

## El cambio climático y su repercusión en las zoonosis

Ricardo León Vega Aragón\*

*“La salud y la enfermedad en el hombre, no sólo están en relación con su organismo, sino también con el medio ambiente, especialmente con los fenómenos atmosféricos”.*  
Hipócrates (460 a.C.)

### Resumen

Actualmente, el mundo percibe los efectos en el cambio climático; éstos cambios originados por las prácticas de intervención humana en la naturaleza en su mayoría extractivas en extremo y devastadoras de los ecosistemas, con la utilización de sustancias y tecnologías orientadas al aceleramiento irracional de procesos de producción agropecuaria, la industrialización descontrolada con la consecuente destrucción de grandes áreas selváticas y de protección, cambios significativos en la composición de suelos, emisión desproporcionada de gases tóxicos especialmente con la cría intensiva de grandes especies. Las alteraciones severas en el régimen de lluvias conllevan problemas de inundaciones, pérdidas incalculables de biodiversidad, desertificación, contaminación de aguas, afectación de glaciares y páramos. Esta situación, ambiental repercute en la agudización de problemas de salud pública, mayor incidencia de leishmaniosis, leptospirosis, problemas respiratorios, enfermedades zoonóticas emergentes, además de otras consecuencias de orden socio económico y cultural concomitantes con otras manifestaciones naturales: terremotos, ciclones, huracanes.

\* MVZ, Msc. Salud Pública, Especialista Epidemiología, Especialista Docencia Universitaria

## Abstract

At the present, the World is perceiving the effects of the climatic change, originated by practices due to human activities against the nature mainly extractives and devastating against the ecosystems through the utilization of substances and technologies oriented to irrational accelerated processes of agricultural production, the uncontrolled industrialization with its consequent destruction of huge forest and protection areas, significant changes in soil composition, toxic gases emission specially with intensive rearing of large animal species. The severe alterations in the raining regime causes problems associated with flooding, high losses in biodiversity, desertification, water contamination, glacial and high and cold regions.

This situation bring consequences in public health as an increasing incidence of leishmaniasis , leptospirosis, respiratory problems , emerging zoonotic diseases and profound socioeconomic and cultural consequences associated with some other natural manifestations as earthquakes, cyclones and hurricane beside social and economic problems.

## Calentamiento global y cambio climático

### *¿Qué es el Cambio Climático?*

El calentamiento global y el cambio climático, junto con la búsqueda de un desarrollo sostenible, son los asuntos que producen más reuniones y eventos a nivel internacional y reúne a gran número de líderes políticos. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, lo define como el “cambio originado en el clima directa o indirectamente por la acción del hombre y que se suma a la variabilidad natural del clima”. Tal y como se recoge en esta definición, el clima sufre una variabilidad natural, pero es mucho más lenta y progresiva que la que está ocurriendo hoy en día. (Convención Marco Naciones Unidas, 2006).

El Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC), que reunió a 2.500 científicos de primera línea, acordó que “un cambio discernible de influencia humana sobre el clima global ya se puede detectar entre las muchas variables naturales del clima”, según éste

Panel, la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado aproximadamente 0.6 °C en el último siglo. Uno de los mayores problemas que origina, este cambio son las emisiones de dióxido de carbono por quema de combustibles, que ha provocado una cifra récord de contaminación y ha aumentado 6.25 millones de toneladas en 1996. Éste mismo año fue uno de los años más calurosos desde 1866; en lo que va corrido de 2010 se han registrado también temperaturas extremas de calor en países como Rusia, Alemania y otros europeos y una temperatura considerablemente baja en los países del cono sur de América (Argentina, Chile, Uruguay, incluso Perú) con graves repercusiones en la salud pública. (Peña Castiñeira 1998, Pabón J. 2003 y 2006, Micillo 1999)

***Tal y como se recoge en esta definición, el clima sufre una variabilidad natural, pero es mucho más lenta y progresiva que la que está ocurriendo hoy en día***

Investigadores ambientalistas, señalan que “con frecuencia observamos que al alterar las condiciones naturales de una región, se alteran a su vez, algunas de las condiciones de otras zonas que pueden estar muy distantes de la primera. Los efectos diferidos, tanto en el tiempo como en el espacio, demuestran de manera palmaria la estrecha vinculación que existe entre todos los ecosistemas del planeta. Por ello se considera que los ecosistemas terrestres se encuentran alterados por la acción del hombre”. (Finkielman et al 2009)

