

Influencia del cambio climático en la emergencia del Zika

Influence of the climatic change in the Zika's emergency



Lázaro Roque Pérez^{1*}, Yaisel Alfonso Alfonso², Mabel González Escudero³, Noel David Pérez Acosta⁴

¹Estudiante de 3^{er} año de Medicina. Alumno Ayudante en Dermatología. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Filial de Ciencias Médicas “Lidia Doce Sánchez”. Villa Clara-Cuba.

²Estudiante de 5^o año de Medicina. Alumno Ayudante en Gastroenterología. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Filial de Ciencias Médicas “Lidia Doce Sánchez”. Villa Clara-Cuba.

³Máster en Educación Universitaria en Ciencias de la Salud. Especialista de I grado en Medicina General Integral. Especialista de II grado en Dermatología. Profesor Asistente. Investigador Agregado. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Hospital Provincial General Universitario “Mártires del 9 de Abril”. Villa Clara-Cuba.

⁴Máster en Salud Pública. Especialista de II grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Policlínico Docente “Idalberto Revuelta”. Villa Clara-Cuba.

Recibido: 06/05/18 | Revisado: 11/06/18 | Aceptado: 14/04/19 | Online: 15/04/19

*Correspondencia: (L. Roque Pérez). Correo electrónico: lazarorp@undoedu.vcl.sld.cu



Citar como: Roque L, Alfonso Y, González M, Pérez ND. Influencia del cambio climático en la emergencia del Zika. 16 de Abril. 2018;57(270):284-288.

Resumen

Las enfermedades transmitidas por vectores constituyen un problema de salud pública, siendo los mosquitos probablemente los animales más involucrados en este sentido. La biología de estos insectos se ha modificado por el cambio climático, lo cual es considerado una causa importante de la aparición del Zika en los últimos años. Por este motivo se realizó la presente revisión con el objetivo de describir la influencia del cambio climático en la emergencia del virus del Zika, utilizándose 16 referencias bibliográficas. Las alteraciones en la temperatura y la humedad del planeta que el cambio climático ha provocado, han modificado el ciclo de vida del *Aedes aegypti*, incrementando sus poblaciones y su capacidad vectorial, favoreciendo un importante aumento del número de pacientes infectados con este virus, especialmente en Latinoamérica.

Palabras clave: cambio climático, infecciones por arbovirus, virus del Zika, *Aedes aegypti*

Abstract

Vector-borne diseases are a public health problem, where mosquitoes are probably the most involved animals. The biology of these insects has been modified by climate change, which is considered an important cause of the emergence of Zika in recent years; therefore, the present review was carried out with the objective of describing the influence of climate change on the emergence of the Zika virus, using 16 bibliographical references. Changes in the temperature and humidity of the planet

caused by climate change have modified the life cycle of *Aedes aegypti*, increasing its populations and vectorial capacity, favoring an important increase of the number of patients infected with this virus, especially in Latin America.

Key words: climate change, arbovirus infections, *Aedes aegypti*, Zika virus

Introducción

Las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17 % de todas las enfermedades infecciosas y provocan más de un millón de muertes al año en todo el mundo, siendo los mosquitos, los vectores de más amplia distribución global¹. Hasta el 2013, la única enfermedad por arbovirus de real preocupación en Latinoamérica, por su elevada morbimortalidad, era el dengue. Fue a partir de entonces, que empezaron a registrarse casos de otras arbovirosis, tales como: Chikungunya y Zika².

Los primeros casos de infección por el virus del Zika (VZ) en América fueron reportados en el 2015, cuando se informó un brote en Brasil con una incidencia entre 500 000 a 1 400 000 casos. Coincidentemente, entre ese mismo año y el 2016, Brasil notificó un total de 6 158 casos de microcefalia o de malformación del sistema nervioso central, con un promedio anual de 163 casos³, lo que hizo sospechar a las autoridades sanitarias internacionales de la relación entre estas malformaciones y la infección por virus del Zika; sospecha que llegó a corroborarse⁴.

