



**ESPM**  
ESCUELA DE SALUD  
PÚBLICA DE MÉXICO

**Protocolo de investigación:**

**EPIDEMIOLOGÍA DEL DENGUE EN MORELOS: MAGNITUD,  
CARACTERIZACIÓN Y TENDENCIAS ENTRE 2016-2024**

**Presenta:**

**José Guadalupe Ortiz Bacilio**

[licjoseortiz.lsp@gmail.com](mailto:licjoseortiz.lsp@gmail.com)

443 697 07 50

Maestría en Salud Pública área de concentración Epidemiología  
Generación 2023-2025

**Comité de Tesis:**

Directora: Dra. Rosa Victoria Pando Robles.  
Dirección de Infección e Inmunidad CISEI/INSP

Asesor: Dr. Juan Carlos Ayala García.  
Laboratorio de Epidemiología Genética e Infecciones CISEI/INSP

Asesor: **Dr. Felipe Antonio Dzul Mnzanilla.**  
Dirección de Políticas y Sistemas de Salud CISS/INSP

Cuernavaca, Mor. a 23 de enero de 2025

## RESUMEN

**Introducción:** El dengue es la enfermedad arboviral con mayor incidencia a nivel global, causada por la infección con alguno de los cuatro serotipos del virus del dengue (DENV-1, 2, 3 y 4) y transmitida por el mosquito hembra *Aedes aegypti*. Esta enfermedad afecta a personas de todas las edades y se presenta con síntomas como fiebre, cefalea intensa, dolor retroocular, eritema, mialgia y artralgia. En casos graves, puede evolucionar a Síndrome de Choque por Dengue (SCD), dificultad respiratoria y daño severo a los órganos. En México, los cuatro serotipos circulan, especialmente en el sur del país, con 125,160 casos confirmados y 478 defunciones registradas en 2024. Morelos, aunque ubicado en el centro del país, ha reportado una alta tasa de incidencia (TI) de dengue en la última década, posicionándose en 2024 como el tercer estado con mayor TI. **Objetivo:** Analizar el panorama epidemiológico de los casos de dengue y sus tendencias entre 2016-2024 en el estado de Morelos. **Materiales y métodos:** Estudio ecológico descriptivo, a partir de datos oficiales del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) de la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud que incluye todos los casos de dengue y su clasificación en México de los años 2016 a 2024. Se conformará una base de datos con los casos de dengue del estado de Morelos. En primer lugar, se realizará un análisis exploratorio para verificar la calidad de los datos obtenidos. Seguido se realizará un análisis descriptivo para obtener medidas de tendencia central y dispersión de las principales variables de interés. Se construirán canales endémicos de dengue a nivel estatal y posteriormente se calculará la incidencia de los casos. Finalmente se analizarán las tendencias de los casos de dengue entre 2016- 2024 y se georreferenciarán los casos por año de ocurrencia. Para el análisis se utilizará el programa STATA versión 17. **Resultados esperados:** Los resultados del presente estudio nos permitirán conocer el panorama epidemiológico del dengue en Morelos, su magnitud, caracterización y tendencias entre los años 2016-2024, generando así evidencia científica que coadyuvará en una mayor comprensión de la epidemia de dengue para el desarrollo de estrategias de prevención eficaces.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
JUSTIFICACIÓN .....	7
MARCO TEÓRICO .....	7
Geografía de Morelos .....	7
Epidemiología del dengue en Morelos .....	9
El dengue.....	11
Síntomatología del dengue .....	12
Ciclo de transmisión.....	13
Vigilancia epidemiológica .....	14
Medidas de prevención .....	14
Factores para la diseminación del dengue .....	15
Patrones de distribución y tendencias temporales .....	16
OBJETIVOS.....	16
Objetivo general.....	16
Objetivos específicos .....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
RESULTADOS ESPERADOS Y APORTES DEL ESTUDIO .....	18
LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	18
CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	19
RECURSOS MATERIALES Y FINANCIAMIENTO .....	19
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	19
REFERENCIAS.....	22

## INTRODUCCIÓN

El dengue es una enfermedad infecciosa causada por alguno de los virus del dengue (DENV-1 a DENV-4)<sup>1</sup>, que son transmitidos a las personas durante la alimentación hematófaga (picadura) de los mosquitos hembra del género *Aedes*, principalmente *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, que se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales, en particular en áreas urbanas y semiurbanas<sup>2</sup>.

