



# Zika y sus vectores, más que *Aedes*

Luis del Carpio-Orantes<sup>a</sup>  
María del Carmen González-Clemente<sup>b</sup>

## Zika virus and their means of delivery, rather than *Aedes*

In the present work an exposition of the most frequent vectors of the arboviruses is made highlighting the ones of the genus *Aedes*, of these in each geographic distribution there are specific subgeneros, in Africa emphasizes *A. africanus*, *A. opok* and *A. vitatus* like those in charge of The propagation of arboviruses. In Asia and Oceania, *A. hensilli* and *A. polynesiensis* stand out, and *A. albopictus*, in addition to *A. koreicus* and *A. japonicus*, the latter also responsible for dissemination in North America. It is mentioned in the wave that struck to South America the greater importance of other genera like *Culex*, emphasizing *C. pipiens*, *C. perfuscus*, *C. quinquefasciatus* and *C. nigripalpus*; Also genera like *Anopheles* emphasizing *A. coustani*, *A. albimanus* and *A. pseudopunctipennis* (Central America and Mexico). Therefore the importance of other vectors other than *Aedes* as the participants in the American wave is pointed out.

En el presente trabajo se hace una exposición de los vectores más frecuentes de los arbovirus, destacando los del genero *Aedes*; de estos, en cada distribución geográfica existen subgéneros específicos, en África destaca el *A. africanus*, *A. opok* y *A. vitatus* como los responsables de la propagación de arbovirus. En Asia y Oceanía destacan el *A. hensilli* y *A. polynesiensis*, y en Europa ha tomado auge el *A. albopictus*, además del *A. koreicus* y *A. japonicus*, estos últimos responsables también de la diseminación en Norteamérica. Se comenta en la oleada que sacudió a Sudamérica, la mayor importancia de otros géneros como *Culex*, destacando *C. pipiens*, *C. perfuscus*, *C. quinquefasciatus* y *C. nigripalpus*; asimismo, géneros como *Anopheles* destacando *A. coustani*, *A. albimanus* y *A. pseudopunctipennis* (presentes principalmente en Centroamérica y México). Por lo que se puntualiza la importancia de otros vectores diferentes de *Aedes* como los partícipes de la oleada americana.

### Keywords

Zika virus  
*Culex*  
*Anopheles*  
*Aedes*  
Arbovirus infections

### Palabras clave

Virus Zika  
*Culex*  
*Anopheles*  
*Aedes*  
Infecciones por arbovirus

<sup>a</sup>Departamento de Medicina Interna, Hospital General de Zona No. 71, Instituto Mexicano del Seguro Social, Veracruz, México

<sup>b</sup>Estudiante de Medicina, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Teléfono: (22) 9223 7032

Correo electrónico: neurona23@hotmail.com

Comunicación con: Luis del Carpio Orantes

Recibido: 03/08/2015

Aceptado: 10/09/2015

Los arbovirus se caracterizan por ser transmitidos de los animales al hombre a través de vectores artrópodos hematófagos (como los del género *Aedes*). Tienen amplia distribución mundial, especialmente en regiones tropicales y subtropicales del mundo, donde se les considera endémicas. Se distinguen entre 300 a 400 especies, de las cuales un tercio afecta al hombre y 40 de ellas causan cuadros clínicos definidos, generando enfermedades emergentes.<sup>1,2</sup>

Se menciona que los mecanismos favorecedores de las pandemias están relacionados a la migración humana y al cambio climático. Respecto a la migración humana, ha quedado claramente identificado que los movimientos sociales que hacen que el hombre se traslade de una a otra región del globo terráqueo, constituye una fuente de transporte e inoculación de gérmenes de un sitio a otro. De igual forma el cambio climático, favorecido por la contaminación y destrucción de áreas verdes, está condicionando cambios extremos en los climas, lo cual ha favorecido que entidades nosológicas propias de un área tropical (como dengue, chikunguña y Zika) aparezcan cada vez más en regiones gélidas, como por ejemplo Argentina, Paraguay, Uruguay y países de Europa.

En América, hasta el año 2013, el dengue y el virus del oeste del Nilo eran de los principales arbovirus que aún no habían podido ser erradicados y junto a otras grandes calamidades, como la pandemia de influenza, ponían en alerta epidemiológica a todos los países, en gran medida, debido al pobre control sobre los vectores; sin embargo, entre 2013 a 2014 aparecieron en estas tierras dos agentes hasta el momento no identificados: el virus del chikunguña y el virus Zika. Estos se propagaron rápidamente desde el Caribe colonizando Sudamérica, y posteriormente Centro y Norteamérica, generando una pandemia hasta el momento amenazante de dichas aéreas. De estos, el Zika ha tenido importancia epidemiológica mayor, ya que se ha asociado a síndromes neurológicos agudos severos tipo Guillain-Barré y a afectación perinatal manifestada como microcefalia, los cuales han sido catalogados como neurotropismo del virus Zika.<sup>1,2</sup>