En Cuba, el primer caso de VZ fue detectado en febrero de 2016, importado por una médica venezolana de 28 años de edad. A partir de entonces en el país se han registrado más de 1 800 casos⁵. El 1 de febrero de 2016 la Directora General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que “el conglomerado reciente de casos de microcefalia y otros trastornos neurológicos notificados en Brasil, después de un conglomerado similar en la polinesia Francesa en el 2014, constituía una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII)”⁴. Gracias a los esfuerzos para su control, el 18 de noviembre de 2016, la OMS acordó que: “El virus del Zika y sus consecuencias asociadas ya no representan una ESPII (...) aunque sigue siendo un reto de salud pública (...)”⁴.

La forma más eficaz de enfrentar al Zika es la prevención, fundamentalmente mediante estrategias dirigidas a reducir las poblaciones de mosquitos evitando sus potenciales

criaderos. Sin embargo, el cambio climático entorpece las labores de control de focos, pues facilita la formación de los criaderos de mosquitos *Aedes aegypti*, principal vector de esta arbovirosis. Además de esto, la modificación de factores medioambientales que ha provocado este fenómeno ha transformado la biología del propio mosquito, lo cual, según López-Latorre *et al*⁶, es uno de los factores que explica la señalada emergencia del Zika en los últimos años.

Este es un tema muy poco conocido y abordado a pesar de su importancia para comprender de una forma más integral el comportamiento de esta enfermedad que ha llegado a Cuba y amenaza a la población, sobre todo, por las serias complicaciones que provoca en las gestantes y sus productos de la concepción; por tales motivos se decide realizar la presente investigación.

Objetivo

Describir la influencia del cambio climático en la emergencia del virus del Zika.

Desarrollo

Cambio climático

El cambio climático es toda variación que ocurra en los valores medios del clima a lo largo del tiempo. Este fenómeno tiene numerosas causas, divididas en naturales (variaciones en la energía solar absorbida, gases residuales de erupciones volcánicas, circulación oceánica, etc.) y las que son producto de la actividad humana (uso no controlado de aerosoles, acumulación atmosférica de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso)⁷. Se estima que esta última causa ha contribuido más que las naturales al cambio climático⁸.

El calentamiento global, definido como el incremento de la temperatura media anual de la Tierra, representa la principal manifestación del cambio climático. Datos globales del período comprendido entre los años 1880 y 2012, plantean una tendencia lineal de calentamiento promedio

por año de $0,85^{\circ}\text{C}^8$. El aumento en el contenido de humedad del aire en zonas templadas; y cambios a escala global en los patrones de precipitación sobre la Tierra, son algunos de los cambios más importantes producidos por el calentamiento global⁶.

El cambio climático constituye una creciente amenaza para la salud humana porque aumenta la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles en los determinantes sociales y medio ambientales de la salud: agua potable, aire limpio, alimentos suficientes y abrigo adecuado, en especial para los grupos con mayor vulnerabilidad^{9,10}. Algunos autores¹⁰ afirman que para los años 2020, 2050 y 2080 las enfermedades emergentes aumentarán, no solo por la evolución de nuevos patógenos, sino por una mayor expansión de cobertura geográfica de vectores.

El virus

El virus del Zika, pertenece a la familia *Flaviviridae* y es transmitido fundamentalmente por la picadura de mosquitos del género *Aedes*, aunque se han documentado casos de transmisión perinatal, por transfusión sanguínea o por exposición a semen infectado e incluso, se ha aislado en saliva por técnicas como reacción en cadena de la polimerasa (PCR)¹¹. Su período de incubación oscila entre 3 y 12 días, para luego aparecer los síntomas; sin embargo, se plantea que el 80 % de estas infecciones son asintomáticas¹².

La OMS define como caso sospechoso de enfermedad por virus del Zika a los pacientes con exantema maculopapular y al menos dos o más de los siguientes signos o síntomas: fiebre, conjuntivitis (no purulenta/hiperemia), artralgias, mialgias y edema periarticular¹³. La infección por el VZ rara vez produce la muerte. La complicación neurológica más frecuente, bien en su forma clásica o en algunas de sus variantes, es el síndrome de Guillain Barré¹². También se han descrito casos de meningoencefalitis, mielitis aguda, cerebelitis, mielopatía inflamatoria entre otras.

