

Capítulo 2

Efectos del cambio climático sobre la salud humana en Castilla-La Mancha



Jorge Laborda

Alberto López Nájera

Facultad de Medicina de Albacete

Introducción

El incremento de la temperatura media y el consiguiente cambio climático provocados por la acumulación en la atmósfera terrestre de gases de efecto invernadero de origen antropogénico, ha comenzado a afectar, y afectará en mayor medida en las próximas décadas, a la salud de la población mundial. Durante los últimos años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha advertido de que los riesgos para la salud que entraña el cambio climático son considerables, afectan a todo el planeta y resultan difícilmente reversibles. Su impacto sobre la salud diferirá dependiendo de la región geográfica y, principalmente, de la capacidad y conocimientos para mitigar o responder a sus efectos; en definitiva, su impacto dependerá del grado de desarrollo de los países.

En el presente capítulo se describen los previsibles efectos que el cambio climático puede ejercer sobre la salud de la población de Castilla-La Mancha; se analizan los diferentes escenarios previstos y se sugieren diversas medidas y políticas para reducir su impacto. Cabe destacar que en nuestra región no se prevé que estos cambios sean drásticos; se esperan mayores oscilaciones anuales, eso sí, debido a la disponibilidad de mayor energía en el sistema climático. Se trata de un cambio en la tendencia a medio y largo plazo, con evidencias a corto plazo que corroboren estas expectativas.

La OMS define el término “salud” como “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de afecciones o enfermedades”. Considerando esta definición amplia del estado de salud, es fácil darse cuenta de que los múltiples efectos provocados por el cambio climático afectarán a la salud humana de diversas maneras. Estos efectos han empezado ya a provocar cambios importantes en ecosistemas, en la producción agraria, en acuíferos, en ecosistemas marinos, en la biodiversidad, en el ámbito socioeconómico, en las migraciones de personas y de animales, en la distribución de vectores de enfermedades, en los patrones estacionales, en un incremento de la frecuencia de desastres naturales, etc. Estos efectos irán en aumento en los próximos años e incidirán de manera directa o indirecta sobre la salud de las poblaciones. Por fortuna, no todos los efectos del cambio climático serán negativos, ya que se prevé, por ejemplo, una reducción de la mortalidad por afecciones respiratorias en latitudes medias, debido a inviernos con temperaturas más suaves y a la reducción del número de olas de frío.

Entre las más importantes causas de morbilidad en todo el mundo figuran hoy en día los factores de riesgo y las enfermedades sensibles a las variaciones climáticas, que afectan desde la producción agrícola a la difusión de enfermedades infecciosas. Caben destacar la desnutrición (que según se

estima causa la muerte de 3,7 millones de personas cada año), la diarrea (1,9 millones) y la malaria (0,9 millones). Hoy día, por ejemplo, los datos acumulados muestran que el incremento de las temperaturas aumenta el riesgo de transmisión de malaria en las tierras altas de África oriental. A estas observaciones hay que añadir la previsión de un incremento de la mortalidad infantil, la reducción de la esperanza de vida, un incremento de enfermedades y lesiones causadas por fenómenos meteorológicos extremos, un aumento de enfermedades diarreicas, de la frecuencia de enfermedades cardiorrespiratorias debido al aumento del ozono en niveles bajos de áreas urbanas, etc.

Por último, es necesario mencionar que nos encontramos ante un cambio medioambiental global provocado por la actividad humana (que no se limita sólo al cambio climático y que en algunos casos es agravado por éste) que conllevará además un incremento de la radiación ultravioleta recibida del Sol, la pérdida de biodiversidad, sobrecarga de nitrógeno debida a las variaciones del ciclo del carbono causadas por el exceso de uso de fertilizantes, cambios en los sistemas de producción terrestres y marinos, sobre explotación de acuíferos, aumento de contaminación, etc. Urge tomar medidas para mitigar, en la medida de lo posible, los efectos de estos cambios sobre la práctica totalidad de las actividades humanas y, en particular, sobre la salud de la población. En los próximos años, serán necesarias políticas globales responsables emanadas de una visión global del medio ambiente en el que vivimos y respiramos, y no exclusivamente encaminadas a paliar los efectos del cambio climático.

