

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



Aedes (Stegomyia) aegypti
Foto: James Gathany. Fuente: Wikimedia

De todas las especies de mosquitos conocidos con importancia en salud pública, *Aedes aegypti* es considerada la más peligrosa por tener la capacidad de transmitir el mayor número de enfermedades arbovirales al hombre (Nelson, 1986). En México ha causado brotes de dengue clásico hasta los 1,760 msnm (Icaza, 2003).

Información taxonómica

Reino:	Animalia
Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Familia:	Culicidae
Género:	<i>Aedes</i>
Nombre científico:	<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i> (Linnaeus, 1762)

Nombre común: Mosquito de la fiebre amarilla

Valor de invasividad: 0.5992

Categoría de riesgo: Muy alto

Descripción de la especie

Los adultos tienen palpos cortos y adoptan una posición horizontal sobre la superficie donde reposa. Es un mosquito oscuro con bandas blancas basales en los segmentos tarsales, en el mesonoto posee un diseño característico en forma de lira que puede desaparecer a través del tiempo. Las escamas blancas del clípeo y las de los palpos se conservan permitiendo la identificación de la especie (Nelson, 1986). El cuerpo es pequeño, menor de 5 mm de longitud, antenas con numerosos artejos, alas delgadas con venas en diferente proporción ornamentadas por escamas; la proboscis de la hembra está adaptada para chupar sangre. Tienen definida la región cefálica, torácica y abdominal, poseen exoesqueleto de quitina con escleritos (Martínez, 1987 citado por Icaza, 2003).

Distribución original

Posiblemente Etiopía (Icaza, 2003).

Estatus: Exótica presente en México

En México se consideraba inevitable su introducción y establecimiento, fue hasta 1992 cuando se confirmó su presencia en ciudades fronterizas de los estados de Tamaulipas y Coahuila, inicialmente, donde se llegó a sospechar que estaba involucrada en la transmisión del dengue en 1997 (Ibañez-Bernal & Martínez-Campos, 1997 citado por Icaza, 2003).

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? **Sí**

1. Reporte de invasora

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (LGVS, 2010).

Alto: Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, o en un país vecino o un país que tenga comercio con México.

Se reporta como especie invasora en Islas Caimán, Laos (GISD, 2015).

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de invasividad de una o más especies **con biología similar** a la de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies relacionadas taxonómicamente.

Alto: Evidencia de que la especie pertenece a un género en el cual existen especies invasoras o de que existen especies equivalentes en otros géneros que son invasoras de alto impacto.

Aedes albopictus se ha dispersado rápidamente en Estados Unidos y alrededor del mundo y es vector del virus del Nilo (GISD, 2015a).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector) o patógenos y parásitos de importancia o impacto para la vida silvestre, el ser humano o actividades productivas (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc.).

Muy Alto: Evidencia de que la especie puede transportar especies dañinas para una o varias especies en alguna categoría de riesgo (IUCN, NOM-059), o de que la especie proviene de zonas identificadas por la OIE, IPPC, NAPPO, CDC, SAGARPA, SS u OIRSA como fuente de patógenos y parásitos peligrosos. Es vector de especies que causan afectaciones a la salud humana como

zoonosis o epidemias fitosanitarias. Que puede causar daños en cascada a otras especies.

Es vector del virus del dengue y la fiebre amarilla (GISD, 2015). Es considerada la especie más peligrosa por su capacidad de transmitir el mayor número de enfermedades arbovirales al hombre (Icaza, 2003).

El dengue es una enfermedad vírica febril aguda, caracterizada por comienzo repentino, fiebre de tres a cinco días de duración rara vez más de siete, regularmente difásica, cefalea intensa, dolores retroorbitales, articulaciones y musculares, anorexia, alteraciones gastrointestinales y erupción. En algunos casos hay eritema generalizado temprano. La fiebre al mostrar defervescencia suele aparecer erupción maculopapular generalizada. En la fase febril pueden aparecer fenómenos hemorrágicos de poca intensidad, como petequias, epistaxis o menometrorragia. En personas de piel oscura la erupción a menudo no es visible. La recuperación puede acompañarse de fatiga y depresión duradera (Benenson, 1992 citado por Icaza, 2003). El dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales de todo el planeta, sobre todo en las zonas urbanas y semiurbanas. En algunos países asiáticos y latinoamericanos el dengue grave es causa de enfermedad y muerte en los niños. No hay tratamiento específico del dengue ni del dengue grave, pero la detección oportuna y el acceso a la asistencia médica adecuada disminuyen las tasas de mortalidad por debajo del 1% (OMS, 2016).

La fiebre amarilla es una enfermedad vírica aguda, hemorrágica, transmitida por mosquitos infectados. El término "amarilla" alude a la ictericia que presentan algunos pacientes. Los síntomas son: fiebre, cefaleas, ictericia, dolores musculares, náuseas, vómitos y cansancio. Una pequeña proporción de pacientes infectados presentan síntomas graves, y aproximadamente la mitad de estos casos fallecen en un plazo de 7 a 10 días. El virus es endémico en las zonas tropicales de África y de América Central y Sudamérica. Las grandes epidemias de fiebre amarilla se producen cuando el virus es introducido por personas infectadas en zonas muy pobladas, con gran densidad de mosquitos y donde la mayoría de la población tiene escasa o nula inmunidad por falta de vacunación. En estas condiciones, los mosquitos infectados transmiten el virus de una persona a otra (OMS, 2016a).

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose en caso de que ya haya sido introducida. Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Muy Alto: Evidencia de que la especie tiene alta demanda, tiene un uso tradicional arraigado o es esencial para la seguridad alimentaria; o bien tiene la posibilidad de entrar al país o entrar a nuevas áreas por una o más vías; el número de individuos es considerable y la frecuencia de la introducción es alta o está asociada con actividades que fomentan su dispersión o escape. No se tienen medidas para controlar la introducción de la especie al país.

Se cree que esta especie se introdujo al Continente Americano desde que se dieron las primeras incursiones colonizadoras. Aún cuando se ha manejado y erradicado, las zonas infestadas siguen siendo fuentes de reinfestación. Además de que en zonas de problemas de abastecimiento de agua y su traslado puede resultar en introducciones a nuevas zonas (Icaza, 2003). En los últimos años ha invadido el medio rural, a veces a varios kilómetros de distancia de poblados o de carreteras vehiculares, registrándose este fenómeno en México, Brasil, Colombia y muy probablemente en otros países (Nelson, 1986); ocho países reportan infestación en zonas sin acceso terrestre o fluvial (OPS/CE 118/16, 1996 citado por Icaza, 2003), debido a la introducción de envases de uso doméstico destinados al almacenamiento de agua, que llevan al vector principalmente en forma de huevo y mucho menor proporción como larva (Nelson, 1986). Se reportó en Texas en agosto de 1985, y se cree que se introdujo en embarques de llantas usadas procedentes del Norte de Asia (Icaza, 2003).

5. Riesgo de establecimiento

Probabilidad que tiene la especie de **reproducirse y fundar poblaciones viables** en una región fuera de su rango de distribución natural. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales. En el caso de especies exóticas ya establecidas o de nativas traslocadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Muy Alto: Evidencia de que más de una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente en al menos una

localidad fuera de su rango de distribución nativa, y se está incrementando el número de individuos. Especies con reproducción asexual, hermafroditas, especies que puedan almacenar los gametos por tiempo prolongado, semillas, esporas o quistes de invertebrados que permanecen latentes por varios años. No hay medidas de mitigación.

Se ha establecido en Samoa, Anguilla, Antigua y Barbuda, Argentina, Aruba, Australia, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Camboya, Islas Caimán, China, Colombia, Costa Rica, Cuba República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Fiji, Guayana Francesa, Guatemala, Haití, Honduras, India, Indonesia, Lao, Malasia, México, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Nicaragua, Paquistán, Panamá, Papua Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Filipinas, Puerto Rico, Sirlanka, Singapur, Tailandia, Estados Unidos, Venezuela y Vietnam (GISD, 2015), además son exitosos en zonas urbanas en contacto con los humanos. En Estados Unidos se erradicó pero al no darle seguimiento al programa se ha reestablecido (University of Florida, 2015)

Al emerger de la exuvia de pupa, el mosquito adulto se posa sobre la pared del criadero durante minutos para permitir el endurecimiento del exoesqueleto y de las alas, en los machos en este tiempo también ocurre rotación de 180° de su terminalia genital. Antes de 24 horas ambos sexos están listos para el apareamiento, alrededor del 58% de las hembras nulíparas son inseminadas antes de su primera alimentación sanguínea, un 17% durante y el 25% es inseminada entre la segunda alimentación y la primera oviposición; los machos rondan como voladores solitarios aunque es más común que lo hagan en grupos pequeños (Bates, 1970; Kettle, 1993 citados por Icaza, 2003) atraídos por los mismos huéspedes vertebrados que las hembras. Esto facilita el apareamiento que por lo general se efectúa durante el vuelo, también ocurre sobre superficies verticales u horizontales; el macho sujeta el ápice del abdomen de la hembra con su terminalia e inserta su *aedeagus* en el receptáculo genital de la hembra. La *bursa copulatrix* de la hembra se llena de esperma que pasa de inmediato a la espermateca en menos de dos minutos. Una inseminación es suficiente para fecundar todos los huevos que la hembra produzca en toda su vida. El macho es atraído por el sonido emitido de las alas de la hembra durante el vuelo, una vez alimentada de sangre ocurren pocos apareamientos, debido en gran parte a los movimientos más rápidos de sus alas que compensan el aumento de peso, como consecuencia deja de estimular a los machos. Las hembras se alimentan de sangre de cualquier vertebrado, por sus hábitos domésticos muestran marcada predilección por la del hombre. Vuelan en sentido contrario al viento, desplazándose mediante lentas corrientes de aire, siguen los olores y gases emitidos por el huésped (CO₂), al

estar cerca utilizan estímulos visuales para localizarlo mientras sus receptores táctiles y térmicos las guían hacia el sitio donde se posan. La alimentación sanguínea les proporciona proteínas para el desarrollo de los huevos. La alimentación y la postura ocurren principalmente durante el día registrando mayor actividad en las primeras horas de haber amanecido, a media mañana, a media tarde o al anochecer (Nelson, 1986).

6. Riesgo de dispersión

Probabilidad que tiene la especie de **expandir su rango geográfico** cuando se establece en una región en la que no es nativa. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Alto: Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones viables lejos de la población original. Las medidas de mitigación son poco conocidas o poco efectivas.

Naturalmente se dispersa lentamente ya que su rango de vuelo es corto. Se dispersa mediante movimiento de plantas húmedas, contenedores de agua en las que puedan transportarse los huevos o las larvas y se ha detectado en embarcaciones con plantas entre China y Estados Unidos (GISD, 2015).

Los mosquitos silvestres parecen estar más restringidos en su rango de vuelo que aquellos que tiene sitios domésticos de crianza apropiados disponibles por lo tanto *Ae. aegypti* difícilmente se dispersa más de 5,000 metros (Kettle, 1993 citado por Icaza, 2003).

En la mayoría de los insectos voladores, inclusive otras especies de mosquitos, el adulto también hace la labor de dispersión de la especie. Sin embargo, para *Ae. aegypti* el transporte pasivo de huevos y larvas en recipientes ha tenido mayor trascendencia en su distribución (Nelson, 1986), en la que el hombre ha participado en forma determinante en comparación con la dispersión activa propia de la especie (Icaza, 2003).

Por lo general, la hembra de *Ae. aegypti* no se desplaza más allá de 5,000 m de distancia de radio de vuelo en toda su vida, permanece físicamente en donde emergió, siempre y cuando no haya algún factor que la perturbe o no disponga de huéspedes, sitios de reposo y de postura. En caso de no haber recipientes adecuados, la hembra grávida es capaz de volar hasta tres kilómetros en busca de este sitio. Los machos suelen dispersarse en menor magnitud que las hembras (Nelson, 1986).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados directamente por la especie. Por ejemplo aquí se marca si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, especies parasitoides o la especie en sí es el factor causal de la enfermedad (las especies evaluada es un virus, bacteria, etc.).

Bajo: Se reportan afectaciones menores a la salud animal, humana, y/o plantas sólo en una población específica (focalizada). Causa afectaciones menores a escala reducida.

La saliva del mosquito contiene diversos materiales biológicos: factores anticoagulantes, antiagregantes y vasodilatadores, que aumentan la velocidad con la que la sangre del hospedero es embebida; sustancias que afectan la transmisión de parásitos de vectores artrópodos; enzimas asociadas con la ingestión de azúcar; lisozimas que controlan el crecimiento bacteriano, y inmunomoduladores. La mayor parte de estas sustancias se han identificado como alérgenos. Varios estudios han demostrado que las personas con antecedente de reacciones a picaduras de mosquito generan anticuerpos IgE específicos, que pueden ser identificados –mediante las técnicas de ELISA e inmunotransferencia– cuando se exponen a los antígenos de extractos de las glándulas salivales o de la saliva del mosquito. En la saliva del mosquito existen más de 20 polipéptidos alérgenicos y en extractos de su cuerpo entero se han identificado, aproximadamente, 26 polipéptidos alérgenicos. Las reacciones inmediatas a la picadura de mosquito se producen por una respuesta mediada por anticuerpos IgE específicos, con la subsecuente desgranulación de mastocitos y la liberación de mediadores, como histamina y leucotrienos. La anafilaxia por mosquito es muy rara; los individuos con mayor riesgo de reacciones severas a la picadura de mosquito son: una exposición alta, por ejemplo, trabajadores de exteriores; inmunidad natural débil, por ejemplo, niños pequeños; no haber estado previamente expuestos a picaduras de mosquitos nativos, por ejemplo, inmigrantes o visitantes, y inmunodeficiencias primarias o secundarias, como el SIDA, tumores o virus de Epstein-Barr asociado con enfermedades linfoproliferativas. Después de repetidas picaduras, las nuevas erupciones cutáneas que pueden aparecer en los sitios de lesiones previas se conocen como “urticaria papular”. Esto es particularmente común en niños que residen en países tropicales. Las reacciones ampollosas son infrecuentes, pero cuando ocurren –después de varias picaduras de mosquito– se manifiestan comúnmente en las piernas. Las cinco etapas de hipersensibilidad que existen por la picadura del mosquito *Aedes aegypti* son: I) una persona se expone por primera vez a la picadura del mosquito sin manifestar reacción alguna; II) después de repetidas picaduras aparece de manera tardía una pápula, que permanece entre

dos y seis horas o, incluso, dos días; III) la pápula y el eritema aparecen juntos de manera inmediata, las pápulas pueden medir más de 10 centímetros (reacción local grande); IV) sucesivamente, sólo ocurre eritema como reacción inmediata, y V) después de un periodo prolongado de exposición repetida a picaduras de mosquito, se alcanza un estado de ausencia de reactividad (tolerancia adquirida). A pesar de que todas estas reacciones son secundarias a la picadura de mosquito, un paciente únicamente manifiesta alergia cuando se encuentra en la fase III (González-Díaz *et al.*, 2010).

8. Impactos económicos y sociales

Describe los impactos a la economía y al tejido social. Considera el incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, desintegración social, etc.

Alto: Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño considerable en alguna parte del proceso productivo; puede afectar tanto el área como el volumen de producción. Los costos de las medidas de control y contención son elevados.

Los costos para mantener las infeestaciones de *A. aegypti* bajas para Cuba se calcularon un costo de 2.76USD por habitante al mes, en meses sin transmisión de dengue y más de 6 dólares para meses con transmisión de dengue (Baly *et al.*, 2012).

9. Impactos al ecosistema

Describe los impactos al ambiente; se refiere a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

Se desconoce: No hay información.

10. Impacto a la biodiversidad

Describe los impactos a las comunidades y especies; por ejemplo, mediante herbivoría, competencia, depredación e hibridación.

Se desconoce: No hay información.

REFERENCIAS

Baly, et al. 2012. Costs of dengue prevention and incremental cost of dengue outbreak control in Guantanamo, Cuba. *Tropical Medicine & International Health*. Volume 17, Issue 1, pages 123–132, January 2012

GISD. 2015. *Aedes aegypti*. Consultado en 2015 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Aedes+aegypti#>

GISD, 2015a. *Aedes albopictus*. Consultado en 2015 en: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=109>

González-Díaz, S.N., Arias Cruz, A., Sedó Mejía, G.A., Rojas Lozano, A.A., Avitia Valenzuela, E. & Vidaurri Ojeda, A.C. 2010. Prevalencia de reacciones secundarias por picadura del mosquito *Aedes aegypti* en el Centro Regional de Alergia e Inmunología Clínica del Hospital Universitario, Monterrey, Nuevo León. *Revista Alergia México*; 57(2): 37-43.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 2010. Nueva ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 06-04-2010.

Nelson, M.J. 1986. *Aedes aegypti*: Biología y Ecología. Organización Panamericana de la Salud. REF: PNSP/86-93. Washington, D.C: 50

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016. Dengue y dengue grave. Consultado en junio 2016 en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016a. Fiebre amarilla. Consultado en junio 2016 en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/es/>

University of Florida. 2015. *Aedes aegypti*. Consultado en 2015 en: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti.htm