

# *Aedes albopictus* en América del Sur y su relación con la distribución, y mantenimiento de enfermedades

Rachel Sippy, MPH; Fernando Moreira

Recibido: 11/09/2016 Aprobado: 29/10/2016

DOI: <https://doi.org/10.23936/pfr.v1i3.67>

PRÁCTICA FAMILIAR RURAL | Vol.1 | No.3 | Noviembre 2016 | Recibido:  
11/09/2016 | Aprobado: 25/10/2016

## Como citar este artículo

Sippy R, Moreira F. *Aedes albopictus* en América del Sur y su relación con la distribución, y mantenimiento de enfermedades. PFR [Internet]. 23 de noviembre de 2016 [citado 2 de noviembre de 2021];1(3). Disponible en: <https://www.practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/67>.

## Resumen

**Introducción:** *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* son los vectores responsables de la transmisión de arbovirus en América Central y América del Sur.

**Objetivo:** Revisar los principales aspectos acerca de los vectores de arbovirus (Dengue, Chikungunya, y Zika), su llegada al continente, y los métodos de control de los dos vectores.

**Metodología:** Se realizó una revisión de bibliografía utilizando los términos: vector, arbovirus, central america, south america.

**Resultados:** 21 estudios fueron revisados. Existen diferencias importantes entre las dos especies de mosquitos con relación a los tres arbovirus de mayor impacto en la salud pública de la región: Dengue, Chikungunya, y Zika. Dengue se transmite en las Américas desde hace 35 años a través de *Ae. aegypti*. En cambio, *Ae. albopictus* llegó recién a Brasil en 1986 y América Central en 1988 por medio de mercancías, específicamente con el transporte de neumáticos usados. Ha habido un éxito limitado en el control de la transmisión de los arbovirus por parte de los dos vectores con la introducción de la bacteria *Wolbachia*

**Conclusiones:** Se requieren más estudios para profundizar la relación entre vectores y los arbovirus para mejorar estrategias de control de transmisión de estas enfermedades cuyo impacto en la salud pública sigue creciendo.

### **Palabras clave**

vector, arbovirus, américa central, américa del sur

## ***Aedes albopictus* in South America and its relationship with the distribution, and maintenance of diseases**

### **Abstract**

**Introduction:** *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* are the vectors responsible for the transmission of arboviruses in Central and South America.

**Objective:** To review the main aspects about the arbovirus vectors (Dengue, Chikungunya, and Zika), their arrival to the continent, and the control methods of the two vectors.

**Methodology:** A literature review was made using the terms: vector, arbovirus, central america, south america.

**Results:** 21 studies were reviewed. There are important differences between the two species of mosquitoes in relation to the three arboviruses with the greatest impact on public health in the region: Dengue, Chikungunya, and Zika. Dengue has been transmitted in the Americas for 35 years through *Ae. aegypti*. On the other hand, *Ae. albopictus* arrived in Brazil in 1986 and Central America in 1988 through merchandise, specifically with the transport of used tires. There has been limited success in controlling the transmission of arboviruses by both vectors with the introduction of Wolbachia bacteria

**Conclusions:** Further studies are needed to deepen the relationship between vectors and arboviruses to improve transmission control strategies for these diseases whose impact on public health continues to grow.

### **Keywords**

*Aedes albopictus*; vector; arboviruses; central America; South America

## **Introducción**

América Central y América del Sur están experimentando la expansión simultánea y sin precedentes de tres enfermedades transmitidas por mosquitos: dengue, chikungunya y Zika. Estas enfermedades se presentan con síntomas leves, o muchas veces son asintomáticas. Últimamente, las manifestaciones clínicas por estos virus han llegado a ser muy graves, incluyendo complicaciones muy severas que pueden llegar a la muerte. El virus del dengue es endémico o epidémico en casi todos los países de América del Sur. La enfermedad del dengue ya se ha investigado ampliamente. Ahora, la presencia simultánea de chikungunya y Zika ha despertado interés por la investigación estas tres enfermedades que causan discapacidades tan serias al

mismo tiempo. Últimamente, en enfoque de los estudios científicos están dando más atención al vector ya que es responsable de la propagación de estas enfermedades.

