

Cambio Climático y Salud Humana

Cambio Climático

Hoy en día las actividades humanas alteran el clima del planeta, modificando la concentración atmosférica de gases que atrapan la energía, lo que amplifica el "efecto invernadero" natural que permite que la Tierra sea habitable.

Durante el siglo XX, la temperatura media de la superficie terrestre aumentó 0,6°C, y aproximadamente las dos terceras partes de este calentamiento se ha producido desde el año 1975; los climatólogos prevén que el calentamiento seguirá, junto con cambios en la pluviosidad y la variabilidad climática (1).

El cambio climático se traduce en la alteración de los sistemas biofísicos y ecológicos de la Tierra a escala mundial; ejemplo de ello, el agotamiento del ozono atmosférico, la reducción acelerada de la biodiversidad del planeta, las presiones sobre los sistemas terrestres y marinos, el agotamiento de las reservas de agua dulce y la diseminación de contaminantes orgánicos. Las sociedades humanas tienen una larga experiencia de variaciones climáticas de origen natural (Figura 1).

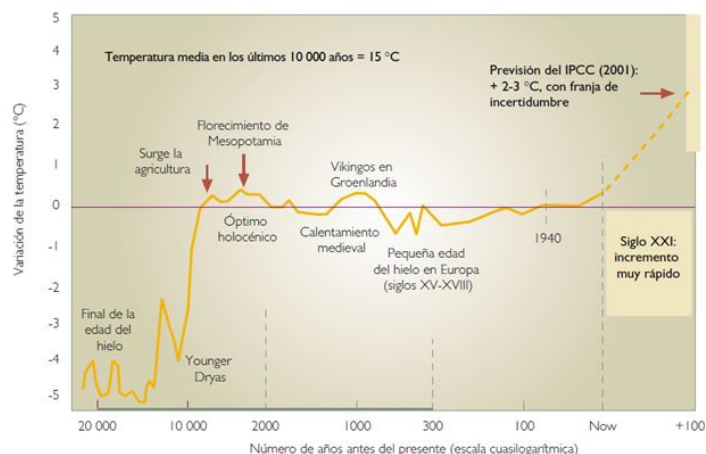


Figura 1. Variaciones de la temperatura media de la superficie terrestres en los últimos 20000 años(2).

Las antiguas civilizaciones egipcia, mesopotámica y maya, así como las poblaciones europeas se vieron afectadas por los grandes ciclos climáticos de la naturaleza (2).

Cambio Climático y Salud Humana



Figura 2. Cambio climático y salud humana

El cambio climático no solo afecta el funcionamiento de muchos ecosistemas y de las especies que los integran, también tiene implicaciones sobre la salud pública, principalmente en grupos con mayor vulnerabilidad, como inmunocomprometidos, ancianos, niños, personas con enfermedades cardiovasculares, así como personas con bajos ingresos(3). (Figura 2)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que el aumento de la variabilidad de las precipitaciones puede poner en riesgo el suministro de agua dulce. La escasez de agua afecta ya a un 40% de la población mundial.

La falta de agua y poco salubre pueden poner en peligro la salud y la higiene, con el consiguiente aumento del riesgo de enfermedades diarreicas (causa de la muerte de 2,2 millones de personas cada año), de tracoma (una infección ocular que puede producir ceguera). Así mismo, la escasez obliga a las personas a transportar el agua desde lugares alejados y a almacenarla en sus casas, esto puede aumentar el riesgo de contaminación del agua y de las consiguientes enfermedades, además de servir de criadero de mosquitos que son vectores de enfermedades como la malaria o el dengue(4).

Se estima, que con el cambio climático los fenómenos extremos serán más frecuentes, siendo el impacto de estas situaciones mucho mayor en países pobres. Las dos categorías de fenómenos climáticos extremos son: los extremos simples de los intervalos climáticos estadísticos, como temperaturas muy bajas o muy altas; y los fenómenos complejos: sequías, inundaciones o huracanes, los cuáles favorecen la aparición de enfermedades.