La incidencia del dengue ha aumentado significativamente en las últimas dos décadas, convirtiéndose en un problema de salud pública mundial debido a sus impactos sanitarios y económicos. Se ha estimado que cada año ocurren alrededor de 400 millones de infecciones con el virus dengue, de éstas 100 millones presentan algún nivel de severidad<sup>3</sup>. Entre 2000 y 2019, la OMS registró un aumento de diez veces en el número de casos reportados, pasando de 0.5 a 5.2 millones de casos notificados en 129 países<sup>4</sup>.

La sintomatología del dengue incluye fiebre, dolor muscular y articular, dolor de cabeza, salpullido y dolor retroocular. En algunos casos, la enfermedad puede evolucionar a formas graves, caracterizadas principalmente por síndrome de choque por dengue (SCD), acumulación de líquido con dificultad para respirar, sangrado y daño severo de los órganos, pudiendo causar la muerte<sup>5</sup>.

La relación entre las enfermedades transmitidas por vectores y los factores socioeconómicos han sido estudiadas, identificando determinantes clave como la falta de acceso al agua, que resulta en prácticas de almacenamiento de agua, junto con servicios de saneamiento inadecuados, alcantarillado deficiente y gestión de residuos que crea las condiciones necesarias para el desarrollo del vector. También la educación, los ingresos, la edad y el acceso a la atención influyen fuertemente en la susceptibilidad a esta enfermedad<sup>2</sup>.

El cambio climático ha aumentado la preocupación por la intensificación de la transmisión de enfermedades transmitidas por mosquitos a través del aumento de la supervivencia y las tasas de picaduras de los vectores, el aumento de la replicación de patógenos dentro de los vectores, tasas de reproducción más cortas y temporadas de transmisión más largas. Las precipitaciones aumentan la creación de sitios de reproducción de mosquitos. Debido a que *Ae aegypti* a menudo se reproduce en interiores, la creación de sitios de reproducción podría estar impulsada

exclusivamente por el almacenamiento de agua impulsado por los humanos en algunas áreas<sup>6</sup>.

En México de acuerdo al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) circulan los cuatro serotipos del virus del dengue, principalmente en la región sur del país. Al cierre del año 2024 se registraron 125,160 casos confirmados de dengue en sus tres tipos (DNG, DCSA y DG), así como 478 defunciones. El 43% de los casos confirmados corresponden a los estados de Jalisco, Nuevo León, Veracruz, Guerrero y Michoacán<sup>7</sup>.

En el Estado de Morelos se han presentado brotes importantes en diversos municipios. Las estrategias clásicas de control, centradas en una perspectiva epidemiológica de riesgo y en el papel vectorial del *Aedes aegypti*, a menudo limitan la efectividad del control de la enfermedad al enfocarse únicamente en el mosquito como transmisor. Además, el modelo de determinantes sociales de la salud, que busca identificar los factores de riesgo de las personas con dengue, no siempre considera el contexto social e histórico del problema en la comunidad. Las acciones de control del dengue, que incluyen el uso de plaguicidas, el aumento del conocimiento biomédico y programas asistenciales, han resultado en intervenciones descoordinadas que no siempre responden a las necesidades de la comunidad<sup>8</sup>.