A pesar del cuadro clínico del Zika y las complicaciones neurológicas que puede provocar, la mayor preocupación hacia esta arbovirosis emergente es su relación con la microcefalia y otros daños a la corteza cerebral fetal, así

como con la ocurrencia de abortos involuntarios; por lo que se plantea una acción teratogénica, a la que varias bibliografías^{12,14} se refieren como síndrome de infección intrauterina por virus Zika.

Relación entre el cambio climático, el vector y el virus

Los mosquitos poseen un metabolismo que no les permite mantener una temperatura constante para realizar sus actividades básicas. Dependen, por lo tanto, de forma directa de la temperatura ambiental para regular sus funciones vitales. Aunque varía de unos artrópodos a otros, básicamente, las temperaturas menores de 0°C y mayores de 40°C les resultan letales, mientras que temperaturas entre los 20°C y 30°C son las más adecuadas para sus actividades. Las temperaturas por debajo de 10°C enlentecen su metabolismo y por lo tanto su capacidad de movimiento, la digestión de alimento o incluso su capacidad de reproducirse¹⁵.

El principal agente transmisor del VZ es el *Aedes Aegypti*, la especie más común en América Latina y, por tanto, la mayor responsable en esta área de los brotes y epidemias de esta arbovirosis. Este mosquito, distinguible por las bandas blancas en forma de anillos en sus patas, suele vivir en áreas urbanas siendo cada vez más frecuente en zonas rurales. Se reproduce en lugares con depósitos de agua limpia: floreros, tanques, cubetas, etc.¹, lo que explica que su mayor época de replicación sean los meses de lluvia.

El aumento de las temperaturas en el invierno, a causa del calentamiento global, disminuye la mortalidad invernal, al ser cada vez menos frecuentes temperaturas sostenidas cercanas o por debajo de 0°C durante un periodo de tiempo suficiente para afectar a la supervivencia de poblaciones de vectores, propiciando que las generaciones que superan la fase invernal sean más numerosas⁸. Por tanto, al ser los inviernos más cortos, se adelanta el inicio de la presencia de los mosquitos y se retrasa su entrada en letargo, aumentando considerablemente su periodo de actividad.

El incremento de la temperatura hace, además, que el metabolismo de los vectores aumente, por lo que se aceleran sus funciones vitales facilitando la digestión de la sangre, acortando el período de maduración y puesta de huevos,

permitiendo que las hembras puedan alimentarse más veces a lo largo de su vida e incrementando el riesgo de la transmisión de enfermedades¹⁰.

El calentamiento global también favorece que los patógenos se multipliquen más rápidamente en los vectores acortando el periodo de incubación extrínseco dentro del vector y permitiendo que puedan ser transmitidos más veces en su corto periodo de vida¹⁵.

Temperaturas entre los 0°C y 10°C ralentizan la actividad de los vectores pero no los matan. Por este motivo hay vectores infectados que a inicios de la temporada invernal se multiplican y una vez culminado el letargo invernal, pueden transmitir el virus. Este fenómeno se denomina “overwintering”¹⁵, que explica brotes repentinos sin reservorios aparentes a inicios de la estación cálida.

El ascenso de la temperatura también está favoreciendo que algunas especies que crían en ambientes más cálidos estén colonizando nuevas zonas ya sea tanto en altitud como en latitud. Por ejemplo, en un estudio realizado en Colombia¹⁶ se consideraba que el *Aedes aegypti* solo habitaba hasta alturas no superiores a los 1 500 metros sobre el nivel del mar (msnm), sin embargo, en el año 1981 se encontraron poblaciones de estos insectos en 22 localidades por encima de los 1 600 msnm, con dos de estas localidades alcanzando los 2 200 msnm. Como es de esperar, esto provoca la emergencia de la arbovirosis en los nuevos lugares colonizados por el mosquito.

Al hacerse el metabolismo de los artrópodos más rápido, estos envejecen de forma más rápida también, por lo que mueren también antes; es decir, su vida media disminuye, pero lo compensan con un incremento de sus poblaciones y de su capacidad vectorial¹².

Uno de los grandes desafíos científicos actuales es comprender la manera en la cual el cambio climático global afectará al paisaje epidemiológico futuro, sobre todo, en lo referente a las enfermedades arbovirales, donde se incluye el Zika, como una de las de mayor relevancia para la salud pública por su alta incidencia y repercusión en la salud de las personas.

