



Más allá de la picadura:

Guía de Enfermedades de la Misión Mosquito de GLOBE

INSTITUTE
for GLOBAL
ENVIRONMENTAL
STRATEGIES

ACERCA DE ESTE PROYECTO

La Misión Mosquito de GLOBE está liderada por el Instituto para Estrategias Ambientales Globales y el Centro de Vuelos Espaciales Goddard de la NASA, trabajando en colaboración con la Oficina de Implementación de GLOBE.

Esta campaña compromete a docentes y estudiantes, operadores de la educación informal de las ciencias, ciudadanos científicos, y científicos en el uso de la herramienta Mapeador de Hábitat de Mosquito en la aplicación GLOBE Observer de la NASA, para recoger datos de larvas de mosquito – una forma inmadura de los mosquitos que no pican ni transmiten enfermedad – y eliminar el agua estancada en contenedores, ayudando así a hacer de sus comunidades, un lugar más seguro.

La Misión Mosquito de GLOBE y GLOBE Observer son parte del programa internacional GLOBE (www.globe.gov)

Aprenda más y baje la aplicación gratis de GLOBE Observer en: observer.globe.gov

Cita: Burck, E. (2019). Beyond the Bite: GLOBE Mission Mosquito Disease Guide. Descargar en: <https://strategies.org/products/beyond-the-bite>.



Partner

Este documento fue desarrollado por el Instituto para Estrategias Ambientales Globales bajo la colaboración de Educación de Ciencias para la Tierra de NASA, el cual es apoyado por NASA bajo la asignación No. NNX16AE28A. Cualquier opinión, hallazgo y conclusión o recomendación expresada en este material son de responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la visión de la Administración Nacional Espacial y Aeronáutica.

COMBATING ZIKA
AND FUTURE THREATS
A GRAND CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

Este producto fue posible gracias al generoso apoyo de Combating Zika and Future Threats Grand Challenge, a través de la United States Agency for International Development (USAID). Fue preparado por IGES y no necesariamente refleja la opinión de Combating Zika and Future Threats.

**INSTITUTE
for
GLOBAL
ENVIRONMENTAL
STRATEGIES**

Más allá de la picadura:

Guía de Enfermedades de la Misión Mosquito de GLOBE



TABLA DE CONTENIDOS

Antecedentes • 4

Parte I: Guía para el usuario • 5

Parte II: Introducción

La historia de las enfermedades transmitidas por el mosquito • 7

Parte III: Vocabulario

Vocabulario del Mosquito • 11

Parte IV: Guía de enfermedades

Enfermedades transmitidas por el mosquito de un vistazo • 12

Chikungunya • 14

Dengue • 16

Encefalitis equina del este (EEE) • 19

Malaria • 22

Virus del Nilo occidental • 25

Fiebre amarilla • 27

Virus del Zika • 30

Recursos & Agradecimientos • 33

ANTECEDENTES

El trabajo que usted está realizando con el Mapeador de Hábitats de Mosquito GLOBE Observer (MHM) tiene consecuencias directas en la salud humana. Millones de personas en el mundo mueren de enfermedades transmitidas por el mosquito cada año, mientras que cientos de millones más padecen los síntomas. La palabra “mosquito” es la traducción al español de “little fly”. Lo que puede ser una descripción exacta de su tamaño físico, se contradice directamente con la cantidad de sufrimiento que causa a la especie humana. Los mosquitos causan más sufrimiento humano que cualquier otro organismo.

Una de las metas de la campaña Misión de GLOBE, es generar conciencia sobre algunas de las enfermedades más comunes transmitidas por el mosquito. Esta guía, titulada “Más allá de la picadura”, está diseñada para cumplir esa meta. La Parte I ofrece guías para usar este recurso. La Parte II brinda una introducción a la biología, patología e historia de las enfermedades transmitidas por el mosquito. La Parte III lista términos relevantes de vocabulario. La Parte IV comienza con una tabla de referencia rápida”, seguida por entradas individuales sobre siete enfermedades transmitidas por el mosquito, incluyendo chikungunya, dengue, encefalitis equina del este (EEE), malaria, virus del Nilo occidental, fiebre amarilla y virus del Zika.

Ciclo de vida del mosquito

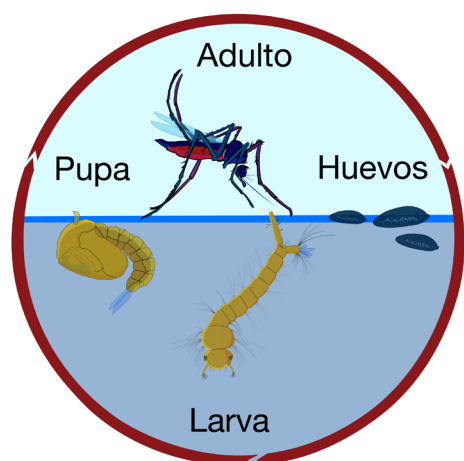


Figura 1. Los mosquitos pasan por cuatro estadios distintos: **huevo, larva, pupa y adulto**. El tiempo que le lleva a un huevo de mosquito convertirse en adulto, depende de condiciones ambientales tales como temperatura y disponibilidad de recursos, y puede variar de cuatro días a más de un mes. La maduración lleva habitualmente de 8-12 días en latitudes medias.

El Mosquito como vector de enfermedad

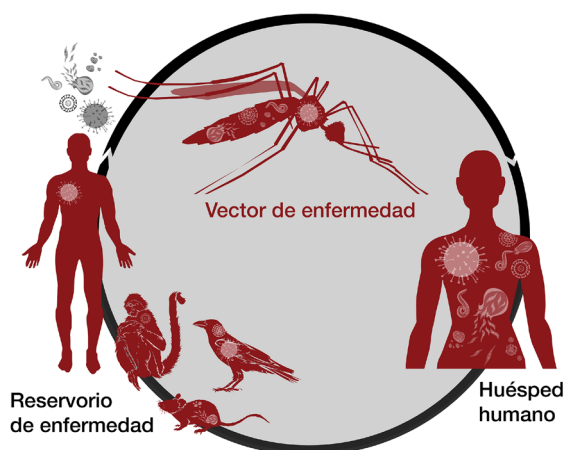


Figura 2. Los mosquitos son un **vector de enfermedades**, transfiriendo un patógeno de un reservorio de la enfermedad a un huésped. El **reservorio de enfermedad** es el hábitat en el cual el patógeno vive, crece y se multiplica normalmente (tal como un mamífero o ave). Un **patógeno** es un agente de enfermedad, tal como un virus o un microorganismo, el cual puede causar enfermedad. Un **huésped** es un organismo en el cual vive y se reproduce el patógeno que causa la enfermedad.

Parte I: Guía del usuario



El compromiso para cualquier pregunta de investigación, así esté afiliada con la educación formal o la no formal, se apoya sobre la base personal de pasión, interés y preocupación. Tu pasión e interés en involucrarte en este Proyecto de investigación enfocado en la ciencia son evidentes por tu disposición a salir a buscar hábitats de mosquito, examinarlos para la búsqueda de larvas de mosquito y pupas, identificarlas, erradicarlas, y reportar tus hallazgos.

¿Pero por qué deberías preocuparte por hacer esas cosas?

Porque los organismos que tú investigas son responsables de:

- transmitir enfermedades a los seres humanos.
- transmitir enfermedades que puedan causar enfermedad severa y muerte.
- dispersarse en áreas geográficas donde no han sido vistas antes.
- afectar – y alterar – la historia humana.

¿Cuán profundamente te preocuparías y cuán apasionadamente trabajarías para erradicar los mosquitos en tu vecindario si conocieras los síntomas, efectos, e impactos que pueden ocasionar las enfermedades? “Más allá de la picadura” está diseñado como una guía de referencia para siete de esas enfermedades transmitidas por el mosquito. Puede usarse en establecimientos de educación formal e informal. El usuario objetivo es el científico ciudadano. Para asegurar que sea amigable con el usuario y fácilmente accesible, el contenido es conciso, el formato es estandarizado y el estilo es informal. La introducción usa un acercamiento de trama comprometedor. Una lista de vocabulario, titulada “Mosquito-idioma” introduce y define términos relevantes que son usados a lo largo de esta guía. La sección de enfermedades comienza con una tabla de referencia, seguida por entradas estandarizadas separadas para cada enfermedad.

Recomendaciones para su uso:

“Más allá de la picadura” puede usarse con audiencias tanto en establecimientos de educación formal como informal (bibliotecas, museos, programas después de la escuela, campamentos, scouts, etc.).

A continuación, hay algunas recomendaciones para su uso:

1. Imprimir o abrir en línea para:

- presentar las enfermedades transmitidas por el mosquito (¡la inflamación y la comezón no son el problema!).
- establecer la razón de “porqué” ellos deberían preocuparse por su trabajo MHM.
- hacer conexiones entre aquellos mosquitos identificados en el campo y las enfermedades que ellos han entendido que son transmisoras.
- hacer conexiones globales a los problemas de las enfermedades transmitidas por el mosquito.
- construir antecedentes en la información de las enfermedades transmitidas por el mosquito antes de una lección o presentación.

2. Usar la información contenida en la guía para:

- crear un folleto para colgar en las puertas para generar conciencia comunitaria sobre los mosquitos en su área o las enfermedades reportadas en su área.
- escribir y/o hacer un anuncio de servicio público en su área.
- mejorar un proyecto de feria de ciencias o un proyecto de servicio comunitario.
- ganar un distintivo scout (ej. distintivo al mérito de estudio de insectos de los Boy Scouts o las Niñas Scout piensan un periódico de ciencia ciudadana).

La guía no es una lección y por lo tanto no se alinea a los estándares NGSS, sin embargo

Tanto el **Mapeador de Hábitats de Mosquito** como “Más allá de la picadura” están pensados para ser usados por los científicos ciudadanos; ningún recurso está específicamente diseñado como lección de clase. Por lo tanto, no están alineados a los Estándares Científicos de la Próxima Generación (NGSS).

Sin embargo, la información contenida en ambos está arraigada en las ciencias de la vida. Los temas relacionados se encuentran en dos de las Ideas Centrales Disciplinarias (DCIs) de las Ciencias de la Vida (LS): **LS1 De moléculas a organismos: estructuras y procesos**, bajo el LS1A: Estructura y Función y LS1B: Crecimiento y desarrollo de organismos; y **LS2 Ecosistemas: Interacciones, energía y dinámica**, bajo LS2A: Relaciones interdependientes en ecosistemas, y LS2C: Dinámica de ecosistemas, función y resiliencia. A causa de que la dispersión de estas enfermedades más allá de los trópicos en ambas direcciones (norte y sur), está influida fuertemente por el cambio climático global, debería notarse que este aspecto del recurso está en la esfera de las Ciencias de la tierra y el espacio (ESS) en la DCI **ESS3 Actividad de la tierra y el hombre**, como idea componente ESS3D: Cambio climático global.

Además, el Mapeador de Hábitat de Mosquito y la guía de enfermedades “Más allá de la picadura” reflejan muchas de las prácticas usadas por científicos profesionales. Estas están listadas en las Prácticas de Ciencia e Ingeniería (**SEP**) de la NGSS e incluyen: formulación de preguntas y definición de problemas, desarrollo y uso de modelos, planificación y realización de investigaciones, análisis e interpretación de datos, construcción de explicaciones y diseño de soluciones, interés en los argumentos para la evidencia, y la obtención, evaluación y comunicación de información. Desde su concepción, la MHM y la guía de enfermedades también incorporan los **Conceptos de Corte Transversal NGSS (CCC)** de patrones, causa y efecto, estructura y función, y estabilidad y cambio en los sistemas.



Parte II: Introducción

La historia de las enfermedades transmitidas por los mosquitos

La historia es antigua.

Muchas de estas enfermedades transmitidas por mosquitos a los humanos han estado rondando un largo tiempo; el daño de muertes humanas es abrumador. El molesto pero modesto mosquito voló inocentemente entre los humanos, pareciendo que solo les robaba pequeñas cantidades de sangre a lo largo del camino.

Pero eventualmente esta decepción fue descubierta. El 20 de agosto de 1897, Sir Ronald Ross, un médico británico, estableció el vínculo entre los mosquitos y la malaria después de descubrir el parásito que causa malaria en el tejido del estómago de un mosquito hembra de *Anopheles*. Tres años más tarde, en 1900, siguiendo la publicación del Dr. Carlos Finlay, MD, de Cuba y las investigaciones de la Comisión de Fiebre Amarilla de la Armada de U.S.A., bajo la dirección del Mayor Walter Reed, MD, el mosquito fue confirmado como el vector de la fiebre amarilla. Ahora, en el foco, los mosquitos se convertirían en antagonistas en muchas historias de enfermedades. Los seres humanos habían descubierto quién era responsable de la transmisión de enfermedades (los mosquitos), así como qué era lo que estaba siendo transmitido (parásitos y virus).

Desde entonces, hemos determinado cómo se transmiten los patógenos, por qué se enferma la víctima, y cuándo y dónde es más probable que suceda.

El conflicto

La supervivencia provoca conflicto.

La supervivencia del mosquito depende del rastreo y robo de sangre. El conflicto con los humanos surge cuando el objetivo es la sangre humana.

La sangre no es necesaria para la supervivencia del mosquito mismo; los mosquitos consiguen su nutrición de azúcares en el néctar de las plantas. La sangre es necesaria para la supervivencia de la especie. Los huevos dentro de los mosquitos hembra necesitan proteínas de la sangre para su desarrollo. Esos huevos le darán lugar a la próxima generación de mosquitos ... y así en adelante.

El conflicto parece terminar allí. El mosquito pica al humano para obtener sangre que sustente a la especie, el humano se irrita y queda con una inflamación y comezón. Pero hay más. El conflicto se intensifica con la aparición ocasional de un tercer personaje. Este tercer personaje es microscópico, actúa de encubierto (oculto), y juega un rol siniestro que intensifica el conflicto.

Este tercer personaje es un patógeno – en este caso un virus o un protozooario – que puede causar una enfermedad. A continuación, se brinda más información sobre el mosquito (interpretando el rol del vector), el humano (interpretando el rol de la víctima), y el virus/ protozooario (interpretando el rol del patógeno). Todos se entretajan en la historia de cada enfermedad individual.

El patógeno

El mosquito no es el patógeno; es un vehículo de dispersión del patógeno (vector).

Un patógeno puede ser un microorganismo (tal como una bacteria, hongo o parásito) o un agente abiótico (tal como un virus) que causa una enfermedad. Seis de las siete enfermedades incluidas en esta guía son causadas por virus: chikungunya, dengue, encefalitis equina del este, fiebre amarilla del Nilo occidental y Zika. Solo una de ellas, la malaria, es causada por el tipo de parásito llamado protozoarios.

Hay diferencias significativas entre los virus y los protozoarios. Los virus están hechos de un trozo de ADN o ARN envuelto en una cobertura de proteína. Ellos no se reproducen por sí mismos - deben meterse dentro de la célula del huésped para poder reproducir copias de sí mismos. La célula del huésped luego se abre para liberar los nuevos virus, por lo tanto permite a los virus dispersarse a otras células en el huésped. Los antiviruses no son típicamente usados para tratar virus. En la mayoría de los casos, los síntomas de las enfermedades virales son tratados con medicamentos de venta libre; en casos más severos, puede que requiera hospitalización.

El protozoario es un organismo unicelular con su ADN dentro de un núcleo. *Plasmodium*, el organismo que causa la malaria, es un género de protozoarios. La mayoría de las drogas usadas en el tratamiento de malaria matan el *plasmodium* mientras está en la sangre. Aunque los esfuerzos conjuntos para desarrollar una vacuna para la malaria están desarrollándose, y la administración de una nueva vacuna promisorio para los niños está en progreso en Africa, ninguna está disponible actual o ampliamente.

El vector

Ella está tratando de ser una buena madre mosquito – no un insecto dañino que causa enfermedad.

Un vector es un organismo que transmite una enfermedad de un organismo a otro. Algunos, pero no todos los mosquitos, son vectores; ellos recogen virus y parásitos y los transmiten a los humanos, mientras que raramente son afectados por el patógeno por sí mismos.

En el proceso, el mosquito hembra obtiene el patógeno al picar a un animal, a menudo un ave, mono, caballo, roedor o humano que ya lo tiene. Posteriormente, al picar al próximo animal, ella inadvertidamente deja algo del patógeno detrás. Solo el mosquito hembra pica, pero ella no está buscando alimento (energía). Todos los mosquitos obtienen su energía de comer néctar de las plantas y azúcares. La hembra va detrás de proteínas específicas que se requieren para que desarrollen sus huevos adecuadamente y son vitales para la supervivencia de la especie. Esas proteínas son encontradas en la sangre.

Los mosquitos se aparean después de emerger como adultos. Cada hembra se aparea sólo una vez mientras que los machos se aparean varias veces. Los machos almacenan esperma para el resto de sus vidas. El número de huevos que son fertilizados depende de la obtención de las proteínas específicas que necesitan de la sangre.

El ataque

Ella te encontrará a tí y tu sangre, usando señales visuales, olfativas y térmicas.

Los mosquitos hembra pueden encontrar una fuente de comida de sangre de tres formas:

1. observando el movimiento y los colores brillantes (en la vestimenta) (5-15 metros de distancia)
2. oliendo (olfato) varios olores asociados con animales
 - dióxido de carbono exhalado durante la respiración (10-15 metros de distancia)
 - ácido láctico liberado en la transpiración
 - lociones/perfumes aplicados por los humanos
3. sintiendo la calidez (calor del cuerpo) de los animales de sangre caliente (<1 metro)

Los mosquitos no tienen dientes. Sin embargo, la hembra puede usar su parte larga de la boca, con terminación en punta, y aserrada, llamada probóscide, para casi penetrar imperceptiblemente la piel. Dentro de la probóscide hay varios tubos. Un tubo comienza inmediatamente a bombear saliva en la víctima. La saliva contiene tanto encimas, que actúan como analgésicos, como anticoagulantes que evitan que la sangre se coagule, pero también puede incluir cualquier virus o parásito que ella haya recogido. Otro tubo succiona en la sangre de la víctima.

La víctima

La especie que sufre las consecuencias son los humanos.

El humano, del cual se tomó la sangre, primero notará los efectos en el sitio de la picadura. El cuerpo humano responde a la aparición repentina de saliva del mosquito “exterior”, liberando un químico llamado histamina. La histamina incrementa el flujo sanguíneo y el número de glóbulos blancos alrededor del sitio, lo cual causa la inflamación (roncha) e irritación.

Si la saliva del mosquito transfiere virus o parásitos durante la picadura, la víctima comenzará a sentir los efectos de ese patógeno particular dentro de días (la duración del tiempo varía por enfermedad). Para saber más sobre los síntomas y tratamiento, vea las guías individuales de las siete enfermedades

Rastreando el vector

Qué mantiene a los mosquitos alrededor; qué los mantiene lejos.

Los mosquitos prosperan en áreas con temperaturas cálidas estacionales o a lo largo del año, agua estancada y plantas de forraje. Adicionalmente, las hembras deben tener acceso a una ingesta de sangre para poder reproducirse. Dado que muchos lugares en la tierra cumplen estos criterios, los mosquitos viven – y dispersan la enfermedad – sobre gran parte de nuestro planeta.

Muchos factores mantienen a los mosquitos y a las enfermedades que ellos transmiten alrededor. Estos incluyen:

- presencia de receptáculos de agua estancada (decorativos, funcionales o de residuos)
- cambio climático
- urbanización incrementada
- evolución de los virus
- aumento de los viajes internacionales a áreas endémicas (para recreación, negocios o militares)
- transporte no intencional de mosquitos infectados (en neumáticos usados, flores cortadas, etc.).

Para mantener a los mosquitos alejados y reducir la probabilidad de contraer una enfermedad, se recomienda que hagas lo siguiente:

- quedarte fuera de las áreas de agua estancada
- deshacerte de fuentes innecesarias de agua estancada en tu entorno (seguir los protocolos del Mapeador de Hábitats de Mosquito)
- mantener el pasto y arbustos podados para disminuir el área de hábitat
- colocar mosquiteros en las ventanas
- evitar usar colores brillantes
- usar repelentes de insectos
- usar mosquiteros en las camas



Parte III: Vocabulario del mosquito

Términos encontrados en esta introducción o en las guías de enfermedades individuales

Alphavirus: género de virus de ARN monocatenario. Varias especies en este género son responsables de las enfermedades humanas y animales. Un *Alfavirus* causa chikungunya.

Arbovirus: término general para cualquier virus transmitido por un artrópodo. (La palabra arbovirus es un acrónimo para el virus que transmiten los artrópodos). Los virus en el género *Alfavirus* (ver arriba) y *Flavivirus* (ver a continuación) causan seis de las siete enfermedades incluidas en esta guía.

Artrópodo: animal invertebrado del Filo Artrópodos. Los miembros tienen un exoesqueleto, cuerpo segmentado y apéndices articulados en pares (“artro” significa articulación/”poda” significa patas). Los insectos, tales como los mosquitos, son artrópodos. Artrópodos es el filo más grande del Reino Animal.

Endémica: enfermedad que se encuentra regularmente en una localidad particular o región.

Epidemia: un brote de una enfermedad que afecta a muchas personas en un área particular o en un momento dado.

Epidemiología: la ciencia que trata de la incidencia, distribución y control de enfermedades.

Flavivirus: género de virus de ARN monocatenario que contiene más de 70 especies, muchas de las cuales son patógenos humanos significativos. El dengue, virus del Nilo occidental, Zika, y fiebre amarilla son enfermedades transmitidas por el mosquito causadas por *Flavivirus*.

Genera: es la categoría taxonómica sobre la especie.

Huésped amplificador: organismo viviente que, después de adquirir un virus o parásito, desarrolla un nivel interno suficientemente elevado para que el mosquito lo adquiriera cuando lo pica.

Huésped reservorio: organismo viviente que hospeda un patógeno y por lo tanto, sirve como fuente de infección.

Pandemia: una epidemia de enfermedad que se ha dispersado a lo largo de una región, tal como múltiples continentes, o aún mundialmente.

Parásito: agente que vive en o sobre un huésped. Los virus y el *Plasmodium* son parásitos que pueden vivir en el mosquito. Después de ser transferido a los humanos, ellos pueden vivir en el cuerpo humano.

Patógeno: agente (virus, bacteria, protozoario) que causa una enfermedad.

Plasmodium: género de protozoarios (organismos unicelulares). El género contiene ~170 especies, cinco de las cuales causan malaria: *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. knowlesi*.

Subsahariana: la región de Africa al sur del desierto del Sahara.

Subtrópicos: zonas geográficas y climáticas localizadas al norte del Trópico de Cáncer hasta la latitud ~40°N; en el hemisferio sur, localizadas al sur del Trópico de Capricornio hasta la latitud ~40°S).

Trópicos: región geográfica y climática de la tierra alrededor del Ecuador – que se extiende al norte al Trópico de Cáncer (23,5°N) y al sur al Trópico de Capricornio (23,5°S).

Vector: organismo (tal como el mosquito) que transmite un patógeno.

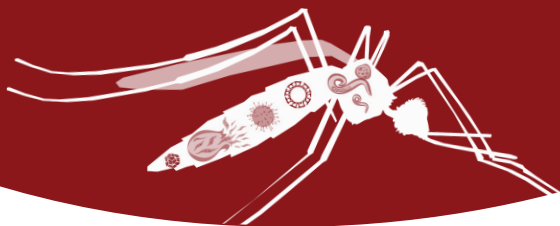
UNA APROXIMACION

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	PATÓGENO Causa de la enfermedad	VECTOR Género de mosquito que trasmite el patógeno	ALCANCE
CHIKUNGUNYA	Virus	<i>Aedes</i>	Mundial
DENGUE	Virus	<i>Aedes</i>	Asia sudeste, Islas del Pacífico, Medio Oriente, América del Norte, América Central y Sudamérica
ENCEFALITIS EQUINA DEL ESTE	Virus	<i>Aedes</i> <i>Coquillettidia</i> <i>Culex</i>	Areas costeras del este de América del Norte, América Central y Sudamérica
MALARIA	<i>Plasmodium</i> (parásito protozoario)	<i>Anopheles</i>	Areas tropicales/subtropicales de Africa, Asia del sudeste, América Central y Sudamérica
VIRUS DEL NILO OCCIDENTAL	Virus	<i>Culex</i>	Mundial
FIEBRE AMARILLA	Virus	<i>Aedes</i>	Areas tropicales/subtropicales de Africa, América Central y Sudamérica
VIRUS DEL ZIKA	Virus	<i>Aedes</i>	Areas tropicales y subtropicales de Africa, Asia del sudeste, Islas del Pacífico, América del Norte, América Central y Sudamérica



 SÍNTOMAS 	 TRATAMIENTO 
Dolor articular, fiebre, dolor de cabeza y muscular, inflamación en articulaciones, vómitos, náuseas, escalofríos	No hay vacuna Reposo, líquidos, medicación de venta libre
Fiebre alta, vómitos, dolor muscular/articular, huesos doloridos, dolor de cabeza severo, dolor de ojos	No hay vacuna Reposo, líquidos, medicamentos de venta libre Posible hospitalización
Probablemente no haya síntomas Fiebre, escalofríos, vómitos, dolor corporal, dolor en las articulaciones Complicaciones: encefalitis, convulsiones, parálisis, coma - conduce a la muerte	No hay vacuna Reposo, líquidos, medicación de venta libre Posible hospitalización
Fiebre, escalofríos, dolor de cabeza, dolor muscular, náuseas Complicaciones: convulsiones, coma, falla de riñón o hígado - conduce a la muerte	Vacunas en prueba Fármacos antimalaria
Probablemente no haya síntomas Fiebre, dolor de cabeza, dolor corporal/articular, vómitos, diarrea, erupción Complicaciones: encefalitis y/o meningitis - conduce a la muerte	No hay vacuna Reposo, líquidos, medicación de venta libre Hospitalización si es afectado el cerebro o médula espinal
Posiblemente no haya síntomas Fiebre, escalofríos, dolor de espalda, de cabeza y corporal, náuseas, debilidad Complicaciones: daño en el hígado con ictericia - conduce a la muerte	Vacuna Fármacos antivirales Reposo, líquidos, medicación de venta libre
Probablemente no haya síntomas Erupción, fiebre, ojos rojos, dolor articular La infección puede pasar al feto causando parto prematuro y defectos de nacimiento (microcefalia)	No hay vacuna Reposo, líquidos, medicación de venta libre

Chikungunya



Punto Vital: *Aedes aegypti*, la especie principal de mosquito que transmite el virus de chikungunya, tiene varias peculiaridades de alimentación y comportamiento que hacen extremadamente difícil su control. Los expertos describen el *Aedes aegypti* como oportunista, demostrando una notable adaptabilidad a los ambientes cambiantes, lo cual es influenciado por la forma en que los humanos habitan el planeta. (Fuente: WHO).

Causa: Chikungunya es causado por un virus, el cual se clasifica en el género *Alfavirus*.

Vectores del Mosquito: *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* transmiten el virus Chikungunya.

Alcance: Mundial. El Chikungunya se originó en Africa y está emergiendo como amenaza global. Es común en Africa, Asia, Europa, el Caribe y las regiones del Indo-Pacífico. Se han reportado casos en los territorios de E.U.A. de Puerto Rico, Islas Vírgenes, Samoa y Guam. También se han reportado casos importados entre viajeros que regresan de regiones con infección en 23 estados de E.U.A.

Transmisión: Los primates no-humanos sirven como el principal huésped reservorio para el virus entre los brotes humanos. Hay evidencia que los roedores, aves y pequeños mamíferos también sirven como reservorios. Los mosquitos *Aedes aegypti*, que pican durante el día, transmiten el virus de Chikungunya.

Incidencia (tasa o frecuencia): El Chikungunya es pandémico con aproximadamente 150.000 casos confirmados reportados en 2016. En los Estados Unidos, hay menos de 1.000 casos por año.

Síntomas: Aparece de 3-7 días después de la infección. El síntoma más común es el dolor de articulaciones; sin embargo, otros síntomas incluyen: subida repentina de la fiebre (que dura una semana), dolor de cabeza, dolor muscular, inflamación de articulaciones, erupción, vómitos, náuseas y escalofríos. La muerte por chikungunya es rara, con una tasa de mortalidad de 0,1%.

Tratamiento: No hay vacuna disponible actualmente, pero hay algunos ensayos clínicos. Se recomienda reposo, líquidos, medicación de venta libre para el alivio de los síntomas. Las personas que han tenido chikungunya alguna vez, es probable que estén protegidas de futuras infecciones por haber adquirido inmunidad.

Información General: La enfermedad deriva su nombre de un dialecto local en el sudeste de Tanzania y el norte de Mozambique y significa “eso que se dobla”. La referencia es a la postura encorvada de la víctima humana causada por los dolores articulares.

Historia: La enfermedad fue detectada por primera vez en 1952 en el sur de Tanzania; el virus fue identificado un año después. El primer brote urbano significativo ocurrió en los 60's en Bangkok. Han ocurrido epidemias desde entonces en África y Asia. El primer caso reportado en el hemisferio occidental fue en el Caribe a fines de 2013. El Chikungunya fue identificado por primera vez en viajeros de E.U.A. que regresaban de regiones afectadas en 2014.

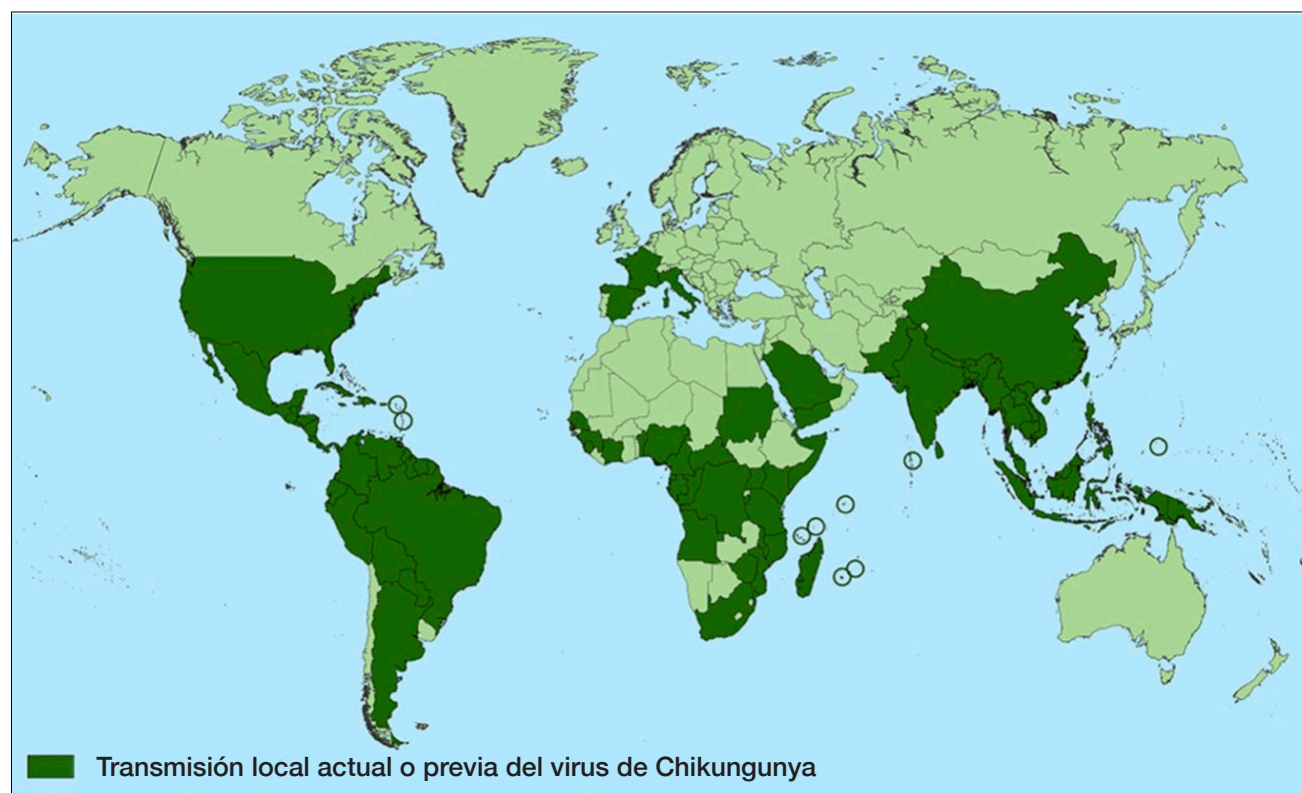


Figura 1. Países y territorios donde se han reportado casos de chikungunya (al 29 de mayo de 2018). Fuente: CDC:

<https://www.cdc.gov/chikungunya/geol/index.html>

Ver también el mapa interactivo de transmisión de chikungunya:

http://ais.paho.org/hip/viz/ed_chikungunya_amro.asp

Recursos

Este video pretende difundir conocimiento acerca de los mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Aedes polynesiensis*, presentando estos artrópodos como vectores del virus de fiebre amarilla, dengue, Zika y chikungunya, los cuales en años recientes han causado problemas serios de salud pública:

- **Knowing the mosquitoes of Aedes:** Transmitters of arboviruses:
<https://www.youtube.com/watch?v=InIEvefMW5Y>
- **Conociendo los mosquitos Aedes:** Transmisores de arbovirus:
<https://www.youtube.com/watch?v=hV3ZaYQA-H0>
- **Conhecendo os mosquitos Aedes:** Transmissores de arbovírus:
<https://www.youtube.com/watch?v=3tiuRHuzST4>

Dengue



Punto Vital: La incidencia mundial del dengue se ha elevado 30 veces en los pasados 30 años, y más países están reportando sus primeros brotes de la enfermedad. Más de estos brotes son explosivos en formas que alteran severamente a las sociedades y agotan las economías (Fuente: WHO).

Causa: El dengue es causado por un virus. El virus es clasificado en el género *Flavivirus*.

Vectores del Mosquito: El *Aedes aegypti* (principalmente) y el *Aedes albopictus* transmiten el dengue.

Alcance: Casi el 40% de la población mundial vive en áreas de riesgo por dengue. Es endémico en más de 100 países a través del sudeste de Asia/Pacífico, las Américas, Medio Oriente y África. El dengue es común en los territorios de E.U.A. de Samoa Americana, Puerto Rico, Guam, y las Islas Vírgenes. Han ocurrido brotes locales de dengue en Hawaii, Florida, y Texas en los últimos diez años.

Transmisión: Un mosquito transmite el dengue de una persona a otra. Una mosquito hembra puede recoger el virus de dengue cuando pica una persona que ya lo tenía en la sangre. Ella puede pasarle el virus a otro humano durante la siguiente picadura.

Incidencia (tasa o frecuencia): La prevalencia del dengue ha crecido dramáticamente en décadas recientes. Antes de 1970, sólo nueve países habían experimentado epidemias severas de dengue. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ahora reporta un estimativo de 390 millones de infecciones de dengue por año; 96 millones de las cuales requieren cuidado médico. La vasta mayoría de los casos son asintomáticos; por lo tanto, los números actuales de casos de dengue son sub-reportados o mal clasificados. El dengue severo fue reconocido por primera vez en los 50's durante epidemias de dengue en las Filipinas y Tailandia. Hoy, el dengue severo afecta a la mayoría de los países asiáticos y americanos y se ha convertido en una causa importante de hospitalización y muerte entre los niños y adultos en esas regiones. Sin embargo, la detección temprana y el acceso a cuidados médicos han reducido las tasas de mortalidad por debajo de un 1% en algunas áreas.

Síntomas: El período de incubación viral va de 3-14 días. Los síntomas usualmente se muestran dentro de las dos primeras semanas de infección. Los síntomas incluyen subida repentina de la fiebre, vómitos, dolor muscular/articular, huesos doloridos, erupción en la piel, dolores de cabeza severos, y dolor en los ojos. Los síntomas duran generalmente de 3-10 días. La forma severa del dengue, también llamada fiebre hemorrágica del dengue, puede causar sangrado y una caída repentina de la presión sanguínea. La fiebre

hemorrágica del dengue es una causa importante de enfermedad severa y muerte entre niños en algunos países asiáticos y latinoamericanos.

Tratamiento: Mientras no se disponga de una vacuna, una vacuna experimental ha recibido recientemente aprobación limitada de la FDA. Hay otras en desarrollo y pruebas clínicas. Los síntomas puede ser aliviados con reposo, líquidos y medicación de venta libre para la fiebre y el dolor.

Información General: el dengue está considerado la enfermedad viral transmitida por el mosquito más importante del mundo debido a su alto rango e impacto sobre la salud humana. La enfermedad es conocida por otros dos nombres: fiebre del dengue – debido a su clásico síntoma inicial de fiebre alta, y fiebre rompe huesos – por sus dolores corporales asociados.

Historia: Las primeras epidemias de dengue reconocidas, ocurrieron casi simultáneamente en Asia, Africa, y América del Norte. El primer caso confirmado fue reportado por Benjamin Rush en 1789, quien acuñó el nombre común del dengue, “fiebre rompedehuesos”. Han ocurrido epidemias periódicas en el hemisferio occidental por más de 200 años. Desde la II Guerra Mundial, ha habido un incremento en la transmisión debido a los movimientos de población y transporte de carga. La frecuencia de las epidemias de dengue se ha incrementado dramáticamente en la mayoría de los países tropicales en la región americana.

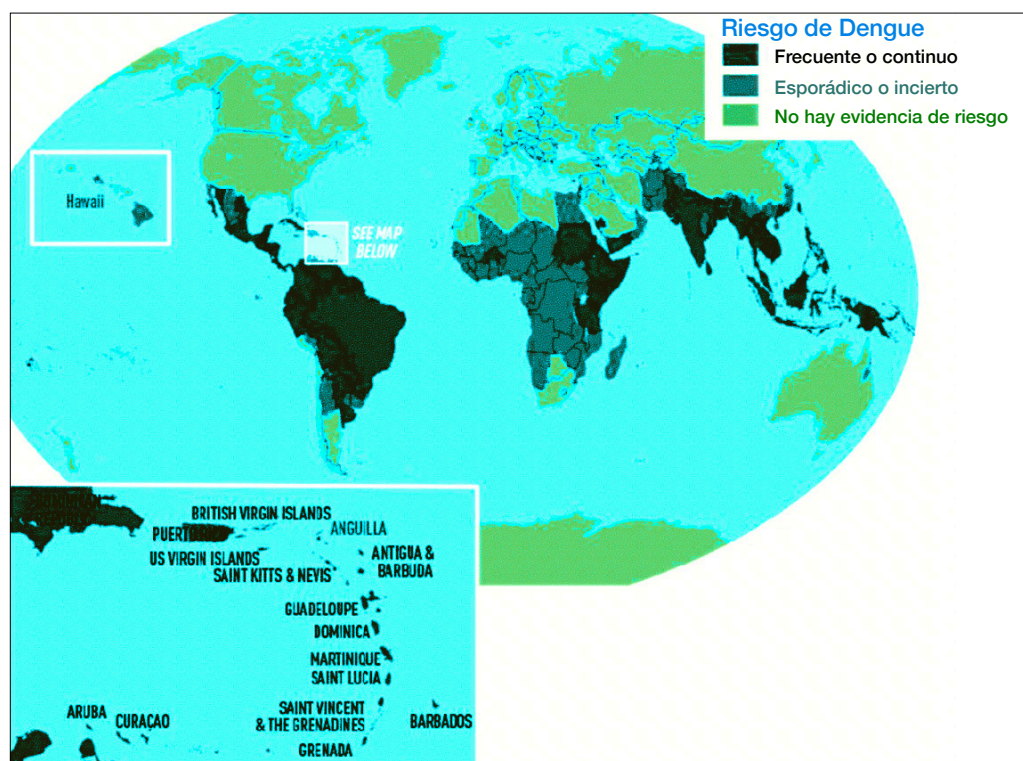


Figura 1. Mapa de riesgo mundial por dengue. Riesgo frecuente o continuo = ya sea que ocurran brotes frecuentes o que la transmisión esté en marcha. Riesgo esporádico o incierto = el riesgo varía y es impredecible, y los datos a nivel país no están disponibles. Fuente: CDC. Descargado de: <https://www.cdc.gov/dengue/areaswithrisk/around-the-world.html>

Recursos

Este video pretende difundir conocimiento acerca de los mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Aedes polynesiensis*, presentando estos artrópodos como vectores del virus de fiebre amarilla, dengue, Zika y chikungunya, los cuales en años recientes han causado problemas serios de salud pública:

- **Knowing the mosquitoes of *Aedes*:** Transmitters of arboviruses:
<https://www.youtube.com/watch?v=lnIEvefMW5Y>
- **Conociendo los mosquitos *Aedes*:** Transmisores de arbovirus:
<https://www.youtube.com/watch?v=hV3ZaYQA-H0>
- **Conhecendo os mosquitos *Aedes*:** Transmissores de arbovírus:
<https://www.youtube.com/watch?v=3tiuRHuzST4>

Encefalitis equina del este (EEE)



Punto Vital: En 1933, muchos caballos que vivían en las costas del este de Delaware, Maryland, New Jersey y Virginia, experimentaron una repentina inflamación cerebral inducida por un virus que resultó en 75 muertes. El nombre encefalitis equina del este (EEE) derivó de aquel brote: la enfermedad ocurrió en el este de los Estados Unidos, afectando a los caballos (“equinos” refiriéndose a los miembros del género Equino - el cual incluye a los caballos), y resultó en encefalitis (el término médico para inflamación del cerebro). Este mismo virus también infecta a los humanos.

Causa: La encefalitis equina del este (EEE) es causada por un virus. El virus, denominado virus de encefalitis equina del este (EEEV), está clasificado en el género *Alfavirus*.

Vectores del Mosquito: Los mosquitos en tres géneros diferentes son conocidos por transmitir el virus de la encefalitis equina del este a los humanos y mamíferos. Esos géneros incluyen *Aedes*, *Culex* y *Coquillettidia*.

Alcance: El EEE afecta las áreas costeras del este en América del Norte, Central y del Sur. También han ocurrido brotes en los Grandes Lagos y el Caribe. La mayoría de los casos en los Estados Unidos son en el Atlántico y los estados de la costa del Golfo.

Transmisión: El virus se encuentra a menudo en los mosquitos que intentan vivir en, o cerca de, reservorios de agua dulce contenidos en árboles de madera dura. Las mosquitos hembra alcanzan el virus picando a varias especies de aves huéspedes del área, tales como azulejos, mirlos, avetoros, pinzones y gorriónes. El mosquito puede entonces transmitir el virus a un humano o a un caballo. La enfermedad no se dispersa de caballo a caballo o de humano a humano ya que ambos son considerados huéspedes sin salida (el virus no alcanza concentraciones suficientemente altas en el flujo sanguíneo de un caballo o un ser humano para infectar un mosquito).

Incidencia (tasa o frecuencia): Los casos humanos de EEE son raros. En los Estados Unidos, hay generalmente entre 5 y 15 casos reportados anualmente. Sin embargo, en 2019 el número de casos reportados en E.U.A. fue mucho más alto, alcanzando casi los 30 al 25 de setiembre. Los estados que tienden a reportar más casos cada año incluyen Florida, Massachusetts, New York, North Carolina y Michigan.

Mientras el EEE es bastante raro, continúa siendo la enfermedad por arbovirus doméstico (virus transmitido por un mosquito) con más alto índice de mortalidad. Aproximadamente el 35% de aquellos que adquieren el virus y desarrollan encefalitis morirán como consecuencia.

Las personas con más de 50 años, por debajo de los 15 y los individuos que son inmune-comprometidos tienen gran riesgo de enfermedad severa o muerte por EEE.

Síntomas: Mientras que algunas personas nunca desarrollan los síntomas de EEE que siguen a la picadura del mosquito infectado, otros experimentarán un aumento repentino de fiebre, escalofríos, dolores corporales y articulares dentro de los tres a diez días. Comúnmente, los síntomas disminuyen después de una a dos semanas y la recuperación es completa. Sin embargo, una infección por EEE puede llevar a una encefalitis (inflamación del cerebro) que puede resultar en convulsiones, parálisis, coma y muerte. Aquellos que sobreviven este avanzado estado, quedan a menudo con problemas de discapacidad mental y física.

El diagnóstico de EEE se hace testeando la sangre o el líquido de la espina dorsal buscando anticuerpos contra el virus.

Tratamiento: No hay una vacuna específica, tratamiento o cura para la encefalitis equina del este. Si se sospecha de EEE, el paciente debería ser evaluado por un proveedor de cuidados de salud.

Se requiere hospitalización para aquellos con una infección severa de EEE. Las personas que han tenido EEE alguna vez, es probable que estén protegidas de futuras infecciones por inmunidad adquirida.

Información General: A menudo, la primer indicación de que el virus EEE está siendo transmitido activamente en un área, es el diagnóstico de la enfermedad dentro de la población de caballos. Los caballos mantienen una alta tasa de mortalidad de esta enfermedad. A pesar que no hay una vacuna contra la EEE para humanos, hay una disponible para caballos; se aconseja a los propietarios vacunarlos.

Aunque los brotes de EEE no ocurren cada año, aquellos que viven en los estados del este donde la EEE es una amenaza durante los meses de verano, deberían estar informados. La información de riesgo y de brotes actualizada se brinda a través de los sitios web gubernamentales tales como el Departamento de Salud Pública o a través de los medios locales. (Por ejemplo, en setiembre de 2019, el estado de Massachusetts declaró niveles de riesgo tanto “Críticos” como “Altos” en varias áreas del estado después de haberse reportado diez casos humanos. (La situación fue noticia nacional).

Historia: Los 30s fueron un momento crucial en nuestro entendimiento del patógeno, vector y transmisión de la encefalitis equina del este. Aunque el virus por sí mismo puede haber estado rondando mucho antes, fue el brote de encefalitis en caballos en 1933 en el este de Estados Unidos, que provocó preocupación sobre el patógeno. Un año más tarde, los mosquitos fueron identificados como los portadores potenciales de ese virus. En 1935, investigadores que estudiaban otro brote sospecharon de las aves como posible huésped reservorio, lo cual fue confirmado luego. En 1938, un brote de encefalitis en el noreste de Estados Unidos, dejó 30 niños muertos. Los exámenes médicos que siguieron confirmaron esas muertes como los primeros casos humanos de EEE.

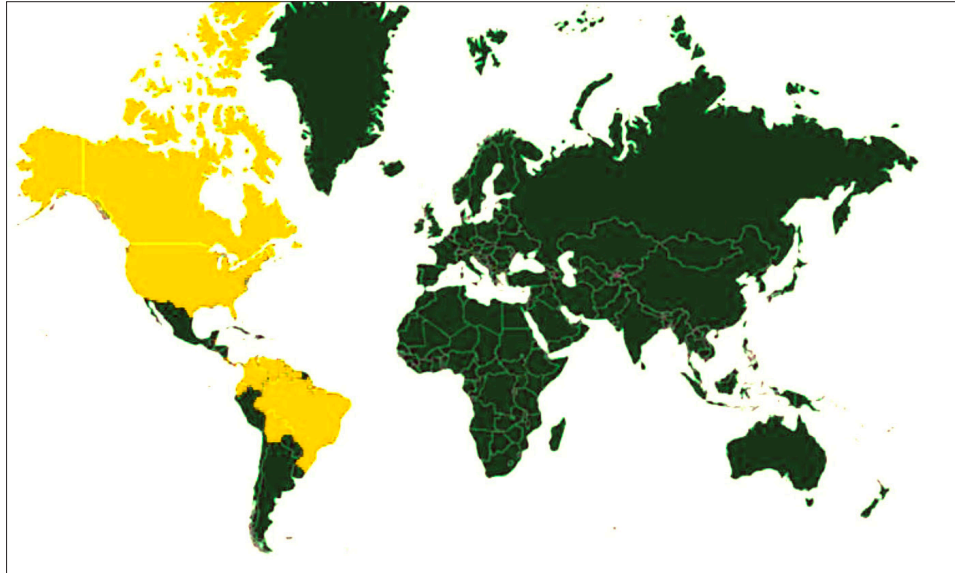


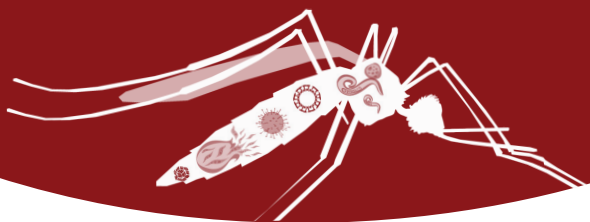
Figura 1. Mapa de distribución de la enfermedad de encefalitis equina del este mostrando la incidencia de la enfermedad; los países con historia de infecciones/ evidencia serológica están marcados en amarillo (si una región dentro de un país reportó EEE, el país entero está marcado). Fuente: Manuja, Balvinder & Manuja, Anju & Gulati, BR & Virmani, Nitin & Tripathi, Bhupendra N.. (2018). Zoonotic Viral Diseases of Equines and Their Impact on Human and Animal Health. The Open Virology Journal, 12, 80-98. Usado bajo CC BY 4.0 / Color del mapa cambiado.
<https://openvirologyjournal.com/VOLUME/12/PAGE/80/FULLTEXT/>

Casos de la enfermedad neuro-invasiva del virus de Encefalitis equina del este reportados por estado de residencia, 2009-2018.



Figura 2. Mapa de Estados Unidos mostrando el número de casos de EEE por estado desde 2009 a 2018. Captura de pantalla de:
<https://www.cdc.gov/easternequineencephalitis/tech/epi.html#casesbyyear>

Malaria



Punto Vital: El Día Mundial de la Malaria se conmemora cada año el 25 de abril. Se estableció en 2007 y se focaliza en los esfuerzos globales para educar a las personas sobre la enfermedad, su prevención y control. A nivel mundial, 3,3 billones de personas en 106 países están en riesgo de malaria. La enfermedad es prevenible y curable (Fuente: OMS).

Causa: La malaria es causada por un parásito unicelular en el género *Plasmodium*. Como parásito, debe derivar su alimento viviendo sobre o en un organismo huésped (el cual incluye al mosquito y al humano). Hay cinco especies de *Plasmodium* que se conoce causan la malaria en los humanos e incluyen *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale*, y *P. knowlesi*. De éstas, *P. falciparum* es tanto el vector más prevalente en África, como el más mortal.

Vectores del Mosquito: Hay aproximadamente 40-50 especies de mosquitos *Anopheles* que son capaces de transmitir parásitos de *Plasmodium* a los humanos (ver Figura 1).

Alcance: La malaria es común en las áreas tropicales y subtropicales de África, Asia del sudeste, América Central y Sudamérica. Mientras que la enfermedad ha tenido impactos significativos en los Estados Unidos en el pasado, ahora es considerada rara. Sin embargo, los vectores de *Anopheles* competentes están establecidos en muchas áreas de los Estados Unidos – así que la reintroducción de malaria en Estados Unidos es un riesgo persistente.

Transmisión: El mosquito adquiere el parásito de *Plasmodium* al ingerir sangre de un humano infectado. Una vez dentro del mosquito, los parásitos se reproducen y desarrollan. Cuando el mosquito pica a un humano, los parásitos contenidos en las glándulas salivales son inyectados en la sangre de la persona. Cuando el humano es infectado, el parásito de *Plasmodium* primero crece y se multiplica en el hígado. Las nuevas células de *Plasmodium* dejan el hígado y se mueven a través de los glóbulos rojos de la sangre, donde continúan aumentando. El ciclo continúa cuando mosquitos adicionales adquieren el parásito al picar un huésped infectado. La principal herramienta para prevenir la transmisión mosquito-humano es el uso de mosquiteros en las camas rociados con insecticidas. Los mosquiteros en las camas brindan protección esencial contra la malaria porque el mosquito *Anopheles* pica durante la noche, desde el crepúsculo hasta el alba.

Incidencia (tasa o frecuencia): De acuerdo al Informe de malaria de la OMS de 2018, en 2017 hubieron 219 millones de casos reportados en el mundo y 435.000 muertes (una cada 1,2 minutos -la mayoría niños en África). La incidencia más alta está concentrada en África subsahariana y en Papua, Nueva Guinea. La malaria es rara en Estados Unidos; los aproximadamente 1.700 casos reportados anualmente son asociados usualmente con viajeros o inmigrantes que regresan de África sub-sahariana y sur de Asia. El mayor riesgo de muerte por malaria es entre niños de 5 años y menos.

Síntomas: Cuando los parásitos de *Plasmodium* entran al cuerpo humano, primero viajan al hígado, donde se reproducen. Los síntomas de la enfermedad ocurren cuando los Plasmodium son liberados en los glóbulos rojos del huésped, generalmente de 10-15 días después de la picadura infectada del mosquito. Los síntomas tempranos incluyen fiebre alta, escalofríos, dolor de cabeza, muscular y náuseas. Si no son tratados, la destrucción continua de los glóbulos rojos y la subsecuente obstrucción de pequeños vasos sanguíneos puede llevar a complicaciones más severas tales como convulsiones, coma, falla en el riñón o el hígado, anemia e hipoglicemia (bajo azúcar en sangre), cualquiera de los cuales puede resultar en la muerte.

Tratamiento: En abril de 2019, la Organización Mundial de la Salud anunció que, luego de los ensayos clínicos exitosos, se introducirá una vacuna prometedoramente nueva, para niños pequeños en áreas seleccionadas de África (<https://www.who.int/malaria/publications/atoz/first-malaria-vaccine/en/>). Para aquellos que están diagnosticados con malaria, el tratamiento primario consiste en el uso de medicamentos antimalaria. Vale la pena notar que el parásito de *Plasmodium* se ha vuelto resistente a los fármacos. El diagnóstico y tratamiento temprano son críticos. Si no se trata, dos especies de *Plasmodium* (*P. ovale* and *P. vivax*) que causan la malaria permanecen latentes en el hígado del ser humano y causan una recaída de la enfermedad semanas o años después. Después de repetidos episodios de malaria, una persona puede desarrollar una inmunidad protectora adquirida que no brinda protección total pero reduce el riesgo de enfermedad severa siguiendo la exposición posterior al *Plasmodium*. Numerosos niños mueren en África debido a la baja inmunidad adquirida y la falta de tratamiento.

Información General: La palabra malaria (*mal aria*) significa “mal aire”, una referencia a la creencia común, del siglo 13, que la enfermedad fue dispersada por aire no saludable (*contaminación*). La malaria es uno de los mayores problemas de salud pública del mundo. En África, el gran número de casos impacta las finanzas del continente, con costos estimados para el cuidado médico y gastos relacionados totalizando \$12 billones por año.

Historia: Aquí hay una evidencia de las antiguas sociedades de China, Egipto, Grecia e India, demostrando que la malaria ha tenido un impacto a través de la historia humana. Una epidemia en Roma, Italia, en el 79 AD devastó el área, posteriormente los soldados romanos y mercaderes llevaron la malaria al norte a Inglaterra y Dinamarca. El *Plasmodium* fue introducido repetidamente en las Américas a través del mercado de esclavos entre los siglos XVI al XIX. Por el 1750, la malaria estaba presente desde Nueva Inglaterra al Valle del Mississippi. Durante la Guerra Civil (1861-65), la malaria mató cientos de soldados. La malaria viajó al oeste a California durante la fiebre del oro, reclamando las vidas de los americanos nativos en su camino.

En 1906, la construcción del Canal de Panamá en América Central fue casi detenida debido al alto número de casos entre los trabajadores. En los 30s, la malaria afectó al 30% de la población en la región del Valle de Tennessee. Ese porcentaje declinó cuando la Autoridad del Valle de Tennessee Valley trajo la energía hidroeléctrica al sur. El mejor manejo de la tierra y el control de las inundaciones redujo el área de sitios potenciales de reproducción del mosquito. Durante la Segunda Guerra Mundial muchos soldados murieron de malaria en bases de entrenamiento en el sur de Estados Unidos

en la campaña del Pacífico. El Centro de Control de Enfermedades (CDC) fue fundado inicialmente como la Oficina de Control de Malaria en Areas de Guerra (MCWA) el 1o. de julio de 1946, para erradicar la malaria en el sur de Estados Unidos, especialmente alrededor de las bases militares. En 1951, los Estados Unidos oficialmente proclamaron que la malaria había sido erradicada. La malaria continúa siendo un problema en muchas áreas del mundo, en ninguna como en Africa.

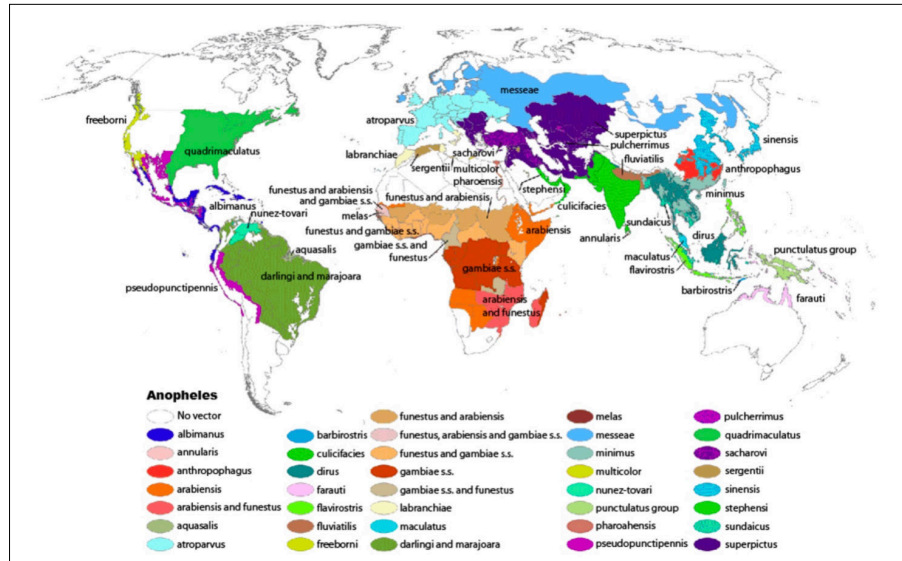


Figura. 1. Distribución global de vectores de malaria dominantes o potencialmente importantes. Fuente: Kiszewski et al., 2004. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 70(5):486-498. Descargado de: <https://www.cdc.gov/malaria/about/biology/mosquitoes/map.html>

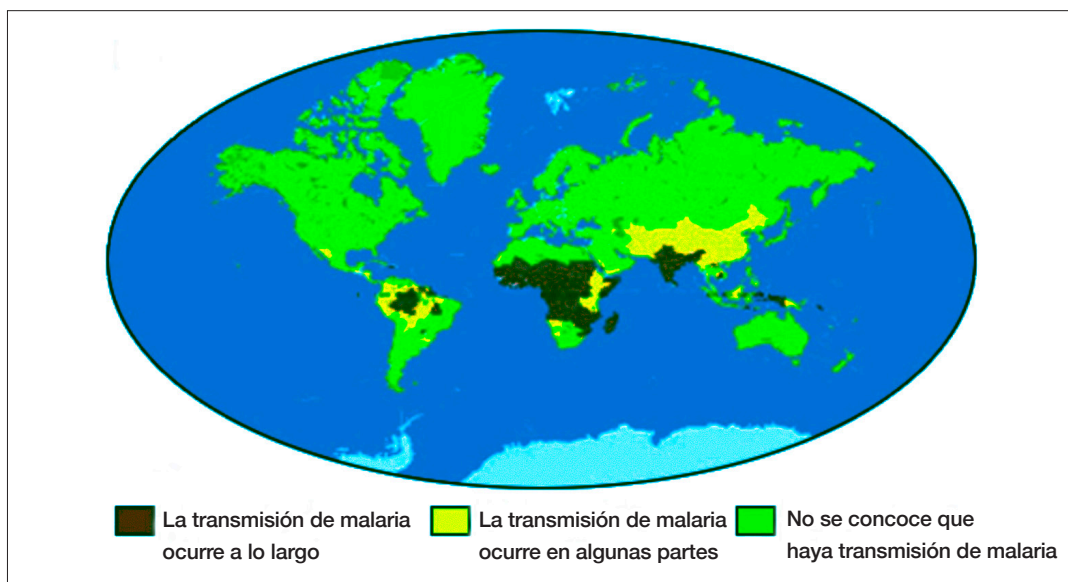
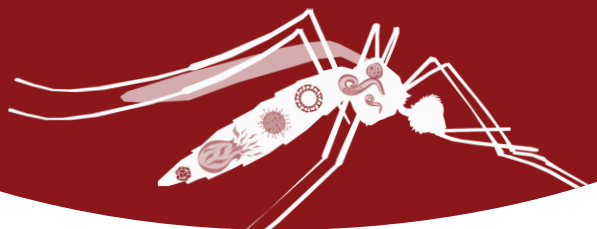


Figura. 2. Distribución global de malaria. Donde se encuentre la malaria depende principalmente de factores climáticos tales como temperatura, humedad, y lluvia. Fuente: CDC. <https://www.cdc.gov/malaria/about/distribution.html>

Virus del Nilo occidental



Punto Vital: Los mosquitos, humanos, aves, caballos y otros animales son todos huéspedes del virus del Nilo occidental (WNV) o juegan un rol en la transmisión de este virus. Las aves son los huéspedes reservorios más comunes. Los mosquitos adquieren el virus de las aves y posteriormente ellos lo transfieren a los humanos, caballos y otros mamíferos. Hay disponibles vacunas para caballos pero no para humanos aún. Fuente: OMS).

Causa: El virus del Nilo occidental es causado por un virus. El virus está clasificado en el género *Flavivirus*.

Vectores del Mosquito: Se conocen más de 65 especies de mosquitos *Culex* que albergan el virus del Nilo occidental. Algunas de las especies más comunes que puedan tanto albergar como transmitir WNV incluyen *C. tarsalis*, *C. pipens*, *C. quinquefasciatus*, *C. stigmatosoma*, *C. thriambus*, *Cx. coronator* y *C. nigripalpus*.

Alcance: Actualmente, el WNV tiene una distribución pandémica, incluyendo toda Africa, y partes de Europa, Medio Oriente, Asia Occidental, y Australia. Desde su introducción en 1999 en América del Norte, el virus se ha dispersado y ha llegado a estar ampliamente establecido desde Canadá, a través de los Estados Unidos a América Central y Sudamérica.

Transmisión: Las aves son los huéspedes naturales del virus. Los mosquitos adquieren el virus cuando extraen sangre de aves infectadas y consecuentemente transmiten el virus de un ave a otra. Este es el ciclo natural. Cierta especie de *Culex* puede alimentarse de aves y humanos. El virus eventualmente se infiltra en las glándulas salivales del mosquito; entonces es liberado en el humano durante una picadura de mosquito, completando la transmisión ave a mosquito a humano. Los humanos, caballos y otros mamíferos, son considerados “anfitriones sin salida” – ninguno de ellos puede desarrollar niveles suficientemente altos del virus en su sangre para que lo adquiera el mosquito durante una picadura. Las aves son llamadas huésped “amplificador” - ellas desarrollan niveles del virus lo suficientemente altos para que los mosquitos lo adquieran y transfieran. Los mosquitos *Culex* tienden a picar desde el anochecer al amanecer.

Incidencia (tasa o frecuencia): En 2012, los Estados Unidos tuvieron su primer epidemia que resultó en la muerte de 286 personas. El WNV es la principal enfermedad transmitida por el mosquito adquirida a nivel nacional en los Estados Unidos y ahora es considerada la enfermedad transmitida por el mosquito de mayor preocupación. En 2018, los números de casos fueron inusualmente altos en Nebraska, California, North Dakota, Illinois y South Dakota. En el mismo año en Europa, el número de casos excedió el total de los siete años previos combinados.

Síntomas: El período de incubación viral es usualmente de 3 a 14 días. El diagnóstico es difícil con ocho de diez víctimas que no muestran síntomas (80%). Si los hay, los síntomas incluyen fiebre, dolor de cabeza, corporal, dolores en articulaciones, vómitos, diarrea y erupción. Uno en 150 desarrollarán encefalitis severas (inflamación del cerebro), y/o meningitis (inflamación de las membranas que rodean el cerebro/médula espinal). Los efectos en el cerebro y médula espinal pueden ser permanentes; uno de diez afectados neurológicamente, morirá.

Tratamiento: No hay ni una vacuna ni un tratamiento específico para el WNV. Los medicamentos de venta libre pueden usarse para aliviar algunos síntomas. Se requiere hospitalización cuando el cerebro y/o médula espinal están afectados.

Información General: La enfermedad procede del Distrito occidental del Nilo en Uganda. Los brotes a menudo ocurren a lo largo de las rutas migratorias de aves a través de varias especies que portan el virus. Algunas aves, tales como los cuervos y arrendajos, pueden morir de WNV. Reportar las aves muertas y hacerlas examinar buscando WNV, es una forma de verificar la presencia de WNV en el ambiente. El virus del Nilo occidental también puede afectar caballos y otros mamíferos.

Historia: El WNV fue descubierto por primera vez en 1937 en la sangre de una mujer del Distrito occidental del Nilo en Uganda. El virus fue identificado en aves en las regiones del delta del Nilo en 1953. El modo de llegada a los Estados Unidos en 1999 aún no se conoce; sin embargo, el virus del Nilo occidental puede haber venido de un ave infectada o en un mosquito infectado traído a través de puertos de envío.

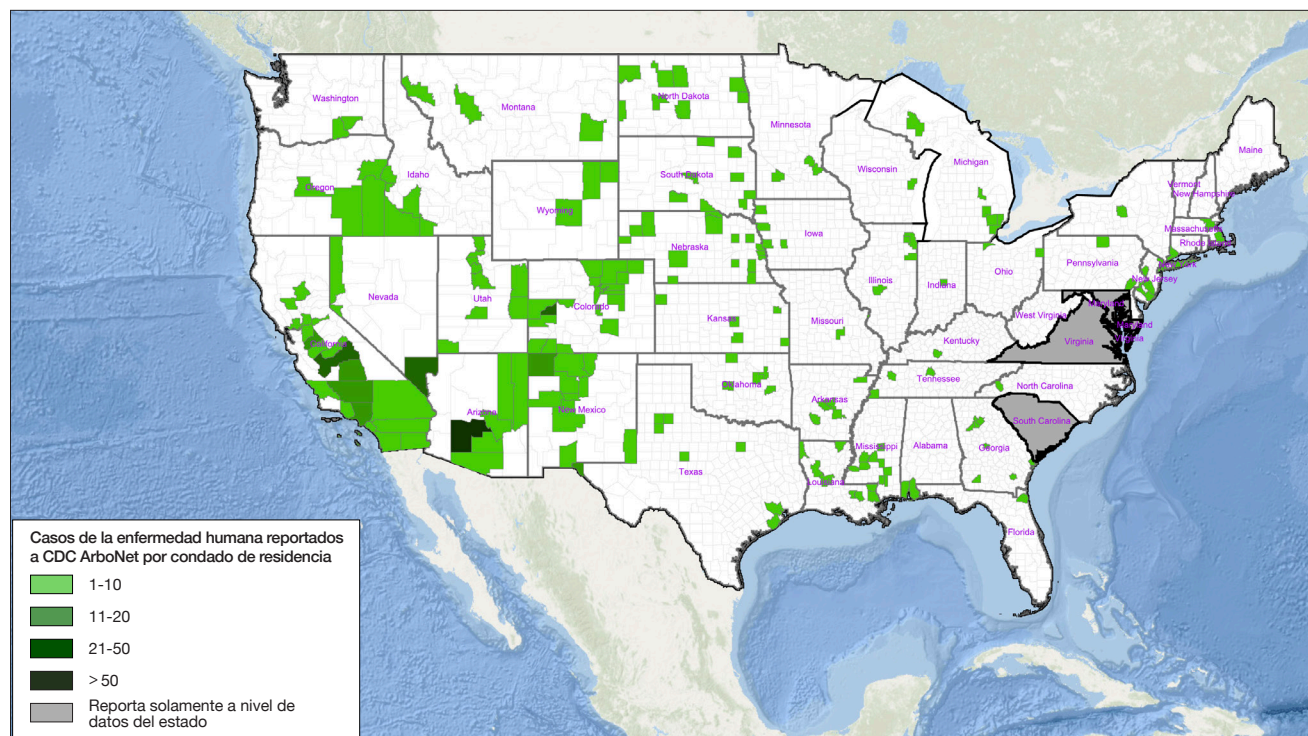
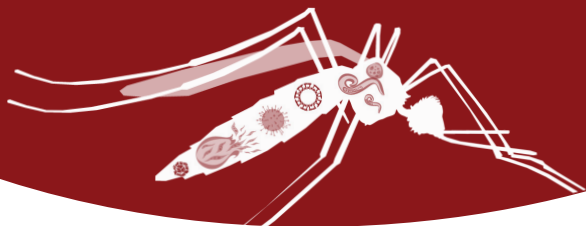


Figura 1. Casos de enfermedad por WNV en humanos, 2019. (CDC). Captura de pantalla: https://wwwn.cdc.gov/arboNet/Maps/ADB_Diseases_Map/index.html

Fiebre amarilla



Punto Vital: La fiebre amarilla circula en tres ciclos de transmisión distintos, respondiendo a diferentes ambientes e involucrando diferentes vectores y huéspedes: 1) Jungla: los primates no-humanos, tales como los cercopitecos verdes y monos que viven en selvas tropicales son el principal reservorio de fiebre amarilla. Luego son picados por mosquitos que pasan el virus a otros primates no humanos. Los humanos que trabajan o viajan a la selva pueden ser picados y pueden desarrollar fiebre amarilla; 2) Intermedio (ecotono): mosquitos semi-domésticos pican tanto a primates no humanos como a las personas (el tipo más común de brote en África); y, 3) Urbano: los mosquitos infectados transmiten el virus de persona a persona en áreas densamente pobladas con alta densidad de mosquito. (Fuente: OMS).

Causa: La fiebre amarilla es causada por un virus. El virus es clasificado en el género *Flavivirus*.

Vectores de Mosquito: El *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (ciclo de transmisión urbano e intermedio) transmiten la fiebre amarilla.

Alcance: La fiebre amarilla es común en las áreas tropicales y subtropicales de África, América Central y Sudamérica.

Transmisión: Los mosquitos adquieren el virus alimentándose de primates no humanos o humanos infectados. El mosquito infectado entonces transfiere el virus a otro primate no-humano o humano a través de posteriores picaduras.

Incidencia (tasa o frecuencia): El noventa por ciento de todos los casos de fiebre amarilla ocurren en África. A nivel mundial, hay 200.000 infecciones por año y 20.000-30.000 muertes por año. La enfermedad no se transmite hoy en día en los Estados Unidos.

Síntomas: La mayoría de las infecciones son asintomáticas. Si se desarrollan síntomas suaves, usualmente ocurren de 3 a 6 días después de la infección. Los síntomas pueden incluir una suba repentina de la fiebre, escalofríos, dolor de cabeza severo, dolor de espalda, dolores corporales, náusea, vómitos, fatiga, debilidad y pérdida del apetito. Los síntomas generalmente desaparecen dentro de los cinco días.

El quince por ciento de las infecciones se desarrollan con serias complicaciones que pueden ser fatales. Si la fiebre regresa, el paciente entra en la fase tóxica, el cual involucra daño al hígado. Es durante esta fase que la víctima puede mostrar ictericia, cuando la piel se pone amarilla, de la cual deriva el nombre de la enfermedad. La mitad de los pacientes que entran en la fase tóxica mueren dentro de los 7 a 10 días.

Tratamiento: Se dispone de una vacuna muy efectiva; una dosis brinda inmunidad sostenida y protección a lo largo de toda la vida. Los tratamientos antivirales están disponibles para la propia enfermedad. Se recomienda reposo, líquidos, agentes paliativos del dolor y reducción de la fiebre.

Información General: Está disponible una vacuna efectiva y barata para la fiebre amarilla desde hace 80 años. Es una dosis simple de una forma avirulenta del virus. Se recomienda para la gente desde los nueve meses y en adelante y para aquellos que viajan o viven en áreas de riesgo. La vacuna puede ser requerida para ingresar a ciertos países y debería ser administrada por lo menos 10 días antes del viaje.

Historia: La fiebre amarilla ha estado presente en los países tropicales desde el siglo XV pero se supo poco acerca de cómo fue transmitida. Las epidemias de la enfermedad fueron muy temidas; eran impredecibles y a menudo catastróficas con una tasa de muerte reportada de un 85%. En 1880, un médico cubano, el Dr. Carlos Finlay, propuso que los mosquitos podrían ser responsables. En 1900, los médicos de enfermedades infecciosas de la Armada de los Estados Unidos, Major Walter Reed, Aristides Agramont, Jesse Lazear, y James Carroll confirmaron que los mosquitos eran los vectores de fiebre amarilla.

Alcanzar esa conclusión involucró las pruebas en seres humanos; el miembro del equipo James Lazear se ofreció voluntario para ser picado experimentalmente por mosquitos que se habían alimentado de pacientes enfermos y murieron días después de la enfermedad. En 1901, los miembros restantes del equipo determinaron que un virus era la causa de la fiebre amarilla; el descubrimiento del primer virus humano. En 1936, Max Theiler y sus colegas desarrollaron una vacuna atenuada (debilitaba el virus de la fiebre amarilla); su trabajo fue premiado con el Premio Nobel en 1951.

Aunque la fiebre amarilla no es una amenaza corriente en los Estados Unidos, la enfermedad ha tenido un impacto histórico. El primer brote en Estados Unidos ocurrió a fines de 1690. Una epidemia asoló Charleston, South Carolina, en 1732, donde las muertes ocurrían tan frecuentemente que el usual sonar de campanas para marcar una muerte fue olvidado. En el verano de 1793, los refugiados de una epidemia de fiebre amarilla en el Caribe huyeron a Philadelphia, Pennsylvania, al tiempo la mayor ciudad y capital de los Estados Unidos. Para octubre de ese año, la cuota diaria de muertes alcanzó las 100.

Eventualmente, un frente frío se mudó y mató los mosquitos, pero no antes de que murieran 5.000 personas. El cuidado de las víctimas causó tal estrago sobre los servicios públicos, que el gobierno de la ciudad colapsó. En 1878, la fiebre amarilla mató a 13.000 personas en el bajo Mississippi Valley, uno de los peores desastres médicos en la historia de Estados Unidos. Durante la construcción del Canal de Panamá, las muertes por fiebre amarilla fueron tan devastadoras para la fuerza laboral francesa, que influyó en la decisión de ese país de abandonar sus esfuerzos y devolver los derechos del proyecto a los Estados Unidos.

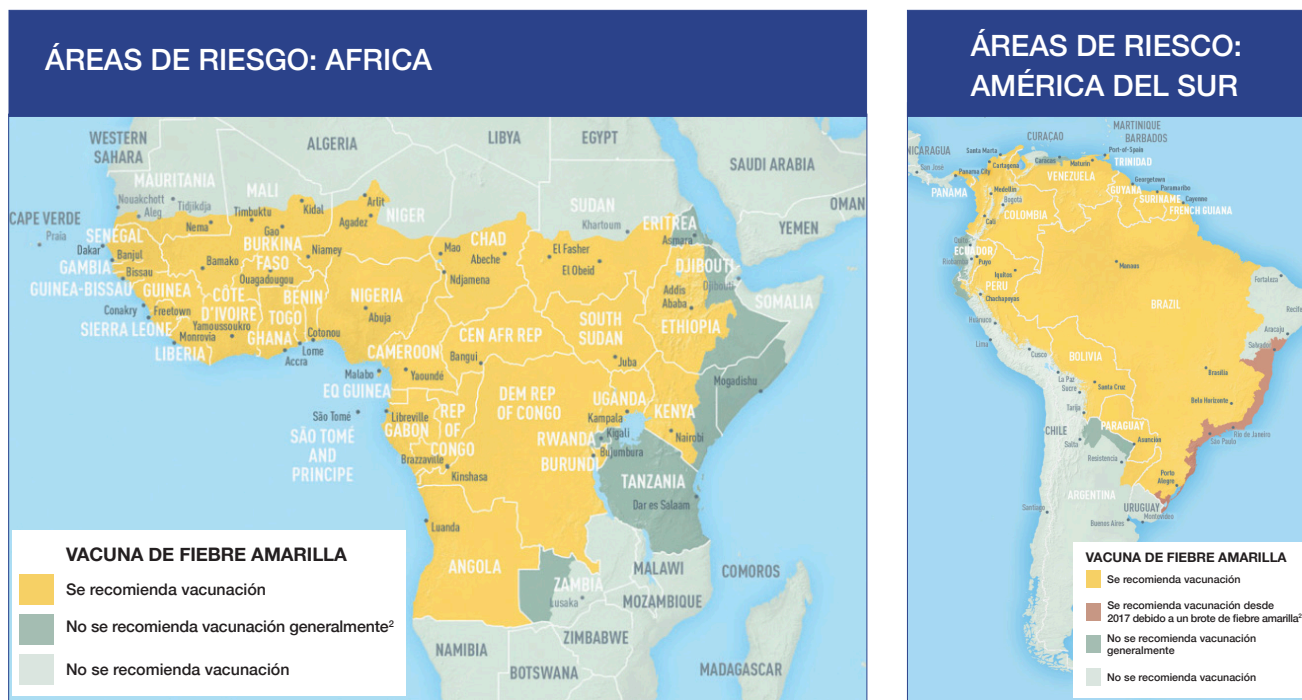


Figura 1 y 2. Áreas de riesgo de la Fiebre Amarilla en África (izquierda) y Sudamérica (derecha). Fuente: CDC. Captura de pantalla de: <https://www.cdc.gov/yellowfever/maps/>

Recursos

Este video pretende difundir conocimiento acerca de los mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Aedes polynesiensis*, presentando estos artrópodos como vectores del virus de fiebre amarilla, dengue, Zika y chikungunya, los cuales en años recientes han causado problemas serios de salud pública:

- **Knowing the mosquitoes of *Aedes*:** Transmitters of arboviruses: <https://www.youtube.com/watch?v=InIEvefMW5Y>
- **Conociendo los mosquitos *Aedes*:** Transmisores de arbovirus: <https://www.youtube.com/watch?v=hV3ZaYQA-H0>
- **Conhecendo os mosquitos *Aedes*:** Transmissores de arbovírus: <https://www.youtube.com/watch?v=3tiuRHuzST4>

Virus del Zika



Punto Vital: El brote de Zika de 2015-2016 en Brasil demostró cómo una enfermedad transmitida por el mosquito previamente oscura y leve puede llegar a ser una emergencia de salud global. La posibilidad de que la picadura de un mosquito durante el embarazo pudiera estar unida a severos defectos de nacimiento en recién nacidos, ha alarmado al público y asombrado a los científicos. (Fuente: OMS).

Causa: El Zika es causado por un virus. El virus está clasificado en el género *Flavivirus*.

Vectores de mosquito: El *Aedes aegypti* (primario), el *Aedes albopictus* y el *Aedes polynesiensis* transmiten Zika.

Alcance: Más de 90 países han reportado casos de Zika. Los mosquitos *Aedes aegypti* y *A. albopictus* se originaron en los climas de aguas tropicales de África, sudeste de Asia y las Islas del Pacífico. En Estados Unidos, ambas especies de mosquito son invasoras y han estado migrando hacia el norte.

Transmisión: El virus de Zika puede transmitirse a los humanos a través de dos formas: (1) de mosquito a humano y, (2) de un humano a otro. Además de la sangre, el virus es encontrado en la orina humana, saliva, semen y líquido amniótico. A causa de que se encuentra en el semen, el virus puede transmitirse directamente durante la relación sexual, aún cuando la persona infectada sea asintomática. El virus puede pasarse de la madre al feto a través del líquido amniótico. Por esta razón, las mujeres embarazadas son advertidas de no viajar a áreas que estén pasando por brotes de Zika.

Incidencia (tasa o frecuencia): Dentro de la última década, el virus de Zika ha crecido de una relativa oscuridad para convertirse en una preocupación de salud pública internacional. En 2016-17, entre 500.000 y 1,5 millones de casos sospechados fueron reportados en el mundo entero, con 4.300 casos relacionados a microcefalia en infantes nacidos de madres infectadas con Zika. Durante ese mismo tiempo, hubieron 5.168 casos reportados en los Estados Unidos. De esos, la mayoría (4.897) fueron reportados en individuos quienes habían viajado a áreas con brotes de Zika. Algunos (224) casos transmitidos localmente fueron reportados en Texas y Florida. Cuarenta y siete casos fueron determinados haber sido transmitidos sexualmente.

Síntomas: La mayoría de las personas (80%) quienes contrajeron el virus de Zika no desarrollan síntomas. Para aquellos que lo hacen, el síntoma más común es una erupción, con o sin fiebre, que dura de 2-7 días. Otros síntomas incluyen ojos rojos y dolor en las articulaciones. Es importante notar que una infección de Zika en una madre durante el embarazo puede transferirse al feto, aún si ella no presenta síntomas. Esto puede

causar potencialmente nacimiento prematuro, aborto espontáneo o defectos severos de nacimiento, incluyendo microcefalia (tamaño de cabeza pequeño).

Tratamiento: No existe una vacuna actualmente, sin embargo una o más están en desarrollo. No hay tratamiento específico, pero los síntomas pueden ser aliviados con reposo, líquidos, y medicamentos de venta libre para la fiebre y el dolor.

Información General: La enfermedad es denominada por el Bosque Zika en Uganda, el sitio donde el virus fue descubierto por primera vez. La enfermedad en sí misma es usualmente suave; sin embargo, la preocupación yace en el daño que puede causar al feto cuando la madre es infectada durante el embarazo. Actualmente, la historia de viajes de una persona es un factor significativo en las chances de contraer el virus del Zika. Es muy recomendado que la mujer embarazada o que planea quedar embarazada, evite viajar a áreas con brotes de Zika. También se recomienda que cualquiera que regrese de un área de brote haga un esfuerzo consciente para evitar picaduras de mosquito por tres semanas:

- quedándose adentro,
- usando ropa que cubra la piel expuesta,
- usando repelentes y,
- usando preservativo durante la relación sexual para protegerse contra la transmisión sexual.

Historia: El virus Zika fue identificado inicialmente en monos en Uganda en 1947 y fue identificado en humanos en 1952 en Uganda y Tanzania. El primer brote registrado de la enfermedad fue reportado en Micronesia en 2007. En marzo de 2015, un brote de Zika en Brasil fue seguido por un incremento notable en la microcefalia entre los recién nacidos, llevando a los científicos a establecer una conexión causal.



Figura 1: Mapa mundial mostrando casos pasados y actuales de Zika con presencia o ausencia de mosquitos transmisores de Zika. Captura de pantalla:

<https://wwwnc.cdc.gov/travel/page/zika-travel-information>

Recursos

Este video pretende difundir conocimiento acerca de los mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Aedes polynesiensis*, presentando estos artrópodos como vectores del virus de fiebre amarilla, dengue, Zika y chikungunya, los cuales en años recientes han causado problemas serios de salud pública:

- **Knowing the mosquitoes of *Aedes*:** Transmitters of arboviruses:
<https://www.youtube.com/watch?v=lnIEvefMW5Y>
- **Conociendo los mosquitos *Aedes*:** Transmisores de arbovirus:
<https://www.youtube.com/watch?v=hV3ZaYQA-H0>
- **Conhecendo os mosquitos *Aedes*:** Transmissores de arbovírus:
<https://www.youtube.com/watch?v=3tiuRHuzST4>

Recursos & Agradecimientos



Los recursos

Se consultaron los siguientes recursos en la creación de esta guía. Usalos para encontrar información adicional sobre las enfermedades que transmite el mosquito.

- Centers for Disease Control (CDC):
<https://www.cdc.gov/DiseasesConditions/>
- EarthSky:
<https://earthsky.org/earth/how-mosquitoes-find-you-to-bite-you>
- PBS: How Mosquitoes Use Six Needles to Suck Your Blood | Deep Look:
<https://www.youtube.com/watch?v=rD8SmacBUcU>
- World Health Organization (WHO):
<https://www.who.int/health-topics/>

Los siguientes videos fueron creados por la Productora de Imágenes Oswaldo Cruz/ Fiocruz y el Servicio de Tratamiento para diseminar el conocimiento acerca de los mosquitos del *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Aedes polynesiensis* referenciado en *Más allá de la picadura: dengue*.

Agradecimientos

Escrito por **Elizabeth Burck**, Educadora Senior de Ciencia, Institute for Global Environmental Strategies.

Diseño, ilustración de cubierta y gráficos por **Jenn Paul Glaser**, Ilustrador de Ciencias, Scribe Arts for Our Planet, Oceans and Fisheries.

Traducido por **Andrea Ventoso**, Coordinadora GLOBE Uruguay.

Revisores y contribuciones

Dr. Ryan Carney • Profesor Asistente de Ciencias Digitales • Departamento de Biología Integral, University of South Florida

Renee Codsí • University of Washington School of Public Health • Center for One Health Research

Dr. Trena Ferrell • Líder de Participación Pública y Educación de la División Ciencias de la Tierra • NASA Goddard Space Flight Center

Kimberly A. Foss • Entomóloga • Northeast Massachusetts Mosquito Control and Wetlands Management District

Dr. Caio França • Profesor Asistente • Department of Biology • Southern Nazarene University

Dr. Michael Jabot • Professor • Director de Educación en Ciencias • Institute for Research in Science Teaching • The State University of New York at Fredonia

Dorian Janney • Especialista Senior de la NASA en Educación de Ciencias de la Tierra y Comunicaciones • ADNET/GSFC/NASA

Dr. Russanne Low • Científico Senior en Ciencias de la Tierra y Líder en Ciencias para el Mapeador de Hábitats de Mosquito de GLOBE Observer de la NASA • Institute for Global Environmental Strategies

Phil Maytubby • Director de Protección de Salud Pública • OKC-County Health Department

Theresa Schwerin • Vice Presidenta para Educación e Investigadora Encargada, Colaboradora de Educación en Ciencias de la Tierra de NASA • Institute for Global Environmental Strategies

Cassie Soeffing • Educador Senior de Ciencias • Institute for Global Environmental Strategies

Dr. William J. Soeffing • Presidente del Area Académica de Ciencias Naturales / Profesor de Biología • University of Sioux Falls.

Dr. Mike Wimberly • Profesor • Department of Geography and Environmental Sustainability • University of Oklahoma



INSTITUTE
for
GLOBAL
ENVIRONMENTAL
STRATEGIES

MÁS ALLÁ DE LA PICADURA:

Guía de Enfermedades de la Misión Mosquito de GLOBE• 2019

Descargar en:

<https://strategies.org/products/beyond-the-bite>