*Los efectos diferidos, tanto en el tiempo como en el espacio, demuestran de manera palmaria la estrecha vinculación que existe entre todos los ecosistemas del planeta*

### Calentamiento Global

No obstante, hay muchos científicos que dudan de que exista relación entre el calentamiento global y la acción humana, sobre todo porque opinan que los modelos climáticos existentes son insuficientes y poco satisfactorios en relación a la complejidad del funcionamiento del clima. Pero a pesar de que existan estas posturas en contra, la gravedad de las consecuencias del calentamiento global hace que sea imprescindible tomar medidas, para al menos reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

### Consecuencias del calentamiento Global

Hasta hace poco las previsiones del aumento de temperatura para los próximos cien años hablaban de entre 1.5 y 4.5°C, pero actualmente sabemos que el calentamiento se producirá con retraso con respecto al aumento en la

concentración de gases de efecto invernadero, ya que los océanos más fríos absorberán gran parte del aumento de temperatura, de modo que la IPCC prevé para el presente año un calentamiento de entre 1.0 y 3.5°C. Estas variaciones de temperatura pueden parecer insignificantes, pero supondrán transformaciones tan importantes como:

- Las áreas desérticas serán más cálidas pero no más húmedas, lo que provocará graves consecuencias, sobre todo donde el agua escasea, como en África y Oriente Medio.
- Casi la mitad de los glaciares se fundirán y si tenemos en cuenta que el 11% de la superficie terrestre es hielo, resultan bastante creíbles las previsiones sobre el aumento del nivel del mar de entre 0.4 y 0.65 m, haciendo desaparecer muchas zonas costeras.
- Las precipitaciones aumentarán entre un 3 y un 15% (Gorodoner J.O. 1999, Canter R. 1998)
- Muchas tierras de cultivo podrían perderse, al convertirse en desiertos

### ¿Qué causa la variabilidad del clima?

Puede deberse a condiciones naturales o a modificaciones y alteración provocados por el hombre (antropogénicos), por cuanto todos los factores concurren al cambio del comportamiento climático.

### Variabilidad natural del clima

A lo largo de sus más de 4-000 millones de vida, la Tierra ha sufrido gran cantidad de cambios climáticos. Solamente en los últimos dos millones se han alternado glaciaciones y épocas de clima cálido, que han afectado de forma determinante a todas las formas de vida en la Tierra y ha supuesto grandes

cambios e incluso la desaparición de ecosistemas enteros, a pesar de que la temperatura media de la Tierra solo ha variado unos cinco o seis grados entre una época climática y otra. Sin ir demasiado lejos en el tiempo, en el 11.500 aC, o hace 13.500 años que es lo mismo, se produjo un cambio climático espectacular, cuando la tierra se calentó y subió el nivel del mar, provocando inundaciones, creando el mar báltico, el mar negro y eliminando a todos los animales mayores que un coyote del norte de América, todos estos sucesos no ocurrieron de golpe, pero si, en pocos cientos de años.

Gracias al estudio del clima de épocas pasadas a partir de burbujas de aire atrapadas en trozos de hielo de la Antártida y Groenlandia, a través de los anillos de árboles milenarios y fósiles y de las estalagmitas, sedimentos, y otros, se sabe que el desierto del Sahara tuvo una abundante vegetación y gran cantidad de cursos de agua y que entre 1550 y 1850 hubo una época especialmente fría que ha acabado llamándose Pequeña Edad de Hielo, en la que, por ejemplo los canales de Holanda permanecían helados más de tres meses.

Incluso sin necesidad de remontarse tan atrás en el tiempo, tenemos datos que demuestran la influencia de fenómenos naturales en el clima, como la erupción del volcán Pinatubo (Filipinas) en 1991, que hizo descender varias décimas de grados la temperatura de la Tierra durante algo más de dos años. (Lillibride S. 2006)

***La energía que recibimos del Sol y que llega a la parte alta de la atmósfera se compone de radiación ultravioleta, luz visible y radiación infrarroja.***

## **Factores que influyen en el clima. Efecto invernadero natural y mecanismos forzados de radiación**

La energía que recibimos del Sol y que llega a la parte alta de la atmósfera se compone de radiación ultravioleta, luz visible y radiación infrarroja. Para cuando esta energía solar llega a la superficie de la Tierra, ya ha sido absorbida en parte por el ozono, el vapor de agua y otros componentes de la atmósfera, además por la vegetación; de manera que la energía que realmente llega a la superficie terrestre suele ser en un 49% radiación infrarroja, en un 42% luz visible y un 9% es radiación ultravioleta.

