

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

María Laura Juárez / María Paula Cabrera
— Editoras —

101

Aedes aegypti Mosquito del dengue

María Julia Dantur Juri / Gabriela Cecilia Flores



Los estudios de la naturaleza tucumana, desde las características geológicas del territorio, los atributos de los diferentes ambientes hasta las historias de vida de las criaturas que la habitan, son parte cotidiana del trabajo de los investigadores de nuestras Instituciones. Los datos sobre estos temas están disponibles en textos técnicos, específicos, pero las personas no especializadas no pueden acceder fácilmente a los mismos, ya que se encuentran dispersos en muchas publicaciones y allí se utiliza un lenguaje muy técnico.

Por ello, esta serie pretende hacer disponible la información sobre diferentes aspectos de la naturaleza de la provincia de Tucumán, en forma científicamente correcta y al mismo tiempo amena y adecuada para el público en general y particularmente para los maestros, profesores y alumnos de todo nivel educativo.

La información se presenta en forma de fichas dedicadas a especies particulares o a grupos de ellas y también a temas teóricos generales o áreas y ambientes de la Provincia. Los usuarios pueden obtener la ficha del tema que les interese o formar con todas ellas una carpeta para consulta.

**Fundación Miguel Lillo
CONICET – Unidad Ejecutora Lillo**

Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina
www.lillo.org.ar

Dirección editorial:

María Laura Juárez – Unidad Ejecutora Lillo (CONICET – Fundación Miguel Lillo)
María Paula Cabrera – Fundación Miguel Lillo

Editores Asociados:

Patricia N. Asesor – Fundación Miguel Lillo
Jorge Flores – Unidad Ejecutora Lillo

Diseño y edición gráfica:

Gustavo Sanchez – Fundación Miguel Lillo

Editor web:

Andrés Ortiz – Fundación Miguel Lillo

Imagen de tapa:

Adulto de *Aedes aegypti*. Fotografía: M. J. Dantur Juri y G. Flores

Derechos protegidos por Ley 11.723

Tucumán, República Argentina

Universo Tucumano

Cómo, cuándo y dónde de la naturaleza tucumana, contada por los lilloanos

M. L. Juárez, M. P. Cabrera, P. Asesor, J. Flores

— Cuerpo editorial —

101

Mosquito del dengue

Aedes aegypti

María Julia Dantur Juri

Gabriela Cecilia Flores

Instituto de Genética y Microbiología, Fundación Miguel Lillo.
Unidad Ejecutora Lillo (CONICET – FML).

Clase **Insecta**
Orden **Diptera**
Suborden **Nematocera**
Infraorden **Culicomorpha**
Superfamilia **Culicoidea**
Familia **Culicidae**
Subfamilia **Culicinae**
Tribu **Aedini**
Género ***Aedes***
Subgénero ***Stegomyia***
Grupo ***Aegypti***

Los “mosquitos” conforman un numeroso grupo de dípteros (el Orden Diptera incluye también a moscas y tábanos) pertenecientes a la familia Culicidae. Esta gran familia incluye a dos subfamilias, Anophelinae y Culicinae. La subfamilia Anophelinae tiene tres géneros y Culicinae tiene 110 géneros presentes en 11 tribus (da Silva *et al.*, 2020). Los géneros más representativos de mosquitos son *Anopheles*, *Culex*, *Psorophora*, *Ochlerotatus*, *Aedes*, *Sabethes*, *Culiseta* y *Haemagogus*, entre otros, y en la actualidad, existen un total de 3585 especies reconocidas en el mundo (da Silva *et al.*,

2020). En la región Neotropical se reportan las principales especies, mientras que en Argentina fueron citadas unas 246 especies (Stein *et al.*, 2018; Dantur Juri *et al.*, 2020; Díaz Nieto *et al.*, 2020).

Los Culícidos están adaptados a vivir dentro de un amplio rango de condiciones climáticas y presentan una gran capacidad oportunista de colonización y de adaptación a todo tipo de ambientes, motivo por el cual se encuentran ampliamente distribuidos alrededor del mundo. El número de especies descritas aumenta hacia áreas tropicales y subtropicales, donde el clima cálido y húmedo favorece un rápido desarrollo larval y una mayor disponibilidad de sitios de cría que permite la supervivencia del mosquito. Además, debido a los efectos del cambio climático, se espera que las especies amplíen su distribución tanto latitudinal como altitudinalmente (Latorre y Neira, 2016).

Dentro de la familia existen mosquitos como los del género *Toxorhynchites*, cuyos machos y hembras se alimentan de sustancias azucaradas como néctar y exudados de frutos. Estos mosquitos son los de mayor tamaño conocido y no se alimentan de sangre. A su vez, sus larvas, también de gran tamaño, se pueden alimentar de larvas de otros mosquitos, como por ejemplo de larvas de *Aedes aegypti*.

Sin embargo, las hembras de la mayoría de las especies de mosquitos, necesitan ingerir sangre para el desarrollo de sus huevos. Así, al alimentarse de sangre pueden transmitir enfermedades al hombre y otros animales, lo que los convierte en vectores de enfermedades. Debido a esto, los mosquitos representan uno de los principales problemas en salud pública al ser vectores de enfermedades virales transmitidas a humanos incluyendo dengue, chikungunya, fiebre amarilla y Zika, entre otras. Las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas y causan más de 1 millón de muertes al año.

En América, el vector principal responsable de la transmisión del dengue es el mosquito *Aedes aegypti*, especie que también es vector de los virus de la fiebre amarilla, Zika y chikungunya.

Aedes (Stegomyia) aegypti **(Linnaeus, 1762)**

El género *Aedes* posee al menos 78 subgéneros, de los cuales, tres de ellos incluyen especies de importancia médica en América del Sur, como es el caso del subgénero *Stegomyia*. Dentro de este subgénero se encuentra la especie *Ae. aegypti*, por eso su indicación entre paréntesis.

El autor de la especie es Carl Linnaeus (Carl von Linné), médico, científico y naturalista sueco, considerado el padre de la taxonomía al crear un sistema de clasificación de los seres vivos, que es la base de la nomenclatura biológica. Este sistema de nomenclatura binomial consiste en designar un

nombre en mayúscula y cursiva para identificar el género y un segundo nombre en minúscula y cursiva para designar a la especie.

El nombre del género “*Aedes*” es una palabra griega que significa desagradable y el epíteto específico “*aegypti*” se refiere a Egipto, lugar donde fue encontrado por primera vez. El nombre de la especie significaría “Mosquito desagradable de Egipto”.

Nombre común

Se lo conocía como “mosquito de la fiebre amarilla”, ya que durante siglos esta especie transmitió la fiebre amarilla urbana, un grave problema en África y América, pero últimamente es más conocido como “mosquito del dengue” debido a que es el responsable de la transmisión del virus, causante actual de la crisis de salud pública en nuestro país y provincia.

Descripción

La estructura morfológica y biológica de *Ae. aegypti* es similar a la de otras especies de la familia. A su vez, el ciclo de vida se divide en cuatro estados, de los cuáles uno ocurre en el ambiente terrestre (adulto) y los otros tres en el ambiente acuático (huevo, larva y pupa).

Las formas adultas presentan el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, tienen tres pares de patas y un par de alas. En la cabeza se observan las antenas filiformes y multisegmentadas (alargadas, delgadas y con numerosos segmentos de idéntico tamaño); los machos poseen numerosas setas lo que le da la apariencia de antenas plumosas, mientras que en las hembras no ocurre lo mismo. En el área del vértex (parte superior de la cabeza) no presentan ocelos (ojos simples) medios. El occipucio (parte posterior de la cabeza) es cóncavo y en el mismo se encuentran escamas cuya morfología sirve para diferenciar esta especie de otras dentro de la familia (Darsie, 1985). Las piezas bucales forman una probóscide (estructura con forma de trompa) recta en la mayoría de los mosquitos. El aparato bucal es del tipo picador-chupador, donde las mandíbulas y las maxilas se modifican en dos largos estiletes, siendo las maxilas las encargadas de perforar la piel del hospedador, ya sea mamíferos, reptiles y/o aves (López Méndez *et al.*, 2015). A cada lado de la probóscide se encuentran dos palpos maxilares (estructuras que sirven para manipular a los alimentos), que en hembras son más cortos que la probóscide, y en los machos son casi tan largos como la probóscide (Darsie y Mitchell, 1985). El tórax de un mosquito adulto está compuesto por protórax, mesotórax y metatórax. Cada uno de ellos lleva un par de patas y un par de espiráculos (por dónde entra y sale el oxígeno). El abdomen de los mosquitos está formado por 10 segmentos débilmente esclerotizados (endurecidos). Los segmentos abdominales comprendidos des-

de el segmento I hasta el VIII, inclusive, son visibles y los últimos dos segmentos se encuentran retraídos dentro del abdomen, siendo los cercos las únicas estructuras conspicuas del segmento X en algunas especies (Rossi *et al.*, 2002). La forma en la que se presenta la punta del abdomen constituye una característica diagnóstica que ayuda a la identificación de las especies de mosquitos. En *Ae. aegypti* la punta del abdomen es puntiaguda con un cerco que sobresale. En los mosquitos, los últimos dos segmentos se modifican para formar la genitalia (aparato reproductor). En los adultos machos, la morfología y estructura de la genitalia es otra característica importante para determinar especies dentro de la familia (Darsie y Mitchell, 1985).

