_andaluz_temperaturas_excesivas_2018.pdf

cvi Generalitat de Catalunya. Agencia de Salut Publica de Catalunya. Servei Català de la Salut. Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut [POCS]. Estiu 2018. Disponible en: http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_Professionals/Vigilancia_epidemiologica/documents/arxius/pocs_18.pdf

cvi Gobierno de Aragón. Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Familia. Plan de acción para la prevención de los efectos de las temperaturas extremas sobre la salud en Aragón. Disponible en: <http://ecomisiones.cortesaragon.es/images/Publicar/IX-LEGISLATURA/SANIDAD/documentos/salud-publica/plan-calor.pdf>

cvi Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Anexo B. Glosario de términos [Internet]. Suiza: IPCC. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

cix Burstein Roda T. Rol del sector salud ante el cambio climático. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2016;33(1):139-42.

cx Oficina Española de Cambio Climático 2008. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio de medio Ambiente y medio rural y marino. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf





cxii Moreno-Rodríguez. 2005. Evaluación preliminar del impacto en España por efecto del cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_preliminar_impactos_completo_2_tcm30-178491.pdf

cxiii Tirado Blázquez MC. Cambio Climático y Salud. Informe SESPAS 2010. Gac Sanit.2010;24[Suppl 1]:78-84.

cxiiii Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Calor y trabajo. Prevención de riesgos laborales debido al estrés térmico por calor. Disponible en: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf>

cxv Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [AEMPS] 2016. Información sobre el buen uso de los medicamentos en caso de ola de calor. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/2016/docs/NI-MUH_08-2016-ola-calor.pdf