En definitiva, alrededor de un 30% de la energía que recibe la Tierra se refleja y devuelve al espacio, mientras que el 70% restante se absorbe, pero no de manera uniforme (es mayor en los polos, por ejemplo), sino que existen unas diferencias que producen fenómenos de convección, corrientes atmosféricas que transportan calor, evaporación, condensación y otros factores que producen el clima.

Según la cantidad de radiación infrarroja que emite la Tierra (240 W.m<sup>2</sup>), sabemos que su temperatura debería ser de unos -18 °C. Pero lo cierto es que la Tierra tiene una temperatura media de 15°C. La diferencia entre la energía a la que equivalen estos 15 °C y la realmente emitida es la que se devuelve al espacio más lentamente porque queda atrapada por las nubes y ciertos gases atmosféricos como el dióxido de carbono, el metano y óxidos de nitrógeno, por lo que estos gases reciben el nombre de gases de efecto invernadero. Así que el efecto invernadero es un fenómeno natural y necesario, ya que es responsable de estos 33 grados de

diferencia tan beneficiosos para la vida en el planeta, tal y como la conocemos hoy. Las nubes tienen otro papel muy importante, ya que reflejan la luz del Sol. Así que teniendo en cuenta que se calcula que el calentamiento de la Tierra por el efecto invernadero supone unos 30 W.m<sup>2</sup>, mientras que el enfriamiento por ese reflejo de parte de la radiación es de 50 W.m<sup>2</sup>, resulta que el efecto invernadero natural supone un enfriamiento resultante de 20 W.m<sup>2</sup>, en contra del calentamiento global que produce el efecto invernadero producido por la acción humana.

Otros factores que influyen en el clima son los denominados mecanismos forzados de radiación, que pueden ser internos y externos. Los mecanismos externos se dan a escalas de tiempo de milenios e incluyen variaciones de la órbita terrestre, que fuerzan cambios entre condiciones glaciales e interglaciales, e incluso cambios físicos en el Sol, como las manchas solares que ocurren cada 11 años. Los mecanismos internos son la composición atmosférica, cuyos cambios están directamente relacionados con el clima, sobre todo en el caso de los gases de efecto invernadero, tal y como hemos comentado antes; y la actividad volcánica, ya que las emisiones de polvo y gases de las erupciones se mantienen durante varios años en la atmósfera y producen descensos en las temperaturas.

### **Efecto invernadero causado por el hombre (antropogénico).**

El problema se origina cuando por causas humanas se produce un aumento en la atmósfera de los gases de efecto invernadero, lo que aumenta este efecto y produce un calentamiento global del planeta; así, el aumento de la concentración atmosférica de los gases de

***El problema se origina cuando por causas humanas se produce un aumento en la atmósfera de los gases de efecto invernadero***

efecto invernadero ha sido algo progresivo y constante, debido a la actividad humana como la tala y quema de bosques para conseguir tierras de cultivo, la combustión, la industria, la cría de animales intensiva.

La concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) ha aumentado en las últimas décadas por uso de combustibles fósiles como fuente de energía, para el transporte y en procesos industriales.

El metano (CH<sub>4</sub>) también es otro gas de efecto invernadero y su concentración en la atmósfera se ve aumentada en mayor medida por el tratamiento de residuos en los vertederos, la digestión de los rumiantes, al criarles masivamente para alimento, la gestión del estiércol, del que junto con los fertilizantes agrícolas también se producen importantes cantidades de óxido nitroso, y en menor medida por los cultivos de arroz y las incineradoras de residuos.

El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) también se utiliza como propelente para aerosoles, en la fabricación de lámparas incandescentes y fluorescentes, etc.

***...la digestión de los rumiantes, al criarles masivamente para alimento, la gestión del estiércol, del que junto con los fertilizantes agrícolas también se producen importantes cantidades de óxido nitroso...***

Otros responsables del efecto invernadero antropogénico son compuestos como los perfluorcarbonados (PFC) y los hidrofluorcarbonados (HFC), que se utilizan en equipos de refrigeración, extintores de incendios y aerosoles, además del Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), que se utiliza como gas aislante en equipos de distribución de energía eléctrica.