## LAS ENFERMEDADES

Los virus de dengue, chikungunya y Zika son transmitidos por mosquitos del género *Aedes*, aunque se ha demostrado que el virus Zika ha sido aislado en otras especies de mosquitos (1). En particular, los mosquitos *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* son clave para la transmisión y el mantenimiento de las tres enfermedades en una población. En la mayoría de los brotes, *Ae. aegypti* es el vector de la enfermedad, pero *Ae. albopictus* ha sido la causa de los brotes en varios lugares donde *Ae. aegypti* no está presente como por ejemplo en los Estados Unidos y China (para el dengue) (2), así como en Italia, Tailandia, Camerún, Gabón, y las islas del Océano Índico (para chikungunya) (3, 4). La capacidad de transmisión de una especie de mosquito involucra aspectos como la genética del mosquito, condiciones ambientales, ubicación, tipo de virus, y la cepa del virus (5).

*Aedes aegypti* es conocido por alimentarse durante el día, especialmente durante el amanecer y al atardecer con su preferencia casi exclusiva por los humanos. *Aedes albopictus* también se alimenta durante el día, y aunque prefiere alimentarse de humanos, también se alimenta de animales, reptiles, anfibios, aves y roedores, con su comportamiento de alimentación adaptativo a las condiciones ambientales y la localidad (2, 6). Este comportamiento de la alimentación entre las diferentes especies de mosquitos puede contribuir a la propagación de enfermedades virales que pueden ser transportadas y mantenidas en poblaciones de animales (7). *Aedes albopictus* puede adaptarse a entornos semi-urbanos, tales como parques o cementerios dentro de ciudades o pueblos, donde se puede alimentar de muchos tipos de huéspedes (5, 6). *Aedes aegypti* se limita a los países tropicales, ya que no puede sobrevivir a temperaturas de invierno, pero *Ae. albopictus* no tiene esta limitación. *Aedes albopictus* se encuentra al norte como los Estados Unidos, los Países Bajos y Japón, y hasta al sur de Australia, Madagascar y el sur del Océano Índico; en las regiones templadas, sus huevos pueden soportar temperaturas desde hasta -5 °C (7).

El dengue tiene un ciclo bien establecido de transmisión entre seres humanos y *Ae. Aegypti*, y puede presentarse de forma endémica o en epidemias (Figura A). Sin embargo, para que chikungunya y Zika puedan mantenerse presentes a largo plazo en una población, se requerirían especies adicionales de mosquitos involucrados en este ciclo. Además, estos virus se pueden transmitir entre algunas especies de mosquitos, ya sea de forma sexual (chikungunya) (8) o en la progenie (dengue, chikungunya, Zika) (8-10).

El ciclo de la enfermedad de chikungunya es algo confuso. En los países africanos, chikungunya causa brotes intermitentes, impulsados por la transmisión urbana entre los humanos y *Ae. aegypti* o *Ae. albopictus*, pero se mantiene dentro de un área geográfica a través de su transmisión entre *Aedes* spp. y los primates que sirven como reservorios animales en un entorno silvestre (Figura B). Un reservorio animal, como ciertos primates, animales domésticos, aves, puede existir o surgir en los países de Asia y América del Sur, pero aún no ha sido identificado. En la actualidad, la cepa del virus de chikungunya que circula en América del Sur no está bien transmitida por *Ae. albopictus*, por lo que *Ae. aegypti* es probablemente quien impulsa la epidemia de chikungunya sudamericano.

El ciclo de transmisión de Zika también es poco conocido. Las muestras de los primates, roedores y animales domésticos han dado resultados positivos para el virus Zika y existen anticuerpos contra el virus Zika en diferentes países (1), pero no se ha determinado un reservorio. Ningún animal o ave en América del Sur ha sido implicado aún, pero la investigación está en curso. Además, los mosquitos vectores responsables de la infección por Zika todavía no se han establecido definitivamente. *Aedes aegypti* es sin duda un vector competente, pero Zika se ha aislado de otros *Aedes* spp. (incluyendo *Ae. albopictus*), y también se ha aislado en *Anopheles*

spp., *Culex* spp., y *Mansonia* spp. (1). La capacidad de estas especies para transmitir y difundir Zika, y su papel en el brote en curso de Zika es desconocido, y puede variar según la ubicación. Es posible que tanto chikungunya y Zika se adapten al medio ambiente de América del Sur, y establezcan un ciclo de transmisión con un reservorio animal, similar al observado con chikungunya en África (Figura B). También es posible que chikungunya y Zika se comporten como el dengue con una transmisión solamente entre humanos y mosquitos (Figura A). Es difícil decir si chikungunya y Zika se convertirán en enfermedades endémicas en América del Sur, o si la actual epidemia se extinguirá con el tiempo.

