

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

#### INMUNOPATOLOGÍA DEL SISTEMA INMUNE

Reveles Hernández RG.

Cuerpo Académico de Biología Celular y Microbiología.

Universidad Autónoma de Zacatecas - México.

[gabyrh68@hotmail.com](mailto:gabyrh68@hotmail.com)

La reunión sobre Cambio Climático que se realizó en el marco de la 64 Asamblea Mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 'Los mayores impactos podrían ser la gradual acumulación de presión en los sistemas de la naturaleza, economía y sociedad, que incluye la reducción y cambio estacional de la disponibilidad de suministros de agua, sequías regionales y producción agrícola, así como el incremento gradual del nivel del mar'. La OMS estima que cerca de 13 millones de personas mueren cada año debido al deterioro del medio ambiente y 200 mil por causas directas del cambio climático, principalmente en los países más pobres. Durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial. La inmunopatología estudia los procesos anormales y las enfermedades surgidas como consecuencia de distintas fallas en el mecanismo de la discriminación dentro el "yo" y el "no yo". En los últimas 3 décadas indican que existe una comunicación bidireccional entre los sistema nervioso central (SNC), endocrino y el sistema inmune desde el desarrollo embrionario y neonatal hasta las etapas finales de la vida.

#### INTRODUCCIÓN

La reunión sobre Cambio Climático que se realizó en el marco de la 64 Asamblea Mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Ginebra, Suiza, que se celebró en mayo de este año 2011, más de 90 por ciento de los programas desarrollados para atacar el cambio climático en los países en vías de desarrollo identifica a la salud como el sector que más daños tendría, pues se afectan los requerimientos básicos para el bienestar como el aire limpio, agua, alimento necesario y resguardo adecuado. 'Los mayores impactos podrían ser la gradual acumulación de presión en los sistemas de la naturaleza, economía y sociedad, que incluye la reducción y cambio estacional de la disponibilidad de suministros de agua, sequías regionales y producción agrícola, así como el incremento gradual del nivel del mar'. La OMS estima que cerca de 13 millones de personas mueren cada año debido al deterioro del medio ambiente y 200 mil por causas directas del cambio climático, principalmente en los países más pobres. Este año, cerca de 1.2 millones de personas murieron por causas que se atribuyen a la contaminación del aire, 2.2 millones por diarrea causada por la falta de acceso a agua potable, instalaciones sanitarias y mala higiene, y 3.5 millones por desnutrición. Estudios realizados en Europa, América y en otras regiones demostraron que los escenarios climáticos presentan un incremento en la temperatura, humedad y eventos extremos que causarán cada vez más impactos en la salud, afectando especialmente a la población vulnerable. (3)

Recordemos un poco los daños provocados al planeta. Durante los últimos 50 años, la actividad humana, en particular el consumo de combustibles fósiles, ha liberado cantidades de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero suficientes para retener más calor en las capas inferiores de la atmósfera y alterar el clima mundial.



#### Fotografía No. 1

Haciendo alusión a que estamos incendiando al planeta.

Desde hace cien años el mundo se ha calentado apro-

ximadamente 0,75 °C. Durante los últimos 25 años el proceso se ha acelerado, y ahora se cifra en 0,18 °C por década [1]. El nivel del mar está aumentando, los glaciares se están fundiendo y los regímenes de lluvias están cambiando. Los fenómenos meteorológicos extremos son cada vez más intensos y frecuentes. (4)



A

B

**Fotografía No. 2.** - A) En algunos países de nuestro planeta se están presentando tsunamis; B) Otros países donde se presenta la ausencia de agua y se da la sequia.

Las temperaturas extremas del aire contribuyen directamente a las defunciones por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, sobre todo entre las personas de edad avanzada. En la ola de calor que sufrió Europa en el verano de 2003, por ejemplo, se registró un exceso de mortalidad cifrado en 70 000 defunciones [2].

Las temperaturas altas provocan además un aumento de los niveles de ozono y de otros contaminantes del aire que agravan las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. La contaminación atmosférica urbana causa aproximadamente 1,2 millones de defunciones cada año.