Cambio Climático y Enfermedades Infecciosas

Los agentes infecciosos varían mucho en tamaño, tipo y modo de transmisión. Existen virus, bacterias, protozoos y parásitos pluricelulares; muchos de estos microorganismos que causan antroposis han experimentado una adaptación evolutiva a la especie humana como hospedador primario y generalmente exclusivo. En cambio, las especies no humanas, son el reservorio natural de los agentes infecciosos que causan zoonosis (Figura 3).

Hay antroposis (tuberculosis, VIH/SIDA y el sarampión) y zoonosis (como la rabia) de contagio directo; y antroposis (como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla) y zoonosis (como la peste bubónica y la Enfermedad de Lyme) transmitidas indirectamente por vectores (5).

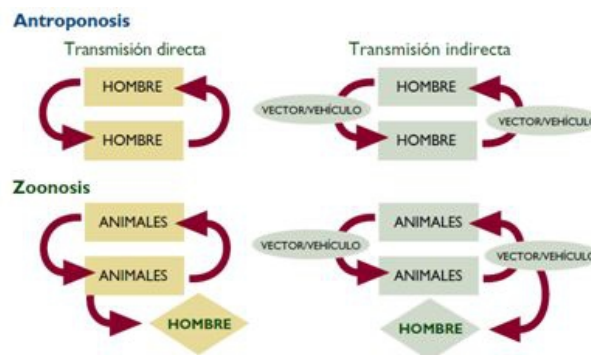


Figura 3. Principales ciclos de Transmisión de infecciones .(5)

Tanto la temperatura como las aguas de superficie influyen considerablemente en los insectos vectores de diferentes enfermedades. Teniendo especial importancia las especies de mosquitos vectores, que propagan la malaria y enfermedades virales como el dengue y la fiebre amarilla. Los mosquitos necesitan aguas estancadas para reproducirse, y los adultos necesitan un ambiente húmedo para sobrevivir. Temperaturas más elevadas favorecen la reproducción de vectores y reducen el periodo de maduración de los microorganismos patógenos en su interior. Sin embargo, en condiciones de extremo calor y sequedad, la supervivencia del mosquito podría reducirse (1,6).

Enfermedades transmitidas por vectores

En la transmisión de enfermedades por vectores intervienen los siguientes factores importantes: la supervivencia y reproducción del vector, su tasa de picadura y la tasa de incubación de los microorganismos patógenos en su interior.

Tanto los vectores como los microorganismos patógenos y los hospedadores sobreviven en un intervalo de condiciones climáticas óptimas; las principales son la temperatura y la precipitación, aunque también son importantes la altitud sobre el nivel del mar, el viento y la duración de la luz diurna (6).

• Malaria

A lo largo del último siglo el área de riesgo de malaria se ha reducido de la mitad a la cuarta parte de la superficie terrestre, pero el número de personas expuestas a esta enfermedad ha aumentado de forma importante durante este período a causa de los cambios demográficos. Las estimaciones de casos y de fallecimientos son muy diversas: el número de casos se mantiene entre 200 y 500 millones, mientras que el número de fallecimientos es de cerca de un millón al año (7).

De acuerdo con el Informe Mundial sobre el Paludismo de 2011, la malaria sigue vigente en 106 países de las regiones tropicales y subtropicales.

En 35 países del África subsahariana se concentra la mayor parte de los casos, más del 80%, y más del 90% de los fallecimientos. Esto se debe a los siguientes factores: parásitos mucho más mortíferos (*Plasmodium spp*), vectores de transmisión del mosquito más potentes (*Anopheles*) e infraestructura rural insuficiente (7).(Figura 4)

Las variables climáticas lluvia, humedad y temperatura son fundamentales para la propagación del mosquito vector y el desarrollo del parásito; por ejemplo, la lluvia propicia los lugares donde se reproducen los mosquitos, la humedad mejora la supervivencia del mosquito y la temperatura afecta a las tasas de desarrollo del parásito.

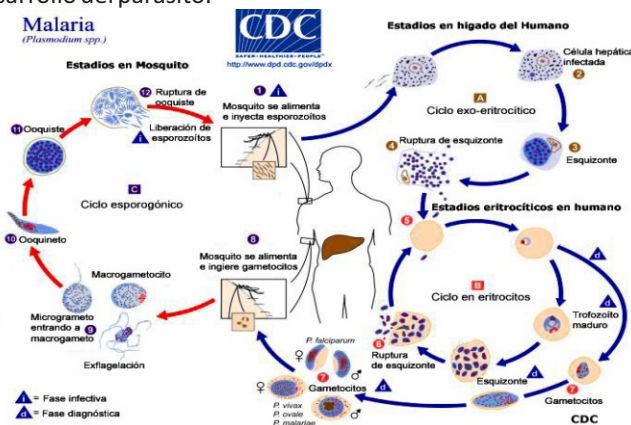


Figura 4. Ciclo biológico *plasmodium spp.*(8)

• Dengue

El dengue(transmitido por el mosquito *Aedes*) es la enfermedad viral transmitida por vectores de más rápida difusión en el mundo. Se estima que causa más de 50 millones de infecciones y más de 20,000 muertes cada año en cerca de 100 países. El dengue se da especialmente en ciudades de zonas tropicales y subtropicales, donde la combinación de la abundancia de lugares de reproducción de los mosquitos y la gran densidad de población humana provoca altas tasas de infección (3).El clima ejerce también una importante influencia en combinación con esos condicionantes socioeconómicos; así, las fuertes lluvias producen agua estancada y las sequías hacen que las personas tengan más tendencia a almacenar agua cerca de casa.En ambos casos se crean lugares de reproducción de los mosquitos *Aedes*. Las temperaturas cálidas aumentan las tasas de desarrollo, tanto del mosquito transmisor como del virus, e intensifican la transmisión.

Enfermedades transmitidas por agua

La exposición humana a las infecciones transmitidas por el agua se produce por el contacto con agua de consumo, agua para usos recreativos o alimentos contaminados. La contaminación puede deberse a actividades humanas, como la eliminación incorrecta de aguas residuales, o a fenómenos meteorológicos (4). Las precipitaciones pueden influir en el transporte y la propagación de agentes infecciosos, y la temperatura afecta su desarrollo y supervivencia.

Muchas enfermedades diarreicas varían con las estaciones, lo que indica que son sensibles al clima. En los trópicos alcanzan su máximo en la época lluviosa. Tanto las inundaciones como las sequías aumentan el riesgo de enfermedades diarreicas (4). Las principales causas de diarreas relacionadas con precipitaciones abundantes y contaminación del abastecimiento de agua son el cólera, la criptosporidiosis, infecciones por *Escherichia coli*, la giardiasis, la shigelosis, la fiebre tifoidea y las virosis como la Hepatitis A (5).

Enfermedades transmitidas por roedores

Los roedores, que proliferan en las regiones templadas tras los inviernos suaves y húmedos, actúan como reservorios de diversas enfermedades. Ciertas infecciones transmitidas por roedores, como la leptospirosis, tularemia y virosis hemorrágicas se asocian a inundaciones.

Otras enfermedades relacionadas con roedores y garrapatas que han demostrado ser sensibles a las variaciones climáticas son la Enfermedad de Lyme, las encefalitis transmitidas por garrapatas y el síndrome pulmonar por hantavirus(5). (Figura 5)

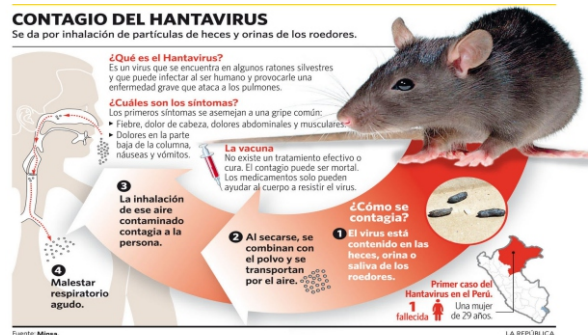


Figura 5. Transmisión Hantavirus (9)

Relaciones observadas y previstas entre el clima y las enfermedades

Existen tres categorías de investigaciones sobre las relaciones entre las condiciones climáticas y la transmisión de enfermedades infecciosas. En la primera se analizan las pruebas científicas de asociaciones entre la variabilidad climática y la frecuencia de enfermedades infecciosas en el pasado. En la segunda se estudian los indicadores tempranos de repercusiones del cambio climático a largo plazo que empiezan ya a manifestarse en las enfermedades infecciosas. En la tercera se utilizan las pruebas de las dos anteriores para crear modelos predictivos con los que estimar la carga futura de morbilidad infecciosa en escenarios proyectados de cambio climático.

Modelización predictiva

Los principales tipos de modelos utilizados para predecir la influencia del clima en las enfermedades infecciosas son los modelos estadísticos, los basados en procesos y los de paisajes. Los modelos estadísticos requieren, en primer lugar que se calcule una relación estadística (empírica) entre la actual distribución geográfica de la enfermedad y las actuales condiciones climáticas de la zona. Los modelos basados en procesos (matemáticos) utilizan ecuaciones que expresan las relaciones científicamente documentadas entre variables climáticas y parámetros biológicos (por ejemplo, la reproducción de los vectores, su supervivencia, su tasa de picadura, así como la tasa de incubación de parásitos); la modelización basada en el paisaje consiste en combinar los modelos basados en el clima, con métodos de análisis espaciales en rápido desarrollo, para estudiar los efectos de los factores climáticos y de otros factores ambientales (por ejemplo, los distintos tipos de vegetación) (1).

Conclusión

En una situación sin precedentes, la población mundial es testigo hoy en día de alteraciones antropogénicas de las capas inferiores y medias de la atmósfera que hasta ahora desconocía, y del agotamiento en todo el mundo de otros sistemas naturales. Inicialmente se reconoció que estos cambios afectarían a las actividades económicas, las infraestructuras y los ecosistemas, ahora además se admite que el cambio climático global entraña riesgos para la salud humana.

Bibliografía

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001: Third Assessment Report (Volume I). Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Fagan, B. Floods, Famines, and Emperors: El Niño and the Fate of Civilizations. New York: Basic Books, 1999.
- Simmons, C. P. y col. Dengue. New England Journal of Medicine; 366(15): 1423-32. 2012
- OMS. Datos sobre el cambio climático y salud. Disponible en: http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/facts/es/. 2012.
- Wilson, M.L., Ecology and infectious disease, in Ecosystem Change and Public Health: A Global Perspective, J.L. Aron and J.A. Patz, Editors. 2001, Johns Hopkins University Press: Baltimore. p. 283-324
- Sutherst R. Global change and human vulnerability to Vector-Born diseases. ClinMicrobiolRev2001;5:136-73.
- OMS. Informe Mundial sobre el Paludismo. Ginebra: OMS. 2011
- CDC. Malaria. Disponible en: <http://www.cdc.gov/malaria/about/biology/index.html>
- Microbiología. Hantavirus. Disponible en: Fuente:<http://emssolutionsint.blogspot.com/2012/12/hanta-virus-virus-hanta-enfermedad-del.html>



Dra. Yessy Cabrera
Microbióloga

Equipo Editor:
Dra. Annabelle Ferrera, Ph.D. • Dra. Ivette Lorenzana, M.Sc.
Suscríbete a este boletín
Escribenos a:
lcm@laboratorioscentromedico.hn