Figura A: Ciclo de Transmisión Mosquito-Humano

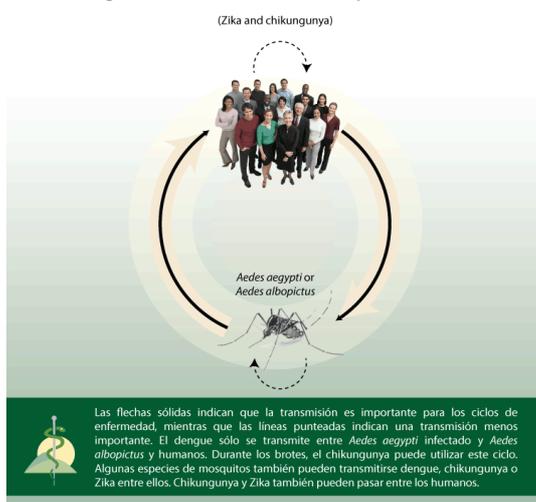
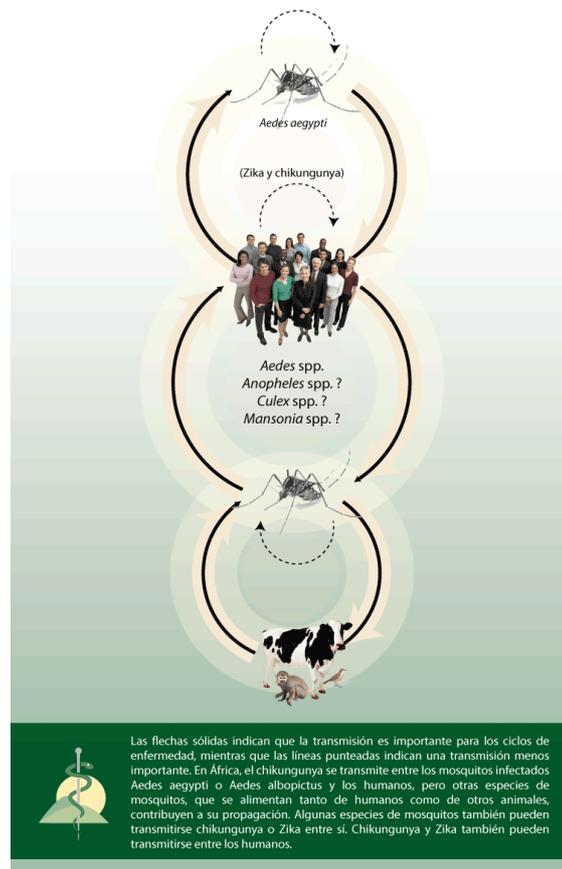


Figura B: Ciclo de transmisión de Chikungunya, África



## LLEGADA DE VECTORES A AMÉRICA DEL SUR

El dengue se ha transmitido regularmente en los países de América del Sur durante los últimos 35 años, a través del vector *Ae. aegypti* (12). Cuando llegaron chikungunya (2013) y Zika (2015), tanto *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* estaban disponibles como vectores potenciales de transmisión. *Aedes albopictus* es originario del sudeste asiático, pero se ha extendido a nivel mundial durante los últimos 30 años. Llegó a Brasil en 1986 y a América Central en 1988 (4). Los mosquitos probablemente fueron introducidos a través del transporte de personas, bienes y materiales; los huevos de *Ae. albopictus* pueden sobrevivir durante largos períodos en un estado desecado o latente. Actualmente, *Ae. albopictus* habita en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Paraguay, Uruguay, y Venezuela (6, 13) .

La introducción de *Ae. albopictus* en Brasil está mejor comprendida. El envío internacional de mercancías y materiales es un factor importante para la propagación de esta especie de mosquitos, el transporte de neumáticos usados ha sido particularmente adecuado para la introducción de los huevos y larvas del mosquito (7), ya que el agua puede ingresar en los neumáticos y proporcionar

un lugar en el que los mosquitos ponen sus huevos. Los huevos de *Ae. albopictus* pueden sobrevivir incluso si el agua se seca por completo. El transporte de los neumáticos es la fuente probable de introducción de *Ae. albopictus* en Brasil, Colombia, y posiblemente Bolivia (10). En algunos lugares de Brasil, esta especie ha competido con *Ae. Aegypti*, porque *Ae. albopictus* es más capaz para utilizar ciertos ambientes de crianza, incluidos los detritos de hojas y los neumáticos desechados (14), y en general es una especie altamente adaptable e invasiva (6, 7).