**Fotografía No. 3**

Esquema de cómo se provoca el “efecto invernadero” en el planeta.



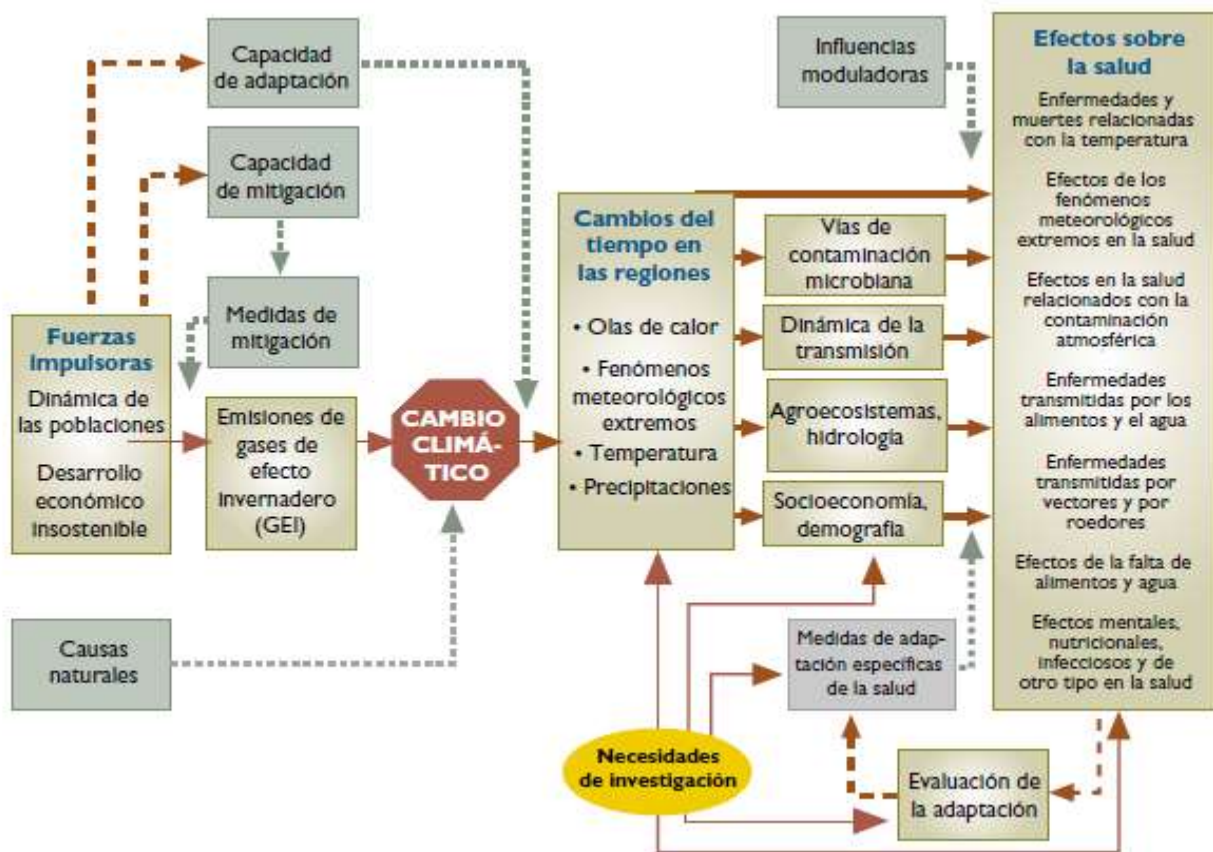
Los niveles de polen y otros alérgenos también son mayores en caso de calor extremo. Pueden provocar asma, dolencia que afecta a unos 300 millones de personas. Se prevé que el aumento de las temperaturas que se está produciendo aumentará esa carga. El clima de la tierra está determinado por complejas interacciones entre el sol, los océanos, la atmósfera, la criosfera, las tierras emergidas y la biosfera. El sol es la principal fuerza determinante del

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

tiempo y el clima. El calentamiento desigual de la superficie terrestre genera grandes corrientes de convección tanto en la atmósfera como en los océanos, es una de las causas de los vientos y las corrientes oceánicas, por lo tanto es una de las principales causas de los vientos y las corrientes oceánicas.