Es evidente que la prevención y control del vector es un reto, por lo que es sumamente indispensable abordar este problema desde un enfoque multidisciplinario y multisectorial, para contribuir a los factores modificables, como el mejoramiento ambiental y social, así como la gestión de políticas y programas eficaces de prevención para el control del dengue basados en investigaciones científicas y epidemiológicas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El 60% del territorio mexicano tiene las condiciones ideales para el desarrollo del mosquito que transmite el dengue<sup>9</sup>. El norte de México tiene un clima árido caracterizado por veranos calurosos y lluvias esporádicas. En contraste, el sur de México observa más de 2000 mm de lluvia anualmente. Aunque muy diferentes, ambas regiones facilitan condiciones óptimas para las enfermedades transmitidas por

vectores<sup>10</sup>, y debido a diferentes factores incluido el cambio climático, se está dispersando a nuevas regiones<sup>11</sup>.

De acuerdo con reportes del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) en la última década Morelos se ha posicionado entre los estados con mayor tasa de incidencia (TI) de dengue, aunque es el tercer estado más pequeño del país con apenas 4,878.9 km<sup>2</sup> de territorio. Con datos del SINAVE se elaboró la Figura 1 que muestra los cambios en la incidencia, así como el posicionamiento nacional del estado respecto al reporte de casos de dengue.

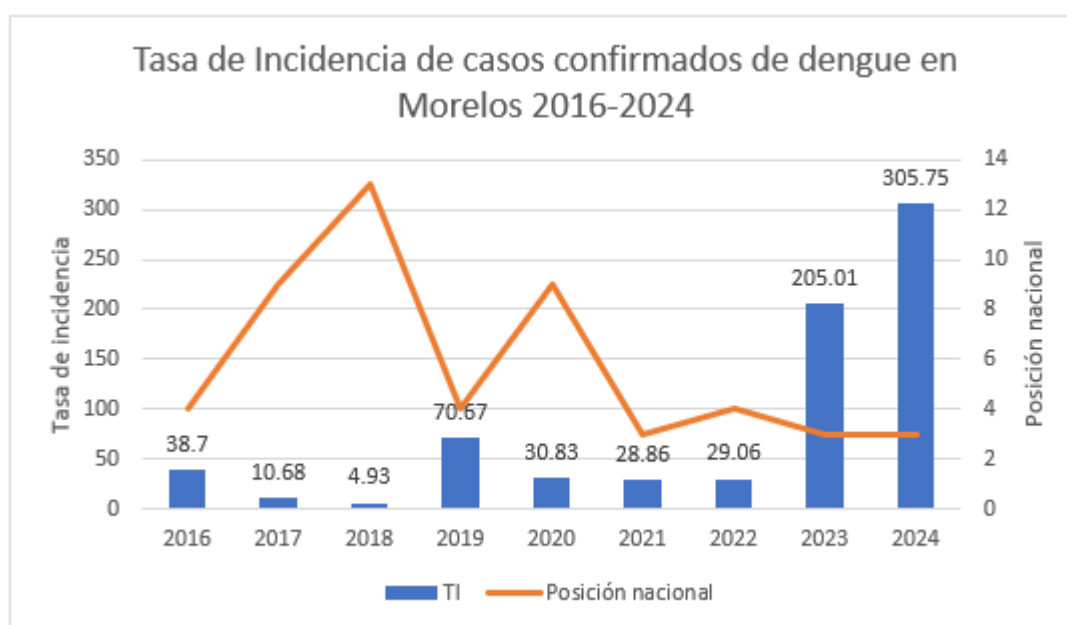


Figura 1: Tasa de incidencia de casos confirmados de dengue en Morelos, 2016-2024. Las barras azules representan la posición nacional de Morelos, mientras que la línea naranja indica la tasa de incidencia de dengue. Se observa un incremento sostenido en la tasa de incidencia de 2019 a 2024, con un pico destacado en 2021 y un aumento significativo en 2024, alcanzando una tasa de 305.75 casos por 100,000 habitantes. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de SINAVE/DGE/SALUD/Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue con Información de las semanas 52 correspondientes a cada año.

Al cierre del 2024 Morelos se posiciona como el tercer estado a nivel nacional con mayor TI de dengue<sup>7</sup>. A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años para prevenir y controlar el vector en el estado, no se ha logrado controlar el dengue ni disminuir su incidencia. Por lo anterior, planteamos la siguiente pregunta de

investigación: ¿Cuáles son las características epidemiológicas de la enfermedad del dengue en el estado de Morelos en los últimos 9 años?

