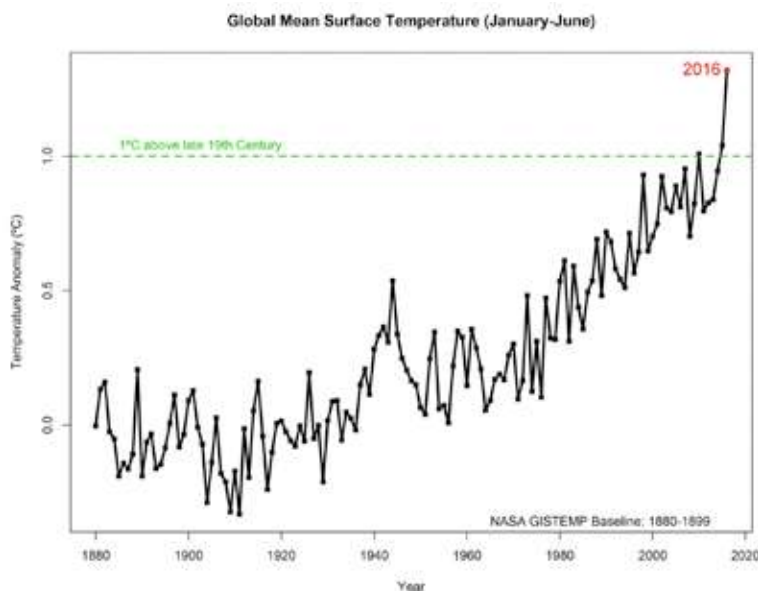


Cambio climático y enfermedades emergentes, reemergentes y nuevas.

Hinojosa Juárez Araceli Consuelo,^{1,2} Mendieta Zerón Hugo,² Vargas Hernández Joel Alberto,² Anaya López Luis.¹

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Regulación Sanitaria.¹
Universidad Autónoma del Estado de México.²



Fuente: <http://referentiel.nouvelobs.com/file/15356636.png>

Palabras clave: Cambio climático, enfermedades infecciosas.

El ser humano desde mucho años, antes de que se descubriera el papel de los agentes infecciosos, a finales del siglo XIX, sabe que las condiciones climáticas se relacionan con las enfermedades epidémicas.¹

Los aristócratas romanos se retiraban en verano a casas de campo en las colinas para evitar la malaria. Los habitantes del sur de Asia descubrieron pronto que, en pleno verano, las comidas fuertemente sazonadas con curry producían menos diarreas.²

Los humanos del presente vivimos, importantes cambios en el clima mundial y entre las preocupaciones que originan éstos cambios se encuentran los efectos en la salud, los resultado de estos cambios se han reflejado en cambios en la morbilidad y mortalidad que presentan relación con las variaciones de temperatura (enfermedades y muertes relacionadas con el calor o con el frío extremo), efectos en la salud que tienen relación con eventos meteorológicos extremos (tornados, tormentas, huracanes precipitaciones extremas, inundaciones, salinización de acuíferos costeros, problemas de salud de poblaciones desplazadas), con consecuentes distribuciones de enfermedades infecciosas. **Imagen 1**



Fuente: <http://www.m-x.com.mx/2011-12-12/revelan-las-10-principales-causas-de-muerte-a-nivel-mundial/enfermedades/>



Contaminación atmosférica y aumento de los efectos en salud asociados a inadecuada producción de los campos de cultivo, con consecuencias en una nutrición inadecuada de las poblaciones afectadas así como enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua contaminada con microorganismos patógenos así como enfermedades transmitidas por vectores infecciosos y por fauna nociva.

Imagen 2.

Imagen 2. Inundación en Haití



Fuente: <http://www.takepart.com/sites/default/files/styles/large/public/haiti-how-to-help-INLINE2.jpg>

Cambio climático que se ha dado de forma tan importante que incluso si todos los países del mundo cumplieran con el Protocolo de Kioto que entró en vigor el 16 de febrero del 2005, algunas consecuencias de éstos cambios en el clima ya son inevitables y negativo para la salud.^{3,4,5}

Los sistemas de salud pública desempeñan un papel relevante en la comprensión de los riesgos para la salud que se originan a partir de estos cambios del clima así como en el diseño de sistemas de vigilancia para llevar a cabo la prevención y reducción de los daños a la salud. Los sistemas de salud pública son los expertos en la detección, identificación y en el desarrollo de métodos de evaluación de los efectos a la salud en de cada región geográfica donde se manifieste el cambios climáticos.⁶