A modo ilustrativo cabe reseñar que el dióxido de carbono ha aumentado de 275 ppm antes de la revolución industrial a 361 ppm en 1996, los niveles de metano se han doblado en los últimos 100 años y la cantidad de óxido de dinitrógeno aumenta a razón de un 0.25% anual.

### ***Explotaciones animales y cambio climático:***

En los últimos años, los grupos ecologistas y de protección han alertado a las instituciones políticas sobre *la enorme importancia que la producción ganadera intensiva desempeña en el fenómeno del calentamiento global*. Los actuales sistemas de explotación mantienen al ganado "almacenado" en condiciones de alta densidad, que atentan contra cualquier comportamiento natural de su especie; así por ejemplo, millones de pollos y gallinas pasan su vida en una jaula reducida, los cerdos viven hacinados entre una multitud sin acceso a una cama de heno y en los bovinos, **los mayores productores de metano dentro del mundo animal**, las hembras, son obligadas a producir leche en mayores cantidades.

***los mayores productores de metano dentro del mundo animal, las hembras, son obligadas a producir leche en mayores cantidades.***

mover la extensión de las explotaciones ganaderas, y de una mejor administración de los pastos. Esto permitiría que un mayor número de explotaciones tuvieran la oportunidad de permitir que los animales pastaran, respetando su bienestar, así como la conservación de la biodiversidad y la protección del paisaje. Una menor densidad de población animal tendría como consecuencia menos metano vertido a la atmósfera.

Es necesario conseguir que el público sea consciente, y que los consumidores estén mejor informados sobre el impacto de la producción animal en el cambio climático, para que puedan cambiar sus hábitos de consumo, mediante la reducción de productos animales en su dieta u optando por la compra de productos animales provenientes de sistemas de producción con un menor impacto en el clima. Pero a pesar de la declaración de intenciones puesta de manifiesto por la Unión Europea para contemplar la lucha contra el cambio climático como uno de los nuevos retos de la Política Agraria Común (PAC), los países miembros son libres para determinar si incluyen los sectores ganadero y agrícola dentro de sus planes derivados del Protocolo de Kioto para reducir las emisiones a la atmósfera. (Protocolo de Kioto 1997)

### ***Medidas para paliar el cambio climático***

Dado que el cambio climático es un problema global, las soluciones deben tomarse igualmente de forma global, por todos los países.

Entre las medidas que podemos tomar en Colombia para paliar el cambio climático están las siguientes:

- Reducir la emisión de gases de

En Europa se está trabajando en éste tema y se proponen en los programas de desarrollo rural, medidas para pro-

***se deben aplicar políticas económicas y sociales que favorezcan el ahorro energético e incentiven las energías renovables***

efecto invernadero, con lo que evitaremos que su concentración en la atmósfera siga aumentando. Esto solo se puede lograr a través de la eficiencia y el ahorro energético y el uso de energías renovables, que sustituyan progresivamente a los combustibles fósiles en la producción de electricidad. Además para lograrlo disponemos de la tecnología necesaria, pero es preciso que se reduzcan las barreras a la difusión y transferencia de estas tecnologías, se usen los suficientes recursos financieros y se ayude a los países con economías poco desarrolladas. Además se deben aplicar políticas económicas y sociales que favorezcan el ahorro energético e incentiven las energías renovables, uso de biocombustibles, investigación y uso de nuevas fuentes energéticas.

- Aumentar las superficies forestales, ya que actúan como sumideros absorbiendo dióxido de carbono, evitando la deforestación y aumentando las repoblaciones, respetando la biodiversidad.
- Reducir el uso de abonos, plaguicidas y productos pecuarios de origen químico, a través del fomento de la agricultura ecológica y la producción limpia agrícola y pecuaria.
- Promover desde ya las más esenciales medidas de adaptación, sobre todo en zonas con ecosistemas más sensibles y en sectores con economía más vulnerable.
- Manejo y disposición final de re-

siduos en la industria de alimentos, plantas de sacrificio, explotaciones criaderos de animales; aprovechamiento del biogás

***El Protocolo de Kioto ha previsto mecanismos para disminuir el efecto del calentamiento global:***

Es imprescindible aplicar políticas que reduzcan el inevitable efecto económico, son muchas las medidas a tomar para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero las cuales plantean serios problemas para ciertos sectores.