Además, hay pruebas de que la reproducción entre las dos especies conduce a la disminución de *Ae. aegypti*, dando a *Ae. albopictus* otra ventaja competitiva (15). En Brasil (14), así como en ciertas partes de Colombia (16), Argentina (17), y Venezuela (15), las dos especies son capaces de coexistir. Una especie domina cuando no parece ser dependiente de las condiciones ambientales ni la disponibilidad de recursos de cría y alimentación (es decir, la presencia de los seres humanos y la naturaleza de sus viviendas) (14). Hay algunos indicios de que *Ae. albopictus* es un mejor competidor que el *Ae. aegypti* en entornos rurales y semi-urbanos (6). Las dinámicas entre *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* se ven afectada además por los actuales esfuerzos de control de vectores, que son más específicos contra *Ae. Aegypti* y no afectan necesariamente *Ae. albopictus*, y podrían permitir a que el *Ae. albopictus* domine (18).

## CONTROL DE VECTORES CON *WOLBACHIA*

Debido a que no existe una vacuna o tratamiento para el dengue, chikungunya, o Zika, se realizan esfuerzos para reducir o erradicar estas enfermedades basados en el control de los vectores. La fumigación por sí sola no es suficiente para el control de los mosquitos (7), y *Ae. albopictus* ha demostrado resistencia a los insecticidas. Las investigaciones actuales se centran en el control biológico. Una opción prometedora es el uso de la bacteria *Wolbachia*, que se encuentra naturalmente en muchos tipos de insectos, incluyendo especies de mosquitos.

Dependiendo de la cepa de *Wolbachia*, estas bacterias pueden afectar la inmunidad del huésped, su capacidad reproductiva, y su fisiología (19). Para efectos de control del mosquito transmisor, *Wolbachia* afecta la reproducción, la vida útil, y limita la transmisión viral. Los efectos sobre la reproducción permiten la propagación rápida de la bacteria *Wolbachia* en una población de mosquitos. Cuando un macho *Ae. albopictus* o *Ae. aegypti* está infectado con *Wolbachia* y se aparea con una hembra que no está infectada, las larvas producidas no son viables; si la hembra está infectada con una cepa diferente de *Wolbachia*, esta unión da lugar generalmente a una descendencia de crías viables e infectadas (19, 20), lo que resulta en que todos los descendientes lleven *Wolbachia*. En conjunto, estas características hacen que *Wolbachia* se propague de manera fácil y que el efecto de su infección se mantenga entre una población de mosquitos.

Ciertas cepas de *Wolbachia* también interfieren con la replicación viral en el mosquito, lo que previene la infección inicial en el mosquito y previene la transmisión del virus. Este efecto se ha demostrado en *Ae. albopictus* con dengue y chikungunya, así como en *Ae. aegypti* con dengue, chikungunya y Zika (19, 21). Actualmente, hay pruebas de *Ae. aegypti* infectado por *Wolbachia* en varios lugares alrededor del mundo, con el objetivo de eliminar la transmisión del virus del dengue. El uso de *Wolbachia* para el control de la enfermedad en *Ae. albopictus* es considerablemente más complejo, ya que *Ae. albopictus* está naturalmente infectado con algunas cepas de *Wolbachia*; por lo tanto, estas cepas naturales son menos eficientes para detener la transmisión del virus (20). Esto significa que las poblaciones de *Ae. albopictus* necesitan ser infectadas con múltiples cepas de *Wolbachia* con el fin de afectar a la transmisión de enfermedades virales (20). Los esfuerzos actuales para utilizar *Wolbachia* en *Ae. albopictus* son mucho más limitadas que con *Ae. aegypti*, y han tenido menos éxito (20).

## Conclusiones

En particular, *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* son capaces de transmitir muchas enfermedades virales graves que se encuentran en América del Sur. El papel de *Ae. albopictus* en los brotes actuales de chikungunya y Zika en América del Sur todavía no se entiende completamente, pero puede tener una contribución importante en la propagación de estas enfermedades. *Aedes albopictus* compete con *Ae. aegypti* y se propaga entre los países sudamericanos siguiendo el movimiento de personas y objetos. Esta amplia difusión puede ayudar a que estas enfermedades se establezcan permanentemente como enfermedades endémicas en América del Sur. Las investigaciones actuales para control de vectores con *Wolbachia* son prometedoras. Es importante educar al público acerca de limitar los hábitats de reproducción de los mosquitos hasta que se materialicen esfuerzos más eficaces de lucha antivectorial a gran escala.

## Bibliografía

1. Vorou R. Zika virus, vectors, reservoirs, amplifying hosts, and their potential to spread worldwide: what we know and what we should investigate urgently. *Int J Infect Dis.* 2016;48:85-90.
2. Sivan A, Shriram AN, Sunish IP, Vidhya PT. Host-feeding pattern of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in heterogeneous landscapes of South Andaman, Andaman and Nicobar Islands, India. *Parasitol Res.* 2015;114(9):3539-46.
3. Weaver SC. Arrival of chikungunya virus in the new world: prospects for spread and impact on public health. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(6):e2921.
4. Simon F, Savini H, Parola P. Chikungunya: a paradigm of emergence and globalization of vector-borne diseases. *Med Clin North Am.* 2008;92(6):1323-43, ix.
5. Paupy C, Girod R, Salvan M, Rodhain F, Failloux AB. Population structure of *Aedes albopictus* from La Reunion Island (Indian Ocean) with respect to susceptibility to a dengue virus. *Heredity (Edinb).* 2001;87(Pt 3):273-83.
6. Bonizzoni M, Gasperi G, Chen X, James AA. The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. *Trends Parasitol.* 2013;29(9):460-8.
7. Paupy C, Delatte H, Bagny L, Corbel V, Fontenille D. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: from the darkness to the light. *Microbes Infect.* 2009;11(14-15):1177-85.
8. Mavale M, Parashar D, Sudeep A, Gokhale M, Ghodke Y, Geevarghese G, et al. Venereal transmission of chikungunya virus by *Aedes aegypti* mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Am J Trop Med Hyg.* 2010;83(6):1242-4.
9. Diagne CT, Diallo D, Faye O, Ba Y, Faye O, Gaye A, et al. Potential of selected Senegalese *Aedes* spp. mosquitoes (Diptera: Culicidae) to transmit Zika virus. *BMC Infect Dis.* 2015;15:492.
10. Reiter P. *Aedes albopictus* and the world trade in used tires, 1988-1995: the shape of things to come? *J Am Mosq Control Assoc.* 1998;14(1):83-94.
11. Calvet GA, Santos FB, Sequeira PC. Zika virus infection: epidemiology, clinical manifestations and diagnosis. *Curr Opin Infect Dis.* 2016;29(5):459-66.
12. San Martin JL, Brathwaite O, Zambrano B, Solorzano JO, Bouckenooghe A, Dayan GH, et al. The epidemiology of dengue in the Americas over the last three decades: a worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg.* 2010;82(1):128-35.
13. Adult female identification key to the *Aedes* species of the SOUTHCOM Neotropical Region, with emphasis on medically important mosquitoes. [Internet]. Walter Reed Biosystematics Unit. [cited 28 June 2016]. Available from: [www.wrbu.org](http://www.wrbu.org).
14. Juliano SA, Lounibos LP. Ecology of invasive mosquitoes: effects on resident species and on human health. *Ecol Lett.* 2005;8(5):558-74.
15. Bargielowski IE, Lounibos LP, Shin D, Smartt CT, Carrasquilla MC, Henry A, et al. Widespread evidence for interspecific mating between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in nature. *Infect Genet Evol.* 2015;36:456-61.
16. Mendez F, Barreto M, Arias JF, Rengifo G, Munoz J, Burbano ME, et al. Human and mosquito infections by dengue viruses during and after epidemics in a dengue-endemic region of

Colombia. *Am J Trop Med Hyg.* 2006;74(4):678-83.

17. Vezzani D, Carbajo AE. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and dengue in Argentina: current knowledge and future directions. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2008;103(1):66-74.

18. Miller MJ, Loaiza JR. Geographic expansion of the invasive mosquito *Aedes albopictus* across Panama--implications for control of dengue and Chikungunya viruses. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(1):e0003383.

19. Bourtzis K, Dobson SL, Xi Z, Rasgon JL, Calvitti M, Moreira LA, et al. Harnessing mosquito-Wolbachia symbiosis for vector and disease control. *Acta Trop.* 2014;132 Suppl:S150-63.

20. Caragata EP, Dutra HL, Moreira LA. Exploiting Intimate Relationships: Controlling Mosquito-Transmitted Disease with Wolbachia. *Trends Parasitol.* 2016;32(3):207-18.

21. Dutra HL, Rocha MN, Dias FB, Mansur SB, Caragata EP, Moreira LA. Wolbachia Blocks Currently Circulating Zika Virus Isolates in Brazilian *Aedes aegypti* Mosquitoes. *Cell Host Microbe.* 2016;19(6):771-4.