La atmósfera que envuelve al planeta se compone de cinco capas concéntricas. La más baja troposfera, se extiende desde el nivel del suelo hasta una media de 10-12 km de altitud. La siguiente capa importante (la estratosfera) llega hasta unos 50 km de la superficie, el ozono que contiene absorbe la mayor parte de la radiación ultravioleta de alta energía del sol. Por encima de la estratosfera existe tres capas más: la mesosfera, la termosfera y la exosfera. En conjunto, estas cinco capas de la atmósfera reducen aproximadamente a la mitad la cantidad de radiación solar que llega a la superficie terrestre. En concreto, algún gas de efecto invernadero que existe en concentraciones vestigiales en la troposfera (como vapor de agua, dióxido de carbono, óxido nítrico, metano, halocarburos y ozono) absorben aproximadamente el 17 % de la energía solar que la atraviesa.

De la energía solar que llega a la superficie terrestre, gran parte es absorbida y emitida de nuevo como radiación de longitud de onda larga (infrarroja). Parte de esta radiación infrarroja saliente es absorbida por los gases de efecto invernadero en las capas bajas de la atmósfera, lo que constituye a un mayor calentamiento de la superficie terrestre. El proceso eleva la temperatura terrestre 33 °C, hasta la actual temperatura media de la superficie, 15 °C. Este calentamiento suplementario se denomina "efecto invernadero" figura 4.



El esquema nos indica todo el conjunto de los eventos que afectan la salud, por el cambio climático.

Cambio climático y salud cadena causal desde las fuerzas impulsoras hasta los posibles impactos, pasando por las exposiciones. Las partes de las necesidades de investigación señalan la información que precisa el sector sanitario

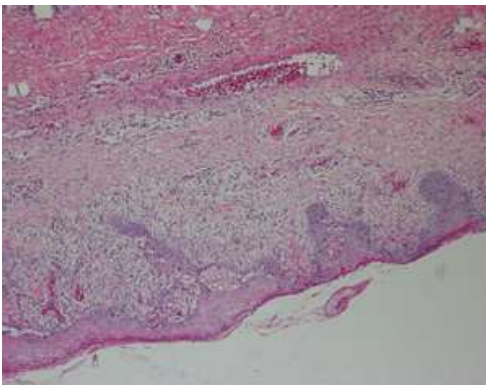
Conociendo un panorama de los problemas del cambio climático que afectan la salud del ser humano, ahora nos planteamos las preguntas sobre el impacto en otros aspectos de la salud, como es la triada del sistema inmune-endocrino-nervios y la afección que comenzamos a visualizar con enfermedades de hipersensibilidades, autoinmunes que se presentan cada día más en la población, sin darnos cuenta que podría ser

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

un foco amarillo que debemos de ponerle atención. Por tal motivo demos paso a un pequeño repaso de este aspecto del organismo humano. En los últimas 3 décadas indican que existe una comunicación bidireccional entre el sistema nervioso central (SNC), endocrino y el sistema inmune desde el desarrollo embrionario y neonatal hasta las etapas finales de la vida (1).

Pocas áreas de la medicina han cambiado en los últimos tiempos con mayor rapidez que la inmunología. La mayor parte de los estudios inmunológicos iniciales, como el desarrollo de la vacuna contra la viruela por Jenner, en 1789, de las vacunas contra el cólera de las gallinas, el ántrax y la rabia por Pauster de 1879 a 1885, así como la producción de las antitoxinas por vonBehring y Kitasato en 1890, se llevaron a cabo buscando protección contra agentes biológicos patógenos o sus toxinas. La inmunología amplió su campo de acción con Ehrling demostró en 1891, que también era posible proteger al organismo en contra de toxinas no bacterianas, como la abrina y la ricina. Se consideró entonces un mecanismo de defensa dirigido en contra de agentes nocivos tanto vivos como inertes eran de importancia para la supervivencia y se bautizó con el nombre de respuesta inmune, término derivado de la voz latina *immunis* que significa exento o libre de obligaciones y que los romanos usaban para señalar a los ciudadanos que por su nobleza o prominencia política, estaban exentos del servicio militar, del pago de impuestos o de otras obligaciones civiles. Posteriormente, el término se extendió a las autoridades eclesiásticas y su uso incluyó a los sujetos que permanecían sanos durante las epidemias de enfermedades altamente contagiosas, a pesar de estar en contacto continuo con los pacientes. La respuesta inmune no funciona solamente como mecanismo de defensa se demostró desde 1890, cuando Koch describió la reacción a la tuberculina en cobayos previamente inoculados con *Mycobacterium tuberculosis*, aunque la naturaleza de este proceso no se empezó a comprender sino hasta la tercera década de este siglo. En 1902 Portier y Richet describieron la anafilaxia experimental y en el año siguiente Arthus publicó sus observaciones sobre el fenómeno que hoy se conoce como su nombre. Finalmente, en 1905 apareció la célebre monografía de von Pirquet y Schick sobre la enfermedad del suero, basado sobre todo en la seroterapia para la difteria y que tanto ha aportado al conocimiento de la fisiopatología de las enfermedades autoinmunes órgano inespecíficas. En suma, en el corto plazo de 15 años (1890-1905) se hicieron las observaciones básicas de la inmunopatología y con ello la respuesta inmune cesó de ser sólo un mecanismo de defensa en contra de bacterias y toxinas para convertirse en el mecanismo de la discriminación entre el “yo” y el “no yo”.

La inmunopatología estudia los procesos anormales y las enfermedades surgidas como consecuencia de distintas fallas en el mecanismo de la discriminación dentro el “yo” y el “no yo”. En efecto en las inmunodeficiencias el “no yo” es tratado como el “yo”, es decir no hay una respuesta inmune frente a agentes extraños al organismo, sean virus, bacteria, toxinas, tejidos alogénicos o xenogénicos o células neoplásicas. En cambio, en las enfermedades por autoinmunidad el “yo” es tratado como el “no yo”, o sea que los efectos de la respuesta están dirigidos en contra de componentes del propio organismo que ahora son reconocidos como antígenos. En una tercera instancia se encuentran las enfermedades en que el “yo” y el “no yo” no son confundidas, pero la exuberancia de la respuesta ante el “no yo” constituye un mecanismo de daño tisular o de alteraciones funcionales. Conviene señalar que la inmunopatología es sólo una pequeña parte de la inmunología y que además se refiere a fenómenos poco frecuentes, considerando la totalidad de los procesos en los que participan el sistema inmune. Desde un punto de vista evolutivo, el aparato inmunológico representa una ventaja para los organismos que lo poseen pues les permite adaptarse a muchos otros seres vivos con los que comparten sus distintos nichos ecológicos. Si no fuera por la respuesta inmune, no sólo los mamíferos sino todos los demás cordados no existiríamos, la inmunopatología se antoja un precio relativamente baja cuando lo que se paga con ella es la existencia.



**Fotografía No. 4**

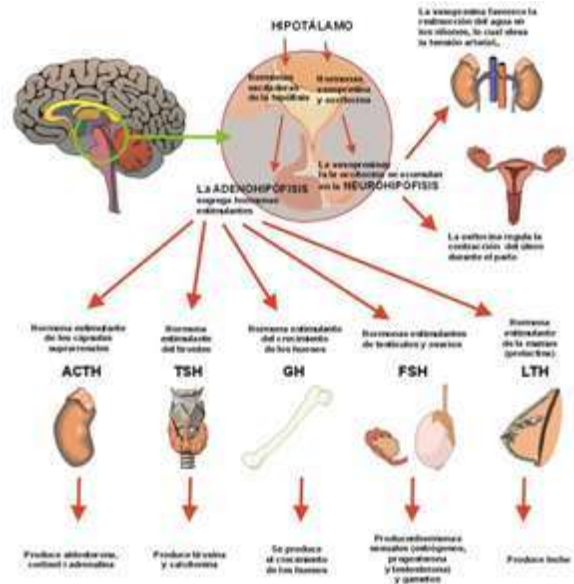
Un corte histológico teñido con hematoxilina-eosina donde nos presenta problemas de la piel por problemas autoinmunes.

El **sistema endocrino** es uno de los sistemas principales que

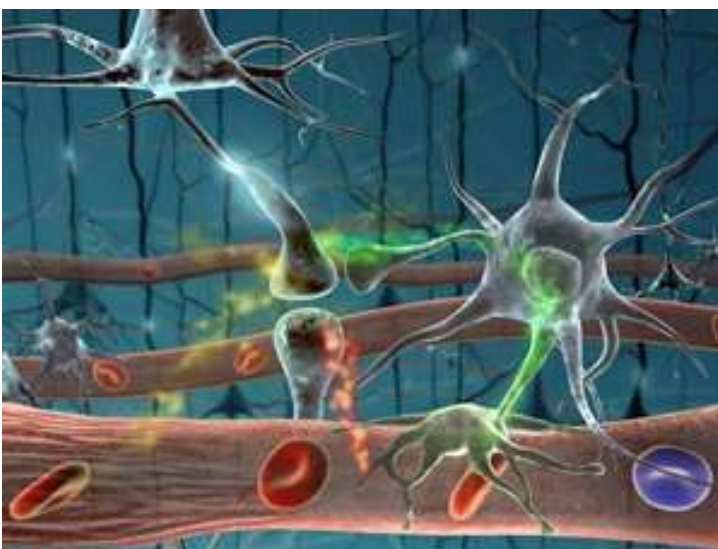
tiene el cuerpo para comunicar, controlar y coordinar el funcionamiento del organismo. El sistema endocrino trabaja con el sistema nervioso y el reproductivo, y con los riñones, intestinos, hígado y con la grasa para ayudar a mantener y controlar: los niveles de energía del cuerpo, la reproducción, el crecimiento y desarrollo, el equilibrio interno de los sistemas del cuerpo (llamado homeostasis), las reacciones a las condiciones al ambiente (por ejemplo, la temperatura), al estrés y a las lesiones.

Fotografía No. 5

Esquema que nos explica el sistema endocrino.



**El sistema nervioso** está formado por órganos que transmiten y procesan toda la información que nos llega desde los órganos de los sentidos, permitiéndonos movernos, adaptarnos al ambiente externo y realizar actividades intelectuales. Pero su función no se limita únicamente a eso, también recibe estímulos de todos los órganos internos. El sistema nervioso periférico recorre el cuerpo a través de los nervios, recibiendo y transmitiendo los estímulos al sistema nervioso central. Este se ocupa de interpretar esos estímulos y actuar en consecuencia. Imparte órdenes a los músculos y a las glándulas para que cumplan con sus funciones de acuerdo a las necesidades del cuerpo. Las células que componen el sistema nervioso se llaman neuronas. Estas células son muy delicadas ya que no pueden reproducirse. Por eso están protegidas por el cráneo y la columna vertebral.



Fotografía No. 6

Dibujo de la relación de las neuronas con otra serie de células del organismo humano.

#### Bibliografía.

1. American Institute of Biological Sciences, 2002
2. Cambio climatic y salud, 2010, Nota descriptiva No. 266
3. Robine JM et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Les Comptes Rendus/Série Biologies*, 2008, 331:171–78.
4. Arnell NW. Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change – Human and Policy Dimensions*, 2004, 14:31–52.
5. *Climate change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability*. Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007 (Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change).
6. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva, 2009.
7. [www.drscope.com/.../inmunopatologia/index.html](http://www.drscope.com/.../inmunopatologia/index.html)
8. [www.who.int/mediacentre/events/2011/.../es/index6.html](http://www.who.int/mediacentre/events/2011/.../es/index6.html)
9. [www.paho.org](http://www.paho.org)
10. Martens, WJM; Slooff R,- Jackson EK. El cambio climatic, la salud humana y el desarrollo sostenible. 1998 Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public \_Health 4(2).