Las características por las que podemos reconocer fácilmente las formas adultas de *Ae. aegypti* (Figura 1) son su color oscuro, la presencia de un notorio dibujo en forma de lira (instrumento musical) sobre el tórax formado por escamas claras, y en su último par de patas, los característicos anillos de escamas blancas.



Figura 1. Adulto de *Aedes aegypti*. Fotografía: G. Flores.

La hembra adulta de *Ae. aegypti* deposita (esta acción se denomina oviponer) los huevos en el agua o en las paredes de recipientes sobre el nivel del agua (Figura 2). Este estado por ende se desarrolla en el ambiente acuático. Los huevos depositados son de color blanco al comienzo y luego van oscureciéndose hasta quedar de color negro, estos se adhieren a las paredes de los recipientes como si tuvieran pegamento, eclosionando cuando se cubren con agua. En promedio, los huevos eclosionan luego de 2-4 días



Figura 2. Huevos de *Aedes aegypti*. Fotografía: J. C. Stazonelli.

dando lugar a las formas inmaduras denominadas larvas. Los huevos pueden resistir largos períodos de sequía de hasta 1 año y cuando hay un período de muchas precipitaciones, o por alguna razón hay mucha disponibilidad de agua, aparecen numerosas larvas.

Las larvas, que también son acuáticas, se alimentan de microorganismos (bacterias, hongos y protozoos) y de detritos orgánicos que se encuentran en el agua, existiendo además formas depredadoras. Son foto-fóbicas, es decir, no les gusta la luz y pasan por cuatro estadios larvales que se diferencian principalmente por sus tamaños y por la adquisición de todas sus setas (pelos o cerdas), durante un período comprendido entre 5-8 días. La presencia en las larvas del sifón respiratorio (órgano que surge del VIII segmento abdominal por el cual respiran), hace que las mismas se acerquen a la superficie del agua a tomar aire y presenten el típico movimiento serpentiforme cuando suben y bajan (Figura 3). Estas son visibles a simple vista en los diferentes recipientes con agua dónde pueden criar; forman un ángulo de 45° con respecto a la superficie del agua, diferenciándose así de las larvas del género *Culex* que también pueden criar en los mismos recipientes y que al tener un sifón respiratorio más largo forman un mayor ángulo con respecto a la superficie del agua. Las larvas pueden encontrarse en una gran variedad de recipientes, desde aquellos con agua limpia, a algunos en los que el agua está parcialmente sucia, inclusive en receptáculos



Figura 3. Larva de *Aedes aegypti*. Fotografía: G. Flores

que contienen bastante materia orgánica acumulada. La gran variedad de recipientes incluye desde floreros, baldes, botellas, macetas, porta-macetas, tachos de diferentes tamaños, neumáticos en desuso, juguetes en desuso, canaletas, resumideros (artificiales) hasta en las axilas de algunas plantas de jardín (naturales). Una investigación reciente (Alvarez-Costa *et al.*, 2024) relevó que las larvas pueden tomar oxígeno del agua en vez de subir a la superficie a tomarlo del aire, adaptándose en mayor medida a las condiciones extremas que se le puedan presentar.

De las larvas surgen las pupas (Figura 4), siendo el último estado del ambiente acuático, y es en el cual se van desarrollando los órganos del adulto volador. Tiene la forma de una coma (signo de puntuación) y son también foto-fóbicas. El estado de pupa dura entre 1-2 días hasta 7 días, las pupas se mueven poco y no se alimentan. Son el estado más frágil en el ciclo de vida del mosquito. Respiran en la superficie del agua, a través de pequeñas estructuras localizadas en el tórax denominadas trompetas (Darsie y Mitchell, 1985), tomando oxígeno del aire de la superficie del agua y luego moviéndose al fondo del recipiente. De las pupas surge el adulto, el cuál a diferencia del resto, vive en el ambiente terrestre.

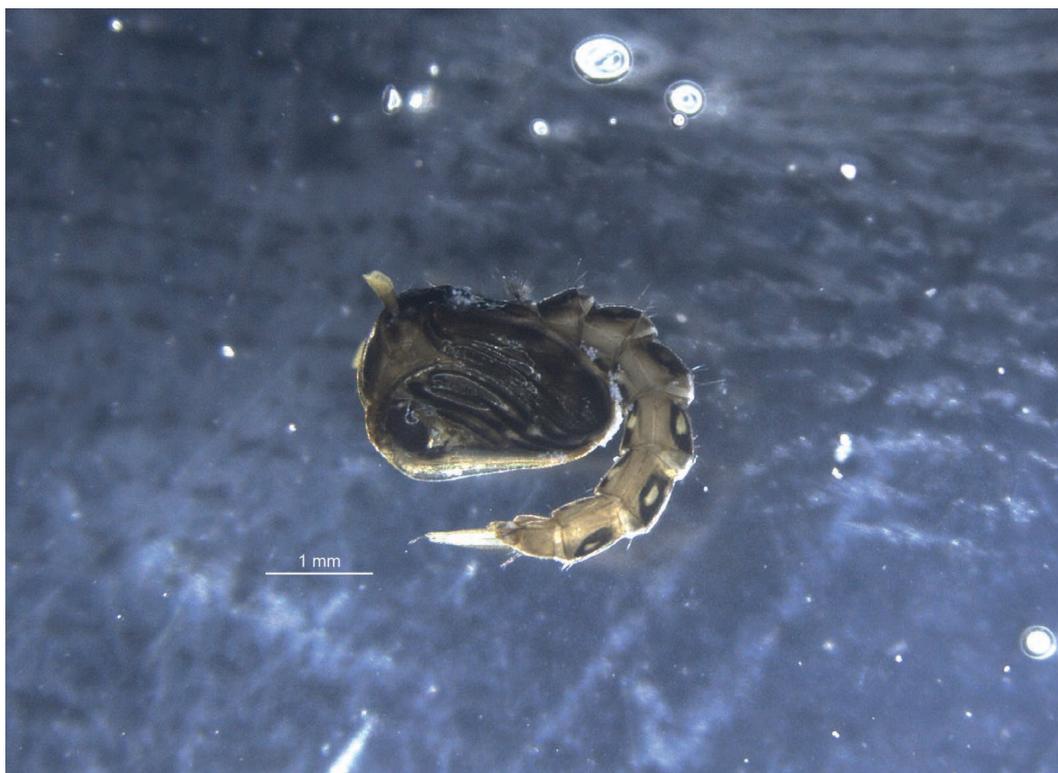


Figura 4. Pupa de *Aedes aegypti*. Fotografía: G. Flores.

Historia natural

La holometabolía o metamorfosis completa (huevo, larva, pupa y adulto) es quizás la característica biológica más importante al momento de explicar la amplia distribución de los mosquitos de la familia Culicidae, siendo considerada la máxima expresión de adaptación a los distintos tipos de ambientes (Dorado Gracia, 2018), debido a que presentan en su ciclo biológico estados de desarrollo completamente diferentes. Mientras que las formas inmaduras son acuáticas, las formas adultas son terrestres, lo que favorece la explotación de diferentes ambientes (Figura 5).