Se discute la gran oleada del virus Zika, que siguió la misma ruta de diseminación que el virus del chikunguña, la cual, se intuye de primera instancia, fue favorecida por artrópodos del género *Aedes*, del que el *Aedes aegypti* tiene una gran distribución geográfica principalmente en el área urbana, donde se ha acoplado perfectamente a la vida humana. Desde su descubrimiento en Uganda en el año de 1947, el virus Zika ha empleado artrópodos hematófagos del tipo dípteros nematóceros de la familia *Culicidae*, de los cuales destacan los géneros *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*.<sup>3-7</sup>

En las primeras descripciones de casos en Uganda, Senegal y la República Centroafricana, el vector prin-

cipal fue el *Aedes africanus*, seguido de *A. apicoargenteus* y *A. Luteocephalus*, en menos proporción los vectores aislados fueron *A. vittatus*, *A. furcifer*, *A. aegypti formosus*; aun en estas fechas, *A. africanus* es el principal vector del África tropical aunado al *Aedes opok*, de los cuales se ha identificado material viral infectante, de igual forma, se han identificado otros vectores no *Aedes*, como *Anopheles coustani* y *Mansonia uniformis*, así como *Culex perfuscus*.<sup>8-10</sup>

De África a las regiones de Asia y Oceanía, el virus Zika ha tenido como aliados en su propagación en dichas tierras a vectores del género *Aedes*, destacando *A. hensilii* y *A. Polynesiensis* en los brotes de Gabón del 2007 y Micronesia-Polinesia del 2013 (brotes previos a la propagación americana). Tanto en África, Asia y en Oceanía, de igual forma, ha habido participación de *A. aegypti* y en menor proporción *A. albopictus*, este último actualmente tomando importancia epidemiológica como un vector potencial equiparable al *A. aegypti*. Sin embargo *A. hensilii* y *A. polynesiensis*, en estas regiones asiáticas y de Oceanía, tienen mayor importancia epidemiológica para tales arbovirosis.<sup>11-18</sup>

En América, al igual que el dengue y el chikunguña, el virus Zika tuvo como aliados los géneros *Aedes* de la región, principalmente *A. aegypti* y *A. albopictus*; sin embargo, se ha discutido actualmente que en grandes extensiones territoriales del Brasil, país enormemente afectado por esta pandemia y principal blanco de casos de Guillain-Barré y microcefalia, los vectores predominantes, por encima de los del género *Aedes*, se encuentran los del género *Culex* (principalmente *C. quinquefasciatus* y *C. perfuscus*) los cuales son 20 veces más frecuentes en estas tierras que el *A. aegypti*, los cuales antes del advenimiento de estos nuevos arbovirus se asociaban con la incidencia de casos de virus del oeste del Nilo desde Sudamérica hasta Norteamérica (México).<sup>19-21</sup>

De igual manera, como se menciona a los vectores del género *Culex*, existen otros géneros que podrían actuar como vectores potenciales en el continente americano y que deberían tomarse en cuenta ante la evidencia de que no solo el género *Aedes* es el principalmente implicado en la diseminación del virus Zika, siendo estos parte de la familia *Culicidae* (dípteros nematóceros), y de los géneros: *Sabethes*, *Haemagogus*, *Culiseta* y *Psorophora*, entre otros; recordando que la familia *Culicidae*, está conformada por 39 géneros, 135 subgéneros y con algo más de 3500 especies reconocidas, por lo que los vectores potenciales y favorecedores de la pandemia son muchos más que el *Aedes aegypti* mundialmente reconocido. De igual forma, se han implicado vectores de los géneros *Anopheles* (*A. coustani*) y *Mansonia uniformis*, que junto al *Culex perfuscus*, podrían estar implicados en el ciclo zoonótico de transmisión del Zika en Sudamérica.<sup>22-24</sup>

Europa podría estar en riesgo dada su colindancia con África, así como por casos importados desde América y Asia-Oceanía, siendo el vector más propicio el *A. albopictus*, el cual tiene una gran distribución en dicho continente y puede transmitir 22 arbovirosis de forma experimental. De igual forma, existen formas invasoras que no se asocian a migraciones humanas, tal es el caso de *A. koreicus* y *A. japonicus*, que actualmente invaden Europa y Norteamérica, y pueden actuar como nuevos vectores del virus Zika en estas regiones.

Muchos estudios realizados durante la oleada de chikungunya se centraron en estudiar únicamente al género *Aedes*, lo cual constituye un error ya que actualmente, como se ha mencionado antes, los vectores del género *Anopheles*, *Culex*, entre otros, pueden actuar como vectores, incluso con mayor potencial distributivo del virus Zika en la región de América; asimismo, especies propias de estas regiones, como las del género *Haemagogus* y *Mansonia*, podrían actuar de igual forma como vectores.<sup>23,24</sup>

Sin restar importancia al género *Aedes*, con sus principales representantes como *A. aegypti* y *A. albopictus*, que son vectores de importancia indiscutible a nivel mundial, en estas regiones se debe poner énfasis de igual forma en vectores del género *Culex*, con sus principales exponentes *C. quinquefasciatus*, *C. pipiens*, *C. nigripalpus* y *C. perfuscus*, así como del género *Anopheles*, como *A. coustani*, *A. albimanus* y *A. pseudopunctipennis* (estos últimos con distribución en Centroamérica y México). De igual forma, otros vectores del género *Culicidae*, no deben ser ignorados como potenciales vectores, ya que muchas estrategias de control de vectores solo se centran en el género *Aedes*, lo cual podría explicar el fallo en el control de la propagación de los arbovirus.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

- del Carpio-Orantes L. Virosis emergentes en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(1):8-11.
- del Carpio-Orantes L. Emerging arbovirosis in Mexico: chikungunya and Zika. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016;54(3):278-9.
- Weaver SC, Costa F, Garcia-Blanco MA, Ko AI, Ribeiro GS, Saade G et-al. Zika virus: History, emergence, biology and prospects for control. *Antiviral Research.* 2016;130:69-80.
- Hayes EB. Zika virus outside Africa. *Emerging Infectious Diseases.* 2009;15(9):1347-1350.
- Brisola-Marcondes C, Freire de Melo Ximenes MF. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes* (*Stegomyia*) mosquitoes. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* 2016;49(1):4-10.
- Imperato PJ. The Convergence of a Virus, mosquitoes, and human travel in globalizing the Zika epidemic. *J Community Health.* 2016;41:674-679.
- Li XF, Han JF, Shi PY, Qin CF. Zika virus: a new threat from mosquitoes. *Sci China Life Sci.* 2016;59:440-442.
- Kaddumukasa MA, Mutebi JP, Lutwama JJ. Mosquitoes of Zika Forest, Uganda: Species Composition and Relative Abundance. *J Med Entomol.* 2014;51(1):104-113.
- Berthet N, Nakouné E, Kamgang B. Molecular characterization of three Zika flaviviruses obtained from sylvatic mosquitoes in the Central African Republic. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2014;(12):862-5.
- Haddow AJ, Williams MC, Woodall JP et-al. Twelve Isolations of Zika Virus from *Aedes* (*Stegomyia*) *africanus* Theobald taken in and above a Uganda Forest. *Bull Wild Hlth Org.* 1964;31:57-69.
- Duffy MR, Chen TH, Thane-Hancock W, Powers AM, Kool JL, Lanciotti RS. Zika Virus Outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia. *N Engl J Med.* 2009;360(24):2536-2543.
- Chen HL, Tang RB. Why Zika virus infection has become a public health concern? *Journal of the Chinese Medical Association.* 2016;79:174-178.
- Wong P-SJ, Li MI, Chong C-S, Ng L-C, Tan C-H. *Aedes* (*Stegomyia*) *Albopictus* (Skuse): A Potential Vector of Zika Virus in Singapore. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7(8):e2348.
- Grard G, Caron M, Mombo IM, Nkoghe D, Ondo SM. Zika Virus in Gabon (Central Africa)-2007: A New Threat from *Aedes albopictus*? *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(2):e2681.
- Ledermann JP, Guillaumot L, Yug L, Saweyog SC, Tided M. *Aedes hensilli* as a Potential Vector of Chikungunya and Zika Viruses. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(10):e3188.
- Chouin-Carneiro T, Vega-Rua A, Vazeille M, Yebakima A, Girod R, Goindin D. Differential Susceptibilities of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from the Americas to Zika Virus. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(3):e4543.
- Akiner MM, Demirci B, Babuadze G, Robert V, Schaffner F. Spread of the Invasive Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region Increases Risk of Chikungunya, Dengue, and Zika Outbreaks in Europe. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(4):e4664.
- Richard V, Paoaafaite T, Cao-Lormeau VM. Vector Competence of *Aedes aegypti* and *Aedes polynesiensis* populations from French Polynesia for Chikungunya Virus. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(5):e4694.
- Fernandes LN, Paula MB, Araujo AB. Detection of *Culex* flavivirus and *aedes* flavivirus nucleotide sequences in mosquitoes from parks in the city of São Paulo, Brazil. *Acta Trop.* 2016;157:73-83.

20. Saiz JC, Vázquez-Calvo Á, Blázquez AB, Merino-Ramos T, Escribano-Romero E, Martín-Acebes MA. Zika Virus: the Latest Newcomer. *Front Microbiol.* 2016;7:496.
21. Ayres CFJ. Identification of Zika virus vectors and implications for control. *Lancet Infect Dis.* 2016;16:278-279.
22. Parra-Henao G, Suárez L. Mosquitos (Diptera: Culicidae) vectores potenciales de arbovirus en la región de Urabá, noroccidente de Colombia. *Biomédica.* 2012;32(2):252-262.
23. Vanlandingham DL, Higgs S, Huang YS. Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) and Mosquito-Born Viruses in the United States. *J Med Entomol.* 2016;53(5):989-991.
24. Benelli, G. & Mehlhorn, H. Declining malaria, rising of dengue and Zika virus: insights for mosquito vector control. *Parasitol Res.* 2016;115(5):1747-54.