Los salubristas tiene claro el conocimiento de que los agentes infecciosos se adaptan a los cambios del ambiente y del huésped y que los microorganismos que causan "antroponosis" han experimentado una adaptación evolutiva a la especie humana como hospedador primario o definitivo y las especies no humanas son el reservorio natural de los agentes infecciosos que causan "zoonosis".⁷

Al respecto se sabe que desde los comienzos de la

civilización las enfermedades infecciosas han afectado a los humanos. La historia temprana de las enfermedades infecciosas se caracterizó por brotes súbitos e impredecibles, con frecuencia de proporciones epidémicas. Los avances científicos de finales del siglo XIX y principios del siglo XX dieron por resultado la prevención y el control de muchas de éstas enfermedades, principalmente en los países desarrollados; sin embargo, a pesar de esas mejoras en la salud, continúan apareciendo brotes de enfermedades infecciosas y emergen nuevas infecciones.^{8,9}

Hay muchas pruebas históricas científicas de la relación existente entre las condiciones climáticas y las enfermedades infecciosas. La malaria es un gran problema de salud pública y probablemente sea la enfermedad transmitida por vectores más sensible al cambio climático a largo plazo. En las zonas de gran endemia, su frecuencia varía con las estaciones. La relación entre la malaria y los fenómenos climáticos extremos es objeto de estudio desde hace tiempo en la India, por ejemplo. A principios del siglo pasado, la región del Punjab, irrigada con aguas fluviales, experimentó epidemias periódicas de malaria. Las excesivas precipitaciones monzónicas y el alto grado de humedad se identificaron pronto como unos de los factores más importantes, que favorecen la multiplicación y la supervivencia del mosquito. Análisis recientes han demostrado que el riesgo de epidemia de malaria es unas cinco veces mayor el año siguiente a un episodio de El Niño.

10 Imagen 3.

Imagen 3. Campaña de eliminación de Malaria en Punjab India



Fuente: <https://www.punjabnvdcp.in/Gallery/launch.html>



Es bien sabido que la contaminación de agua puede ser causada por la abundante precipitación que puede transportar y propagar agentes infecciosos o que puede deberse a acciones humanas, como el vertido de aguas residuales con microorganismos patógenos que encuentran la temperatura adecuada para su desarrollo y supervivencia. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud ha desarrollado una metodología para la valoración de la vulnerabilidad en salud humana y la adaptación en salud pública al cambio climático.¹¹

Esta evaluación deberá cumplir los siguientes criterios:

- I. Dar respuesta a un mandato explícito de los decisores de las políticas de salud pública y/o medio ambiente.
- II. Llevarse a cabo desde una perspectiva multidisciplinaria, con utilización de nuevas técnicas de análisis e interpretación. Estas deberán incluir, no solo las disciplinas directamente relacionadas con el tema (salud ambiental, epidemiología, climatología, medicina clínica, toxicología), sino también considerar otras disciplinas como sociología, psicología y economía.
- III. Dar prioridad a los problemas específicos en las diferentes regiones, con especial atención a problemas locales concretos (incremento de temperatura y de tormentas en ciertas regiones específicas).
- IV. El objetivo de la evaluación de impacto en salud debe estar orientado a la prevención de la enfermedad y a la evaluación de las consecuencias de las medidas tomadas.
- V. La evaluación debe identificar las áreas con mayor incertidumbre, plantear necesidades de investigación y estar vinculada al sistema de vigilancia epidemiológicas.^{12,13}

Enfermedades emergentes

Las enfermedades infecciosas emergentes se definen como infecciones nuevas aparecidas en una población dada en los últimos años. Entre otros ejemplos podemos citar los siguientes: Rotavirus, Ehrlichiosis humana, el *Vibrio cholerae* O139, el síndrome de Creutzfeld-Jacob modificado, fiebre del Valle de Rift y otras.¹⁴

Se han identificado una serie de enfermedades catalogadas como emergentes en las tres últimas décadas, la mayoría de las cuales tienen una etiología infecciosa e incluyen enfermedades bacterianas como la enfermedad por *Legionella*, enfermedad de Lyme, *Campylobacteriosis*, *Helicobacter pylori*, síndrome hemolítico urémico D+

producido por la *Escherichia coli* enterohemorrágica O157 H7 (infección producida por alimentos contaminados y mal cocidos), virales como el VIH/SIDA, Ebola, hantavirus, virus de las hepatitis B y C, o parasitarias como la *Criptosporidiosis* o la *Ciclosporosis* y otras de difícil clasificación como las encefalopatías espongiformes. Muchas de estas enfermedades son a menudo de origen zoonótico resultado de la transmisión a humanos de patógenos de otras especies animales. Este tipo de diseminación se presenta frecuentemente como consecuencia de cambios ecológicos facilitados por factores sociales o demográficos o bien como consecuencia de avances tecnológicos. Cuando en una población ocurren cambios significativos en el medio ambiente o en la tecnología, hay consecuencias. Algunas de estas consecuencias pueden ser menos graves y otras muy graves.^{15,16,17}

