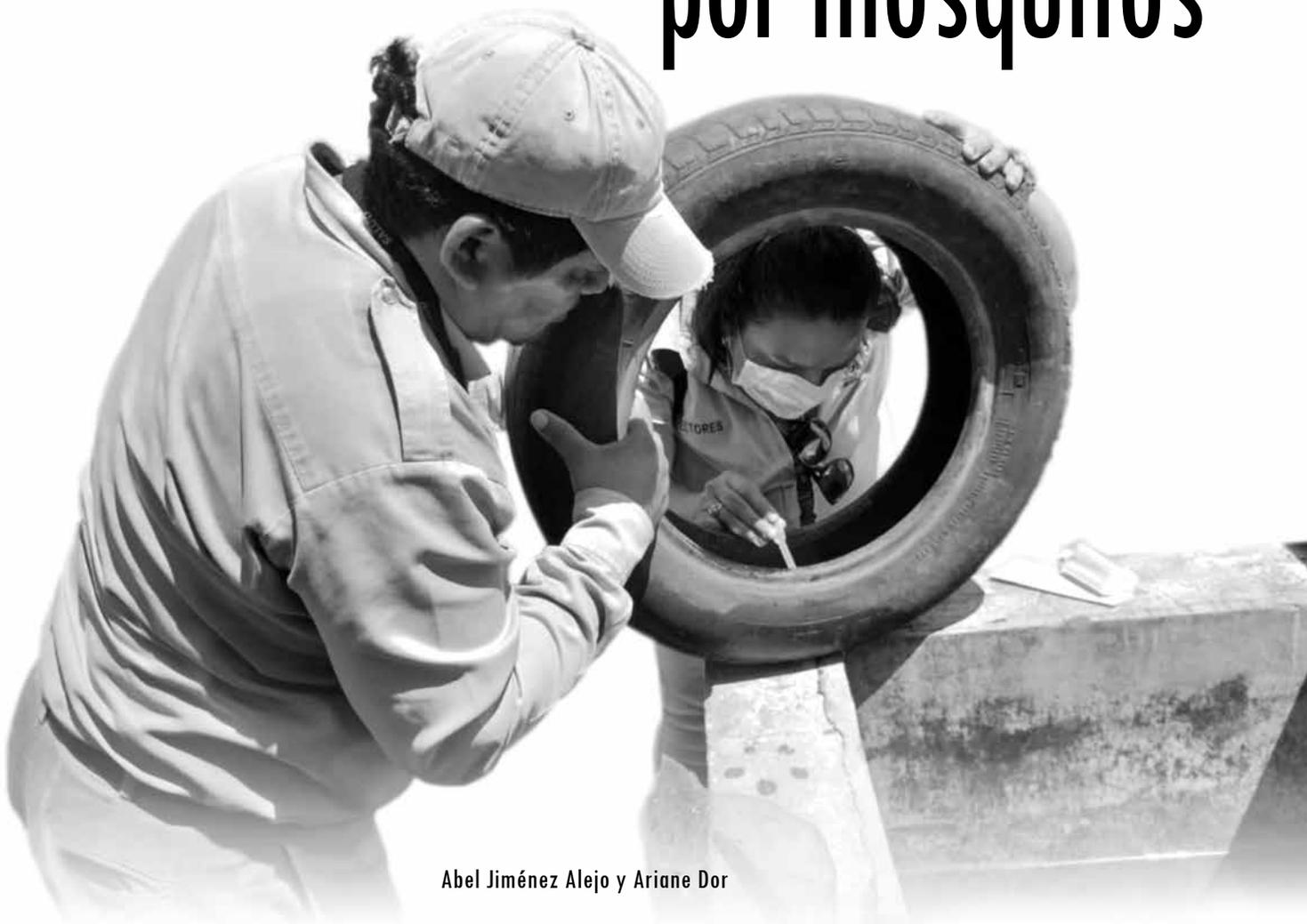


“Cierto o falso” en la transmisión de enfermedades por mosquitos

ABEL JIMÉNEZ A.



Abel Jiménez Alejo y Ariane Dor

Resumen: En el mundo existen más de 3,592 especies de mosquitos y 239 habitan en territorio mexicano. Algunos son vectores de parásitos que causan enfermedades graves, por lo que la información útil y confiable es necesaria. Aquí te compartimos siete creencias muy extendidas, pero equivocadas, acerca de los mosquitos, a fin de evidenciar que no todos causan enfermedades ni todos pican, y no es la “dulzura” de las personas lo que atrae a las hembras. Y aunque en zonas sin servicios adecuados la población es más vulnerable, cualquiera está expuesto si hay condiciones ambientales propicias, así que información y prevención son la clave.

Palabras clave: Aedes, dípteros, prevención, agua limpia, enfermedades vectoriales.

Maayat'aan (maya): "Jaaj wáaj ma" yóok'olal k'aja'anilo'ob ku paak'ik mejen k'oxolo'ob

Kóom ts'íibil meyaj: Way yóok'olkaabe' yaan máanal 3,592 p'éelel ch'í'ibalil mejen k'oxolo'ob yéetel 239 p'éelel ch'í'ibalil kuxa'an tu noj lu'umil México. Yaane' ku paak'ik ik'elo'ob ku taasiko'ob yayaaj k'oja'anilo'ob, lebetik jach k'a'ana'an tuláakal ba'ax ku ts'áabal k'ajóobil yóok'sale' jaaj yéetel ku yáantaj. Ichil le ts'íibil meyaj' kek e'esik úukp'éelel ba'alo'ob jach ku tsikbata'al yóok'olal mejen k'oxolo'ob, ba'ale' ma' jaajo'obi', uti'al k e'esike' ma' tuláakal ku paak'iko'ob k'oja'anilo'ob mix tuláakal ku chí'ibalo'ob, bey xan ma' u "ch'ujukil" máak beetik u naats'al le xch'upul k'oxolo'obe'. Kex ti' le' kúuchilo'ob tu'ux mina'an tuláakal ba'alo'ob k'a'ana'an uti'al jump'éelel ma'alob kuxtal jach ku paak'al le k'oja'anila', je'en máax ku béeytal u k'oja'antal wáaj ma' uts yanik ba'ax bak' paachtiki', lebetik k k'ajóoltik yóok'sal yéetel k kanáantikekbáaje' jach k'a'ana'an.

Áantaj t'aano'ob: Aedes, ka'ap'éelel xik'o'ob, kanáanil, sak ja', k'oja'anilo'ob ku paak'ik ik'elo'ob.

Bats'i k'op (tsotsil): "Melel o mi jutbil k'op" ti oy chamel ta xich' ch'ambil talel ta bik'tal usetike

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Ta sjunlejal banumile oy ep ta tos bik'tal usetik ch-jelav ta 3,592 yepalil, ja' no'ox ta yosilal México oy 239 ta chop kuxajtik. Jchope ta xch'am talel bik'tal xuvitetik ti ja' ta xak' tsatsal chameletik k'alal ta xti'van li bik'tal usetike, ja' yu'un oy stunel xka'itik smelolal k'uxi xu' makel li chemele ta stojolal buch'u yich'ojik ta ventae. Ta vun lí'e ta xkak'tik ta ilel vuk chop a'yejetik ch'unbil xa ku'untike, ak'o mi mu jechuk u, taje ja' ya'yejal k'usi ja' mu ja'uk ka'iojtik ta skoj yu'un ti bik'tal usetike, lí'ne ja' sventa xkak'kutik ta ilel ti mu skotoluk bik'tal usetik ta xch'am talel chameletik xchi'uk mu skotolikuk sna' ta xti'van, xchi'uk ma'uk "xchi'ilul" buch'uuk no'ox ta xik' talel li sme' bik'tal usetike. Ja' tsots sk'oplal x-ipajik ta chamel jteklum bu mu'yuk to lek sve'elik ya'alike xchi'uk snaik xch'ayobalike, buch'uuk no'ox xu' ta x-ipaj ti mi mu'yuk lek xkuxlebe, ja' yu'un tsots sk'oplal ya'iel smelolal sventa smakel li chamele.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: Aedes, Ja' jchop bik'tal us oy ta sjunlej banumil ta xch'am talel k'alal chameletik, Ja' jtos bik'tal usetik oy cha'lik no'ox xik', mu'yuk chanlik xik'tak jech k'ucha'al yantike, smelolal smakel li chameletike, lekil yoxo', Ja' k'alaluk x-och chamel ta jbek'taltik ta skoj ti'el yu'un bik'tal usetik.

La frontera mexicana con Guatemala es un canal migratorio que, por su intensa movilidad humana, facilita la circulación de enfermedades entre países, y fue por esta puerta que llegaron a México la chikungunya y el zika en 2014 y 2015, respectivamente. En contraste con la muy reciente llegada de tales padecimientos tropicales, los primeros casos de dengue se registraron desde 1941 y actualmente su incidencia en el sureste mexicano es muy grande; sin duda, las condiciones de la zona son favorables para el desarrollo de los mosquitos que transmiten los virus de esas y otras enfermedades. Al respecto hay muchas creencias, así que a continuación exploraremos algunas para verificar qué tan verdaderas son.

1. Todos los mosquitos transmiten enfermedades

Se ha documentado que en el mundo existen alrededor de 3,590 especies de mosquitos, los cuales pertenecen al orden de los dípteros. De ellas, 239 habitan en México, según señalan Sergio Ibáñez-Bernal y Carmen Martínez Campos, pero solo algunas se vinculan con enfermedades: *Aedes aegypti*,

Figura 1. Hembra de *Aedes aegypti* con el abdomen lleno de sangre.



Fuente: James Gathany.

el mosquito de la fiebre amarilla (fig. 1), y *Aedes albopictus* (fig. 2), el mosquito tigre, son transmisores de virus que provocan dengue, chikungunya y zika; los del género *Anopheles* (fig. 3) son vectores del protozoario del paludismo, en tanto que los *Culex* (fig. 4) transmiten el virus del oeste del Nilo, este último principalmente entre aves, caballos y murciélagos. Se encuentran dentro y fuera de las casas en las comunidades del sureste mexicano. El personal de salud que promueve el control del dengue mane-

ja mucho el nombre *Aedes aegypti*, mismo que los pobladores del sureste en Chiapas llaman "zancudo", probablemente por sus patas o zancas largas. Sin embargo, existen otros dípteros parecidos que son benéficos, ya que sus larvas se alimentan de las de los zancudos; por ejemplo, las títulas o gigantes (figs. 5A, 5B), pueden medir de 2 a 6 cm de largo y los del género *Toxorhynchites* (figs. 6A, 6B). Es claro entonces que no todos los mosquitos transmiten enfermedades.

2. Dengue, zika y chikungunya son enfermedades de la pobreza

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al dengue, la chikungunya y el zika como enfermedades desatendidas. Afectan más a los países de las regiones tropicales de Asia, África y América por las condiciones ambientales que son favorables a los mosquitos, y en esos sitios las poblaciones humanas que viven en circunstancias precarias están más expuestas por dos razones: 1) como no tienen fácil acceso al agua, deben conservarla en recipientes; 2) la falta de servicio de recolección de basura favorece la acumulación de desechos que eventualmente se transforman en criaderos de mosquitos.

A las hembras de los zancudos les encanta poner sus huevos en las paredes internas de recipientes con agua, como tanques, tambos, llantas, taparoscas, trastes, floreros, bebederos para animales y cualquier plástico o cacharro. Luego nacen las larvas, conocidas comúnmente como sanguijuelas, que nadan, se alimentan y crecen en esa agua. Después de 4 a 5 días se convierten en pupas o "maromeros", como se les llama en algunos lugares, para finalmente transformarse en adultos machos y hembras (fig. 7).

Si bien la falta de agua entubada y de recolección de basura propician la acumulación de líquido para criaderos potenciales, de todos modos el zancudo habita en

Figura 3. Hembra de *Anopheles gambiae* alimentándose.



Fuente: Cuaderno de Cultura Científica, <https://bit.ly/3x00k7i>

donde quiera que haya agua limpia estancada y podrá transmitir enfermedades a cualquier persona. Cabe aclarar que el "agua limpia" no significa lo mismo para los humanos que para los zancudos. Para una persona, es la que se bebe o se usa para limpieza. Para una zancuda, en cambio, es aquella que reúne las condiciones para el desarrollo óptimo de sus crías; sin importar si proviene de la llave o de la lluvia, es mejor que tenga materia orgánica suficiente que permita la proliferación de bacterias, protozoarios de vida libre y algas que sirven de alimento a las sanguijuelas. Esto aplica desde el agua de un tanque, con muy poca materia orgánica y considerada

limpia por los humanos, hasta el agua de los bebederos de aves de corral, que suele ser turbia y por lo regular abundante en larvas y pupas de zancudos.

3. Todos los mosquitos pican

Para obtener energía, hembras y machos de mosquitos se alimentan de néctar y otros azúcares de plantas, pero las hembras de algunas especies necesitan ingerir sangre que les brinde la proteína suficiente para la maduración de sus huevos; son hematófagas. Las hembras de los zancudos *Aedes aegypti* prefieren en específico la sangre de los humanos y en menor porcentaje la de animales domésticos, como gatos y perros. Sin embargo, no todas las especies nos ven como un plato delicioso; hay mosquitos que no se alimentan de sangre, por ejemplo, las típulas.

4. La zancuda solo pica de día

Las diferentes especies de mosquitos hematófagos tienen ritmos muy diferentes. Algunos son activos y pican durante las noches, como los *Culex* y *Anopheles*; otros en el amanecer y anochecer, como *Culex nigripapulus*, y otros durante el día, como *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, los cuales se mantienen activos si hay luz en la casa por las noches.

Figura 2. Hembra de *Aedes albopictus* alimentándose.



Fuente: <https://bit.ly/3Mhmp79>

Figura 4. Hembra de *Culex quinquefasciatus* sobre un dedo humano.

Fuente: James Gathany, CDC, <https://bit.ly/3mfnUIh>

5. La sangre dulce atrae a los zancudos

¿Quién no ha escuchado esto? Sin embargo, lo que atrae a las zancudas son las secreciones corporales, como el sudor, junto con la alta temperatura corporal y la gran cantidad de dióxido de carbono expirado. La información genética de cada persona regula estos parámetros, y por esto es que hay personas que se vuelven su plato preferido y otras no tanto. La reacción alérgica después de la picadura también está determinada por la genética; habrá quien reaccione con ronchas y comezón, y a quien no le pasará nada. Nuestros hábitos igualmente influyen para atraer o repe-

ler a los mosquitos, y algunos factores nos confieren mayor atractivo: las prendas de color oscuro, la actividad física intensa que aumenta la temperatura corporal y el ritmo de respiración, el consumo de cerveza que modifica la composición del aliento y las emanaciones de la piel. Al contrario, bañarse después de hacer ejercicio, vestir ropa clara y larga, y mantenerse en lugares con corrientes de aire mantendrá lejos a las zancudas. Recientemente, el especialista Hong Zhang y colaboradores mostraron que el olor de ratones contaminados por dengue o zika atrae más a los mosquitos que el olor de ratones sanos.

Figura 5A. Larva de *Tipula* sp.

Fuente: Adler y Courtney (2019, pp. 10, 70, <https://bit.ly/3GPURo7>).

Figura 5B. Mosquito adulto, *Tipula* sp.

Fuente: <https://bit.ly/3ajQxkZ>

6. Dengue, zika y chikungunya se transmiten de persona a persona

Cuando una zancuda se alimenta de sangre, ingiere los virus que causan dengue, chikungunya o zika. Estos llegan al estómago de la zancuda, pasan por sus capilares sanguíneos y transitan por su cuerpo hasta alojarse en sus glándulas salivales, donde permanecen listos para ser inyectados a otra persona en la próxima comida. A cualquier padecimiento provocado de mosquito a humano o animal se le conoce como "enfermedad transmitida por mosquito"; es el caso del dengue y la fiebre chikungunya. Pero el virus del Zika¹ puede también transmitirse por relaciones sexuales sin protección o de una mujer embarazada al feto.

7. Los mosquitos pueden transmitir covid-19

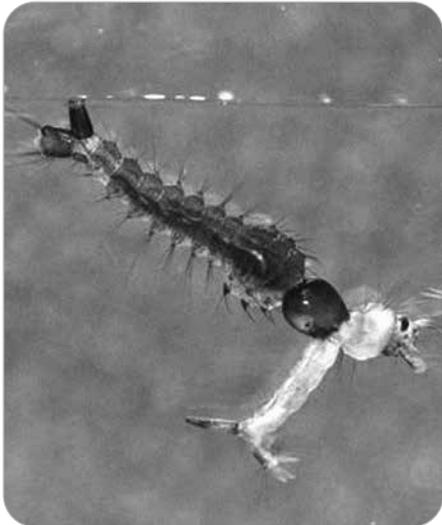
El SARS-CoV-2, agente que provoca la enfermedad covid-19, no puede transmitirse por picaduras de mosquito. Es un virus respiratorio que se propaga por contacto con una persona infectada a través de gotículas expulsadas al toser, estornudar, respirar o hablar. Yan-Jang Huang y sus colaboradores mostraron en 2020 que el SARS-CoV-2 no se replica en los mosquitos *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* ni *Culex quinquefasciatus*, y no puede ser inoculado en el ser humano con sus picaduras.

¿Cómo controlar los mosquitos?

Podemos hacer mucho para protegernos de los mosquitos, pero una acción debe acompañarse de otra, pues los actos aislados no bastan. Como ya lo vimos, las hembras buscan criaderos con "agua limpia", así que no deben encontrarla en nuestras casas. Protejamos pilas y tanques con mosquiteros, eliminemos los cacharros susceptibles de almacenar agua de lluvia, cambiemos el líquido de floreros y bebederos de animales

¹ La palabra zika se escribe con minúscula inicial cuando se trata del nombre de la enfermedad, pero lleva mayúscula al referirse a su agente: virus del Zika, pues en ese caso alude al bosque llamado Zika, en Uganda, donde la enfermedad se identificó por primera vez.

Figura 6A. Larva de *Toxorhynchites rutilus* consumiendo larvas de *Culex* sp.



Fuente: Schiller *et al.* (2019, <https://bit.ly/3PX1JEu>).

Figura 6B. Mosquito adulto de *Toxorhynchites* sp.

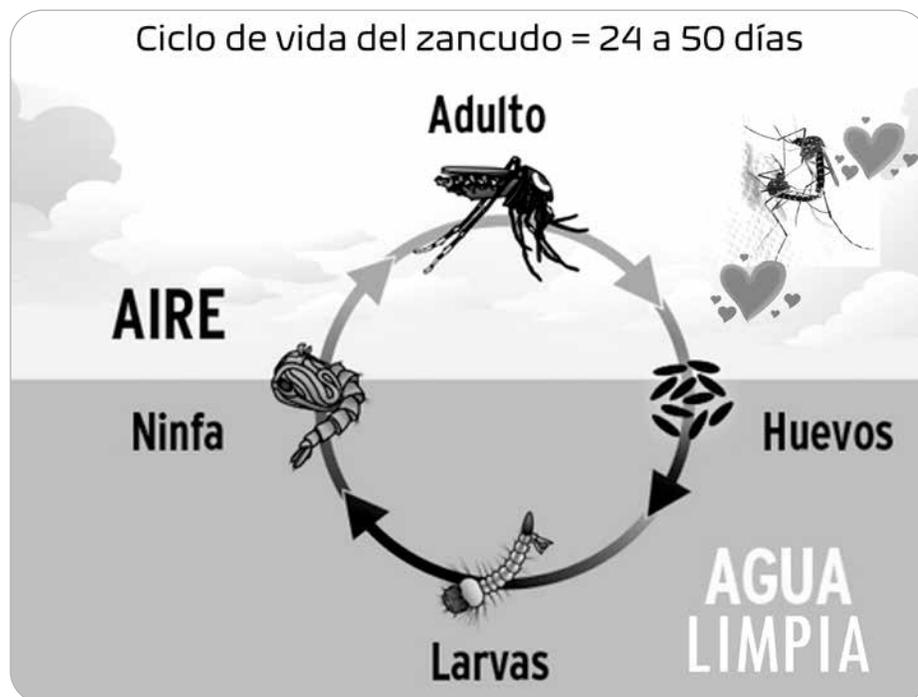


Fuente: <https://bit.ly/3GQEyYn>

cada dos días y restreguemos sus paredes, porque aquí es donde los huevos de mosquito se quedan adheridos. En las comunidades que dependen de agua de pozo (no clorada) se usan peces llamados “pupos” o “potetes” en tanques y pilas; son pequeños y perfectos depredadores de larvas y pupas.

Además, el personal de la Secretaría de Salud (SSA) visita las casas para complementar las actividades de control de los zancudos. Revisan que no haya criaderos y, si los encuentran, los destruyen o recomiendan deshacerse de ellos; cuando es necesario, ofrecen productos especiales para colocarlos en las pilas u otros recipientes grandes de modo que maten a las larvas, o bien, que impidan su crecimiento y se interrumpa su transformación en mosquitos adultos. Estos productos son útiles, pero no infalibles, o no actúan sobre todas las fases del desarrollo del insecto. Por otra parte, si bien las fumigaciones eliminan a los mosquitos, también a los insectos benéficos, por ejemplo, las abejas; además, es un procedimiento caro y su uso descontrolado genera resistencia en los insectos, por eso debe ser la última opción. Así que ya lo sabemos, para disminuir el riesgo de enfermarse es fundamental estar informado, protegerse y evitar criaderos de mosquitos en nuestro hogar y en el vecindario. 🦋

Figura 7. Ciclo de vida del zancudo *Aedes aegypti*.



Fuente: Ariane Dor, modificado de <https://bit.ly/3Q04qVR>

Bibliografía

- Huang, Y. J. S., Vanlandingham, D. L., Bilyeu, A. N., Sharp H. M., Hettenbach, S. M., y Higgs, S. (2020). SARS-CoV-2 failure to infect or replicate in mosquitoes: an extreme challenge. *Scientific Reports*, 10(11915). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68882-7>
- Ibáñez-Bernal, S., y Martínez Campos, C. (1994). Clave para la identificación de larvas de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República mexicana. *Folia Entomológica Mexicana*, (92), 43-73.
- Zhang, H., Zhu, Y., Liu, Z., Peng, Y., Peng, W., Tong, L..., y Cheng, G. (2022). A volatile from skin microbiota of flavivirus-infected hosts promotes mosquito attractiveness. *Cell*, 18(14), 2510-2522. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.05.016>

Abel Jiménez Alejo es investigador posdoctoral en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula (México) | abel.jimenez@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0002-7231-7790>

Ariane Dor es investigadora por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología comisionada en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula (México) | ador@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0002-3483-9547>