Conclusiones

El cambio climático constituye una creciente amenaza para la salud humana, principalmente a causa de su efecto más relevante: el calentamiento global. Los cambios en la temperatura y la humedad del planeta que este fenómeno ha provocado han modificado la biología del mosquito *Aedes aegypti*, incrementando sus poblaciones y su capacidad vectorial. Esto se ha planteado en la literatura científica como una causa de la emergencia del Zika, enfermedad de gran importancia en la salud pública internacional por las complicaciones que genera, principalmente en el feto.

Autoría

Todos los autores participaron en igual medida en la realización del estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Ninguno.

Referencias

1. Gómez-Cerquera JM, Mendez-Betancurt JL. Virus del Zika, Chikungunya y Dengue: Tres enfermedades, un mismo vector. Rev Navarra Méd. 2017;3(1):7-15.
2. Patiño-Barbosa AM, Rodríguez-Morales AJ. ¿Debemos esperar una mayor expansión de distintos arbovirus en las américas? CIMEL [Internet]. 2017 [citado 2018 Ene 22];22(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23961/cimel.2017.222.772>
3. Moraes M, Sobrero H, Mayans E, Borbonet D. Infección por virus Zika en el embarazo y el recién nacido [Internet]. Arch Pediatr Urug [citado 2018 Ene 22]. 2016;87(4):374-383. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492016000400010
4. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra, Suiza: OMS; 2017 [citado 2018 Ene 22]. Zika virus disease; [aprox. 7 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/csr/disease/zika/en/>
5. CiberCuba. Cuba: 1.847 personas han contraído el Virus Zika [Internet]. 2017 [citado 2018 Ene 23] [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <http://www.cibercuba.com/noticias/2017-05-18-u141144-e157374-cuba-1847-personas-han-contraido-virus-zika>
6. López-Latorre MA, Neira M. Influencia del cambio climático en la biología de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito transmisor

- de arbovirosis humanas. Rev Ecuatoriana Medicina y Cienc Biológ [Internet]. 2016 [citado 2018 Ene 24];37(2):11-21. Disponible en: <http://www.remcb-puce.edu.ec/index.php/remcb/article/view/2>
7. Cuadros TA. El cambio climático y sus implicaciones en la salud humana. Ambiente y Desarrollo [Internet]. 2017 [citado 2018 Ene 24];21(40):157-171. Disponible en: <http://www.revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteysesarrollo/article/viewFile/20006/15454>
 8. Meléndez-Herrada E, Ramírez Pérez M, Sánchez Dorantes BG, Cravioto A. Cambio climático y sus consecuencias en las enfermedades infecciosas. Rev Fac Med UNAM. 2008;51(5):205-208.
 9. Sánchez C. Evolución del concepto de cambio climático y su impacto en la salud pública del Perú. Rev Peruana Med Exp Salud Púb. 2016;33(1):128-138.
 10. Cerda J, Valdivia G, Valenzuela MT, Venegas J. Cambio climático y enfermedades infecciosas. Un nuevo escenario epidemiológico. Rev Chil Infect. 2008;25(6):447-452.
 11. Núñez E, Vásquez M, Beltrán-Luque B, Padgett D. Virus Zika en Centroamérica y sus complicaciones. Acta Med Peru. 2016;33(1):42-49.
 12. Ortega-Soto E, Arellano-Anaya ZE, Barrón BL. Chikungunya y Zika en América y México. Investigación en Discapacidad. 2017;6(2):57-68.
 13. Zerpa O, Napoleón R. Dengue, chikungunya y zika: importancia de las manifestaciones cutáneas. Dermatol Venez. 2015; 53(2): 5-7.
 14. Lugones M, Ramírez M. Infección por virus Zika en el embarazo y microcefalia. Rev Cubana Obstet Ginecol. 2016;42(1):398-411.
 15. Iriso A, Bueno R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev Salud Ambient. 2017;17(1):70-86.
 16. Suarez MF, Nelson MJ. Registro de altitud de Aedes aegypti en Colombia. Biomédica [Internet]. 1981 [citado 2018 Ene 02];1(4):225. Disponible en: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view1809>



Este artículo de *Revista 16 de Abril* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Revista 16 de Abril*.