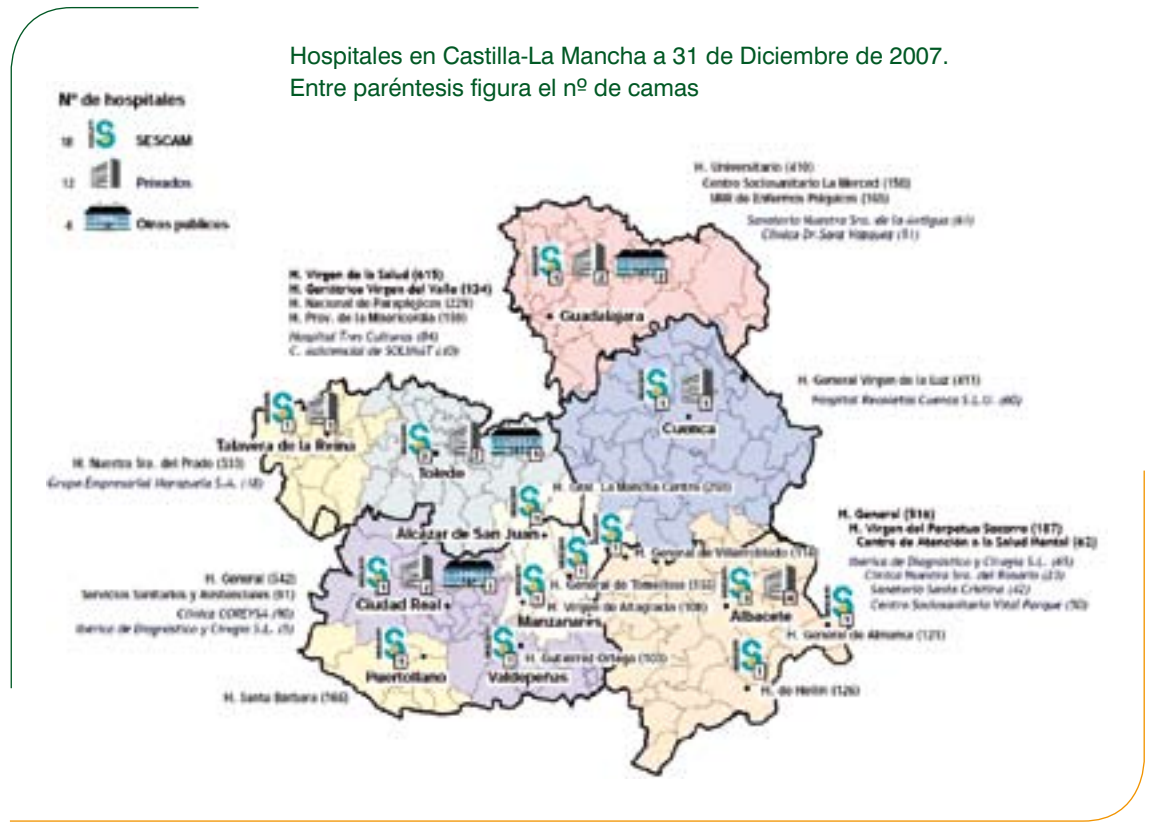


Figura 1: Hospitales en Castilla-La Mancha. Fuente: Catálogo de Hospitales y alta tecnología. Consejería de Sanidad. 2007.

1. El servicio de salud de Castilla-La Mancha

El Servicio de Salud de Castilla-La Mancha (SESCAM), cuenta en la actualidad con 18 hospitales distribuidos a lo largo y ancho de la Región (figura 1), que suman un total de 4.581 camas. Además, existen 12 Centros privados con un total de 559 camas. El mapa sanitario de Castilla-La Mancha (DOCM nº 39, de 6 de septiembre de 1996 y DOCM nº 70, de 16 de mayo de 2003) establece ocho Áreas de Salud: Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara, La Mancha-Centro, Puertollano, Talavera de la Reina y Toledo, cada una de ellas integrada por distintas Áreas Básicas de Salud.

El 1 de enero de 2008, Castilla-La Mancha contaba con 2.038.956 habitantes (un crecimiento del 3,12% con respecto a esa misma fecha de 2007). De ellos el 10% (203.147) son extranjeros, fundamentalmente provenientes de Rumania, Marruecos (estas dos primeras nacionalidades suman el 56% del total, triplicando los rumanos el número de marroquíes), Ecuador, Colombia y Bolivia. Por grupos de edad, el 15% de la población son menores de 15 años, el 45,1% cuenta con entre 15 y 44 años, el 22,1% con entre 45 y 64 años, y el 17,8% restante con 65 años o más. Menos del 1% de la población se encuentra a más de 30 minutos de un Centro de Salud y prácticamente la totalidad se encuentra en una isócrona de 15 minutos.

2. Sensibilidad y vulnerabilidad

Los efectos del cambio climático sobre la salud humana son múltiples y complejos. Como ya hemos dicho, la definición de salud establecida por la OMS, además del bienestar físico y mental, incluye el bienestar social. De esta manera, las alteraciones en nuestro entorno, provocadas por el cambio climático que puedan afectar a las actividades sociales, y por tanto económicas, de la sociedad actual, pueden ser consideradas factores potenciales que pueden afectar a la salud de la población. No obstante, los efectos más directos e importantes relacionados con la salud física se pueden resumir en los siguientes: cambios en la morbi-mortalidad relacionados con la temperatura, efectos provocados por situaciones meteorológicas extremas, aumento de los efectos sobre la salud de la contaminación atmosférica, enfermedades transmitidas por alimentos y el agua, y enfermedades transmitidas por vectores infecciosos.

Estos factores no afectan por igual a toda la población, siendo las personas de edad avanzada y estado de salud comprometido, junto con niños y bebés, los más sensibles y vulnerables. Se ha indicado anteriormente, que el 17,8% de la población de Castilla-La Mancha es mayor de 65 años. Estas personas junto con el 15% de la población menor de 15 años suman el 32,8% del total de la población castellano – manchega que estaría incluida en el grupo más sensible. En este sentido, es necesario tener en cuenta también el previsto envejecimiento de la población en nuestra Región, lo que aumentará el porcentaje de personas más vulnerables y redundará en un mayor impacto.

2.1 Cambios en la morbi-mortalidad relacionados con la temperatura

Los diferentes escenarios simulados, dependiendo del volumen de emisiones de gases de efecto invernadero que finalmente se emitirán, prevén siempre un aumento de las temperaturas medias. Aunque este aumento será mayor en verano que en invierno, se prevén inviernos más suaves y con menor oscilación térmica diaria. Esta situación favorecerá la aparición de un mayor número de incendios forestales en verano, cuyos humos representan un importante riesgo para la salud. Además se prevé una mayor frecuencia de olas de calor, lo que provocará un aumento de la mortalidad y de la incidencia de casos de estrés calórico y golpes de calor. La evidencia disponible muestra que todo esto ya está ocurriendo.

El incremento de la temperatura en verano producirá un aumento en la demanda energética debida al uso de aparatos acondicionadores de aire. Este aumento de la demanda energética podrá conllevar a su vez un aumento de emisiones de gases de efecto invernadero (y por tanto de la contaminación), ya que además hay que contar con una reducción del potencial hidroeléctrico debida a la previsible reducción de las precipitaciones. Este incremento de la contaminación ejercerá efectos directos sobre la salud que se describirán más adelante.

Igualmente, el incremento de la temperatura en verano previsiblemente producirá un aumento en la demanda de agua potable para la bebida o la refrigeración e higiene personales. Al mismo tiempo, el aumento de la temperatura puede dificultar en algunos casos la purificación del agua, al favorecer, por ejemplo, el crecimiento de algas u otros microorganismos. Esto puede también causar un impacto negativo en la salud de las personas más vulnerables.

Otro efecto relacionado con el incremento de la temperatura, y que igualmente se tratará más adelante, es que en España podrían potenciarse las enfermedades transmitidas por vectores (sobre todo mosquitos), dada su proximidad con África y al hecho de que las condiciones climáticas se irán aproximando aún más a las de zonas donde existen este tipo de enfermedades infecciosas.

No obstante, se prevé que el cambio climático provoque también algunos beneficios, ya que se espera una disminución de las defunciones por exposición al frío, al padecer inviernos más suaves. Igualmente, los inviernos más suaves conducirán a una disminución de la demanda energética para el calentamiento de hogares y lugares de trabajo. Sin embargo, en conjunto cabe esperar que los beneficios no compensen los efectos perjudiciales para la salud causados por el aumento de las temperaturas.

2.2 Efectos provocados por situaciones meteorológicas extremas

Los días de calor extremo presentarán incrementos en la temperatura máxima de entre 2 y 6 grados (dependiendo de los escenarios previstos), e incrementarán su frecuencia desde 6 días al año (promedio 1961-1990) a más de 36 días por año en el último tercio del siglo (en el escenario de emisiones bajas-medias B1). Esta situación supone ya un grave riesgo para la salud. La ola de calor de 2003 en Europa fue un evento excepcional, fuera de lo esperable en el clima habitual. Se estima que causó más de 6.500 muertes en España (más de 44.000 en toda Europa). Esto podría ser sólo una pequeña muestra de lo que podría acontecer en el futuro próximo.

Otra situación meteorológica que puede suponer un riesgo para la salud es la precipitación extrema. Los datos mostrados en este respecto en el capítulo 1, con un grado de incertidumbre mayor que la previsión de las temperaturas máximas, parecen indicar una reducción del número de días de precipitación extrema, aunque de mayor intensidad, en primavera y verano. Estas situaciones extremas, de producirse, podrían suponer un mayor riesgo para la población que puede sufrir lesiones por ahogamiento o por traumatismo, aislamiento de poblaciones, o provocar la escasez de agua potable y la aparición de epidemias y enfermedades alérgicas (asma, dermatitis, etc.).

Es necesario considerar igualmente el aumento del riesgo de sequías extremas, que puede impactar negativamente en la agricultura y la ganadería y, por tanto, en la alimentación de los sectores más pobres de la población. Igualmente, estos episodios afectarán al suministro de agua potable y aumentarán el riesgo de transmisión de enfermedades por agua o alimentos.

2.3 Aumento de los efectos sobre la salud de la contaminación atmosférica

La OMS estima que la contaminación atmosférica causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo. La contaminación atmosférica ejerce un impacto directo en el aumento de la morbi-mortalidad por infecciones respiratorias, cardiopatías, prevalencia del asma y cáncer de pulmón, incluso en concentraciones de contaminantes relativamente bajas. Se estima que la mortalidad en ciudades con niveles elevados de contaminación supera entre un 15 % y un 20 % la registrada en ciudades más limpias, lo que reduce la esperanza de vida promedio en 8,6 meses debido a la exposición a las partículas en suspensión (PM) generadas por actividades humanas.

Es previsible un incremento de la contaminación atmosférica, especialmente la fotoquímica (o tipo «verano») procedente de las reacciones de los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, estimuladas por la luz solar intensa y el incremento de la temperatura. De estos contaminantes, el

ozono es considerado generalmente como el componente más tóxico. Se forma por la acción de la radiación ultravioleta del Sol sobre los óxidos de nitrógeno, en presencia de compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes. Sus principales efectos adversos están relacionados con el sistema respiratorio, ya que produce una disminución de la función pulmonar, agravamiento del asma, aumento de visitas a urgencias, de ingresos hospitalarios y, probablemente, un aumento de la mortalidad. Los más jóvenes, con hiperreactividad de vías aéreas, como los asmáticos, constituyen el grupo más sensible a los efectos del ozono.

Las PM, procedentes fundamentalmente del uso de combustibles fósiles, producen efectos sobre la salud a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. La exposición a los contaminantes derivados de la quema de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados, aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad por esta causa en niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos.

Junto a los anteriores efectos es importante considerar el impacto potencial de las exposiciones a la contaminación atmosférica durante la gestación y la primera infancia. Se ha descrito una asociación significativa entre la exposición a la contaminación atmosférica y el bajo peso al nacer, con retraso en el crecimiento intrauterino, así como con el efecto de las exposiciones tempranas sobre la salud infantil, incluyendo un incremento de la mortalidad. Se estima que en los niños europeos de 0 a 4 años, entre el 1,8% y el 6,4% de todas las muertes serían atribuibles a la contaminación atmosférica en exteriores, y el 4,6% a la exposición a aire contaminado en el interior de los edificios.

Los contaminantes atmosféricos causan mayores efectos perniciosos durante los meses más cálidos. Tanto la temperatura media anual como la ubicación de las ciudades en Europa (Norte, Sur, Este) ejercen un papel modificador del efecto de la contaminación sobre la mortalidad, siendo mayor, por ejemplo, el efecto de las partículas contaminantes sobre la mortalidad en las ciudades de clima más cálido. Se ha sugerido que durante los meses cálidos la gente pasa más tiempo en el exterior y las ventanas se encuentran más tiempo abiertas, lo que aumenta la exposición a las partículas y sustancias contaminantes. Por otro lado, en los meses cálidos podría aumentar la susceptibilidad de algunos individuos a la contaminación debido a procesos tales como el aumento del efecto de las partículas sobre el sistema de regulación de la viscosidad plasmática.

Un incremento de las temperaturas en todas las estaciones podría propiciar un aumento de la exposición a los contaminantes, al favorecer que la población dedique más tiempo a actividades al aire libre. Este factor, unido al mayor efecto de los contaminantes a mayores temperaturas, causaría un efecto sinérgico de la contaminación sobre la salud.

2.4 Aeroalérgenos

Es clara la asociación entre altas concentraciones de polen y esporas y epidemias de asma y de otras enfermedades alérgicas como la rinitis, conjuntivitis alérgicas o dermatitis atópica.

Se ha determinado en Madrid una asociación significativa entre los incrementos del percentil 95 al 99 de polen de Poacea y Plantago con un incremento del 17% y del 16%, respectivamente, en el número de visitas por asma a las Urgencias hospitalarias. También se ha encontrado una asociación con el polen de urticáceas, con un 8,5% de incremento en el número de visitas a Urgencias por asma.

Las concentraciones de polen y esporas dependen fundamentalmente de la existencia de plantas productoras de estos aeroalérgenos, cuya presencia y crecimiento está íntimamente ligada a factores meteorológicos y climáticos. El cambio climático podría adelantar o alargar el periodo polínico para algunas especies con capacidad alérgica. Además, el incremento en los niveles de CO₂ podría afectar también al crecimiento de algunas plantas y a su producción de polen. Igualmente podría favorecer el crecimiento o la difusión de plantas con pólenes de elevada capacidad alérgica.

2.5 Enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos y agua

Los diferentes escenarios previstos prevén una reducción de las precipitaciones y, por tanto, un incremento del estrés de los recursos hídricos, estrés ya existente en la actualidad debido al crecimiento de la población, al cambio económico y de los usos de la tierra y, en particular, a la urbanización. Ya hemos mencionado la posibilidad de sequías extremas y de hecho se prevé que la cuenca mediterránea sea una de las áreas más afectadas por el incremento de las mismas. Este hecho afectará negativamente a sectores como la agricultura, la ganadería, el suministro hídrico, la producción de energía y, una vez más, a la salud.

El aumento de las temperaturas afectaría también a las propiedades físicas, químicas y biológicas de los lagos y ríos de agua dulce, lo que unido a la reducción de las precipitaciones, provocará un empeoramiento de la calidad del agua.

Otro factor a tener en cuenta, relacionado con el aumento de la temperatura, es el posible incremento de nefrolitiasis (cálculos renales) cuya incidencia está directamente relacionada con la temperatura media de la latitud donde se habita, siendo más predominante en latitudes cálidas. El aumento medio de la temperatura incidirá negativamente en este problema de salud, que podría agravarse aún más debido al previsible deterioro de la calidad del agua potable.

Las principales infecciones alimentarias son aquellas causadas directamente por microorganismos, como por ejemplo las amibiasis o la salmonelosis, o también por la ingestión de toxinas producidas por microorganismos, como por ejemplo el botulismo o la intoxicación producida por estafilococos. La escasez de agua, su baja calidad y las altas temperaturas podrán favorecer el impacto de estas infecciones sobre la población.

2.6 Enfermedades transmitidas por vectores infecciosos

España es lugar de tránsito obligado de aves migratorias y personas debido a su proximidad al continente africano, y por tanto a zonas donde existe transmisión de enfermedades vectoriales cuyo impacto en la Península podría incrementarse debido al cambio climático. Algunos vectores ya establecidos podrían ampliar su extensión geográfica o bien se podría producir la invasión de vectores procedentes de regiones sub-tropicales normalmente adaptados a vivir en condiciones más cálidas y más secas y que debido al cambio climático podrían expandir su población en España y en particular en Castilla-La Mancha. Sin embargo, para que esto sucediera sería necesario que se produjera un flujo abundante de animales o personas y un empeoramiento de las condiciones socio-sanitarias y de los Servicios de Salud.

El incremento de la temperatura podría facilitar la aparición de casos de dengue, malaria o leishmaniosis, debido a que la temperatura es un factor crítico que condiciona la supervivencia de muchos insectos que actúan como vectores infecciosos. Además, la temperatura condiciona su tasa de crecimiento, modifica su susceptibilidad a los patógenos, reduce el tiempo de incubación extrínseca del patógeno en el vector (tiempo que tarda el vector en poder infectar desde que éste se infecta) y cambia el patrón y la actividad de la transmisión estacional. Asimismo, en el caso de mosquitos, si aumenta la temperatura del agua, medio en el que crecen sus larvas, se reduce el tiempo de su maduración y se incrementa el número de crías durante la estación de transmisión. Además a mayor temperatura se acorta el tiempo de las fases de desarrollo desde el huevo hasta la forma adulta, lo que genera individuos de menor tamaño, por lo que las hembras han de tomar sangre con más frecuencia para llegar a poner huevos. Esto conlleva una mayor tasa de inoculación en las poblaciones afectadas.

Otro factor importante es la precipitación. Las sequías enlentecen los cursos de los ríos, creándose nuevos remansos que se convierten en nuevos lugares de cría. Además, las sequías también

producirían una mayor deshidratación del vector, lo que le obligaría a alimentarse más frecuentemente, y por tanto, a aumentar el número de picaduras, con el consiguiente incremento del riesgo de infección.

Se prevé que el cambio climático provoque que la costa marroquí se convierta en escenario de transmisión palúdica (malaria), lo que facilitaría el salto del vector a través del estrecho de Gibraltar a zonas del sur de la Península. Se estima que las condiciones sociales y económicas deberían deteriorarse drásticamente para que España viera aumentado su potencial malariogénico, por lo que la aparición de casos sería posible únicamente de manera local y reducida a un escaso número de personas. De las formas posibles del parásito, las benignas serían las más probables al ser las que se desarrollan a temperaturas más bajas en los vectores existentes en la Península. No obstante, no pueden descartarse mutaciones del parásito que aumentarían su malignidad en las temperaturas medias resultantes del cambio climático en nuestra región. En todo caso, parece que el riesgo de esta situación para Castilla-La Mancha es limitado.

En los últimos años, en Europa, se ha constatado la irrupción de vectores provenientes del sudeste asiático y susceptibles de transmitir dengue, fiebre amarilla (existe vacuna eficaz), fiebre de Ross, La Crosse, Chikungunya, y fiebres del valle del Rift y West Nile. Es importante señalar que muchos de esos virus son transmitidos por vectores que ya existen en España. Este es el caso del virus West Nile, que ha sido aislado en España a partir de personas infectadas. Estos vectores podrían sobrevivir, en teoría, hasta los 42° de latitud Norte, lo que englobaría tres cuartas partes de la Península, aunque su área de supervivencia podría llegar a extenderse aún más al norte. Los hábitos de alimentación de estos vectores, tanto en entornos urbanos como rurales, a partir de sangre de animales o de humanos, así como su capacidad de transmitir el patógeno a sus larvas, los convierten en peligrosos.

El incremento de la temperatura, junto con un incremento de las actividades de las personas en el exterior, proporciona unas condiciones apropiadas para la transmisión del dengue; la presencia de su segundo vector en importancia se ha confirmado en Cataluña. La cuenca del Tajo es una de las regiones cuyas condiciones favorecerían el desarrollo de este vector. Asimismo este incremento de la temperatura facilitará un aumento de transmisión vectorial de encefalitis y meningitis vírales. Se ha constatado ya la existencia de anticuerpos contra estos virus en el suero de habitantes de la Comunidad Valenciana, lo que confirma que los virus han estado, y probablemente siguen estando, presentes en dicho territorio. La proximidad y relaciones estrechas entre la Comunidad Valenciana y Castilla-La Mancha sugieren que la población castellano-manchega puede también haber estado ya en contacto con estos virus, o lo estará en el futuro próximo.

La leishmaniosis es considerada endémica en España, donde es transmitida de perros a humanos por dípteros, produciendo afecciones cutáneas y formas viscerales graves. Una vez más, el incremento de la temperatura podrá acortar la maduración del parásito en el interior del vector,

reducir el periodo de letargo invernal y cambiar su distribución geográfica. Castilla-La Mancha no estará exenta de sufrir estos cambios.

En cuanto a enfermedades transmitidas por garrapatas, son muchas y de variada gravedad: borreliosis (fiebre recurrente endémica), rickettsiosis (fiebre botonosa, fiebres maculadas), babesiosis, anaplasmosis, ehrlichiosis, tularemia y viriasis (encefalitis por picadura de garrapata o centroeuropa, enfermedad de Congo-Crimea, fiebre de Kyasanur...). En España, las enfermedades de este tipo más prevalentes son la fiebre botonosa y la borreliosis de Lyme. El desarrollo y distribución geográfica de las garrapatas es muy sensible a pequeños cambios de temperatura y humedad.

2.7 Radiación ultravioleta

La reducción de la capa de ozono estratosférico, si bien no es una consecuencia del cambio climático, está íntimamente relacionada con los gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global. Como es sabido, la capa de ozono absorbe la mayor parte de la radiación ultravioleta procedente del Sol. Su reducción paulatina producida fundamentalmente por los clorofluorocarbonos, ha producido un incremento de la radiación ultravioleta que alcanza la superficie terrestre. Se estima que en 2020 la radiación ultravioleta en la superficie se habrá incrementado en un 10% con respecto a los valores de la década de los 80.

Los efectos directos sobre la salud humana debidos a una mayor exposición a la radiación solar son, entre otros, la aparición de cáncer de piel, quemaduras, fotodermatosis, afecciones oculares diversas y afecciones del sistema inmune. La población más proclive a presentar estas afecciones la constituyen personas expuestas durante muchas horas a la luz solar, sobre todo trabajadores, así como los bebés y los niños. Otros efectos indirectos son un incremento de las sustancias perniciosas derivadas de los contaminantes (ya que la radiación ultravioleta está íntimamente relacionada con la química de ciertos contaminantes), modificaciones de la producción agrícola y efectos sobre los vectores transmisores de enfermedades infecciosas.

2.8 Otros efectos sobre la salud

Además de los efectos sobre la salud física, debemos considerar igualmente un potencial efecto del cambio climático sobre la salud mental. Estudios recientes indican un efecto de la temperatura ambiente sobre el curso de determinadas enfermedades mentales, como el desorden bipolar. Además, es posible que el aumento de la temperatura y las variaciones en otros parámetros climáticos, como las precipitaciones, puedan afectar el estado general de salud mental de la población, aumentando, por ejemplo, el nivel de ansiedad ante las situaciones derivadas de dichos cambios (disponibilidad diaria de agua, calidad de la misma, estado de los familiares más vulnerables, hijos de corta edad y padres ancianos, etc.). Estos efectos sobre

la salud mental pueden sumarse a los discutidos arriba sobre la salud física, y generar así un deterioro general del estado de salud de la población, entendida en el aspecto más amplio defendido por la OMS.

3. Mitigación y adaptación

El cambio climático no ha de tratarse como un problema único, desligado de otros que también afectan al medio ambiente en el que vivimos. Por esta razón es necesario considerar medidas globales que mitiguen el impacto de las actividades humanas sobre el conjunto del medio ambiente.

Las medidas de mitigación de los efectos del cambio climático producen un beneficio claro y directo sobre la salud. Por ejemplo, la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles disminuiría la contaminación atmosférica y, por tanto, la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. La potenciación del transporte en bicicleta, o a pie, no sólo reduciría la contaminación atmosférica, sino también los accidentes de tráfico urbano y las lesiones y las tasas de mortalidad que éstos producen. Además el aumento del ejercicio físico incidiría positivamente en el estado de salud general y, en particular, en la tasa de sobrepeso.

Igualmente, la reducción del transporte y consumo (por tanto, de la producción) de carnes rojas, en especial de vacuno, (importantes fuentes de emisión de gases de efecto invernadero) aportaría beneficios a la salud, una vez más, dobles: la consabida reducción de la contaminación y la mejora de los hábitos alimenticios. Un mayor consumo de productos cultivados localmente (frutas, hortalizas y cereales) reduciría los riesgos de coronariopatía, accidente cerebrovascular, hipertensión, obesidad y diabetes. Otra medida de mitigación que conllevaría, además de una mejora de la calidad del aire, una mejora en las actividades al aire libre y una integración más cercana con el medio ambiente, sería el aumento de la protección y ampliación de bosques y zonas verdes, que a su vez debería ayudar a potenciar un turismo de calidad y ecológicamente sostenible.

Una de las medidas de mitigación que obligatoriamente deberían llevarse a cabo es el control exhaustivo de la calidad del aire y el desarrollo de un sistema de alerta a la población ante situaciones de riesgo, ya sea por valores meteorológicos extremos (temperaturas, precipitaciones, etc.), por la declaración de incendios incontrolados, por el incremento de la contaminación (ozono, óxidos nitrosos, etc.) o por incrementos en las concentraciones de aeroalérgenos (polen, esporas, etc.). El seguimiento de estos factores se realiza en la actualidad, pero son aún necesarias políticas precisas y efectivas para conseguir un sistema que integre todos los sectores implicados, que contemple restricciones en las emisiones para proteger la salud, y ponga en marcha un sistema de vigilancia epidemiológica de los efectos de la contaminación

atmosférica y el clima. Asimismo, son necesarias medidas complementarias encaminadas a promover la educación para la salud, fomentar la conciencia ciudadana para la solución de estos problemas y la promoción de hábitos saludables.

Dado que el cambio climático parece completamente inevitable e irreversible, las medidas de adaptación se hacen absolutamente necesarias, ya que incluso aunque se interrumpiera la emisión de todos los gases de efecto invernadero en un corto espacio de tiempo, el cambio climático se seguiría produciendo. No realizar esfuerzos de adaptación a este cambio tendrá un precio en términos de enfermedades, de gasto sanitario y de pérdida de productividad siempre superior al gasto necesario para realizar los esfuerzos de mitigación o adaptación.

Estos esfuerzos de adaptación pasan por situar las preocupaciones en materia de seguridad sanitaria en el centro de la respuesta al cambio climático, por aplicar estrategias de adaptación locales, nacionales e internacionales, por evitar nuevos efectos sanitarios graves y potencialmente desastrosos, así como por promover la adopción de medidas para mitigar las causas del cambio climático derivadas de la actividad humana.

Las regiones y comunidades deberán estudiar en qué medida los actuales sistemas de salud pueden hacer frente al impacto de los cambios del clima, y en su caso, será necesario fortalecerlos, aumentando las inversiones relacionadas con la salud, para poder formular y aplicar mejor las estrategias de adaptación frente a estos riesgos. En particular, sería conveniente mejorar la respuesta ante las emergencias de salud pública asociadas a la variabilidad climática, sobre todo ante las repercusiones sanitarias de los desastres naturales y ante la posibilidad de epidemias cada vez más frecuentes, graves y de mayor alcance.

Asimismo, es necesario promover la investigación aplicada sobre la protección de la salud frente al cambio climático. Son necesarios más datos, y de mayor fiabilidad, que prueben la eficacia y la eficiencia de las medidas de salud pública tomadas para proteger la salud frente a los efectos del cambio climático, y para ello habrá que llevar a cabo investigaciones sistemáticas, interdisciplinarias y aplicadas.

En resumen, las soluciones deben provenir de todos los sectores, políticos (cambios legislativos, en particular en materia de control de la calidad del aire y de los vectores infecciosos), actuación de técnicos (seguimiento, técnicas de reducción de contaminación), planificación urbana, transporte, suministro de energía, producción de alimentos, uso de la tierra, recursos hídricos, educación e información, medidas todas ellas que, junto con las de reducción de emisiones, podrían evitar más de 700.000 muertes anuales entre 2009 y 2020 en todo el mundo, muertes esperables de seguir con el incremento de las emisiones desde 1997.

El desarrollo y puesta en marcha de todas estas medidas no deberían verse afectados por la actual o futuras crisis económicas, cuyas consecuencias sobre las políticas para reducir los efectos del cambio climático están por evaluar. Algunos países ya han anunciado que ciertas inversiones deberán esperar y que la recuperación económica pasará por un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que probablemente provoque un agravamiento del problema que hará su solución más difícil. Por tanto, la inversión en medidas de adaptación y mitigación debería ser prioritaria como inversión de futuro.

4. Conclusiones: sostenibilidad prioritaria al desarrollo

Debemos concluir que el cambio climático pondrá en serio riesgo a la seguridad sanitaria en nuestra Región. Los efectos del cambio climático, como el empeoramiento de la calidad del aire, las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor, lluvias torrenciales o sequías), episodios de contaminación extrema, por ejemplo, de ozono, incendios, problemas de suministro de agua potable y alimentos, cambios en la distribución de enfermedades infecciosas, incremento de la demanda energética, etc., tendrán un impacto negativo sobre la salud de la población de Castilla-La Mancha y sus servicios sanitarios.

Es urgente realizar un proceso de evaluación por expertos cualificados de la capacidad de los servicios sanitarios de nuestra Comunidad para hacer frente a situaciones extremas y su impacto sobre la salud provocadas por el cambio climático, con el fin de tomar las medidas de gestión más eficaces para dar respuesta a las nuevas emergencias y a los posibles afectados. En este sentido, es conveniente prestar especial atención a las necesidades de las poblaciones más vulnerables, niños y ancianos, y en especial a las zonas que sufran una precariedad de infraestructuras, menores niveles de ingresos y educación deficiente.

Otro efecto por evaluar será el de la crisis económica mundial de 2008, cuyas consecuencias sobre el cambio climático y las medidas de mitigación, se desconocen.

El problema del cambio climático no se limita al incremento de temperaturas. Nos enfrentamos a un cambio global en el medio ambiente que requerirá soluciones en las que todos los sectores de la sociedad planetaria se impliquen activamente y estén dispuestos a ceder, en algunos momentos, a los intereses económicos, y a primar la sostenibilidad por encima del desarrollo. En este sentido, Castilla-La Mancha debe participar en la medida de sus posibilidades como un actor más en este desafío mundial.

Bibliografía

- APHEIS. *Air Pollution and Health: a European Information System. Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy. Third year report.* (2005). Institut de Veille Sanitaire, Saint Maurice [Citado: 23-09-08]. <http://www.apheis.net/>
- BALLESTER, F. "Contaminación atmosférica, cambio climático y salud". (2005). Rev. Esp. Salud Pública. (79) 159-175.
- BALLESTER F, CORELLA D, PÉREZ-HOYOS S, HERVÁS A. "Air Pollution and Mortality in Valencia, Spain: a Study using the APHEA Methodology". (1996). J Epidemiol. Community Health. 50:527-533.
- BERNABEU-WITTEL M., RUIZ-PÉREZ M., DEL TORO M.D., AZNAR J., MUNIAIN A., DE ORY F., DOMINGO C., PACHÓN J. (2007). "West Nile virus past infections in the general population of Southern Spain". Enferm Infecc Microbiol Clin. 25 (9).559-560.
- BOFILL D., DOMINGO C., CARDEÑOSA N., ZARAGOZA J., DE ORY F., MINGUELL S., SÁNCHEZ-SECO M.P., DOMÍNGUEZ A., TENORIO A. (2006). "Human West Nile virus infection, Catalonia, Spain". Emerg Infect Dis. 12 (7). 1163-1164.
- BRIKOWSKI T.H., LOTAN Y., PEARLE M.S.. "Climate-related increase in the prevalence of urolithiasis in the United States". (2008). Proc Natl Acad Sci USA. 105(28). 9841-6.
- BUSS P.M. "Public health and the world economic crisis". (2009). J Epidemiol Community Health. 63 (6). 417.
- DÍAZ J., JORDÁN A., GARCÍA R., LÓPEZ C., ALBERDI J.C., HERNÁNDEZ E., OTERO A. "Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly". (2002). Int Arch Occup Environ Health. 75 (3). 163-70.
- DÍAZ J., LINARES C., GARCÍA-HERRERA R., LÓPEZ C., TRIGO R. "Impact of temperature and air pollution on the mortality of children in Madrid". (2004). J Occup Environ Med. 46 (8). 768-74.
- DÍAZ J., GARCÍA R., LÓPEZ C., LINARES C., TOBIÁS A., PRIETO L. "Mortality impact of extreme winter temperatures". (2005). Int J Biometeorol. 49 (3). 179-83.
- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN - SERVICIO DE EPIDEMIOLOGÍA. "Índices diarios provinciales de ola de calor Castilla-La Mancha". (2008). [Citado: 22-09-08]. <http://www.jccm.es/sanidad/salud/epidemiologia/calor/>
- GARCÍA-MARCOS L., BATLLÉS-GARRIDO J., BLANCO-QUIRÓS A., GARCÍA-HERNÁNDEZ G., GUILLÉN-GRIMA F., GONZÁLEZ-DÍAZ C., GARCÍA-MERINO A., ARNEDO-PENA A., BUSQUETS-MONGE R.M., MORALES-SUÁREZ-VARELA M., LÓPEZ-SILVARREY-VARELA A., GARCÍA-ANDOIN N. "Influence of two different geo-climatic zones on the prevalence and time trends of asthma symptoms among Spanish adolescents and schoolchildren". (2009). Int J Biometeorol. 53 (1). 53-60.
- HANSEN A., BI P., NITSCHKE M., RYAN P., PISANIELLO D., TUCKER G. "The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city". (2008). Environ. Health Perspect. 110 (16). 1369-75.

- INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE CASTILLA-LA MANCHA. "Evolución de la población en Castilla-La Mancha. Según las revisiones del Padrón municipal a 1 de enero de 2007 y 2008". (2008). [Citado: 15-09-08]. <http://www.jccm.es/estadistica>.
- JIMÉNEZ-CLAVERO M.A., SOTELO E., FERNANDEZ-PINERO J., LLORENTE F., BLANCO J.M., RODRIGUEZ-RAMOS J., PEREZ-RAMIREZ E., HÖFLE U. (2008). "West Nile virus in golden eagles, Spain". *Emerg Infect Dis* 14 (9). 1489-1491.
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA - CONSEJERÍA DE SANIDAD. "Catálogo de Hospitales y alta tecnología de Castilla-La Mancha". (2007). Servicio de Información Sanitaria. [Citado: 23-09-08]. <http://www.jccm.es/sanidad/salud/catalogo.htm>.
- KAPTOUL D., VILADRICH P.F., DOMINGO C., NIUBÓ J., MARTÍNEZ-YÉLAMOS S., DE ORY F., TENORIO A. (2007). "West Nile virus in Spain: Report of the first diagnosed case (in Spain) in a human with aseptic meningitis". *Scand J Infect Dis* 39 (1). 70-71.
- KEIM M.E. "Building human resilience: the role of public health preparedness and response as an adaptation to climate change". (2008). *Am J Prev Med*. 35 (5). 508-16.
- KOVATS S., EBI K.L., MENNE B. "Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change". (2003). World Health Organization. Copenhagen. ISBN: ISBN 92 890 1090 8.
- KOVATS R.S., HAJAT S. "Heat estrés and public health: a critical review". (2008). *Annu Rev Public Health*. 29. 41-55.
- LACASAÑA M. ESPLUGES, A. BALLESTER, F. (2005). "Exposure ambient air pollution and early childhood health effects". *Eur. J. Epidemiol.* (20). 183-199.
- LÓPEZ-VÉLEZ, R. Y MOLINA MORENO, R. (2005). *Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores*. Rev. Esp. Salud Pública (79) 2.
- MARTENS, P. MCMICHAEL, A.J. "Environmental change, climate and Health: Issues and research methods". (2002). Cambridge University Press. Cambridge. ISBN: 0 521 78236 8.
- MARTÍN-SÁNCHEZ J., MORALES-YUSTE M., ACEDO-SÁNCHEZ C., BARÓN S., DÍAZ V., MORILLAS-MÁRQUEZ F. (2009). "Canine leishmaniasis in southeastern Spain". *Emerg Infect Dis*. 15(5). 795-8.
- MATTHIES F., MENNE B. "Prevention and management of health hazards related to heatwaves". (2009). *Int J Circumpolar Health*. 68 (1). 8-22.
- MCMICHAEL, A.J., CAMPBELL-LENDRUM, D.H., CORVALAN, C.F., EBI, K.L., GITNEKO, A., SCHERAGA, J.D., WOODWARD, A. "Climate change and human health: risk and responses". (2003). World Health Organization. Geneva. ISBN 92 4 159081 5.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. "El cambio climático en España. Estado de situación documento resumen noviembre de 2007". (2007). [Citado 23-09-08]. http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/pdf/ad_hoc_resumen.pdf.

- MORENO A, COORDINADOR. "Evaluación de los Impactos del Cambio Climático en España (ECCE)". Madrid: Of. Esp. de Cambio Climático del MMA. [Citado: 30-2-09]. http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/eval_pre_imp_esp_cc.htm.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. "Cambio climático y salud – Informe de la Secretaría de 16 de Enero de 2008". (2008). 122ª Reunión. EB122/4. [Citado: 22-09-08]. http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB122/B122_4-sp.pdf.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. "Calidad del aire y salud". (2008). [Citado: 23-09-08]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>.
- ROGERS D.J., PACKER M.J. "Vector-borne diseases, models and global climate change". (1993). Lancet. 342. 1282-1284.
- SERVICIO DE SALUD DE CASTILLA-LA MANCHA. "Memoria de actividades 2006". (2006). Dirección General de Calidad Asistencial y Atención al Usuario.
- SIERRA PAJARES ORTÍZ M., DÍAZ JIMÉNEZ J., MONTERO RUBIO J.C., ALBERDI ODRIÓZOLA J.C., MIRÓN PÉREZ I.J. "Daily mortality in the Madrid community during 1986-1991 for the group between 45 and 64 year of age: its relationship to air temperature". (1997). Rev Esp Salud Pública. 71 (2). 149-60.
- ST LOUIS M.E., HESS J.J. "Climate change: impacts on and implications for global health". (2008). Am J Prev Med. 35 (5). 527-38.
- TYLER MILLER, G. "Living in the environment". (2005). Thomson Learning Inc. ISBN: 0 534 99729 5.
- WORKING GROUP ON PUBLIC HEALTH AND FOSSIL-FUEL COMBUSTION (1997). "Short-term improvements in public health on fossil-fuel combustion: an interim report". Lancet. (350). 1341-49.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. "Climate change and human health". (2008). [Citado: 23-09-08]. <http://www.who.int/globalchange/climate/en/index.html>.