Entre los factores de riesgo que más comúnmente se identifican como predisponentes para la aparición de enfermedades emergentes tenemos:

Cambios demográficos o de comportamiento a finales del Siglo XX, y a principios del Siglo XXI, más de 1 billón de personas no tiene acceso a agua limpia, potable. Más de dos millones de personas mueren anualmente de enfermedades transmitidas por agua contaminada y en muchos países la recolección de basura es inexistente o inadecuada.^{18,19}

En México según datos del Consejo Nacional de Población, 1 de cada 3 personas tiene 15 años de edad y 1 de cada 20 tiene más de 65 años. En el año 2050, 1 de cada 4 mexicanos tendrá más de 65 años. Este cambio demográfico significará un aumento en el número de personas susceptibles a nuevas enfermedades.²⁰

El número cada vez mayor de migrantes a nivel mundial ya sea en forma legal o ilegal es una práctica común cuyas tendencias e impacto se reflejan en cambios demográficos en múltiples países. Plantean formas nuevas de transmisión de enfermedades y dan lugar en ocasiones a la necesidad de implementar medidas preventivas y terapéuticas locales e internacionales.²¹

Con las nuevas tecnologías es cada vez más vertiginosa la posibilidad de contribuir a la diseminación a través de aire acondicionado de enfermedades emergentes que afectan a las vías respiratorias como la *Legionella* así como enfermedades transmitidas en el proceso y preservación de alimentos, que dan lugar al crecimiento en frío de organismos como la *Listeria* o la *Yersinia*.^{22,23}



Sin perder de vista que los agentes patógenos tienen la capacidad de modificar su capacidad infectante y la habilidad para evitar la detección del sistema inmunológico debido a mayores oportunidades para la interacción con los ciclos de infección endémica con la cepa patogénica y a una mayor densidad de variabilidad genética de las poblaciones de agentes patógenos.

La resistencia a los antibióticos se ha convertido en un problema global de salud pública, debido en parte a su uso indiscriminado, la OMS reconoce que las cepas fármaco-resistentes tienen impacto muy significativo en el control de la tuberculosis, el paludismo, el cólera, la diarrea y las neumonías. Muchos antibióticos se utilizan para tratar infecciones contra las cuales no están indicados, se administran a dosis inadecuadas y durante un período de tiempo incorrecto, aunado a inadecuadas para el control de infecciones hospitalarias. Se calcula que más de 50% de las prescripciones médicas de antibióticos en los hospitales, se ordenan sin pruebas claras de infección o sin una indicación médica adecuada. El uso de antibióticos en agricultura y acuicultura ocasiona la presencia de residuos de antibióticos en la carne de los animales y la selección de bacterias resistentes en los intestinos de los animales de consumo humano.²⁴

Esto lleva a una exposición directa de los consumidores a estos fármacos. Además, se pueden encontrar gérmenes resistentes en los alimentos de origen vegetal cuando se irrigan con aguas residuales o cuando se aplican antibióticos a los cultivos.

El uso de elementos para limpieza casera, ha incrementado de modo notorio en los últimos años. Las sustancias antibacterianas añadidas a estos elementos son semejantes a los antibióticos en su acción y pueden favorecer la resistencia en ciertas cepas.^{25,26}

La convergencia de seres humanos, huéspedes animales, reservorios y especies de vectores dentro de los ecosistemas pueden propiciar alteraciones en la transmisión de algunas enfermedades emergentes como las infecciones transmitidas por mosquitos (dengue, paludismo), o las causadas por ingesta de alimentos (bacterias coliformes, cólera, campilobacteriosis), transmitidas por garrapatas (incluyen las causadas por bacterias como la enfermedad de Lyme, la tularemia o la fiebre recurrente, las causadas por rickettsias como la fiebre de las montañas rocallosas o la ehrlichiosis, los virus como la fiebre por garrapatas o los protozoarios como la babesiosis, transmitidas por moluscos

(esquistosomiasis), por picadura de insectos hematófagos (leishmaniasis, bartonelosis).²⁷

No debemos de dejar de considerar la fiebre hemorrágica por infecciones por Ebola enfermedad severa y a menudo fatal que afecta a humanos y a primates (changos, gorilas y chimpancés) causada por infección por el virus Ebola, nombre de un río en la República democrática del Congo, antes Zaire en África que es donde se reconoció por primera vez. Este virus pertenece a la familia de los Filoviridae y existen 4 subtipos, de ellos tres han dado lugar a enfermedad en humanos, Ebola-Zaire. Ebola-Sudán y Ebola-Costa de Marfil.^{28,29}