Si bien tanto los machos como hembras de los mosquitos se alimentan de néctar de flores o jugos azucarados de plantas y/o frutos, el mosquito hembra *Ae. aegypti* (como ocurre con la mayoría de las especies de la familia) se alimenta de sangre humana principalmente, o de sangre de animales domésticos de donde obtiene las proteínas necesarias para la maduración de sus huevos. Las hembras se alimentan preferentemente durante el día, aunque también pueden estar activas en el atardecer. Estas viven en promedio entre 30-45 días, y pueden oviponer, a lo largo de ese tiempo, entre cuatro o cinco veces y cada oviposición implica entre 150 a 200 huevos. Los huevos pueden soportar la desecación durante un largo período y eclosionar cuando las condiciones climáticas sean favorables. El lugar seleccionado por la hembra para la postura de huevos varía de una especie a otra, así

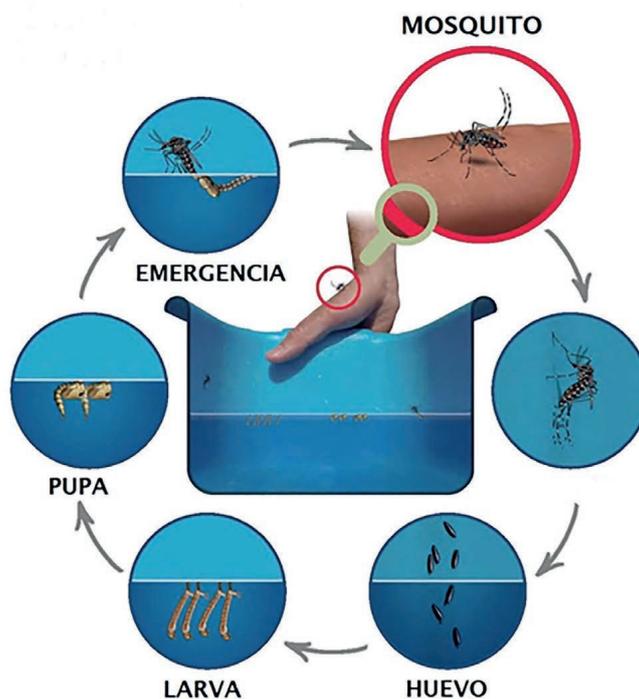


Figura 5. Ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti* (extraído y modificado de <https://www.mosquitigregirona.cat/index.php/es/ciclo-biológico>).

como la forma en la que realizan la oviposición. Estas pueden ovipositar en una gran cantidad de recipientes, lo que ayuda a asegurar el éxito de su descendencia (progenie). Las hembras de *Ae. aegypti* colocan los huevos individualmente en las paredes de recipientes, mientras que las hembras de mosquito del género *Anopheles* lo hacen también individualmente pero sobre la superficie del agua; las hembras del género *Culex* colocan sus huevos en masas compactas llamadas balsas, y otras especies colocan sus huevos adhiriéndolos a las raíces de plantas sumergidas, como en el caso de los mosquitos del género *Mansonia* (Rossi y Almirón, 2004) o sobre superficies potencialmente inundables como el caso de otros mosquitos de los géneros *Aedes* y *Ochlerotatus* (Rossi *et al.*, 2002).

Cuando los mosquitos descansan lo hacen en el interior de las viviendas, en los dormitorios, baños y cocinas. En el exterior se los encuentra en la vegetación del jardín o fondos. Las superficies de reposo preferidas son las paredes, muebles, ropa, cortinas, también se los puede encontrar en los armarios de los dormitorios o debajo de las camas y de otros muebles, y a veces en el techo.

Aedes aegypti es una especie que tiene una distribución mundial tanto en áreas tropicales como subtropicales, dentro de los 35° de latitud norte y 35° de latitud sur. Si bien existen registros hasta los 45° de latitud norte durante la estación cálida, no sobreviven al invierno. Normalmente esta especie se distribuye altitudinalmente por debajo de los 1200 metros, aunque

debido a numerosas variables desde el calentamiento global hasta factores socioeconómicos, se ha registrado la presencia de *Ae. aegypti* a mayor altura. Por ejemplo, en la ciudad de Puebla (México) ésta especie se encontró hasta los 2133 m s.n.m, mientras que en Venezuela se la encontró por debajo de los 2000 m s.n.m. y, en Colombia, esta especie fue encontrada en diferentes localidades ubicadas por encima de los 1600 e inclusive a 2200 m s.n.m., siendo este último el registro altitudinal más elevado para América del Sur hasta ese año (Ruiz-López *et al.*, 2016).

En América, *Ae. aegypti* es una especie principalmente doméstica, encontrándose en recipientes naturales o artificiales en viviendas y cercanías de las mismas. Debido a su estrecha relación con el hombre, es un mosquito esencialmente urbano que se encuentra en mayor abundancia en poblados y ciudades. En algunos países de Latinoamérica, como Brasil y Cuba (Marquetti *et al.*, 2008), Colombia (Morales, 1981; Nelson *et al.*, 1984) México, Perú, Paraguay, Ecuador y Bolivia también se reportó la transmisión rural de dengue (Escobar-Mesa y Gómez-Dantés, 2003; Tryes *et al.*, 2006, Sosa-Cabrera y Santos-Pérez, 2008; Carpinelli *et al.*, 2009; CEPAL, 2010). Además, se encontró al mosquito en un área indígena de Venezuela, lo cual constituye una alarma ante el riesgo de introducción del dengue en áreas selváticas (Rubio-Palis *et al.*, 2011).

Aparentemente, el modo de invasión en las áreas rurales y la dispersión de este mosquito a grandes distancias, se produce cuando los huevos y larvas son transportados accidentalmente en envases domésticos para el almacenamiento de agua. Lejos de las áreas urbanas, esta especie también puede ser encontrada en los huecos de los árboles y en contenedores naturales.

La dispersión del vuelo de esta especie es muy limitada comparada con otras especies de mosquitos. Es rara la dispersión de más de 100 m, pero se ha observado un rango máximo de vuelo de 500 m (Harrington *et al.*, 2005). Es decir, si la hembra cuenta con personas u animales para alimentarse, no se movilizará y buscará lugares oscuros y húmedos para reposar como también, lugares adecuados para oviponer. Los machos se dispersan menos que las hembras.

Distribución

Aedes aegypti presenta una distribución cosmopolita abarcando diferentes regiones geográficas. En nuestro país fue reportado en las provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán (Campos *et al.*, 2024) (Figura 6).

La distribución de la especie en Tucumán fue reportada por Augier (1998) para San Miguel de Tucumán, Yerba Buena y Lules. En la actuali-



Figura 6. Distribución geográfica de *Aedes aegypti* en Argentina.

dad, ha sido reportada en numerosas localidades de Tucumán, y podemos afirmar que se encuentra ampliamente distribuida en toda la provincia.

Importancia sanitaria

Aedes aegypti es el vector de diversos arbovirus (virus transmitidos por artrópodos) de importancia mundial, incluido el dengue, chikungunya, Zika, Mayaro y fiebre amarilla. A su vez, también se encuentra involucrado en la transmisión de algunas filarias como *Dirofilaria immitis*.

El dengue se encuentra presente en muchos países ubicados en América, África, Oriente Medio, Asia y las islas del Pacífico, siendo *Ae. aegypti* el mosquito transmisor de la enfermedad a los humanos. La fiebre chikungunya es una enfermedad transmitida al humano también por la picadura de *Ae. aegypti* que se da en África, América y Asia, aunque pueden haber brotes esporádicos en otras regiones. En América, esta enfermedad es endémica a excepción de Canadá, Chile, Estados Unidos y Uruguay. El virus Zika también se transmite a las personas por *Ae. aegypti* y se reportó la transmisión por contacto sexual. Su distribución incluye áreas tropicales y subtropicales de América Central y América del Sur, el Caribe, Sudeste Asiático, África e islas del Pacífico.

El impacto a la salud pública del dengue y chikungunya ha aumentado dramáticamente en los últimos 50 años, ambas enfermedades se extendieron a nuevas áreas geográficas, aumentando así la incidencia de las enfermedades dentro de su rango de distribución. Con respecto a la transmisión de Zika, el mosquito es el responsable de los diferentes brotes en diversos países de América.

En Argentina, los primeros casos reportados de dengue son de 1905, 1911 y 1916 para el norte de la Argentina, en las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones, sin localización precisa. En 1955, se inició una campaña de erradicación de *Ae. aegypti* en todo el territorio donde se encontraba el mosquito, así en 1963, *Ae. aegypti* se consideró erradicado del país. En 1986, el Ministerio de Salud de la Nación reportó la reinfestación en el norte de Argentina con notificaciones de casos autóctonos en 1997, en la provincia de Salta, después de 81 años sin notificación. Luego del brote más grande registrado en el país durante el 2009, entre 2019-2020 se registró un brote de mayor magnitud con 96 454 casos con sospecha de dengue. De este total, 56 293 casos de dengue, probables y confirmados por laboratorio o por nexos epidemiológico, no presentaron antecedentes

de viaje, 1498 tenían antecedente de viaje al exterior o/a otras provincias y otros 1098 con lugar de contagio desconocido (Ministerio de Salud de la Nación, 2020).