Por este motivo el Protocolo de Kioto incluye medidas como la de los sumideros de carbono, consistentes en aumentar las extensiones forestales y tierras de cultivo, que de forma natural absorben importantes cantidades de dióxido de carbono, aunque la dificultad radica en que no se puede cuantificar a ciencia cierta el nivel de absorción además de que no todas las especies se comportan igual en este sentido.

También están los llamados mecanismos de flexibilidad, que tanta controversia han producido y que están formados por tres medidas:

- Compra-venta de emisiones.- La idea es que los países que reduzcan sus emisiones por debajo de lo que les correspondía, puedan vender esa diferencia a otros países que superan sus límites, de modo que reduce el coste económico que les ha supuesto la re-

***aumentar las extensiones forestales y tierras de cultivo, que de forma natural absorben importantes cantidades de dióxido de carbono***

ducción y se compensa el nivel de emisiones a nivel internacional. El aspecto negativo es que esto podría llegar a convertirse en una forma de intercambio comercial, lejos del propósito con el que se propuso.

- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que consiste en exportar proyectos de tecnología limpia a países que no han asumido ningún compromiso de reducción, de modo que los exportadores se descuentan la diferencia de emisiones que resulta del abandono de la antigua tecnología y los países menos desarrollados reciben fondos.
- Implementación conjunta.- Es una medida parecida a la del Mecanismo de Desarrollo Limpio, pero con la diferencia de que el intercambio de tecnología se hace entre países con compromiso de emisiones (Protocolo de Kyoto 1997)

## Consecuencias en salud

Un reciente informe de la Organización Mundial de la Salud, señala que “si se cumplen las previsiones de los expertos, enfrentaremos durante este siglo: un aumento de las tormentas y del granizo; una creciente incidencia de enfermedades como el mal de Chagas, el dengue y la malaria; la migración de los peces característicos de sus aguas e, incluso, la desaparición de cultivos, como el maíz, tubérculos, granos, con consecuencias de malnutrición.

Además de las patologías señaladas, deben consignarse: la Leishmaniasis, Esquistosomiasis,

Leptospirosis, Fiebre amarilla, Fiebres hemorrágicas; Fiebre por virus del Nilo Occidental, Encefalitis de San Luis, Hantavirus, entre otras; habida cuenta del papel que cumplen los agentes vectores transmisibles. También deben tenerse en cuenta las diarreas y las neumatías, particularmente en desnutridos; además de otras patologías no infecciosas como las cardiovasculares por estrés; las oncológicas por cáncer de piel. Las patologías mencionadas, están influenciadas por el calentamiento global, el cual constituye sin duda un factor significativo. Para ello, deben tenerse en cuenta múltiples componentes que inciden en la magnitud de la problemática y son en gran medida, responsables del impacto ambiental resultante, por lo tanto debe hablarse de multifactoriedad epidemiológica. (Reiter P. 2008, Rivera 2007)

A lo señalado, deben sumarse otros factores como los cambios de conducta del hombre, la intensificación de sus migraciones debido a razones de trabajo, los factores inmunogenéticos recombinantes y mutantes de agentes infecciosos y vectores, la ingeniería genética con escasos controles, el deterioro de infraestructuras sanitarias, entre otros, facilitadores en algunos casos de las patologías emergentes, muchas de ellas zoonóticas.

Diferentes investigadores han manifestado que “en los albores del siglo XXI las enfermedades emergentes plantean un serio desafío para su control. Para controlar estas patologías, dentro de una ecología tanto global como local, que poseen carácter dinámico por estar moduladas por cambios tecnológicos, sociales,

***“si se cumplen las previsiones de los expertos, enfrentaremos durante este siglo: un aumento de las tormentas y del granizo; una creciente incidencia de enfermedades***