Algunos eventos que contribuyen a que una enfermedad emergente se convierta en un problema de salud pública considera a la infectividad del agente con letalidad elevada con múltiples vías de transmisión o un portador sano. Resistencia a antibióticos nuevos o emergentes, ineficacia de la vacuna, resistencia al antídoto, ineficacia del antídoto.³⁰

La población en riesgo especialmente vulnerable constituyen los refugiados, con bajo nivel de inmunización, niños, ancianos, con inmunidad baja, desnutridos, etc. Aunando a factores concomitantes que puedan dificultar o retrasar la respuesta como es el caso de catástrofes naturales, conflictos armados, condiciones meteorológicas desfavorables, evento en una zona con gran densidad de población. Sin dejar de considerar lo que acontece en éste momento en el planeta la liberación a el medio ambiente de un agentes químicos o radioactivo que contaminan y sus consecuentes daños a la población son trascendentes.

Al menos cien personas han muerto y otras han sido víctimas de un ataque químico perpetrado en Jan Sheijun, una localidad situada en Idlib, una región controlada por las fuerzas rebeldes en Siria. Los médicos que ayudan en la zona han comunicado la existencia de problemas respiratorios y asfixia entre los afectados, entre los que se encuentran decenas de mujeres y niños. Por desgracia, no es la primera vez que se utilizan sustancias químicas en la guerra que asola el país desde 2011, y no se ha estudiado aún el efecto a la salud a largo plazo.^{31,32}

Las encefalopatías espongiiformes transmisibles que dan lugar a enfermedades neurodegenerativas fatales transmitidas por agentes infecciosos constituidos por proteínas, priones que afectan a varias especies animales. En humanos son los causantes de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob.³³



Síndrome Respiratorio Agudo Severo, enfermedad causada por el virus del SARS, originado por una mutación de los Coronaviridae, el SARS fue la primera enfermedad contagiosa severa que emergió en el siglo XXI.^{34,35}

La gripe aviar originada por virus del género influenza A y de las 16 subtipos de hemaglutininas (H1-H16) y de las nueve neuroaminidasas (N1-N9) y sus posibles combinaciones se han aislado únicamente en pájaros. Estos virus pueden dividirse en dos grupos, aquellos muy virulentos con mortalidad del 100% restringida a los subtipos H5 y H7 y los restantes que causan una enfermedad respiratoria primaria moderada.³⁶

De la fiebre del Nilo se han encontrado anticuerpos contra la infección en donadores de sangre, lo cual constituye un problema de salud pública para el futuro.³⁷

Las infecciones herpéticas son de las infecciones más frecuentes en el ser humano, entre ellas las infecciones clásicas por herpes simple tipos I y II relacionadas a la transmisión sexual y herpesvirus tipos 6 y 8 se encuentran en importante porcentaje de los pacientes con trasplante de células madre.³⁸

Las infecciones por citomegalovirus, se reportan cada vez con mayor frecuencia en pacientes receptores de trasplantes de órganos sólidos y células madre. El herpes tipo 6 en los pacientes transplantados de órganos sólidos y el virus herpes 8 se han asociado al Sarcoma de Kaposi, se encontró herpes virus tipo 8 en tejido cerebral en personas sanas, encontrando una mayor seroprevalencia en niñas menores de cinco años, aumentando su diagnóstico en etapas de la pubertad. Por lo anterior, se infiere que la transmisión sexual está implicada en su diseminación.³⁹

Enfermedades Reemergentes

Se definen por la reaparición y el aumento del número de infecciones de una patología ya conocida que, por contar con unos pocos casos registrados, ya había dejado de considerarse un problema de salud pública. Estas enfermedades han sufrido en los últimos años un retorno alarmante y se consideraba que habían desaparecido o disminuido, comienzan a elevar su incidencia o su alcance geográfico en los últimos 30 años. Ejemplo de estas enfermedades son: tuberculosis pulmonar, cólera, difteria, fiebre amarilla, sarampión, leishmaniasis visceral: (*Yersinia pestis* peste), leptospirosis o enfermedad de Weil, dengue: la encefalitis por el virus Nilo Occidental y otras.^{40,41,42,43}