Desde la primera Semana Epidemiológica de 2023 hasta la Semana Epidemiológica 44 de 2023 se registraron en Argentina 132 473 casos de dengue entre los cuales 123 669 fueron casos autóctonos, 1605 fueron casos importados y 7199 casos definidos como en investigación. Durante el 2023, para Tucumán se reportaron un total de 24 091 casos de dengue, de los cuales 23 972 fueron autóctonos (es decir, se contagiaron en nuestra provincia), 107 fueron reportados como en investigación y 12 casos importados (es decir, no se contagiaron en nuestra provincia) (Ministerio de Salud de la Nación, 2023).

En 2011 para Argentina se estudiaron 34 casos sospechosos para chikungunya con nexo epidemiológico de viaje a India, China, Francia, Pakistán, África, Tailandia, Caribe-Centroamérica, Brasil, Japón e Italia. En 2016 se confirmó por primera vez la circulación autóctona de virus chikungunya en la Argentina, siendo confirmados 93 casos autóctonos (88 en Salta y 5 en Jujuy) y 58 casos importados en CABA, Buenos Aires, Córdoba, Jujuy, Entre Ríos, Santa Fe, Mendoza, Salta y Neuquén. Para el 2019-2020 se reportaron dos casos confirmados con antecedentes de viaje a Brasil (Ministerio de Salud de la Nación, 2020). Durante 2023 se registraron 2316 casos, de los cuales 1709 fueron casos autóctonos, 339 casos importados y 268 casos en investigación. Para Tucumán, se registraron 95 casos sospechosos (Ministerio de Salud de la Nación, 2023).

En enero de 2016 se reportó el primer caso importado de Zika en la Argentina, en la ciudad de Buenos Aires. Este caso correspondía a una mujer que volvió al país desde Colombia los primeros días del año. Durante 2019-2020 no se registraron casos confirmados por esta infección en Argentina (Ministerio de Salud de la Nación, 2020).

Cómo ocurre la transmisión del dengue

La transmisión del dengue ocurre por la picadura del mosquito *Ae. aegypti*. Una persona enferma con el virus del dengue es picada por la hembra del mosquito, esta incuba el virus durante 8-10 días, luego pica (para alimentarse) a una persona sana y le transmite la enfermedad. En la persona sana, la incubación del virus dura entre 4-10 días, pudiendo la persona manifestar síntomas después de los 5-7 días. Así, otros mosquitos de esta especie al picar a la persona enferma con dengue desarrollan en su interior el virus y pueden seguir transmitiendo la enfermedad a personas sanas.

Existen 4 serotipos del virus del dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4). En relación a estos diferentes serotipos, se conoce que el DENV-2 es el serotipo que con mayor frecuencia produce casos graves, seguido por los serotipos DENV-3, DENV-1 y DENV-4, pero además existen diferencias

en la virulencia entre subtipos de los serotipos. El subtipo III del serotipo DENV-2 y el subtipo III del serotipo DENV-3 son los que más se reportan como casos severos (Cortés *et al.*, 2007). En América se encuentran actualmente en circulación los cuatro serotipos. Los serotipos DENV-3 y DENV-4 son los que más frecuentemente se detectaron en 2023, tras varios años de detección predominante de los serotipos DENV-1 y DENV-2. Sin embargo, nueve países han informado de que han detectado la circulación de los cuatro serotipos: Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Bolivariana de Venezuela (Organización Mundial de la Salud, 2023). En Argentina durante 2019-2020, se registró la presencia de 3 serotipos del virus del dengue, un 72 % correspondió a DENV-1, 26 % a DENV-4 y un 2 % a DENV-2 (Ministerio de Salud de la Nación, 2020). En 2023 se registró en el país la circulación predominante del serotipo DENV-2 (79,09 % de los casos), seguido de DENV-1 (20,86 %) y de DENV-3 (0,05 %). En las provincias del Noroeste Argentino predominó el serotipo DENV-2, en la mayoría de las provincias del centro del país, el DENV-1, en el NEA predominó en casi todas las provincias DENV-1 y en Cuyo, se registraron casos predominantemente de DENV-2 y DENV-1. Los pocos casos de DENV-3 identificados se dieron en un barrio de la ciudad de San Miguel de Tucumán exclusivamente (Ministerio de Salud de la Nación, 2023).

Es de suma importancia considerar que las personas que manifiestan los síntomas de la enfermedad se denominan sintomáticos, mientras que las personas que no los manifiestan se los conoce cómo asintomáticos, siendo estos últimos importantes propagadores de la enfermedad ya que pueden infectar a los mosquitos. Cuando se da una gran cantidad de casos asintomáticos para dengue, el sistema de salud por así decirlo no puede detectar el inicio de un brote, lo cual implica que las acciones en respuesta a los casos de dengue siempre van detrás del pico de transmisión (Ten Bosch *et al.*, 2018; Organización Panamericana de la Salud, 2019).

Otro punto a tener en cuenta es que para que se inicie el contagio de la enfermedad, resulta fundamental que una o algunas personas hayan viajado a una localidad dónde haya circulación del virus del dengue, se hayan contagiado de dengue y al moverse de un lugar a otro, lleven la enfermedad consigo. Además de la movilización de las personas y del poder de adaptación de los mosquitos, hay otro factor que favoreció y favorece al avance del dengue: el cambio climático. Vivimos en una provincia con clima subtropical hasta ahora. Hasta hace unos años teníamos bien marcadas las cuatro estaciones climáticas, pero ahora notamos más bien épocas lluviosas y otras no lluviosas. Además, los inviernos son más benignos, lo cual también favorece el desarrollo del mosquito; no sólo de *Ae. aegypti*, sino de todos los mosquitos vectores de enfermedades.

Cambio climático y medio ambiente

En relación a los efectos del clima, el cambio climático y el medio ambiente sobre los mosquitos vectores de enfermedades, se sabe que la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero está aumentando debido principalmente a la actividad humana (produciendo un recalentamiento de la superficie terrestre). Se estima que la temperatura mundial aumentará como promedio 1°- 3,5°C para el año 2100 aumentando cada vez más el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores (Githeko *et al.*, 2009).

Diferentes estudios (Christophers, 1960; Watts *et al.*, 1987; Rueda *et al.*, 1990; Tun-Lin *et al.*, 2000) muestran que las variaciones de las condiciones climáticas pueden afectar tanto a *Ae. aegypti* como al virus del dengue que transmite. Esto se ve reflejado en el comportamiento del mosquito vector y, por ende, en la modificación de su distribución y de los patrones temporales de la enfermedad. La temperatura es un factor determinante no sólo de los límites geográficos de la distribución de *Ae. aegypti*, sino también de los diferentes niveles de endemidad.

Al ser *Ae. aegypti* un mosquito domiciliario, se mueve desde el interior hacia el exterior (o al revés) de las viviendas y al encontrarse con fluctuaciones térmicas diarias y estacionales, su comportamiento se ve afectado, incluida la búsqueda de personas de las cuales alimentarse. Según estudios científicos (Christophers, 1960; Rowley y Graham 1968; Reinhold *et al.*, 2018), el límite inferior de temperatura para *Ae. aegypti* es de alrededor de 10°C, por debajo de esta temperatura los mosquitos son incapaces de moverse, mientras que el límite superior en que observaron vuelos por períodos cortos fue de 35°C. En relación a su alimentación, se notó que las hembras se alimentaban más rápido entre 26°C y 35°C, siendo que el límite inferior de temperatura en el que *Ae. aegypti* deja de picar de 15°C (observado en campo como en laboratorio) (Marchoux *et al.*, 1903; Cossio, 1931; Reinhold *et al.*, 2018).

Trabajos llevados a cabo por el grupo sobre *Aedes aegypti* en Tucumán

Entre 2005-2009 se llevó a cabo un trabajo conjunto entre el Instituto Superior de Entomología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán y el Instituto de Virología "Dr. J. M. Vanella" de la Universidad Nacional de Córdoba, a fin de detectar la presencia de virus tanto en aves como en mosquitos que pudieran afectar a las personas. Se recolectaron mosquitos adultos mediante trampas y se tomaron muestras de sangre de aves (Figura 7). Como resultado se detectó la presencia en mosquitos hembras *Ae. aegypti* del virus Pixuna y del virus de Río Negro (Pisano *et al.*, 2010), siendo que ambos virus pueden potencialmente causar enfermedades al hombre y otros animales.



Figura 7. Trampas utilizadas para recolectar mosquitos, entre ellos *Aedes aegypti* y trampas utilizadas para recolectar aves, reservorios de diferentes arbovirus.
Fotografías: M. J. Dantur Juri.

