

RESUMEN EJECUTIVO

CAMBIO CLIMÁTICO: TEMPERATURAS EXTREMAS Y SALUD

**JULIO DÍAZ JIMÉNEZ
CRISTINA LINARES GIL**

Noviembre 2007

INDICE:

- 1. Introducción general del tema.**
- 2. Magnitud del problema utilizando el mejor indicador posible.**
- 3. Evidencias científicas de la asociación entre efectos en salud y efectos ambientales.**
- 4. Propuestas de control de factores de riesgo importantes.**
- 5. Recomendaciones y acciones prioritarias a abordar.**
- 6. Propuestas de modelos organizativos y de actuaciones administrativas.**

1. Introducción general del tema.

El Cambio Climático constituye una evidencia científica que en la actualidad nadie cuestiona. De hecho, el cuarto informe realizado por los expertos del Panel Intergubernamental para el estudio del Cambio Climático (IPCC) presentado recientemente en París establece que el cambio climático es inequívoco. El aumento de los niveles de gases de efecto invernadero (GEI), pasando de 280 partes por millón (ppm) antes de la Revolución Industrial a las 430 ppm actuales, ha provocado ya un calentamiento de más de 0,5 °C y está asegurado, como resultado de la inercia del sistema climático, al menos un incremento de otros 0,5°C en las próximas décadas aunque no se produjese aumento en las concentraciones de GEI. Este hecho ha ocasionado que once de los últimos doce años estén entre los doce años más calurosos, según los registros instrumentales de temperaturas de la superficie mundial desde 1850.

El Cambio Climático, en sí mismo, constituye una amenaza para la salud humana; bien a través de forma directa por cambios en las temperaturas y el aumento en frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos o bien de manera indirecta como puede ser a través del aumento de la contaminación atmosférica, a un mayor número de las enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua, por vectores infecciosos y roedores, así como por una disminución en la accesibilidad a los alimentos y al agua potable, por la mera elevación del nivel del mar. Estos cambios provocarán grandes movimientos migratorios que traerán graves consecuencias para los sistemas sanitarios tal y como se conciben en la actualidad.

Pese a la complejidad de los posibles efectos del cambio climático sobre la salud humana, el presente informe se centrará en uno de sus efectos directos que, probablemente, tendrá una mayor repercusión en los países desarrollados, como es el aumento de la morbi-mortalidad relacionada con las temperaturas extremas. Además de este efecto, el aumento previsible de las partículas finas y del ozono serían los principales impactos relacionados con la contaminación atmosférica. Estos aumentos pueden agravar los problemas de salud derivados de la presencia de altas concentraciones de estos gases en la atmósfera. A estos impactos en salud pública habría que añadir la extensión geográfica a nuestro país de vectores ya establecidos o la implantación e instalación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir a climas menos cálidos y más secos. Entre las enfermedades vectoriales susceptibles de incrementar su incidencia en España se hallan algunas transmitidas por mosquitos (dengue, enfermedad del Nilo Occidental, malaria) o garrapatas (encefalitis). Por otro lado, además de las precipitaciones cada vez menos frecuentes, pero más intensas, con los consiguientes problemas de abastecimiento de agua, es de esperar la aparición de enfermedades transmitidas por el agua como es el caso del cólera y el fenómeno de las algas tóxicas.

No obstante, el objetivo de este informe se centra en analizar el impacto sobre la salud de las temperaturas extremas, que en concreto en el caso del calor provocaron más de 30.000 muertes en Europa en el verano del 2003.

2. Magnitud del problema utilizando el mejor indicador posible.

Una de las consecuencias que el informe del IPCC califica como de mayor certeza es el incremento de las temperaturas extremadamente elevadas, lo que previsiblemente traerá consigo un aumento de la mortalidad por calor a nivel global. De hecho, las predicciones para la Península Ibérica, utilizando Modelos de Circulación General (GCM), indican un incremento uniforme de la temperatura durante el siglo XXI, con una tendencia media de aumento de 0,4°C/década en invierno y de entre 0,6-0,7°C/década en verano. Asimismo, la utilización de modelos regionales como el PROMES, muestra que para el último tercio de siglo, la temperatura aumentará entre 5° y 7°C en verano, y de 3° a 4°C en invierno (respecto a los valores actuales), siendo este incremento más acusado en la costa que en el interior. Se estima que existirá una mayor amplitud y frecuencia de días con temperaturas extremadamente cálidas, en la Península Ibérica en verano. La temperatura y la morbi-mortalidad suele tener forma de “U” o de “V”, con una temperatura de mínima mortalidad o temperatura de “confort” 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. De modo que, si se alcanzan valores extremos de temperatura, alejados de esa temperatura de mínima mortalidad, los mecanismos de termorregulación del cuerpo humano se ven seriamente afectados, con el consiguiente riesgo para la salud que esto supone tal y como se describirá en otro punto de este informe.

Desde el punto de vista de los efectos en salud, no existe un criterio uniforme para la definición de ola de calor y de frío. De hecho, el “Plan Calor” para el verano 2007, del Ministerio de Sanidad y Consumo Español, establece como criterios para definir los niveles de temperaturas excesivas, la asignación de los umbrales de referencia de temperaturas máximas y mínimas al percentil 95, de las series históricas de las temperaturas máximas y mínimas diarias, de las capitales en verano. Es decir, se establecen los umbrales de definición de ola de calor (T_{umbral}) a partir de consideraciones meramente estadísticas, sin tener en cuenta a partir de qué temperatura comienzan a mostrarse efectos sobre la salud de las personas. Así un indicador para cuantificar la intensidad de la ola de calor o de frío puede realizarse a través de unos índices que tengan en cuenta cuanto se separa la temperatura máxima diaria (T_{max}) de este valor umbral y durante cuantos días, de la siguiente forma para el caso del índice de ola de calor (IOC) o de frío (IOF):

$$\text{IOC} = \sum (T_{\text{max}} - T_{\text{umbral}}) \quad \text{si } T_{\text{max}} > T_{\text{umbral}}$$

$$\text{IOC} = 0 \quad \text{si } T_{\text{max}} < T_{\text{umbral}}$$

$$\text{IOF} = \sum (T_{\text{umbral}} - T_{\text{max}}) \quad \text{si } T_{\text{max}} < T_{\text{umbral}}$$

$$\text{IOF} = 0 \quad \text{si } T_{\text{max}} > T_{\text{umbral}}$$

El sumatorio se extiende al periodo de tiempo durante el cual se quiera calcular el IOC o IOF.

3. Evidencias científicas de la asociación entre efectos en salud y factores ambientales.

Aunque existen estudios que analiza el aumento de la morbi-mortalidad con la existencia de extremos térmicos son múltiples las evidencias científicas que relacionan estos extremos con efectos adversos en salud.

Como es conocido, la temperatura interna normal del cuerpo en reposo, oscila entre los 36-37,5°C, mientras que la temperatura de la piel en contacto con el exterior, es aproximadamente 0,5 °C menor. La capacidad del organismo para mantener este margen de temperaturas, está regida por el centro termorregulador del hipotálamo, que permite equilibrar los mecanismos de producción y pérdida de calor, y mantener de esa forma constante la temperatura. Así de forma general, hay un rango de temperaturas, diferente según cada lugar geográfico, en el cual el sistema de termorregulación se encuentra en un estado de mínima actividad, y los individuos experimentan sensación de bienestar o confort térmico. A medida que la temperatura ambiente se aleja de esa zona de bienestar, el sistema termorregulador aumenta su actividad, y los ajustes que deben producirse, se experimentan como sensación de malestar térmico.

El resultado de numerosas investigaciones, indica que la relación entre la temperatura y la morbimortalidad suele tener forma de "U" o de "V", con una temperatura de mínima incidencia 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. De modo que, si se alcanzan valores extremos de temperatura, alejados de la temperatura de mínima incidencia, los mecanismos de termorregulación quedan desbordados, con el consiguiente riesgo para la salud que esto supone.

La sobremortalidad invernal, se explica principalmente por las enfermedades respiratorias y cardiovasculares; mientras que la sobremortalidad estival, se debe fundamentalmente a enfermedades cardiovasculares; y son los grupos de más edad, los que más contribuyen a los excesos de morbi-mortalidad, producidos por las temperaturas.

Por otro lado, en cuanto a la distribución temporal del efecto de las temperaturas sobre la mortalidad, se puede ver como el efecto del calor ocurre a corto plazo (1-3 días), mientras que el del frío suele ocurrir entre una y dos semanas después del extremo térmico.

Además existen una serie de factores de riesgo que influyen en el efecto de los extremos térmicos. Algunos son de carácter meramente ambiental como la existencia de concentraciones altas de ozono o humedades relativas excesivamente altas o bajas. Otros son individuales como las enfermedades crónicas, la deshidratación, la obesidad, estados de etilismo agudo o crónico, los procesos febriles o de gastroenteritis, los pacientes que por su situación física han de permanecer largo tiempo en la cama y también los recién operados, y la toma de determinado tipo de medicamentos son factores de riesgo. En cuanto a la edad son los ancianos los que figuran como especialmente vulnerables a los extremos térmicos. También los factores socioeconómicos como las condiciones de la vivienda, la pobreza y el aislamiento social pueden influir en los efectos de los extremos térmicos sobre la morbi-mortalidad.

A modo de ejemplo, y basándose en modelos de predicción realizados para el caso de las olas de calor en la ciudad de Madrid, por cada grado en que la temperatura máxima diaria supere los 36,5 °C, que es la temperatura umbral de disparo de la mortalidad por calor para esta ciudad, los incrementos en la mortalidad serían, según los diferentes grupos de edad los siguientes: menores de 10 años, sin efecto; de 18-44 años, incremento del 13,1 % en la mortalidad diaria; de 45-64 años, incremento del 11,5 %, de 65 a 74 años aumento del 18,3 % y mayores de 75 años aumento en la mortalidad diaria de un 20,1 % por cada grado en que la temperatura máxima diaria supere los 36,5 °C.

4. 5 y 6. Propuesta de control de los factores de riesgo implicados. Recomendaciones y acciones prioritarias a abordar. Propuesta de modelos organizativos y de actuaciones administrativas.

Si los factores de riesgo implicados están relacionados con factores, fundamentalmente de carácter meteorológico, como es el caso de la temperatura, es imposible influir sobre ellos de un modo directo. Ante este hecho el único tipo de actuaciones serán aquellas encaminadas a la adopción de medidas de prevención que mitiguen los efectos de los extremos térmicos sobre la salud. En la actualidad, la prevención de los efectos de las temperaturas extremas, a raíz de la experiencia de 2003, ya está siendo abordada tanto a nivel estatal como en muchas Comunidades Autónomas, mediante la elaboración de distintos planes de prevención y alerta ante los extremos térmicos, fundamentalmente elaborados para hacer frente a las olas de calor. Sin embargo, alguno de estos programas, incluido el del Ministerio de Sanidad y Consumo, adolece, desde nuestro punto de vista, de diversas carencias cuya resolución, debe de ser el objetivo de un futuro Plan Nacional de Actuación para reducir los efectos de las temperaturas extremas y que a continuación se exponen.

En el Plan de Prevención y control del año 2007 se plantea un “Sistema de Información Ambiental y Vigilancia de Morbilidad y Mortalidad” que consta de diversas componentes, algunas de las cuales son clave par su puesta en marcha y que deberían revisarse. Entre ellas destacan:

1. *Variables meteorológicas:* En el Plan de Prevención vigente se plantea que sea el “*Instituto Nacional de Meteorología el que suministre las predicciones de temperaturas máximas y mínimas. Esta información, junto con los niveles de temperaturas excesivas elaborados con los criterios sugeridos por el Ministerio de Sanidad y Consumo, es proporcionada, desagregada por provincias diariamente por el Instituto Nacional de Meteorología*”. El problema, desde nuestro punto de vista, estriba en el método de elaboración de los criterios para la definición de “temperatura excesiva”. Por lo que se ha citado en este informe, esta temperatura umbral debe fijarse, al menos a nivel de provincia en la relación temperatura-mortalidad y no en consideraciones climatológicas exclusivamente, como se viene realizando hasta ahora. Es decir, es

preciso la realización de estudios para el conjunto de las capitales de provincia, al menos, que permitan determinar los siguientes aspectos:

- Cuál es la verdadera temperatura de disparo de la mortalidad.
- Cuáles son los grupos de edad más afectados por estas temperaturas excesivas.
- Cuantificación del impacto, es decir, qué impacto se espera en mortalidad y en ingresos hospitalarios, por qué patologías y cómo se ven afectados los diferentes grupos etarios, por cada grado en que la temperatura umbral supere el límite establecido.

La realización de un estudio de las características aquí descritas permitiría la articulación de los Planes de Prevención de una forma más realista y en función del verdadero impacto de las temperaturas extremas sobre la salud de la población. Además, sería un instrumento científico que permitirá la instauración de un único nivel de alerta, viniendo a poner fin a la duplicidad de informaciones, a veces contradictorias, que reciben los ciudadanos respecto al estado de alerta en que se encuentra su localidad, dependiendo de la fuente consultada, bien sea a nivel estatal o a nivel de Comunidad Autónoma.

2. *Demanda asistencial.* El estudio citado anteriormente permitiría, no sólo obtener una previsión sobre la demanda asistencial esperada con suficiente antelación, si no conocer cuáles van ser los servicios que deberán reforzarse y en qué proporción. Los resultados del único estudio del que se tiene conocimiento en nuestro país sobre la influencia de las temperaturas extremadamente cálidas sobre los ingresos hospitalarios¹³ ha mostrado un patrón de comportamiento de los ingresos totalmente distinto al encontrado con la mortalidad y, además, a puesto de manifiesto la importancia de una alerta temprana que permita que las personas de mayor riesgo (mayores de 65 años) no fallezcan en sus domicilios. Este hecho también es de vital importancia a la hora articular las medidas de actuación dirigidas a los grupos más vulnerables. El conocimiento previo de la influencia de las temperaturas extremas sobre los ingresos hospitalarios es una herramienta imprescindible para la gestión de los servicios hospitalarios en situaciones de alerta. En otra fase más avanzada del estudio, quizás sería posible extender el estudio a la influencia de los extremos térmicos en la Atención Primaria, quedando de este modo perfectamente determinado el impacto de la temperatura en el conjunto de la demanda asistencial.
3. *Vigilancia de la mortalidad.* El hecho de tener un registro de mortalidad diaria actualizado e inmediato va a servir no sólo para detectar el impacto real de la mortalidad si no también la evaluación de la efectividad de los planes de prevención. Es decir, como es posible conocer el impacto teórico esperado de la temperatura sobre la mortalidad, puede compararse con la mortalidad real y comprobar la efectividad de los

planes de prevención y alerta que, lógicamente, deberán traducirse en una disminución de dicha mortalidad real respecto a la esperada, por tanto es imprescindible que el Ministerio de Sanidad y Consumo reciba información diaria de la mortalidad recogida por el Ministerio de Justicia.

Pensamos que la realización del estudio antes descrito que debería servir de base para la instauración de un “Sistema de Información Ambiental y Vigilancia de Morbilidad y Mortalidad” debería realizarse a nivel estatal, siendo el Ministerio de Sanidad y Consumo el encargado de su ejecución, pero es evidente que para su realización es imprescindible el concurso de las Comunidades Autónomas y de las Administraciones Locales. En el estudio propuesto se ha elegido el nivel provincial como el adecuado para poder llevarlo a cabo. No obstante existen Comunidades Autónomas que, tanto por su extensión como por su diversidad geográfica, podrían hacer necesaria la desagregación a un nivel inferior al provincial. Sería de gran utilidad tener en cuenta en la elaboración de estos planes el conocimiento concreto de sus características climatológicas, de su pirámide de población, su infraestructura, del entramado social y de sus recursos hospitalarios.

Por último, en cuanto a los agentes a implicar, estos quedan perfectamente descritos en el Plan de Prevención y Control que presenta el Ministerio de Sanidad. Únicamente en este aspecto insistir en la necesidad de que estos planes de prevención han de ser activos. No solamente se trata de implicar a todo tipo de organizaciones a diferentes escalas como allí se describe, si no también en la implicación directa del ciudadano.

Si se tiene en cuenta la experiencia de los planes de prevención más contrastados, como pueden ser los de Philadelphia en Estados Unidos, cabe decir que su sistema se basa en el anuncio de la situación de alerta a través de los medios, la puesta en marcha de una línea directa de comunicación con la población o “línea caliente o de alerta”, la implicación de los vecinos y las visitas de los servicios sociales, así como las medidas dirigidas a reforzar los servicios médicos de urgencias y facilitar a los ancianos el acceso a lugares con aire acondicionado. Estos sistemas han demostrado ser eficaces a corto plazo y pueden ser una medida adecuada de la adaptación a largo plazo.

En esta última línea del largo plazo aparece como importante opción adaptativa la 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.

Lo anteriormente descrito se ha centrado en el Plan de Prevención para el caso de las temperaturas extremadamente elevadas, dicho Plan debería hacerse extensivo para las temperaturas extremadamente bajas, es decir, para las denominadas olas de frío, hasta ahora inexistente. Las características especiales del comportamiento de la morbi-mortalidad ante las bajas temperaturas y la escasez de estudios previos realizados hacen imprescindible su abordaje de manera similar a como se ha planteado para el caso del calor.