Entre las reemergencias víricas destaca la del dengue. Esta enfermedad se ha propagado desde 1950 en muchos países del Sudeste asiático y en 1990 resurgió en el Índico, Pacífico Sur y América, tras el debilitamiento del control activo del mosquito transmisor y su proliferación en áreas urbanas. En Asia esta reinfección ha redundado a menudo en dengue con fiebre hemorrágica. Desde entonces la fiebre hemorrágica se ha presentado en América Central y del Sur durante las epidemias de 1995 y 1997 en 24 países.⁴⁴

La fiebre amarilla constituye un caso de enfermedad reemergente y aún con la existencia de una vacuna eficaz, en muchas zonas de riesgo no se vacuna de manera sistemática. La amenaza de fiebre amarilla está latente en 33 países de África y 8 de Sudamérica. La fiebre amarilla es una enfermedad típica de la selva tropical, donde el virus sobrevive entre los monos. Si el mosquito vector está presente, la enfermedad se propaga rápidamente y mata gran parte de la población carente de inmunidad.⁴⁵

Como principales reemergencias bacterianas citaremos el cólera y la meningitis cerebroespinal, la tuberculosis. El cólera ha reaparecido en países donde los sistemas sanitarios y de abastecimiento de agua se han deteriorado y las medidas de seguridad alimentaria se revelan inadecuadas. En 1991, la séptima pandemia alcanzó el continente americano, donde no se había registrado durante un siglo. En este año se declararon 390 000 casos en más de 10 países sudamericanos, que en su conjunto representaron las dos terceras partes de los casos mundiales. En 1997, los brotes de cólera afectaron sobre todo a los países del este de África y en 1998 la epidemia se extendió al sudeste asiático y se produjeron nuevos brotes en Sudamérica.^{46,47,48,49,50}

Si bien la meningitis cerebroespinal por meningococo se manifiesta en todo el mundo, las epidemias más devastadoras se han producido en las regiones áridas de África del sur del Sáhara. Desde mediados de los noventa se han observado en este ya denominado "cinturón africano de la meningitis" epidemias a una escala sin precedentes. La sequía y el cambio climático han propiciado que esta enfermedad que gane terreno.^{51,52,53}

Enfermedades nuevas

El concepto de enfermedades nuevas incluye a enfermedades de reciente aparición, no conocidas anteriormente. El rótulo de "nuevas" no necesariamente implica que esta enfermedad no existiera previamente sino que se refiere fundamentalmente a su reciente identificación, conocimiento, extensión o gravedad.



El número cada vez mayor de migrantes en el mundo de forma legal o ilegal es una práctica común cuyas tendencias e impacto reflejan un cambios demográficos que plantea nuevas formas de transmisión de enfermedades.

La meliodosis, una infección resistente a antibióticos, podría expandirse por todo el mundo, según advirtieron investigadores de la Universidad de Oxford, en Inglaterra. En un artículo publicado en la revista *Nature Microbiology*, se destaca que la bacteria *Burkholderia pseudomallei*, causante de la infección con 50% de letalidad y en la que los pacientes cursan con los siguientes síntomas: fiebre alta, escalofríos, tos, dificultad para respirar, dolor de cabeza, somnolencia, pérdida de peso, fiebre alta, dolor de tórax, dolor abdominal, la enfermedad ha sido detectada en 79 países aún cuando no se ha documentado.⁵³

Los investigadores han arrojado ahora nueva luz sobre esta enfermedad empleando tecnología de secuenciación genética. Gracias a ella han detectado varias especies nuevas de bacterias, número que casi duplica el número de las especies conocidas causantes de vaginosis bacterianas. Las bacterias que causan melioidosis se encuentran en el agua contaminada y el suelo. Se extiende a los seres humanos y animales a través del contacto directo con la fuente contaminada.⁵⁵

El vector *Aedes aegypti* ha sido eficiente en transmitir los virus chikungunya y zika desde finales de 2013 donde se empezaron a reportar los primeros casos en las islas del Caribe, como Martinica, San Bartolomé, Guadalupe, entre otros territorios y se ha confirmado la transmisión local en más de 43 países y territorios de América y en los años posteriores se han registrado casos de chikungunya en las islas del Caribe, los países de América Latina y los Estados Unidos de América, en el mismo periodo se han atribuido muertes a esta enfermedad y sin tener aún bajo un verdadero control la situación con chikungunya, se presenta otra amenaza inminente, la llegada de un tercer arbovirus, también transmitido por *Aedes*, el virus Zika. Estas arbovirosis son entonces amenazas por múltiples razones. Si bien dengue produce más muertes, chikungunya también puede llevar a esto. Chikungunya a diferencia de lo que ocurre en dengue, conlleva secuelas, complicaciones crónicas, especialmente de importancia en el reumatismo inflamatorio crónico y el compromiso neurológico en población pediátrica, con todo ello representando una importante carga de discapacidad. En Canadá, México y los Estados Unidos de América se han registrado casos importados.^{56,57,58}