En aves se detectó la presencia del virus de la Encefalitis de San Luis en *Furnarius rufus* (“Hornero”) y en *Pytanguis sulphuratus* (“Benteveo”). El virus del Oeste del Nilo se detectó en *Accipiter erythronemius* (“Esparvero común”), *Agelaioides badius* (“Tordo músico”) y *Furnarius rufus* (“Hornero”) (Díaz *et al.*, 2008). Estos son los primeros y únicos estudios llevados a cabo en toda la provincia hasta la actualidad (Dantur Juri *et al.*, 2009). Tanto la encefalitis de San Luis como el virus del Oeste del Nilo son virus transmitidos por especies de mosquitos del género *Culex* que tienen como hospedadores a especies de aves y que potencialmente pueden infectar al humano.

Entre 2019-2020 se llevó a cabo un proyecto: “Vigilancia epidemiológica de arbovirus circulantes en S. M. de Tucumán y localidades cercanas” entre la Unidad Ejecutora Lillo (CONICET-Fundación Miguel Lillo), el Laboratorio de Salud Pública del Ministerio de Salud de la Provincia y el Ministerio de Salud de la Nación. Este proyecto permitió estudiar cuándo los mosquitos vectores de virus como dengue, encefalitis de Sal Luis y virus del Oeste del Nilo aparecían en el año y cuándo en mayor cantidad. Se colocaron trampas en el peridomicilio (fondos de las viviendas) y en el interior de viviendas y diferentes predios (Figura 8). Como resultados se observó que las formas adultas de *Ae. aegypti* comenzaron a aparecer en noviembre y debido a las abundantes lluvias de diciembre de ese año, no se encontraron adultos, apareciendo nuevamente, y de manera creciente, desde



Figura 8. Peridomicilio donde se colocaron las trampas para la captura de mosquitos adultos.
Fotografía: M. J. Dantur Juri y G. Flores.

enero del siguiente año en adelante. Además, se capturaron especies del género *Culex*, algunas de ellas también vectores de otros arbovirus, donde la mayor cantidad fue registrada desde noviembre disminuyendo hasta enero y luego volviendo a aumentar para el otoño (desde marzo hasta mayo). Estos datos sirven para estimar el riesgo de contacto mosquito-humano. Al saber cuándo aparecen las formas adultas de los mosquitos transmisores se pueden establecer estrategias de control para disminuir la cantidad de mosquitos (formas inmaduras y adultas) y así, por ende, potenciales casos en humanos de alguno de los virus que transmiten.

Entre 2021-2022 mediante un trabajo entre FML, UEL, Ministerio de Salud de la Nación y la Municipalidad de la Banda del Río Salí, se llevó a cabo el proyecto de estrategia de gestión integrada para la prevención y control de *Ae. aegypti*. Se trabajó en la capacitación a agentes sanitarios mediante charlas y visitas a viviendas de diferentes barrios del Municipio. En cada vivienda se procedió a la recolección de ejemplares inmaduros de mosquitos, a la eliminación de recipientes inservibles y a la limpieza de los que utilizaban. Además, las formas inmaduras de mosquitos recolectadas se llevaron al laboratorio del Municipio donde se identificaron y algunas se criaron hasta adultos. También, en cada vivienda visitada al realizar los trabajos de eliminación de recipientes inservibles, se explicó a las personas la necesidad de realizar estas acciones para prevenir la aparición del mosquito adulto (Figura 9A-B).

Desde 2023, se está trabajando en un proyecto conjunto entre FML, CONICET, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Tucumán y Municipalidad de Lules (subsidiado por Proyecto Federal de Innovación del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación de la Nación), sobre salud urbana en el contexto de las enfermedades transmitidas por vectores: estrategia de gestión integrada para la prevención del dengue. La propuesta



Figura 9. A) Capacitación en terreno a agentes sanitarios de la Banda del Río Salí.
B) Capacitación a agentes sanitarios de la Banda del Río Salí en el trabajo de laboratorio.
Fotografía: M. J. Dantur Juri.

plantea diferentes acciones: 1) a nivel sanitario, con capacitaciones a técnicos municipales y a agentes sanitarios en contacto con la población, 2) a diferentes niveles educativos y 3) a la comunidad, favoreciendo la concientización de la población y su compromiso con las prácticas adecuadas para mantener la salud urbana del municipio.

Información interesante a tener en cuenta (Ministerio de Salud de la Nación, 2024)

1 — “El dengue, Zika y chikungunya son enfermedades de la pobreza”. *Esto es falso.* Bajo determinadas condiciones como lo es la deficiencia o carencia de una red de agua potable y recolección de basura, las personas socialmente más humildes se encuentran en mayor riesgo, al estar expuestos al mosquito y por ende, a la transmisión de la enfermedad. De todos modos, el mosquito puede estar presente y transmitir estas enfermedades a todas las personas por igual.

2 — “Las bajas temperaturas eliminan al mosquito que transmite estas enfermedades”. *Esto es falso.* Si bien cuando hace frío los mosquitos adultos reducen su actividad en el exterior de las viviendas, es posible encontrarlos en el interior de las casas, dónde la temperatura se mantiene más caliente. Solo a muy baja temperatura, los adultos y larvas se mueren. Pero los huevos son capaces de sobrevivir el invierno, hasta aproximadamente un año.

3 — “Todos los mosquitos transmiten el dengue, Zika y chikungunya”. *Esto es falso.* *Aedes aegypti* es el único mosquito capaz de transmitir los virus dengue, Zika y chikungunya. Para que el mosquito transmita alguna de estas enfermedades, debe haberse infectado previamente al picar a una persona enferma con alguna de estas patologías.

4 — “El dengue, Zika y chikungunya se transmiten de persona a persona”. *Esto es falso.* El dengue y el chikungunya sólo se transmiten a través de la picadura de un mosquito infestado, no de persona a persona, aunque existe evidencia de transmisión durante el embarazo. En el caso del virus Zika, este virus también puede transmitirse mediante relaciones sexuales sin el uso de protección.

5 — “El mosquito sólo pica de día”. *Esto es falso.* Según las investigaciones la mayor actividad del mosquito ocurre durante las primeras horas de la mañana y en el atardecer. Pero es importante aclarar que también puede picar durante la noche si en la vivienda existe una estimulación lumínica (luz prendida) o también puede picar en otros momentos del día si no se alimentó.

6 — “Colocar borra de café en el agua de las plantas mata las larvas de los mosquitos”. *No se encuentra comprobado.* Hasta ahora no hay estudio científico que confirme esta afirmación. Resulta necesario reemplazar el agua de floreros, platos y porta-macetas cada tres días o bien utilizar arena húmeda en lugar de agua. Además, es importante no

olvidar de cepillar las paredes de los recipientes por si hubiera huevos del mosquito adheridos.

7 — “Tomar vitamina B impide la picadura del mosquito”. *No se encuentra comprobado.* Hasta ahora no hay estudios científicos que confirmen esta afirmación. Para evitar las picaduras del mosquito se recomienda el uso de mosquiteros en ventanas y puertas de las viviendas, usar repelentes sobre la piel expuesta y sobre la ropa, utilizar mangas largas y pantalones largos, etc.

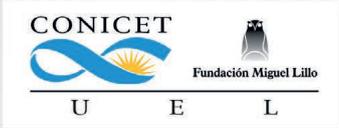
8 — “La aplicación de larvicidas es una medida recomendable para eliminar las larvas de todos los recipientes”. *Esto es falso.* Los larvicidas se recomiendan para su uso en recipientes que no pueden ser eliminados, destruidos o tapados (como tanques, cisternas y aljibes). No debe aplicarse larvicidas en recipientes que puedan ser eliminados, como así tampoco en elementos de cocina, bebederos de animales, instalaciones sanitarias, piscinas y otros objetos en uso.

9 — “La fumigación termina con el dengue, Zika y chikungunya”. *Esto es falso.* El uso y aplicación de insecticidas sólo elimina un porcentaje de los mosquitos adultos y no afecta a las formas inmaduras del mosquito (huevos, larvas, pupas). Al uso de los insecticidas se deben sumar las acciones de eliminación de todos los recipientes que acumulan agua en las casas. El uso de insecticidas es la última medida de control a utilizar y solo se recomienda ante situaciones de emergencia sanitaria, es decir ante detección de casos sospechosos. Su aplicación debe ser evaluada por las autoridades sanitarias.

10 — “El mosquito que transmite dengue, Zika y chikungunya se encuentra en charcos y zanjas”. *Esto es falso.* La hembra del *Ae. aegypti* pone sus huevos en las paredes de recipientes artificiales que acumulan agua y las larvas y pupas (los estadios inmaduros que viven en el agua) se desarrollan solamente en recipientes.

Flyers informativos sobre *Aedes aegypti* y el dengue (Fundación Miguel Lillo, 2024)

Como resultado del trabajo de colaboración entre la UEL y el área de Comunicación de la FML, en el año 2020 se elaboraron flyers de difusión masiva (Figuras 10-15), cuya finalidad fue acercar a la población toda la información referida al mosquito y a la enfermedad que transmite, de manera sencilla para su comprensión.



U E L

DENGUE

LO QUE HAY QUE SABER



El virus del dengue se transmite por las picaduras de mosquitos de la especie *Aedes aegypti* (que a su vez también transmite los virus zika y chikunguña).

Ponen huevos cerca del agua estancada en diferentes tipos de recipientes.

Pican durante el día y la noche.

CONSEJOS Y PREVENCIÓN

 <p>USE REPELENTE DE INSECTOS Leer las instrucciones para un uso correcto y efectivo.</p>	 <p>ROPA ADECUADA Utilizar prendas que cubran brazos y piernas.</p>	 <p>COLOCAR MOSQUITERAS Usar tela mosquitera en coches de bebés y aperturas de los hogares.</p>	 <p>INSECTICIDAS Utilizar en el interior y exterior de las casas.</p>
 <p>VACIE - LIMPIE Y CUBRA Los recipientes que acumulan agua o utilice malla metálica.</p>	 <p>ZONAS OSCURAS Y HUMEDAS Usar tabletas, espirales u otro repelente en el interior de las casas</p>	 <p>AIRE ACONDICIONADO Usar, en la medida de las posibilidades.</p>	 <p>Elimine los sitios donde crían. Si usa solo insecticidas, no será suficiente</p>

Evite los lugares públicos con agua estancada, basura acumulada, malezas o terrenos abandonados.

En caso de sospecha de haber sido picado por mosquitos y presentar síntomas como:

 <p>FIEBRE</p>	 <p>DOLOR DE CABEZA</p>	 <p>VOMITOS O NAUSEAS</p>	 <p>SARPULLIDOS</p>
--	---	---	---

NO se automedique y visite al médico
Teléfono de consulta 0800 - 555- 8478 (SIPROSA)

#todoscontraeldengue #FMLluchacontraeldengue

www.lillo.org.ar

Figura 10. Flyer "Dengue: Lo que hay que saber".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

CONICET
Fundación Miguel Lillo
U E L

TEXTO: DRA. MARÍA JULIA DANTUR JURÍ (UEL)
PRODUCCIÓN DPTO. COMUNICACIÓN - FUNDACIÓN MIGUEL LILLO

CONSEJOS PARA EVITAR LOS CRIADEROS DE MOSQUITOS *Aedes aegypti*

ACCIONES DE PREVENCIÓN

RENOVÁ
el agua de los barriles con agua limpia. Cepillá las paredes internas y cubrí con tela mosquitera

MANTENÉ
correctamente el agua de tu pileta con productos. Desarmá o cubrí tu pelopincho

REEMPLAZÁ
por arena húmeda el agua de frascos o macetas

CUBRÍ
herméticamente tanques y depósitos de agua

DESTAPÁ
las canaletas de los techos y rejillas

TIRÁ
el agua de desagües de aires acondicionados

DESMALEZÁ
patios y jardines

REVISÁ
plantas de hojas anchas y agujeros de árboles

DA VUELTA
los recipientes donde juntás agua

RELLENÁ
con tierra o arena los pozos o huecos en la tierra

CAMBIÁ
el agua de los floreros

LIMPIÁ
los bebederos de los animales frecuentemente

TAPÁ
los resumideros con tela mosquitera

ELIMINÁ
los objetos que no uses

CONSEJO
DEJAME QUE ESTÉ EN TU JARDÍN
Sapos y ranas se alimentan de insectos, entre ellos los mosquitos.

#todoscontraeldengue
#FMLluchacontraeldengue

Sin agua estancada NO hay mosquitos y sin mosquitos NO hay dengue

www.lillo.org.ar

Figura 11. Flyer "Consejos para evitar criaderos del mosquito *Aedes aegypti*".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

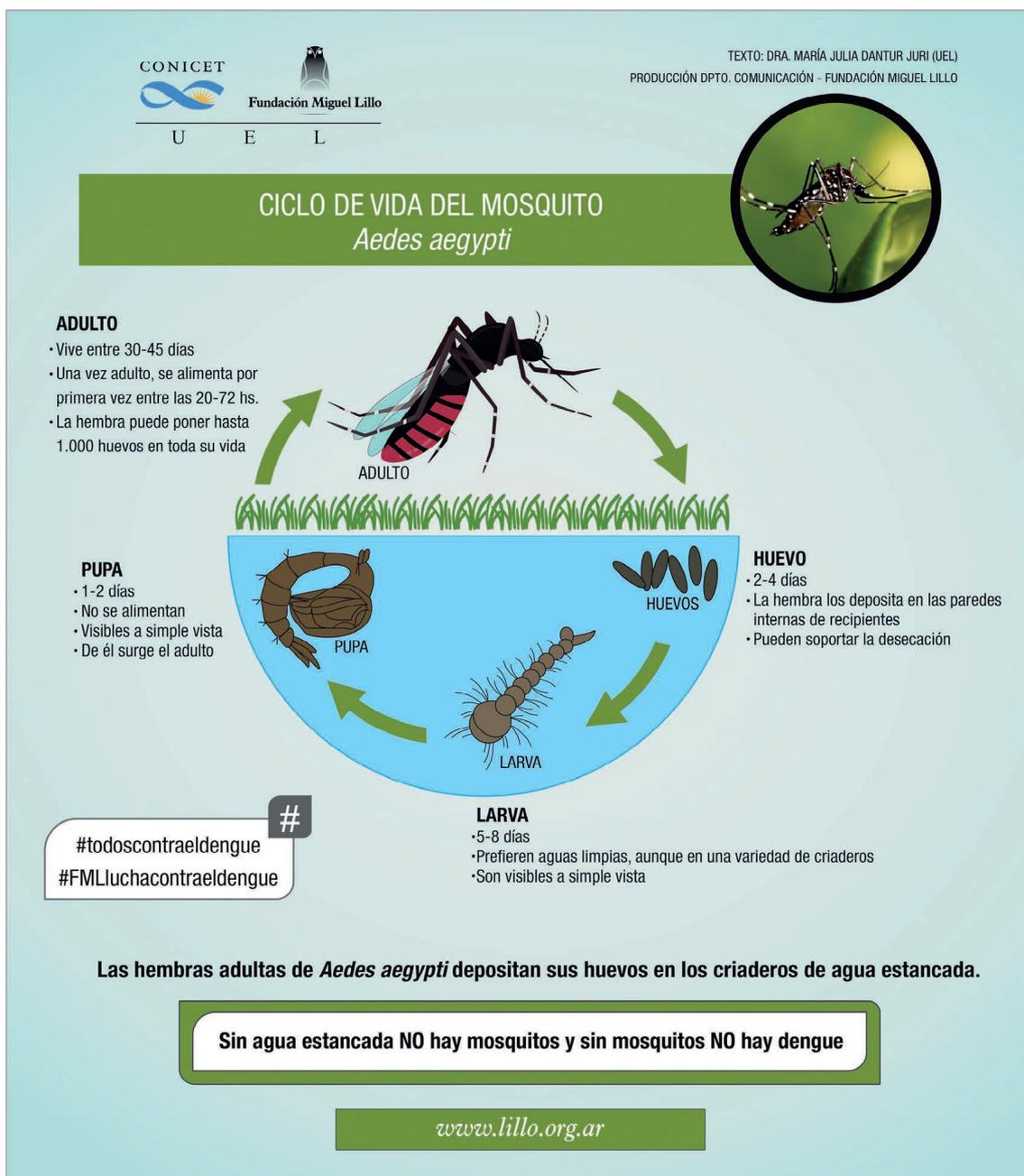


Figura 12. Flyer "Ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

CONICET
Fundación Miguel Lillo
U E L

TEXTO: DRA. MARÍA JULIA DANTUR JURI (UEL)
PRODUCCIÓN DPTO. COMUNICACIÓN - FUNDACIÓN MIGUEL LILLO

¿CÓMO EVITAR LA PICADURA DE *Aedes aegypti*?

CONSEJOS ÚTILES



Use repelente de insectos
Autorizado a base de DEET/citronella
Sólo repelente, sin asociación a pantallas solares/lociones corporales
Cubra la piel y la ropa expuesta
No aplique debajo de la ropa
No aplique en lastimaduras/piel expuesta
No cerca de ojos y boca



Use camisa de manga larga y pantalones largos
De colores claros
Si aplica repelente sobre la ropa, lave la ropa posteriormente
Evite exponerse en el horario de actividad de los mosquitos



Proteja a los niños y bebés
Vista a su hijo con ropa que cubra los brazos y piernas
Cubra los cochecitos y portabebés con tela mosquitera
Use repelente de mosquitos indicado por el médico



Control de mosquitos adentro de la casa
Mantenga cerradas puertas y ventanas
De ser posible use ventiladores / aire acondicionado
Coloque mosquiteras en puertas y ventanas
Use tabletas/espirales en las habitaciones



En caso de recurrir a las fumigaciones en el interior/ exterior de las viviendas, recuerde que **NO** sustituyen a la eliminación de los criaderos



#todoscontraeldengue
#FMLluchacontraeldengue

Sin agua estancada NO hay mosquitos y sin mosquitos NO hay dengue

www.lillo.org.ar

Figura 13. Flyer "¿Cómo evitar la picadura de *Aedes aegypti*?".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

CONICET
Fundación Miguel Lillo
U E L

TEXTO: DRA. MARÍA JULIA DANTUR JURI (UEL)
PRODUCCIÓN DPTO. COMUNICACIÓN - FUNDACIÓN MIGUEL LILLO

¿CÓMO SE TRANSMITE EL DENGUE? A TRAVÉS DE LA PICADURA DE *Aedes aegypti*

Más personas se contagian cuando los mosquitos infectados las pican

El mosquito *Ae. aegypti* pica a una persona enferma con el virus del dengue

El mosquito incuba el virus durante 8 a 10 días

Otros mosquitos *Ae. aegypti* pican a esa persona y se infectan

El mosquito infectado pica a una persona sana y le transmite el virus del dengue

!!
Si presentas síntomas como:
Fiebre
Dolor de cabeza o cuerpo
Nauseas o vómitos
Sarpullido
Tel. consulta: 0800-555-8478 (SIPROSA)

#
#todoscontraeldengue
#FMLluchacontraeldengue

Sin agua estancada NO hay mosquitos y sin mosquitos NO hay dengue

www.lillo.org.ar

Figura 14. Flyer "¿Cómo se transmite el dengue?".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

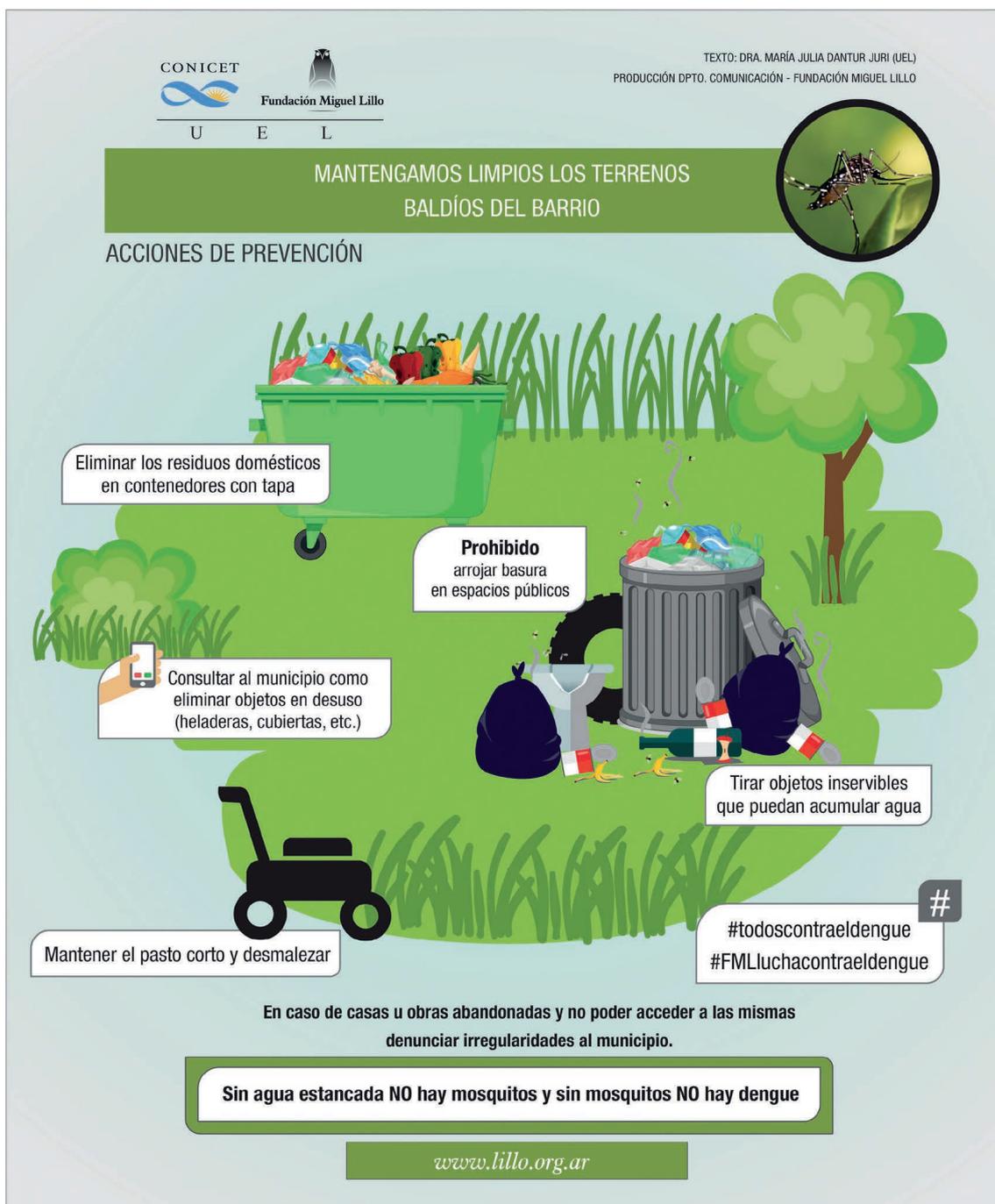


Figura 15. Flyer "Mantengamos limpios los terrenos baldíos del barrio".
Textos: Dra. María Julia Dantur Juri (UEL). Diseño: Lic. Laura Basco (FML).

Bibliografía

- Alvarez-Costa, A., M. S. Leonardi, S. Giraud, P. E. Schilman y C. R. Lazzari. 2024. Challenging popular belief, mosquito larvae breathe underwater. *Insects* 15 (2): 99. <https://doi.org/10.3390/insects15020099>
- Augier, L. M. 1998. Presencia de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en la provincia de Tucumán, Argentina. *Revista de la Sociedad de Entomología Argentina* 57: 66.
- Campos, R. E., M. Laurito y E. Muttis 2024. Culicidae (Diptera) species from Argentina and Uruguay. <https://biodar.unlp.edu.ar/culicidae/>
- Carpinelli, M., E. Picaguá, C. Rovira, V. Giménez, L. Ferreira y J. Rodas. 2009. Frecuencia de dengue durante el brote epidémico en individuos que acudieron al Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), desde febrero a abril del 2007. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud* 5:15-20.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2010. Evaluación de la epidemia de dengue en el Estado Plurinacional de Bolivia en 2009. Santiago de Chile; Naciones Unidas: 2010.
- Cortés, F. M., S. Y. Gómez y R. E. Ocazonez. 2007. Subtipos de virus dengue serotipos 2, 3 y 4 aislados en el Departamento de Santander, Colombia. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 59 (3): 186-192.
- Cossio, V. 1931. Observations sobre al *Aedes aegypti* (*Stegomyia*) mosquito de la fiebre amarilla en Montevideo. *Boletín del Consejo Nacional de Higiene* (Uruguay) 23, 1664.
- Christophers, S. R. 1960. *Aedes aegypti* (L.) the Yellow Fever Mosquito. Cambridge University Press: London, UK.
- da Silva, A. F., L. C. Machado, M. B. de Paula, C. J. da Silva Pessoa Vieira, R. V. de Moraes Bronzoni, M. A. V. de Melo Santos y G. L. Wallau. 2020. Culicidae evolutionary history focusing on the Culicinae subfamily based on mitochondrial phylogenomics. *Scientific Reports* 10 (1): 1-14.
- Dantur Juri, M. J., L. A. Díaz, A. Visintín, R. Lobo Allende, L. Spinsanti, V. Ré, B. Konigheim, A. Farías, J. Aguilar, M. Laurito, G. Claps, W. Almirón y M. Contingiani. 2009. Vigilancia epidemiológica de arbovirus circulantes en la ciudad de San Miguel de Tucumán. Informe final Subsidio Fundación Roemmers, 15 pp.
- Dantur Juri, M. J., E. I. Villarroel Martínez, G. C. Flores, M. Stein y M. A. Mureb Sallum. 2020. New Records of Mosquito Species in Northwestern Argentina. *Journal of the American Mosquito Control Association* 36 (3): 201-203.
- Darsie, R. F. Jr. 1985. Mosquitoes of Argentine. *Mosquito Systematics* 17:153-253.
- Darsie, R. F. y C. J. Mitchell. 1985. The mosquitoes of Argentina. Parts I and II. *Mosquito Systematics* 17: 163-334.
- Díaz, L. A., N. Komar, A. Visintín, M. J. Dantur Juri, R. Lobo Allende, M. Stein, L. Spinsanti, B. Konigheim, J. Aguilar, M. Laurito, W. R. Almirón

- y M. Contigiani. 2008. West Nile Virus, Argentina. *Emerging Infectious Diseases* 14: 689-690.
- Díaz Nieto, L. M., A. F. Murúa Bruna, F. A. Cano Schirado, M. Laurito, W. R. Almirón y L. Salvá. 2020. New records of Culicidae (Diptera) in agricultural oases of San Juan province, Argentina. *Check List* 16(4): 1085-1093. Disponible en: <https://doi.org/10.15560/16.4.1085>
- Diez, F. 2011. Detección de híbridos entre *Culex pipiens* y *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) en localidades del noreste de la provincia de La Pampa, Argentina. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, 56 p. Disponible en: <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/2066?show=full>
- Dorado Gracia, M. A. 2018. Análisis de tabla de vida de una población de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) bajo condiciones de laboratorio en Bogotá. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/43>
- Escobar-Mesa, J y H. Gómez-Dantés. 2003. Determinantes de la transmisión de dengue en Veracruz: un abordaje ecológico para su control. *Salud Pública Méx* 45:43-53.
- Fundación Miguel Lillo. 2024. Dengue. Una serie de folletos con información sobre el mosquito que *Aedes aegypti* y cómo prevenir el dengue. Disponible en: <https://www.lillo.org.ar/editorial/index.php/publicaciones/catalog/book/407>. Acceso en Marzo 2024.
- Githeko, A. K., S. W. Lindsay, U. E. Confalonieri y J. A. Patz. 2009. El cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores: un análisis regional. *Revista Virtual REDESMA* 3 (3): 21-38.
- Harrington, L. C., T. W. Scott, K. Lerdthusnee, R. C. Coleman, A. Costero, G. G. Clark, J. J. JONES, S. Kitthawee, P. Kittayapong, R. Sithiprasasna, J. D. Edman. 2005. Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 72: 209-20
- Latorre, M. J. L. y M. Neira. 2016. Influencia del cambio climático en la biología de *Aedes aegypti* (Diptera Culicidae) mosquito transmisor de arbovirosis humanas. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas: REMCB* 37 (2): 11-21.
- López Méndez, M. I., C. J. Castro Figueroa y R. L. Almendarez. 2015. Detección de la presencia de larvas de *Toxorhynchites* sp (Diptera: Culicidae) como depredadoras sobre larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) vector del virus del dengue. *Revista Crea Ciencia – Áreas de la Salud* 9 (2): 5-13.
- Marchoux, E., A. T. Salimbeni y P. L. 1903. Simond. La Fièvre Jaune: Rapport de la Mission Française; Annales de l'Institut Pasteur: Paris, France.
- Marquetti, M. C., J. Bisset, M. Leyva, A. García y M. Rodríguez. 2008. Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en La Habana, Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 60: 62-7.
- Ministerio de Salud de la Nación. 2020. Boletín integrado de vigilancia Nº507 SE 31/2020. 48 p.

- Ministerio de Salud de la Nación. 2023. Boletín Epidemiológico Nacional N°677, SE 44/ 2023. 53 p.
- Ministerio de Salud de la Nación. 2024. Mitos sobre dengue, Zika y chikungunya. Falsas creencias sobre las formas de transmisión y prevención del dengue, Zika y chikungunya. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/mosquitos/mitos>. Acceso en Mayo de 2024.
- Morales, A. 1981. *Aedes aegypti* en zona rural del municipio de La Mesa (Cundinamarca) Colombia. *Biomédica* 1:223-4. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v1i4.1806>.
- Nelson, J. M., M. F. Suárez, A. Morales, L. Archila y E. Galvis. 1984. *Aedes aegypti* in rural areas of Colombia. Geneva: WHO/VBC.
- Organización Panamericana de la Salud. 2019. Documento técnico para la implementación de intervenciones basado en escenarios operativos genéricos para el control del *Aedes aegypti*. Washington, D.C.: 49 p.
- Organización Mundial de la Salud. 2023. Partes sobre brotes epidémicos; dengue: situación mundial. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>. Acceso en Mayo de 2024.
- Pisano, M. B., M. J. Dantur Juri, L. A. Díaz, A. Farías, M. P. Sánchez Seco, A. Tenorio, W. Almirón y M. Contigiani. 2010. Co-circulation of Rio Negro Virus (RNV) and Pixuna Virus (PIXV) in Tucumán Province, Argentina. *Tropical Medicine & International Health* 15: 865-868.
- Reinhold, J. M., C. R. Lazzari y C. Lahondère. 2018. Effects of the Environmental Temperature on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Mosquitoes: A Review *Insects* 2018, 9: 158 doi: 10.3390/insects9040158
- Rossi, G. C. y W. R. Almirón. 2004. Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina. Serie Enfermedades Transmisibles, Publicación Monográfica 5. Fundación Mundo Sano, Buenos Aires, Argentina.
- Rossi, G. C., J. C. Mariluis, J. A. Schnack y G. R. Spinelli. 2002. Dipteros vectores (Culicidae y Calliphoridae) de la provincia de Buenos Aires. COBIOBO. PROBIOTA. Publicart. La Plata, Argentina, 45 pp.
- Rowley, W. A. y C. L. Graham. 1968. The effect of temperature and relative humidity on the flight performance of female *Aedes aegypti*. *Journal of Insect Physiology* 51: 89-91.
- Rueda, L. M., K. J. Patel, R. C. Axtell y R. E. Stinner. 1990. Temperature-dependent development and survival rates of *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology* 27(5): 892-898. doi: 10.1093/jmedent/27.5.892. PMID: 2231624.
- Rubio-Palis, Y., H. Guzmán, J. Espinoza, L. Cárdenas, M. Bevilacqua y D. Medina. 2011. Primer registro de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) en áreas remotas del estado Bolívar. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* 51:89-91.
- Ruiz-López, F., A. González-Mazo, A. Vélez-Mira, G. F. Gómez, L. Zuleta, S. Uribe y I. D. Vélez-Bernal. 2016. Presencia de *Aedes (Stegomyia) ae-*

- gypti* (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia. *Biomédica* 36:303-8. <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.3301>
- Sosa-Cabrera, T. J. y M. Santos-Pérez. 2008. Caracterización clínica y de laboratorio de un brote de dengue en un área rural de Campeche, México. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 60:136-40.
- Stein, M., C. N. Álvarez, A. C. Alonso, D. N. Bangher, J. A. Willener y R. E. Campos. 2018. New records of mosquitoes (Diptera: Culicidae) found in phytotelmata in northern Argentina. *Zootaxa* 4399 (1): 87-100. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4399.1.5>.
- Tun-Lin, W., T. R. Burkot y B. H. Kay. 2000. Effects of temperature and larval diet on development rates and survival of the dengue vector *Aedes aegypti* in north Queensland, Australia. *Medical and Veterinary Entomology* 14(1): 31-7. doi: 10.1046/j.1365-2915.2000.00207.x. PMID: 10759309.
- Ten Bosch, Q. A., H. E. Clapham, L. Lambrechts, V. Duong, P. Buchy, B. M. Althouse, A. Lloyd, L. A. Waller, A. C. Morrison, U. Kitron, G. M. Vazquez-Prokopek, T. W. Scott y T. A. Perkins. 2018. Contributions from the silent majority dominate dengue virus transmission. *PLoS pathogens* 14 (5): e1006965.
- Watts, D. M., D. S. Burke, B. A. Harrison, R. E. Whitmire y A. Nisalak. 1987. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 36: 143–152.