económicos, ambientales y demográficos; además del biológico propio de los microorganismos, requiere de una estrategia integrada, donde la vigilancia epidemiológica juega un rol fundamental". En tal sentido, la vigilancia epidemiológica es una de las herramientas fundamentales en un programa sanitario, donde la aplicación de sistemas de información geográfica tiene sus antecedentes en los trabajos de Gesler en 1986. Desde entonces y combinado con el desarrollo de instrumentos matemáticos y tecnología informática se han llevado a cabo experiencias y sistemas de vigilancia y análisis de patologías basados en la perspectiva geográfica. Las características de esa localización, incluyendo variables sociodemográficas y medio ambientales, no son sino una expresión de la dimensión espacial. Por lo anterior es de particular interés, explorar el potencial explicativo que las técnicas topográficas pueden aportar en la comprensión de la dinámica espacial de las enfermedades transmitidas por vectores. La vigilancia sustenta a un adecuado sistema de prevención epidemiológica. Para ello, debe contarse con adecuados efectores equipos de trabajo asistenciales y diagnósticos, los que deben operar desde centros sanitarios que posean un alto nivel de competencia. Dichos equipos deben estar conectados en forma permanente con el nivel político regional y central de la salud pública para llevar a cabo las normativas epidemiológicas, estableciendo una red asistencial y de diagnóstico, que cuente con centros de investigación de referencia, y la asesoría de organismos técnicos y académicos nacionales y extranjeros. (Weissembacher et al 2.000)

***Las características de esa localización, incluyendo variables sociodemográficas y medio ambientales, no son sino una expresión de la dimensión espacial***

La prevención es económicamente más rentable que apelar a la lucha para eliminar una causa establecida. Por ende, encarar la problemática sanitaria, además de tratarse de un serio problema social también lo es económico, y en circunstancias de elevado monto. Las acciones que se proyecten deben tener en cuenta la dinámica biológica y ambiental que exigen una estrategia acorde para el eficaz tratamiento de la situación. Cuanto se haga por la salud de la población justifica cualquier esfuerzo. No actuar en consenso será demostrar falta de decisión e incapacidad operativa, cuyos costos serían de importante magnitud con el perjuicio consiguiente. Encarar la prevención y lucha con políticas de Estado y por ende con programas sanitarios a largo plazo, con la participación responsable de la comunidad atendiendo a sus distintos niveles de competencia, es una medida imprescindible ante el serio desafío que ello implica para la humanidad.

Estudios llevados a cabo en las Américas, sugieren que ante un determinado impacto ambiental existe una respuesta biológica que es inmediata en el epicentro de la zona involucrada; que una vez determinados los valores epidemiológicos, éstos se sitúan en un nuevo nivel, con tendencia superior a las cifras de partida y, que los cambios climáticos siempre tienen su correlato patogénico. Asimismo que no existen impedimentos para la difusión espacial de determinadas patologías. Ello ha permitido comprobar que un impacto ambiental se relaciona con el incremento de la temperatura, la humedad ambiental y el volumen de lluvia, y su correlato sanitario se constata en el in-

cremento de la incidencia de patologías infecciosas y las ocasionadas por estrés.

Como ya se discute, las temperaturas extremas provocan en algunos casos problemas por el calor: muertes y shock; y por el frío: muerte y problemas por hipotermia.

El aumento de la temperatura provoca, como se ha reconocido, caída de la inmunidad, lo cual hace a las personas más susceptibles a las enfermedades infecciosas y otras.

Según la **Organización Mundial de la Salud** (OMS) existen diez situaciones en salud relacionadas con el cambio climático:

1. Mortalidad por temperaturas elevadas, en el 2003 se registraron 70.000 muertes en Europa relacionadas con el mismo. Es previsible un cambio en la distribución de enfermedades infecciosas.
2. Inundaciones con destrucción de vidas, propiedades y medios de subsistencia, se notifican alrededor de un millón de muertes en la última década. En el momento actual se presenta la muerte de miles de personas en el mundo, incluyendo casos de Colombia, por efecto de las lluvias excesivas.
3. La hipotermia, aumenta la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardíacas.
4. Aumento del asma por aumento y distribución de partículas en el aire, 300 millones de enfermos.
5. Elevación del nivel del mar: aumento en inundaciones, lo cual coloca a riesgo a más de la mitad de la población mundial.
6. Riesgo en el suministro de agua potable (muertes anuales de más de tres millones por carencia del líquido).

***Los cambios en la temperatura, la humedad, la pluviosidad y el aumento de los niveles marinos pueden afectar como se discutió antes la incidencia de las enfermedades infecciosas entre las cuales encontramos a las zoonóticas.***

7. Mayor riesgo de la contaminación del agua, lo cual genera aumento en las enfermedades de origen hídrico y las transmitidas por vectores
8. Aumento en las enfermedades sensibles al clima.
9. Reducción de cosechas, lo cual causará más desnutrición.
10. Las medidas para reducir las emisiones, podrán producir mejoras en la salud.

#### ***Situación de las zoonosis y otras enfermedades relacionadas.***

Los cambios en la temperatura, la humedad, la pluviosidad y el aumento de los niveles marinos pueden afectar como se discutió antes la incidencia de las enfermedades infecciosas entre las cuales encontramos a las zoonóticas.

Los mosquitos, las garrapatas y las pulgas son sensibles a los cambios sutiles de la temperatura y la humedad, al igual que otros muchos factores que han contribuido a que el control de éstos sea cada vez más difícil.

En los últimos años se han producido como es ampliamente conocido de algunas enfermedades infecciosas, esto no sólo relacionado con el cambio climático, sino con otros factores como las migraciones de las poblaciones humanas y animales, de lo cual Colom-

bia no está exenta, además de deficiencias en la infraestructura de salud, los cambios en la utilización de tierras y la emergencia de mecanismos de resistencia a fármacos y plaguicidas, que han contribuido a ello; éstos últimos factores también presentes en nuestro País. (Rivera O. 2007, Vitoria A. 1997)

Consideración especial merece la malaria, que aunque no es reconocida como una zoonosis típica, ya que los plasmodium de mayor difusión no son zoonóticos, se encuentra presente en 101 países y el 40% de la población mundial vive en áreas de riesgo, ésta enfermedad afecta alrededor de dos millones de personas anualmente, la mayoría de ellos niños, y en Colombia está en aumento, este incremento se predice llegará a unos 260 a 320 millones de enfermos para el 2080.

Es preocupante que algunos vectores de enfermedad hayan aparecido en zonas de elevada altura sobre el nivel del mar como el registro de especies de culex en la ciudad de Bogotá, en el mundo la enfermedad se difundirá a países que hoy no la registran como el Asia Central y zonas sur de la antigua Unión Soviética.

En Colombia se prevé que los mosquitos y otros artrópodos, relacionados con Enfermedades Transmitidas por Vectores aumentarán en su espectro y se aclimatarán como ya se mencionó a alturas cada vez mayores sobre el nivel del mar, esto hará que las zoonosis de

éste grupo como las encefalitis equinas, encefalitis por garrapatas, la fiebre amarilla, las leishmaniosis, la tripanosomiasis, la babesiosis, el paludismo (discutido antes), el dengue, tifo, peste y otras aumentarán en su difusión y se ampliarán las áreas de riesgo. (Rivera O., 2007)

La invasión y colonización del hombre a los espacios ocupados por animales de vida silvestre, indudablemente traerán un aumento en la difusión de las zoonosis de éste tipo (foco natural); esto tendrá relación con mayor presencia de la rabia silvestre, la fiebre amarilla, las leishmaniosis y muchas de las enteroparasitarias.

La presencia de roedores será cada vez mayor, esto como consecuencia de los cambios climáticos y resistencia a los rodenticidas, por lo cual es previsible un aumento en la presencia de tularemia, enfermedad de Lyme, Hanta Virus, algunas encefalitis, tifo murino y peste, fiebres virales hemorrágicas, himenolepiasis y otras.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, entre ellas muchas de origen zoonótico, amenazan también con una mayor difusión efecto además de lo antes mencionado, por una creciente contaminación del agua, por el creciente aumento internacional en el comercio no controlado de comercio internacional, por la aparición de nuevos agentes patógenos. (Vega R. 2010)

El aumento en las crecientes (inundaciones) y fenómenos como ciclones tsunamis, maremotos, todo relacionado con el cambio climático, traerán consecuencias graves para la difusión de los diferentes tipos de Leptospiras, fiebre por mordedura de ratas, triquinosis, gastroenteritis por rotavirus, ciertos tipos de helmintiasis, mayor difusión

***La invasión y colonización del hombre a los espacios ocupados por animales de vida silvestre, indudablemente traerán un aumento en la difusión de las zoonosis***

de cepas patógenas de salmonella, de estreptococo, estafilococo, shigella, colibacilos, hepatitis por alimentos.

Los cambios bruscos de temperaturas, el aumento de la humedad relativa en el medio ambiente, así como la aparición de nuevos agentes o

cepas y mutaciones de los mismos, tendrán repercusiones en las enfermedades respiratorias, en especial las de tipo zoonótico.

### Conclusión:

Las perspectivas futuras con relación a la aparición de nuevas zoonosis es crítica, se espera además un cambio de comportamiento en otras, una mayor difusión y aparición de otras emergentes.

Las enfermedades re-emergentes ampliarán su difusión, incluyendo entre ellas a varias de carácter zoonótico.

Se requiere revisar para el caso colombiano, las zoonosis en éste momento objeto de vigilancia y acciones de vigilancia y control.

Es necesario incluir no sólo a los sectores salud y agricultura en los planes de zoonosis, sino que se deben tener en cuenta a los sectores educativo, ambiental, investigativo, comercio, y otros. (Vega R. 2010)

La comunidad y su participación es indispensable en las acciones de prevención y control de las enfermedades zoonóticas.

El sector educativo debe revisar los planes de formación académica e in-

***Los cambios bruscos de temperaturas, el aumento de la humedad relativa en el medio ambiente, así como la aparición de nuevos agentes o cepas y mutaciones de los mismos, tendrán repercusiones en las enfermedades respiratorias, en especial las de tipo zoonótico.***

troducir nuevas temáticas relacionadas no sólo con las zoonosis, sino de aquellas relacionadas con los compromisos del sector pecuario en las unidades de producción pecuaria, lo cual se discutió antes.

La Academia, debe asesor al go-

bierno colombiano en los puntos anteriores, al igual que apoyarlo en su quehacer.

El Estado Colombiano debe formular una política intersectorial de prevención y control de zoonosis.

Los Organismos Internacionales deben obrar de conformidad a los cambios previsible y formular estrategias y comprometer a los estados miembros a elaborar estrategias relacionadas con la prevención y control de las zoonosis emergentes y re-emergentes, asesorarlos, coordinar acciones a nivel regional y mundial.

Se deben reforzar los sistemas de vigilancia epidemiológica de las zoonosis y las redes internacionales y nacionales de laboratorio, con mejoramiento de las tecnologías de diagnóstico e introducción de otras.

En resumen, aún con las predicciones más optimistas, estos cambios en el clima son los más rápidos de todos los que han ocurrido a lo largo de la historia de nuestro planeta y supondrán grandes impactos adversos para la humanidad, si no actuamos a tiempo, las consecuencias en el bienestar y la salud serán funestas, incluyendo por supuesto a las enfermedades zoonóticas.

## Bibliografía

1. Canter I.W. Manual de evaluación de impacto ambiental. Mc Graw Hill Ed. 1998.
2. Finkielman, J. *et ál*, Cambio Climático y Salud Humana, Revista Asociación Médica Argentina 2009
3. Gorodoner, J.O. Enf. Emergentes y medio ambiente. Bol.Inst.Med.Reg. 1999, 22: 1-2.
4. Lillibride, S., Manejos de los aspectos de salud ambiental en los desastres: agua, excretas humanas y albergues, 2006
5. Micillo, L. Alteración del nicho ecológico. Tesis Maestría en Gestión Ambiental y Ecología. Univ.Nac.Nordeste. Argentina 1999.-
6. Naciones Unidas, Panel Internacional Cambio Climático, 2008
7. Pabón, J., El Cambio Climático en Colombia, Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia, 2006
8. Pabón, J., El Cambio Climático Global y su Manifestación en Colombia, Cuadernos de Geografía, Universidad Nacional. 2003
9. Peña Castiñeira, F. F. Salud y medio ambiente. Ed. Compostela S.A. Coruña. 1998.
10. Reiter, P., El Cambio Climático y las Enfermedades Transmitidas por Mosquitos-Revista Sci. Tech., 2008
11. Rivera, O., La Bioseguridad y las Zoonosis ante el Cambio Climático. Revista Universidad de Caldas. 2007
12. Vitora, A. Conesa Fernández. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi prensa. 3ª. ed. 1997.
13. Vega, R., Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos hospitalarios y Similares. Ministerio de Salud. Colombia. 2002
14. Vega. R., Guía de Salud para Médicos Veterinarios. Cuadernillo. 2010
15. Weissebarcher, *et ál.*, El Desafío de las Enfermedades Emergentes, Revista Uruguaya de Medicina 2000

### Fuentes de internet

1. [www.who.org](http://www.who.org)
2. [www.ins.gov.co](http://www.ins.gov.co)
3. [www.minproteccionsocial.gov.co](http://www.minproteccionsocial.gov.co)
4. [www.saludambiental.Listas.org](http://www.saludambiental.Listas.org)
5. [unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf)