CIENCIA

launion.com.mx
@uniondemorelos

El 26 de agosto: “Día Internacional contra el Dengue”

Victoria Pando-Robles es Química por la Universidad Peruana Cayetano Heredia y Doctora en Ciencias por el Instituto de Biotecnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es investigadora titular E adscrita al Centro de Investigación Sobre Enfermedades Infecciosas del Instituto Nacional de Salud Pública. Estudia la relación virus dengue-célula hospedera tanto en el humano como con el vector, así como la epidemiología de las arbovirosis (Dengue, Zika, Mayaro, encefalitis virales, etc.).

Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.

El Dengue es una enfermedad infecciosa aguda que puede afectar a cualquier persona en los diferentes grupos de edad y es ocasionada por la infección con el virus dengue. Este virus no se transmite entre personas, se transmite durante la alimentación hematófaga (picadura) de las hembras de los mosquitos del género Aedes (Figura 1).

FIGURA 1. *AEDES AEGYPTI* y virus dengue (elaboración propia)

El 26 de agosto se conmemora el “Día Internacional contra el Dengue”, el cual tiene como objetivo fomentar la reflexión e informar acerca de cómo prevenir la transmisión del virus dengue para disminuir los casos de esta enfermedad.

El mosquito *Aedes aegypti* transmite el virus dengue

Un mosquito no infectado adquiere el virus dengue cuando se alimenta (pica) de una persona enferma de dengue durante la etapa febril, ya que en esta etapa el virus se está replicando (produciendo) activamente en las células humanas y circula en la sangre de la persona infectada. Una vez que el mosquito se alimenta con sangre infectada, el virus se replica en las células epiteliales del intestino del mosquito, luego se disemina en el cuerpo, llega a la glándula salival donde se replica nuevamente, para salir en la saliva y transmitirse a una persona susceptible durante la siguiente alimentación hematófaga del mosquito (ver Figura 2). Es importante mencionar que el mosquito permanece infectado durante toda su vida (aproximadamente 30 días) y en ese período puede alimentarse varias veces, transmitiendo el virus dengue al picar a su víctima.

El virus dengue (DENV, por sus siglas en inglés) presenta cuatro serotipos inmunológicos denominados: DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4, es decir, los antígenos que presentan estos virus en su capa externa son diferentes y son reconocidos por el sistema inmune de la persona infectada de manera independiente. Estos serotipos virales circulan entre el humano y el mosquito vector. En estados como Chiapas y Quintana Roo circulan los cuatro serotipos, en Morelos los últimos 5 años se ha notificado la circulación de DENV-1 y DENV-2, no obstante, este año se ha reportado la circulación de 3 serotipos. DENV-1, DENV-2 y DENV-3.

FIGURA 2: ¿CÓMO SE TRANSMITE EL VIRUS DENGUE? El mosquito no infectado adquiere DENV cuando se alimenta (pica) a una persona enferma, esto se debe a que el virus circula en la sangre de la persona infectada. Posteriormente, DENV se replica (multiplica) en el mosquito (intestino, cuerpo, glándula salival) en un tiempo aproximado de 10-14 días, que se conoce como período de incubación extrínseca. Después de este tiempo el virus puede transmitir el virus a una persona sana, ya que cuando el mosquito pica, se alimenta de sangre, pero también inyecta su saliva en la piel y esta contiene el virus. La persona infectada presenta síntomas de 1 a 5 días después de la infección (picadura del mosquito infectado), en ese tiempo el virus se está replicando en las células de la piel y las células de la respuesta inmune (monocitos, macrófagos), este se denomina período de incubación intrínseca.
CRÉDITO DE LA imagen: National Environment Agency (https://www.nea.gov.sg/dengue-zika/stop-dengue-now).

Los Mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* son los principales vectores del virus dengue, el primero en el ambiente urbano y el segundo en ambientes rurales. Estos mosquitos son antropofílicos, es decir viven cerca a las personas, dentro y fuera de las casas. Su área de residencia son las zonas tropicales y subtropicales del planeta, donde también residen alrededor de 3 mil millones de personas, en constante riesgo de ser infectados. Los mosquitos macho se alimentan del néctar de las flores y las hembras son hematófagas, es decir, se alimentan de la sangre humana, ya que necesitan algunos nutrientes que la sangre contiene para poner sus huevecillos y así preservar la especie.

La principal vía de transmisión del DENV entre los seres humanos son los mosquitos vectores, sin embargo, las mujeres embarazadas infectadas con DENV pueden pasarle el virus al feto durante el embarazo o durante del momento del parto.

Manifestaciones clínicas del dengue

El dengue es una enfermedad infecciosa viral de manifestaciones clínicas variables que pueden llegar a ser graves. La mayoría de las personas infectadas (75%) NO presentan ninguna sintomatología. No obstante, aproximadamente un 25 % de los infectados, es decir uno de cada cuatro infectados, presenta algún signo o síntoma, por lo que es importante que el paciente acuda al hospital o al médico en caso de sospechar que está enfermo de dengue. En la gran mayoría de casos, el manejo es sencillo ya que es una enfermedad autolimitada, es decir que se cura sola. Sin embargo, los casos de dengue grave pueden llevar a la muerte del paciente. Se ha observado que con un tratamiento adecuado el porcentaje de letalidad es bajo: del 1% (de 100 infectados muere 1), en caso de que el paciente no sea tratado oportunamente, el porcentaje de letalidad puede incrementarse hasta un 15%, principalmente porque el paciente entra en choque por extravasación del plasma (escape hacia los tejidos).

Con base en la sintomatología, la enfermedad se ha clasificado como dengue sin signos de alarma, dengue con signos de alarma y dengue grave (ver Tabla 1). El diagnóstico clínico del dengue no es diferencial, es decir existen otras enfermedades que pueden presentar sintomatología parecida como Zika, Chikungunya, Rickettsiosis, incluso Covid-19, lo cual representa un desafío para el personal de salud a cargo de la atención del paciente. Resaltamos que el mosquito Aedes aegypti también transmite el virus Zika y el virus Chikunguña.

Clasificación del dengue	Definición	Nivel de atención para el manejo
DENGUE SIN SIGNOS DE ALARMA	Persona que vive o ha viajado en los últimos 14 días a zonas con transmisión de dengue, que presente fiebre elevada y dos de los siguientes síntomas: -Náuseas y vómitos -Exantema -Cefalea/dolor retro orbital -Mialgias y artralgias -Petequias o prueba del torniquete -Leucopenia	Hospital o Unidades de tratamiento del Dengue. Requiere administración de líquidos, tratamiento intravenoso con soluciones polielectrolíticas isotónicas.
DENGUE CON SIGNOS DE ALARMA	Todo caso de dengue que después de la disminución de la fiebre presenta uno o más de los siguientes signos: -Dolor abdominal intenso o dolor a la palpación del abdomen -Vómitos persistentes -Acumulación de líquidos (ascitis derrame pleural, derrame pericárdico) -Sangrado de mucosas -Letargo / irritabilidad -Hipotensión postural - Hepatomegalia >2 cm -Aumento progresivo del hematocrito.	
DENGUE GRAVE	Todo caso de dengue que tenga una o más de las siguientes manifestaciones: -choque por extravasación del plasma -acumulación de líquido con dificultad respiratoria -sangrado grave -compromiso grave de órganos, como daño hepático: AST o ALT ≥ 1000; SNC: alteración de la conciencia que incluya daños al corazón o a otros órganos	Requiere Unidad de cuidados intensivos, tratamiento de urgencia.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN clínica del dengue (Fuente: Organización Panamericana de la Salud).

Los casos de dengue se confirman por pruebas moleculares de diagnóstico en el laboratorio. Sin embargo, no es necesario una prueba confirmatoria para empezar el manejo del paciente. La evolución clínica del dengue es impredecible, es decir, el paciente puede presentar una curación espontanea o evolucionar a las formas graves de la enfermedad. Es importante educar al paciente y sus familiares sobre los signos de alarma y gravedad de la enfermedad, para que cuando los observen, acudan de inmediato al Centro de Salud más cercano a recibir tratamiento intravenoso con soluciones polielectrolíticas isotónicas (similar al plasma).

Respecto a las formas graves de dengue, estudios epidemiológicos han evidenciado que una infección previa por DENV aumenta el riesgo de desarrollar dengue grave. Esto se debe a un fenómeno conocido como ADE o mejora dependiente de anticuerpos, donde los anticuerpos pre-existentes, no neutralizantes o poco neutralizantes aumentan la entrada del virus a las células, intensificando así la infección. En otras palabras, si te infectas por primera vez con el serotipo viral DENV-1 generas anticuerpos neutralizantes contra este virus, los cuáles reconocerán DENV-1 y activarán al sistema inmune provocando la eliminación del virus. Sin embargo, si en una segunda infección, te infectas con el serotipo DENV-2, los anticuerpos de la primera infección lo reconocerán SOLO parcialmente por lo que no lo neutralizarán (eliminarán) favoreciendo una mayor infección con DENV-2. Debido a este fenómeno, desarrollar una vacuna contra dengue es todo un reto, ya que ésta debe producir una respuesta inmune homogénea para los cuatro serotipos, ya que una respuesta heterogénea de anticuerpos en los vacunados puede amplificar una infección secundaria e inducir la progresión hacia dengue grave. Resaltamos que en zonas endémicas circulan los cuatro serotipos, por lo cual las re-infecciones son frecuentes. En otras palabras, es posible que una misma persona desarrolle la enfermedad cuatro veces, cada una de ellas por un serotipo diferente del virus.

También se ha reportado que existe un mayor riesgo de dengue grave en mujeres embarazadas, infantes y adultos mayores, así como en las personas que tienen alguna comorbilidad como diabetes, hipertensión y enfermedad renal (ver Figura 3).

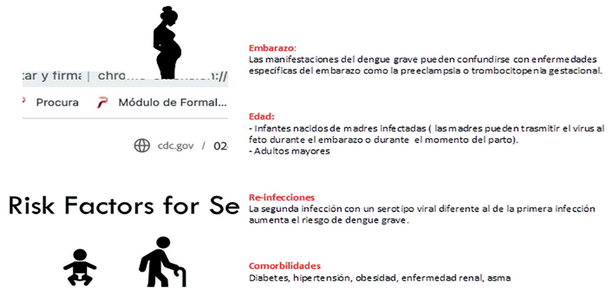

FIGURA 3: FACTORES de riesgo asociados a Dengue grave. Estudios epidemiológicos han evidenciado que los factores de riesgo asociados a dengue grave son: el embarazo, la edad, las re-infecciones y algunas comorbilidades. **FUENTE: CDC, FIGURA** de elaboración propia

Vigilancia epidemiológica del dengue

México es un país endémico para dengue, todos los años se reportan casos de la enfermedad y de manera periódica cada 3 o 5 años tenemos años epidémicos (mayor número de casos). Como se mencionó anteriormente, el diagnóstico clínico de dengue no es concluyente, por lo que los pacientes que acuden al Sistema de Salud se notifican como caso probable de dengue. No obstante, entre el 10 y el 30% de estos pacientes se les realiza una prueba molecular (RT-PCR) en el laboratorio para detectar el genoma viral y confirmar la infección. Los pacientes que dan resultado positivo son reportados como caso confirmado de dengue.

Un año consta de 52 semanas epidemiológicas; al 14 de agosto nos encontramos en la semana 32 y la Secretaría de Salud reporta a nivel nacional 59,037 casos de dengue. En Morelos se reportan 730 casos confirmados de dengue, 298 casos de dengue no grave, 432 casos de dengue con signos de alarma y una defunción (ver figura 4).

Morelos está posicionado entre los estados que aportan mayor número de casos de dengue al sistema de vigilancia epidemiológica en el país. Una forma de evaluar la dinámica de una enfermedad es mediante la tasa de incidencia, es decir los casos nuevos en un período determinado y referida a 100,000 habitantes. Este indicador nos permite comparar la carga de una enfermedad entre distintas poblaciones. Resaltamos que, en los últimos, 8 años Morelos se encuentra entre los estados que aportan más casos de dengue al país, en 6 años ha presentado una tasa de incidencia mayor al promedio nacional, por lo que puede clasificarse como un estado endémico. Por ejemplo: en el 2019 que fue un año epidémico para dengue a nivel mundial, Veracruz presentó 127.37 casos confirmados de dengue por 100,000 habitantes mientras Morelos presentó 66.25 para la misma población; lo cual indica que ambos estados presentan mayor número de casos que el promedio nacional que fue 32.26 casos por 100,000 habitantes. Este año en la semana 32 Morelos presenta una tasa de incidencia igual a 34.67, cuando el promedio nacional es 7.16. En conclusión, estos datos indican que Morelos tiene un problema para controlar el dengue y esto NO sólo es en el 2023, sino también fue un problema en los años 2015, 2016, 2019, 2020, 2021, 2022.

¿Qué hacemos para controlar el dengue? ¡¡¡Las autoridades, los académicos y la población debemos conjuntar esfuerzos!!!

Otro dato importante, es que en los últimos años sólo se han reportado los serotipos DENV-1 y DENV-2 en el Estado. Sin embargo, este 2023 se reportó también DENV-3. La entrada de este serotipo puede relacionarse con el aumento de número de casos y también con un aumento de los casos graves.

Comparación de la tasa de Incidencia del Dengue

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
VERACRUZ	47.36	26.89	15.96	33.73	127.37	18.63	11.95	20.28
JALISCO	39.26	24.93	14.38	32.92	131.28	65.82	2.13	0.79
COLIMA	165.91	51.86	5.62	7.89	37.14	53.19	20.32	22.74
MORELOS	31.36	39.34	10.92	4.95	66.65	32.36	28.67	29.6
CHIAPAS	31.43	15.5	22.76	60.7	39.42	5.86	4.52	16.1

FIGURA 4: DATOS Epidemiológicos de Dengue.
CRÉDITO DE IMÁGENES: Secretaría de Salud del Estado de Morelos.
FUENTE: FUENTE: SINAVE/DGE/SALUD/SISTEMA Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue con información al 14 de agosto de 2023

No existe un medicamento específico para tratar el Dengue, por lo que el cuidado se limita a aliviar el dolor. **SI CREE QUE TIENE DENGUE ACUDA A SU MÉDICO**. Descanse tanto como pueda, manténgase hidratado (beba muchos líquidos o bebidas con electrolitos), contra el dolor se prescribe a menudo paracetamol, pero deben evitarse los AINE (antiinflamatorios no esteroideos), como el ibuprofeno y la aspirina, porque aumentan el riesgo de hemorragia. Si tiene algún signo de alarma acuda al Hospital o Centro de Salud más cercano.

La acumulación de residuos, así como la proliferación de ambientes húmedos generados por aguas estancadas, ya que constituyen focos de reproducción de los mosquitos que más tarde transmitan el virus dengue. Si en su colonia existen muchos casos de dengue, participe con sus vecinos en la limpieza de sus casas y patios y/o exija que el municipio realice campañas de “descacharrización” para así evitar la diseminación del mosquito y del virus dengue. Por ejemplo, los neumáticos viejos y en desuso ofrecen sombra y un espacio oscuro preferido para que los mosquitos Aedes depositen sus huevos, los cuales pueden resistir la sequía y desarrollarse cuando meses después les llegue agua de lluvia o de otra fuente.

Para reducir el riesgo del dengue, se debe evitar las picaduras de mosquitos, con: ropa que cubra el cuerpo lo máximo posible, usar repelentes de mosquitos y mosquiteros en las puertas y ventanas de las casas.

El uso conjunto de estos métodos puede ser efectivo; no obstante, **LA PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES PARA APLICARLOS ES FUNDAMENTAL, ¡PARA SU ÉXITO!,** especialmente en la eliminación o limpieza de posibles criaderos. Si bien nosotros alimentamos a los mosquitos con nuestra sangre, evitemos darles vivienda: ¡limpiemos nuestros patios. Apliquemos el llamado que ha hecho famoso la M en C Casandra González Acosta **(CENAPRECE) “CERO, CERO MAROMERO, ELIMINA TU CRIADERO”.**

Participación comunitaria para un control efectivo de la población de mosquitos

Ante la ausencia de una vacuna efectiva para prevenir la enfermedad, la prevención depende del control de la población del vector. Las medidas para impedir la diseminación de los mosquitos incluyen el uso de productos químicos, como insecticidas y repelentes, así como métodos mecánicos para eliminar los lugares de reproducción o proporcionar una barrera, como mosquiteros en ventanas y camas o usar ropa que cubra los brazos y piernas.

La Secretaría de Salud de cada estado, en coordinación con el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE), constantemente revisan la epidemiología de dengue y ejecutan medidas preventivas en las zonas donde se presenta un aumento de la incidencia, mediante el uso de insecticidas en áreas determinadas para así controlar el aumento de casos de dengue.

La “descacharrización”, entendida como desechar los objetos en desuso que se encuentran en las casas, es fundamental para remover los criaderos del mosquito, ya que estos ponen sus huevos en recipientes plásticos y cuando entran en contacto con agua, los huevos dan lugar a larvas y estas a su vez a mosquitos adultos. Debe evitarse la acumulación de residuos, así como la proliferación de ambientes húmedos generados por aguas estancadas, ya que constituyen focos de reproducción de los mosquitos que más tarde transmitan el virus dengue. Si en su colonia existen muchos casos de dengue, participe con sus vecinos en la limpieza de sus casas y patios y/o exija que el municipio realice campañas de “descacharrización” para así evitar la diseminación del mosquito y del virus dengue. Por ejemplo, los neumáticos viejos y en desuso ofrecen sombra y un espacio oscuro preferido para que los mosquitos Aedes depositen sus huevos, los cuales pueden resistir la sequía y desarrollarse cuando meses después les llegue agua de lluvia o de otra fuente.

Para reducir el riesgo del dengue, se debe evitar las picaduras de mosquitos, con: ropa que cubra el cuerpo lo máximo posible, usar repelentes de mosquitos y mosquiteros en las puertas y ventanas de las casas.

El uso conjunto de estos métodos puede ser efectivo; no obstante, **LA PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES PARA APLICARLOS ES FUNDAMENTAL, ¡PARA SU ÉXITO!,** especialmente en la eliminación o limpieza de posibles criaderos. Si bien nosotros alimentamos a los mosquitos con nuestra sangre, evitemos darles vivienda: ¡limpiemos nuestros patios. Apliquemos el llamado que ha hecho famoso la M en C Casandra González Acosta **(CENAPRECE) “CERO, CERO MAROMERO, ELIMINA TU CRIADERO”.**

Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos. Desde la Academia de Ciencias de Morelos externamos nuestra preocupación por el vacío que genera la extinción de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología dentro del ecosistema de innovación estatal que se debilita sin la participación del Gobierno del Estado.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS

Para actividades recientes de la academia y artículos anteriores puede consultar: **www.acmor.org.mx**
¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial@acmor.org.mx

Referencias
1. Virus transmitidos por mosquitos. Revista Ciencia de la Academia Mexicana de Ciencias. Vol. 71 Num.1 Enero-Marzo 2020. Editora invitada: Victoria Pando-Robles.
2. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue
3. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Dengue. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue.html
4. CDC. Dengue. https://www.cdc.gov/dengue/es/index.html
5. Organización Panamericana de la Salud. Dengue. Guía para la atención de enfermos en la región de las Américas. 2da Ed. Washington, DC:OPS,2016. ISBN 978-92-75-31890-4.
6. SINAVE/DGE/SALUD/Sistema especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue.