

Cambio climático y salud humana

Climate changes and human health

SALUA OSORIO • BOGOTÁ, D.C.

¿Qué es cambio climático?

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) define el clima como “el promedio del estado del tiempo o más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo en términos de valores medios y de variabilidad de las cantidades de interés durante periodos de varios decenios (normalmente, tres decenios, según la definición de la OMM). Dichas cantidades son casi siempre variables de superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento), aunque en un sentido más amplio el “clima” es una descripción del estado del sistema climático” (1).

Esta misma organización define cambio climático como “el cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (1).

El cambio climático de “origen humano” es el resultado del aumento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. La mayoría de estos gases normalmente se encuentran en la atmósfera a concentraciones que permiten mantener una temperatura promedio de la superficie de la tierra en 15°C. Sin la presencia de estos gases, la temperatura promedio del aire estaría alrededor de -18°C y el mundo que conocemos hoy sería muy distinto (2). Sin embargo, el aumento progresivo y en “corto tiempo” de la concentración de estos gases en la atmósfera produce el efecto contrario, un aumento de la temperatura que al ritmo que se está produciendo en las últimas décadas, no permite la adecuada adaptación de los diferentes ecosistemas a la nueva situación.

Según el IPCC, para el año 2100 se espera un aumento en la temperatura promedio mundial entre 1.4°C y 5.8°C. Aún si se tomaran medidas drásticas e inmediatas para detener la producción de gases de efecto invernadero, un cambio climático sería inevitable dada la longevidad de estos gases (3).

Recuento histórico

En los 70's se iniciaron los grandes movimientos en favor de la protección del medio ambiente y, de la mano con éstos, se iniciaron los procesos para el mejor entendimiento de la relación entre el medio ambiente y la salud

humana (4). Dos grandes resultados de este proceso son el concepto de Desarrollo Sostenible y los adelantos que han permitido determinar los efectos del cambio climático sobre la salud humana.

En 1979 se llevó a cabo la primera Conferencia Mundial sobre Clima convocada por la Organización Mundial de Meteorología (OMM), donde se realiza un llamado a todos los países a prever y prevenir los potenciales cambios en el clima causados por el hombre. A partir de esta conferencia se hizo evidente la necesidad de contar con una evaluación científica objetiva, balanceada e internacionalmente coordinada, para entender el efecto del aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en el clima de la tierra y las formas en que estos cambios podrían tener un impacto en la economía y la sociedad.

En 1988 la OMM, en su sesión No. 48, con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), estableció el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El rol del IPCC consistió en evaluar de una forma comprensiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socio-económica relevante para entender las bases científicas sobre el riesgo del cambio climático inducido por el ser humano, sus potenciales impactos y las opciones para mitigarlo o adaptarse a este (5).

En 1989 la Asamblea General de las Naciones Unidas en su sesión No. 44 solicitó al IPCC presentar en la siguiente asamblea un informe, con el fin de iniciar las negociaciones para el establecimiento de una Convención Marco en las Naciones Unidas que abarcara el tema de cambio climático. En la Convención de las Naciones Unidas en Desarrollo y Ambiente de 1992 (Río de Janeiro) fue adoptada la Convención Marco sobre Cambio Climático (UNFCCC) que luego entró en vigencia en 1994. En 1995 se llevó a cabo la primera Conferencia de las Partes.

Cambio climático y salud humana

Hasta este momento la atención se había concentrado en los efectos del cambio climático sobre sectores económicos y productivos. En 1995 el IPCC publica el Segundo Infor-

Dra. Salua Osorio: Maestra en Salud Pública, Salud Ambiental, Contratista Grupo Factores de Riesgo del Ambiente, Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud. Bogotá, D.C.

me de Evaluación, donde dedica un capítulo completo a la salud humana. En dicha publicación se establecen los posibles impactos directos e indirectos del cambio climático sobre la salud humana y, adicionalmente, se reconocen las dificultades en cuantificar con exactitud este impacto dada “la interacción y coexistencia de numerosos factores que caracterizan la vulnerabilidad de la población de que se trate, como las circunstancias medioambientales y socio-económicas, el régimen nutritivo, nivel de inmunidad, las características demográficas, y el acceso a buenos servicios de atención sanitaria” (6).

En 1996 se intensifican las investigaciones y trabajos para determinar más detalladamente el impacto directo del cambio climático sobre la salud humana y el impacto indirecto secundario a los efectos en otros sectores (agrícolas, económicas, sociales). Es así como la Organización Mundial de la Salud, publica en 1996 Cambio Climático y Salud Humana (7).

Aunque actualmente en la comunidad científica se ha disminuido la incertidumbre acerca de la ocurrencia del cambio climático, el impacto del mismo en la salud humana todavía es incierto. Al determinar y cuantificar el efecto de este cambio sobre la salud humana se deben tener en cuenta las siguientes observaciones:

1. La mayoría de las enfermedades tienen múltiples causas.
2. La incertidumbre acerca de los mecanismos biológicos o físicos por medio de los cuales el clima puede afectar la salud.
3. La gran diversidad en el tipo de enfermedades: agudas, crónicas, transmisibles, congénitas.
4. Los diferentes niveles de vulnerabilidad de la población según los factores socio-económicos, dado que éstos pueden determinar el nivel de exposición a los cambios ambientales y las enfermedades.

El momento en el cual empiezan a aparecer los efectos del cambio climático sobre la salud humana dependen de varios factores, entre ellos:

1. El periodo de “incubación” (tiempo transcurrido entre el evento ambiental y el inicio de la enfermedad), el cual puede variar desde cero (ej. lesiones causadas por tormentas), a semanas o meses (ej. enfermedades transmitidas por vectores); a años o décadas (ej. cáncer de piel por exposición a radiación ultravioleta).
2. Los factores que influyen en la detección del evento en salud. Si ocurre un cambio, se debe tener en cuenta la cantidad, la calidad y variabilidad de la información y los niveles pre-existentes de la enfermedad.

Existe evidencia empírica sobre el efecto de variables climáticas en determinados eventos en salud, como es el caso del aumento en la mortalidad asociada a oleadas de calor. También hay evidencia sobre el efecto de la variabilidad climática sobre la salud, como es el caso de la asociación entre ciclos de malaria y la fase cálida de la Oscilación del Sur (Fenómeno Del Niño) (8). Sin embargo, hacen falta estudios que estimen el efecto del cambio climático en la

salud humana a través de ejercicios de modelación. Estos modelos no son muy frecuentes, dado que evaluar el impacto en salud causado por la perturbación de complejos sistemas ecológicos debe contemplar el comportamiento dinámico, no lineal y estocástico de los mismos. Además, la falta de datos que incluyan largos periodos de tiempo limita la validación de estos modelos. También son pocos los estudios en los que se haya identificado o cuantificado con certeza el efecto del cambio climático sobre la salud humana en las pasadas décadas y, aún menos, los que determinen el efecto indirecto sobre la salud humana a través de su impacto en otros aspectos (demográficos, sociales, económicos, de biodiversidad). Finalmente, también se debe tener en cuenta que la mayoría de la evidencia disponible proviene de estudios publicados en países desarrollados donde las condiciones socio-económicas y en algunos casos los patrones climáticos son muy diferentes a los de países en desarrollo y, las mismas condiciones pueden disminuir o aumentar la vulnerabilidad de la población por los efectos del cambio climático.

Por otro lado, cabe mencionar que el cambio climático en ciertas circunstancias puede tener efectos benéficos; por ejemplo, al disminuir la intensidad del invierno y, por ende, disminuir las muertes relacionadas con el mismo.

Todo lo anterior hace muy difícil tener una base científica con evidencia sólida y un consenso acerca de los efectos, tanto directos, como indirectos del cambio climático en la salud humana. Sin embargo, en términos generales se estima que el balance total será desfavorable.

Mecanismos de acción

Los mecanismos por los cuales el cambio climático puede afectar la salud humana se dan a través de cambios en las condiciones climáticas promedio o a través de cambios en la variabilidad climática normal. Por medio de estos dos mecanismos se producirían efectos sobre variables climáticas como la temperatura, la precipitación, la humedad y los patrones de lluvia. Estas variables producirían cuatro efectos ambientales principales:

1. Eventos climáticos extremos
2. Cambios en ecosistemas
3. Elevación del nivel del mar
4. Degradación ambiental

El impacto de estos efectos ambientales en la salud humana puede ocurrir por la combinación de varios de ellos, por efecto directo de alguno o por efecto indirecto, al producir un impacto sobre otro sistema que esté relacionado con la salud humana (Figura 1).

El impacto debido a eventos climáticos extremos es uno de los más evidentes y documentados. Tal es el caso de las muertes secundarias por oleadas de calor extremo.

El verano del 2003 fue probablemente el más caliente en los últimos 500 años, con temperaturas promedio 3.5°C por encima de lo usual. Este cambio en la temperatura estuvo por fuera de la variabilidad climática esperada. Uno de los

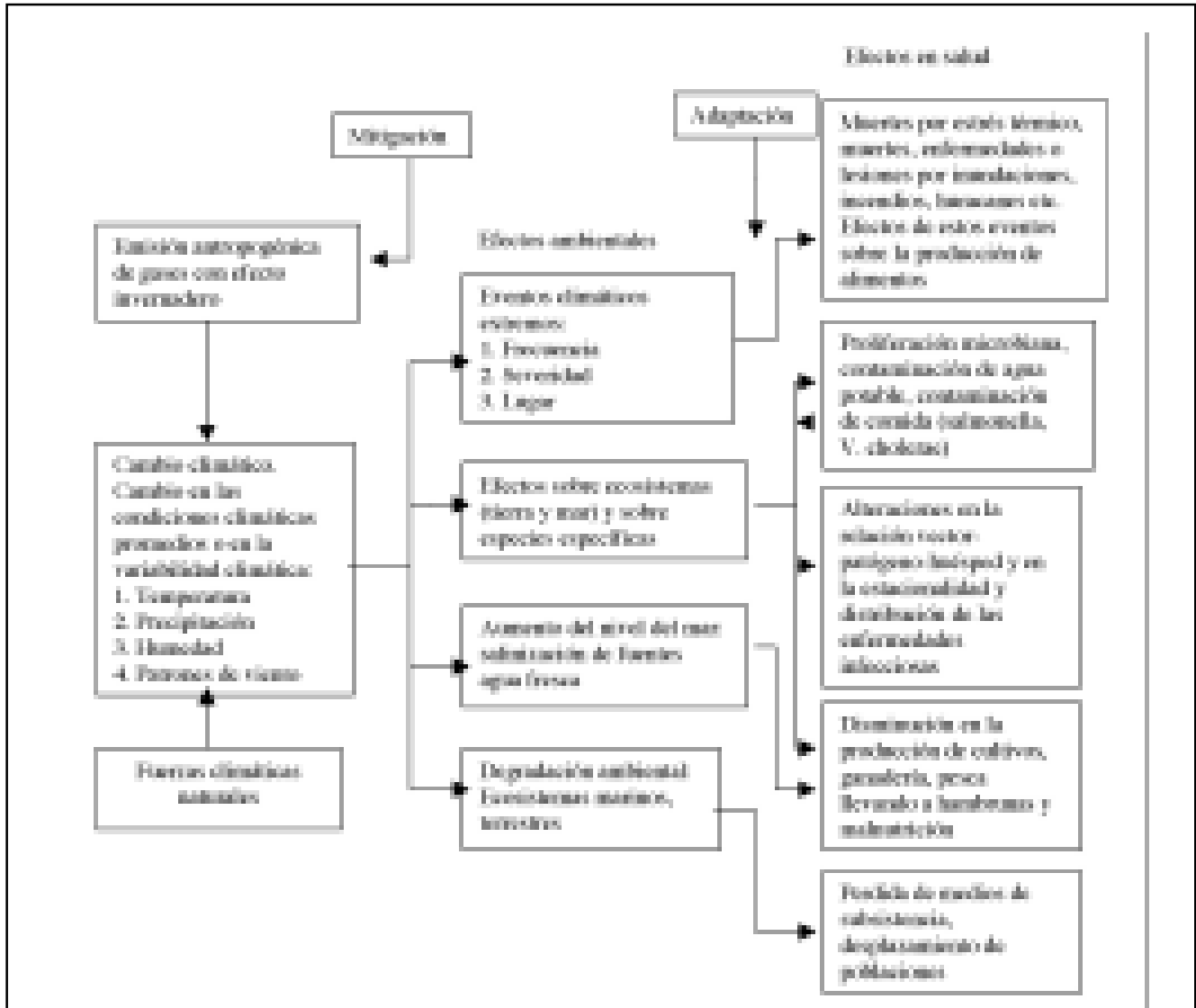


Figura 1. Impacto de los efectos ambientales en la salud humana.

países más afectados fue Francia y en total se estima que ocurrieron de 22.000 a 45.000 muertes relacionadas con esta oleada de calor en toda Europa. Al comparar los resultados de modelos climáticos que incluían la influencia humana en el clima y los que no, éstos muestran que las oleadas de calor de esta magnitud se habían mas que doblado en 2003 como resultado del cambio climático de origen antropogénico (11).

Como se mencionaba anteriormente y como se puede observar en la Figura 2, también es posible que ocurra un menor número de muertes debido a inviernos menos crudos. Aunque el balance final todavía es muy difícil de establecer, sí es cierto que los servicios de salud deben tener en cuenta esta posibilidad y estar preparados.

Otros eventos extremos como las lluvias intensas y huracanes también tienen efectos sobre la salud humana. En forma directa producen lesiones físicas o la pérdida de

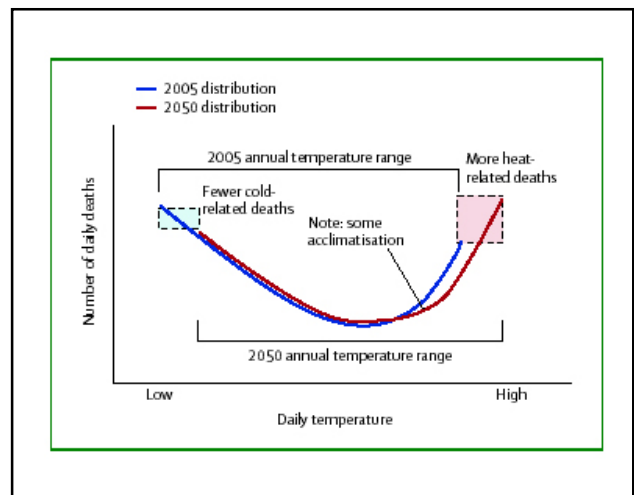


Figura 2. Pronóstico de número de muertes por cambio climático..

cultivos y ganadería que lo pueden llevar a la escasez de comida y, por consiguiente, a la desnutrición. Este último efecto también se encuentra relacionado con los periodos de sequías extremas. Aunque las proyecciones del efecto del cambio climático sobre la producción de comida al parecer dan resultados neutros a nivel global, los efectos regionales sí producirán un impacto en el abastecimiento local de comida y, por ende, en la salud humana (12). Desafortunadamente los estudios existentes no son muchos y las proyecciones utilizan supuestos que pueden disminuir la exactitud de los resultados.

Respecto a las enfermedades transmisibles (dengue, malaria, fiebre amarilla, encefalitis virales, esquistosomiasis, enfermedad de Lyme, leishmaniasis, oncocercosis), en términos generales la variación climática y los eventos climáticos extremos tienen gran impacto. Los patógenos (bacterias, virus y protozoos) y sus especies vectoras (mosquitos, garrapatas, moscas), carecen de mecanismos termorreguladores propios y en consecuencia sus tasas de reproducción y supervivencia se ven fuertemente afectadas por cambios en la temperatura. Otros eventos climáticos como las lluvias, también ejercen un efecto en la dinámica tanto del vector como de los patógenos, pero su correlación con las enfermedades transmisibles es más difícil de establecer. Por ejemplo, las lluvias fuertes en áreas pobres y sobre-pobladas podrían aumentar la incidencia de enfermedades diarreicas pero, a la vez, podrían disminuir algunas enfermedades transmitidas por vectores al inundar los criaderos de mosquitos. El efecto total del cambio climático sobre la distribución, estacionalidad e incidencia de estos eventos no se ha podido establecer con claridad y en algunos casos es contradictorio (13, 14). La OMS y algunos investigadores han realizado proyecciones globales sobre el impacto del cambio climático en la salud humana. Entre ellas se estima que la población con riesgo de sufrir malaria aumentará entre 260 y 320 millones de personas aproximadamente en el 2080 (15).

En la siguiente tabla se muestran los cambios esperados para algunas enfermedades transmitidas por vectores (16).

Medidas de adaptación

Aunque el efecto global del cambio climático en la salud humana puede ser muy incierto, sí es claro que se producirán efectos locales de los cuales ya se tiene evidencia. Por tal motivo, los servicios de salud deben prever y cuando sea posible prevenir los posibles impactos. Adicionalmente, deben establecer estrategias para disminuir el impacto cuando no sea posible la prevención. En este sentido la OMS y otros investigadores han planteado que las medidas de adaptación se deben clasificar de igual forma que las medidas preventivas en salud pública (17):

1. **Medidas de adaptación primaria:** son aquellas dirigidas a prevenir la aparición de la enfermedad debido a cambios en el ambiente. Se implementan en poblaciones que no han sido afectadas (toldillos, sistemas de alerta temprana, manejo ambiental integrado).
2. **Medidas de adaptación secundarias:** son aquellas acciones preventivas en respuesta a signos tempranos de impactos en la salud (ej. fortalecimiento de los sistemas de vigilancia de casos).
3. **Medidas de adaptación terciarias:** acciones para disminuir la morbi-mortalidad causada por la enfermedad (e.j. mejorar el diagnóstico y el tratamiento en malaria).

Aunque las medidas de adaptación no dependen de un solo actor del sector salud, las acciones individuales son la base para poder implementarlas. Como profesionales en salud debemos:

1. Permanecer informados acerca de la evolución de las enfermedades transmisibles tanto a nivel local como global.
2. Ante la sospecha de una enfermedad exótica para el área, tener una historia de viajes recientes del caso.
3. Educar a la comunidad, especialmente a los grupos más vulnerables acerca de las enfermedades y las formas de disminuir el riesgo de exposición.
4. Tener en cuenta los eventos climáticos extremos y las tendencias del clima que pueden favorecer la aparición de brotes o epidemias.

Tabla 1. Pronóstico de cambios para enfermedades transmitida por vectores.

Enfermedad	Probabilidad de verse afectada por el cambio climático	Vector	Distribución actual	Población en riesgo (millones)
Malaria	Altamente probable	Mosquitos	Trópico/subtrópico	2020
Esquistosomiasis	Medianamente probable		Trópico/subtrópico	600
Leishmaniasis	Medianamente probable	Lutzomia (mosca de arena)	Asia/África/América/sur de Europa	350
Enfermedad de chagas	Probable	Triatominos (pito)	Centro y Suramérica	100
Elefantiasis (Filariasis linfática)	Probable	Mosquito	Trópico/Subtrópico	1100
Dengue	Medianamente probable	Mosquito	Países del trópico	2500-3000
Oncocercosis	Probable	Mosca negra	África y Latinoamérica	120
Fiebre amarilla	Probable	Mosquito	Suramérica y África (trópico)	-

5. Trabajar en conjunto y participar en el desarrollo de planes locales y regionales de adaptación al cambio climático (18).

Referencias

1. IPCC. Climate change: a glossary by the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1995.
 2. **Andrew Haines, Anthony J. McMichael, Paul R. Epstein** *CMAJ* 2000; 19: 163.
 3. **Anthony J McMichael, Rosalie E Woodruff, Simon Hales.** Climate change and human health: present and future risk. *Lancet* 2006: 367
 4. **Norman J. Vig** and Michael E. Kraft. Environmental Policy. New Directions for the Twenty-First Century. Fifth Edition. 2003.
 5. IPCC. 16 Years of Scientific Assessment in Support of the Climate Convention. 2004
 6. IPCC. Segunda evaluación cambio climático. Informe del grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático. 1995
 7. WHO. Climate Change and Human Health. 1996
 8. **Poveda G, et al.** Coupling between annual and ENSO timescales in the malaria climate association in Colombia. *Environ. Health Perspect* 2001; 109: 489—493
 9. **Anthony J McMichael, Rosalie E Woodruff, Simon Hales.** Climate change and human health: present and future risk. *Lancet* 2006: 367.
 10. **Anthony J McMichael, Rosalie E Woodruff, Simon Hales.** Climate change and human health: present and future risk. *Lancet* 2006: 367
 11. **Patz.** Impact of regional climate change on human health. *Nature* 2005; **438**: 17: 310-317
 12. **Parry ML, Rosenzweig C, Iglesias A, Livermore M, Fischer G.** Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Glob Environ Change* 2004; **14**: 53—67
 13. **Hay SI, et al.** Climate change and the resurgence of malaria in the East African highlands. *Nature* 2002; **415**: 905-909
 14. **Tulu AN.** Determinants of Malaria Transmission in the Highlands of Ethiopia. The Impact of Global Warming on Morbidity and Mortality Ascribed to Malaria PhD thesis, Univ. London. 1996.
 15. WHO. (2000). Climate Change and Human Health: Impact and Adaptation.
 16. **McMichael AJ, Kovats RS.** Climate change and climate variability: adaptations to reduce adverse health impacts. *Environmental Monitoring and Assessment* 2000; **61**:49-64.
 17. Health Canada (2205) Health Policy Research Bulletin, Issue 11 Retrieved may 15 2006 from http://www.hc-sc.gc.ca/sr-sr/alt_formats/hpb-dgps/pdf/pubs/hpr-rps/bull/2005-climat/2005-climat_e.pdf
-