Por lo anterior en mayo de 2015, la Organización Panamericana de la Salud emitió una alerta sobre el potencial de transmisión del virus Zika en Brasil. Esto ahora se ha confirmado con la amplia propagación de la enfermedad, lo que subraya el potencial del virus zika a extenderse a nivel global, de forma similar al del dengue y del chikungunya, especialmente considerando lo rápido que se ha extendido dentro del territorio brasileiro, en 2016.⁵⁹

Cambio climático y salud

Varios estudios han demostrado que el alza de temperaturas influirá no solo el número de casos de enfermedades bronquiales, sino también en hospitalizaciones por complicaciones en casos de asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfisema. ¿La razón? En días de calor el cuerpo trabaja más para mantener la temperatura, por lo que debe consumir más oxígeno, elemento que en esas personas es difícil de obtener de forma adecuada.⁶⁰

La revista *BMJ Open Diabetes Research and Care*, publicó un estudio que planteó que por cada 1°C que aumente la temperatura, se producirán 100 mil nuevos casos anuales de diabetes en EE.UU., a estos datos es importante agregar otras variables geográficas que podrían influir de forma importante en esa asociación, como calidad de la tierra y la seguridad alimentaria, el nivel de educación, el tipo de alimentación y otras enfermedades crónicas.^{61,62}

Las condiciones climáticas tienen gran influencia en las enfermedades transmitidas por el agua o por los insectos, caracoles y otros animales de sangre fría. Es probable que los cambios del clima prolonguen las estaciones de transmisión de importantes enfermedades transmitidas por vectores y alteren su distribución geográfica. Así se considera que en China una amplia zona se verá afectadas por la esquistosomiasis, una enfermedad transmitida por caracoles.⁶³

La creciente variabilidad de las precipitaciones afecta al suministro de agua dulce y la escasez de esta puede poner en peligro la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades diarreicas, que cada año provocan más de medio millón de defunciones de menores de cinco años. En los casos extremos, la escasez de agua causa sequía y hambruna y su aumento da lugar a criaderos de insectos portadores de enfermedades y su extensión a nuevas áreas de desarrollo de dos vectores de los género *Anopheles* y *Aedes* que dependen del clima y del movimiento humano para su propagación, el paludismo es la enfermedad que mata a



más de medio millón de personas cada año, sobre todo niños africanos menores de cinco años, el cambio climático aumente el riesgo de transmisión de las enfermedades transmitidas por éstos vectores.⁶⁴

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.⁶⁵

Las enfermedades emergentes y reemergentes y nuevas, constituyen uno de los problemas de salud que más interés ha despertado en los diferentes países del mundo en los años recientes, pues muchas de ellas se consideran catástrofes nacionales por la alta morbilidad que generan, la gran cantidad de vidas que se pierden y el costo que representan desde el punto de vista económico para el país, problemas de salud que se convierten en problemas económicos, por que afectación al turismo, la industria, las exportaciones de productos, entre otros, además de los recursos que el sector salud debe invertir para controlar las enfermedad.^{66,67}

Referencias bibliográficas

- Crowley TJ, North GR. Abrupt Climate Change and Extinction Events in Earth History. *Science*. 1988; 240(4855): 996-1002.
- McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalan CF, Ebi KL, Githeko A, Scheraga JD, et al. Climate change and human health: risks and responses. Geneva: World Health Organization; 2003. En línea <http://www.who.int/globalchange/publications/climchange.pdf>
- Sáez M, Ballester F, Barcel MA, Perez-Hoyos S, Tenas JM, Bellido J, et al. A combined analysis of the short-term effects of photochemical air pollutants on mortality within the MECAM project. *Environ Health Perspect*. 2002;110:221-8.
- Ballester F, Rodríguez MP, Perez-Hoyos S, Bellido J, Arribas F, Saurina C, et al. Relationship between gaseous air pollutants and cardiovascular admissions: a study in 14 spanish cities. *Epidemiology*. 2004;15:S25-S6.
- Knowlton K, Rosenthal JE, Hogrefe C, Lynn B, Gaffin S, Goldberg, et al. Assessing Ozone-Related Health Impacts under a Changing Climate. *Environ Health Perspect*. 2004;112:1557- 63.
- Ferran Ballester / Julio Díaz / José Manuel Morenó Cambio climático y salud pública: escenarios después de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. *Gac Sanit*. 2006;20(Supl 1):160-74. En línea: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021391106715801
- Cambio climático y salud humana-riesgo y respuesta. En línea: <http://www.who.int/globalchange/publications/en/Spanishsummary.pdf>.
- Burnet AJ, White DO. Natural history of infectious diseases. London Cambridge University Press, 1972:4-23.
- Duffin J. Lovers and livers. Disease concepts in history. The 2002 Joanne Goodman lectures. University of Toronto Press 2005
- Bygbjerg IC, Meyrowitsch DW Global transition in health. *Dan Med Bull*. 2007 ;54:44-45
- Burnet AJ, White DO. Natural history of infectious diseases. London Cambridge University Press, 1972:4-23.
- Desenclos JC, De Valk H. Emergent infectious diseases: importance for public health, epidemiology, promoting factors, and prevention *Med Mal Infect*. 2005; 35:49-61
- García Gómez V. Información para la elaboración del anexo al plan de medidas para casos de catástrofes correspondientes a riesgos de graves epidemias. La Habana: MINSAP, 1998:2).
- Desenclos JC, De Valk H. Emergent infectious diseases: importance for public health, epidemiology, promoting factors, and prevention *Med Mal Infect*. 2005 ;35:49-61
- Satcher D. Emerging infectious: getting ahead of the curve. *Emerg Infect Dis* 1995;1(1):1-5.
- Shabaaz RF. Emerging viral infections. En: *advances in Pediatric Infectious Diseases* 1999;14:1-27.
- Cohen ML Resurgent and emergent disease in a changing world. *British Medical Bulletin* 1998;54:523-532
- Bygbjerg IC, Meyrowitsch DW Global transition in health. *Dan Med Bull*. 2007 ;54:44-45
- Hrudey SE, Hrudey EJ Published case studies of waterborne disease outbreaks--evidence of a recurrent threat *Water Environ Res*. 2007;79:233-245
- Consejo Nacional de Población de México (CONAPO) Comunicado 27, Agosto 2007
- Consejo Nacional de Población de México (CONAPO) Carpeta informativa 2005
- Sabria M, Alvarez J, Dominguez A, Pedrol A, Sauca G, Salleras L, Lopez A, Garcia-Nuñez MA, Parron I, Barrufet MP A community outbreak of Legionnaires' disease: evidence of a cooling tower as the source. *Clin Microbiol Infect*. 2006 ;12:642-647
- Bhaduri S Enrichment, isolation, and virulence of freeze-stressed plasmid-bearing virulent strains of *Yersinia enterocolitica* on pork *J Food Prot*. 2006;69:1983-1985
- Levy SB. Antibacterial resistance worldwide: Causes, challenges and responses. *Nature Med* 2004; 10 (Suppl): 122-129
- Centers for Disease Control and Prevention. About Antibiotic Resistance. 2007. En línea: <http://www.cdc.gov/drugresistance/community/antibiotic-resistance.htm>
- Levy SB. Antibacterial resistance worldwide: Causes, challenges and responses. *Nature Med* 2004; 10 (Suppl): 122-129
- Balinska MA Warsaw conference on emerging infections in central and eastern Europe. *Lancet* 2000;355:1246
- Balter M Emerging diseases . On the trail of Ebola and Marburg viruses. *Science* 2000;290:923-925
- Johnson KM, Wabb PA, Lange JV, Hurphy FA. Isolation and partial characterization of a new virus causing acute haemorrhagic fever in Zaire. *Lancet* 1977;1:569-71.
- Centers for Disease Control and Prevention. About Antibiotic Resistance. 2007. En línea: <http://www.cdc.gov/drugresistance/community/antibiotic-resistance.htm>
- La química del terror. En línea: <https://hipertextual.com/2017/04/siria-ataque-quimica>
- Organización Mundial de la Salud. Grupo de trabajo intergubernamental sobre la revisión del reglamento sanitario internacional A/IHR/IGWG/2/ INF.DOC/4 22 de febrero 2005
- Watts JC, Balachandran A. Westaway D The expanding universe of prion diseases. *PLoS Pathog* 2006; 2(3) 26
- Tsang KW, Ho PL, Ooi GC, et al. A cluster of cases of severe acute respiratory syndrome in Hong Kong. *N Engl J Med* ; 348: 1977-85, 2003.
- Poutanen SM, Low DE, Henry B, et al: Identification of severe acute

- respiratory syndrome in Canada. *N. Eng J Med*; 348: 1995-2005, 2003.
36. Alexander DJ. An overview of the epidemiology of avian influenza. *Vaccine* 2007; 25: 5637-5644.
 37. Gubler DJ The continuing spread of West Nile virus in the western hemisphere *Clin Infect Dis* 2007;45:10391046.
 38. Caston JJ, Cisneros JM, Torre-Cisneros J. Effects of viral infection on transplant recipients. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25:535-548
 39. Organización Panamericana de la Salud, Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe 2010 y 2011, Washington DC, OPS, 2013.
 40. Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 1995; 1(1):7-14.
 41. Examining the origins of emerging viruses. En: Morse SS, ed. *Emerging viruses*. New York: Oxford University Press 1993:10-28.
 42. Danila RN, Lexau C, Lynfield R, Moore KA, Osterholm MT. Addressing emerging infections. *Postgrad Med* 1999;106(2):91-105.
 43. WHO. Global Tuberculosis Control. WHO Report 2001. Communicable Disease WHO/CDS/2001;287:3-34.
 44. Gubler D, Trent DW. Emergence of epidemic Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever as a public health problem in the Américas. *Infect Agents Dis* 1993;26:383-93.
 45. Gubler D, Trent DW. Emergence of epidemic Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever as a public health problem in the Américas. The Global Tuberculosis situation and the new Control Strategy of the World Health Organization. *Tuber Lung Dis* 1991;72:1-6.
 46. Khan EA, Starke JR. Diagnosis of Tuberculosis in Children: increased need for better methods. *Emerg Infect Dis* 1995;1(4):115-23.
 47. Block AB, Cauthen GM, Onorato IM. Nationwide survey of drug-resistant tuberculosis in the United States. *JAMA* 1994;1271:665-71.
 48. Bloom BR, Murray CJL. Tuberculosis: commentary on an emergent killer science 1992;257:1055-64.
 49. World Health Organization. Epidemic diarrhea due to vibrio cholerae non-O1. *Wkly Epidemiol Rec* 1993;68:141-2.
 50. Anderson C. Cholera epidemic traced to risk miscalculation. *Nature* 1991;354:5.
 51. Ranga S, Trivedi N, Khurana SK, Thergaonkar A, Talib VH. Emerging and re-emerging infections. *Indian J Pathol Microbiol.* 1997; 40:569-581
 52. Moore PS, Broome CV. Cerebrospinal meningitis epidemic. *Sci Am* 1994; 271(5):38-45.
 53. Organización Mundial de la Salud. Serie de informes técnicos No. 588. Lucha contra la meningitis cerebroespinal. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40941/1/WHO_TRS_588_spa.pdf
 54. Centers for Disease Control and Prevent. En línea <https://www.cdc.gov/melioidosis/>
 55. La melioidosis: una enfermedad emergente en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública* On-line version ISSN 1680-5348 Print version ISSN 1020-4989. http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892007000100006
 56. Hinojosa-Juárez A.C. El reto mundial contra el *Aedes aegypti* y sus transmisiones virales, *Medicina e Investigación* 2016;4(1):1-2. DOI: 10.1016/j.mei.2016.02.001. En línea: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-el-reto-mundial-contra-el-S2214310616000029>
 57. Hinojosa-Juárez A.C., Mendieta Zerón H., Vargas Hernández J.A., Anaya López L. *Aedes aegypti* cambio climático y virus Dengue, Chikungunya y Zika. *Inteligencia Epidemiológica*. 2016;1:6-17
 58. Rodríguez-Morales AJ. No era suficiente con dengue y chikungunya: llegó también Zika. *Archivos de Medicina* 2015; 11(2). Epub Ahead Jun 5; Disponible online: <http://archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/no-era-suficiente-con-dengue-y-chikungunya-llegatambinzika.pdf>
 59. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la salud. Alerta epidemiológica. Infección por virus Zika. En línea: http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=30076&lang=es
 60. WHO. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: World Health Organization, 2014.
 61. BMJ Open Diabetes Research and Care disponible en: <http://drc.bmj.com/>
 62. Organización Mundial de la Salud. Cambio climático y salud. Nota descriptiva No.266. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>
 63. Zhou XN et al. Potential impact of climate change on schistosomiasis transmission in China. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2008, 78:188-194.
 64. Bygbjerg IC, Meyrowitsch DW Global transition in health. *Dan Med Bull.* 2007 ;54:44-45 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>
 65. Ballester F. Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. *Rev. Esp. Salud Pública* vol.79 no.2 Madrid mar./abr. 2005. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200005
 66. Ottersen OP, Frenk J, Horton R. The Lancet-University of Oslo Commission on Global Governance for Health, in collaboration with the Harvard Global Health Institute. *Lancet*. 2011 Nov 5;378(9803):1612-3.
 67. Mesa-Ridel G, Irida-Rodríguez L, Teja J. Las enfermedades emergentes y reemergentes: un problema de salud en las Américas. *Rev Panam Salud Publica*. Abril 15(4): 285-287