## **JUSTIFICACIÓN**

El dengue constituye uno de los principales problemas de salud pública en el estado de Morelos; sin embargo, no se conocen las características epidemiológicas de la población que pudieran estar asociadas al aumento de casos y que lo ha llevado a ocupar los primeros lugares a nivel nacional por esta enfermedad.

Este estudio permitirá conocer el panorama epidemiológico del dengue en Morelos, proporcionando una visión detallada de cómo ha evolucionado esta enfermedad en el estado a lo largo del tiempo. A través de un análisis exhaustivo de los datos epidemiológicos, podremos identificar patrones temporales y espaciales, así como factores de riesgo asociados a la incidencia y gravedad del dengue.

La evidencia científica robusta contribuirá a una mayor comprensión de la epidemia de dengue, permitiendo así desarrollar estrategias de intervención más efectivas y focalizadas. La caracterización de los casos por variables demográficas y geográficas nos permitirá identificar las poblaciones y áreas más vulnerables, facilitando la implementación de medidas de prevención y control más precisas y adaptadas a las necesidades locales.

Analizar las tendencias a lo largo de una década, podremos evaluar la efectividad de las políticas y programas de control implementados hasta la fecha, ofreciendo recomendaciones basadas en evidencia para futuras acciones. Esto es especialmente relevante en el contexto de los cambios climáticos y socioeconómicos, que pueden influir en la dinámica de transmisión del dengue.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Geografía de Morelos**

El estado de Morelos se localiza en la parte central de la República Mexicana, en la vertiente sur de la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico en las estribaciones de la serranía del Ajusco y dentro de la cuenca del río Balsas. La superficie del estado es de aproximadamente 4,958 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 0.25 % del territorio nacional. Es el tercer estado más pequeño del país

y está dividido por 36 municipios. Colinda al Norte con Ciudad de México, al sur con Guerrero, al este con Puebla y al oeste con el Estado de México<sup>12</sup>.

En Morelos predomina el clima cálido subhúmedo, que se presenta en el 87% de la superficie del estado (Figura 2). El clima templado húmedo, que representa el 11% del territorio, se localiza en la parte norte del estado. El clima templado subhúmedo, que representa el 2%, se localiza en la parte noreste. Además, existe una pequeña área con clima frío. La temperatura media anual del estado es de 21.5°C, la mínima promedio se presenta en el mes de enero, con 10°C, y la máxima promedio se alcanza en los meses de abril y mayo, con alrededor de 32°C. Las lluvias se presentan durante el verano, de junio a septiembre, y la precipitación media del estado es de alrededor de 900 mm anuales<sup>13</sup> (Figura 3).

Con base en las características y necesidades de salud de la población, los Servicios de Salud de Morelos se distribuyen en tres Jurisdicciones Sanitarias (JS), cuyas sedes se encuentran en los municipios de Cuernavaca (JS, No.1), Jojutla (JS, No. 2) y Cuautla (JS, No. 3)<sup>14</sup>.

La JS No.1 abarca el 28.1% del territorio estatal y está integrada por 12 municipios: Coatetelco, Coatlán del Río, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Huitzilac, Jiutepec, Mazatepec, Miacatlán, Temixco, Tetecala, Tepoztlán y Xochitepec. La JS No. 2 se compone de los municipios de Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Tlaltizapán de Zapata, Tlaquiltenango, Xoxocotla y Zacatepec; en cuanto a su extensión territorial, comprende el 28.2% del estado; y la JS No. 3, con sede en Cuautla, se integra por 17 municipios: Atlatlahucan, Axochiapan, Ayala, Cuautla, Hueyapan, Jantetelco, Jonacatepec de Leandro Valle, Ocuituco, Temoac, Tepalcingo, Tetela del Volcán, Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan, Yautepec, Yecapixtla y Zacualpan de Amilpas. Territorialmente es la más extensa de las tres jurisdicciones, ya que su superficie abarca el 43.7% del estado<sup>14</sup>.



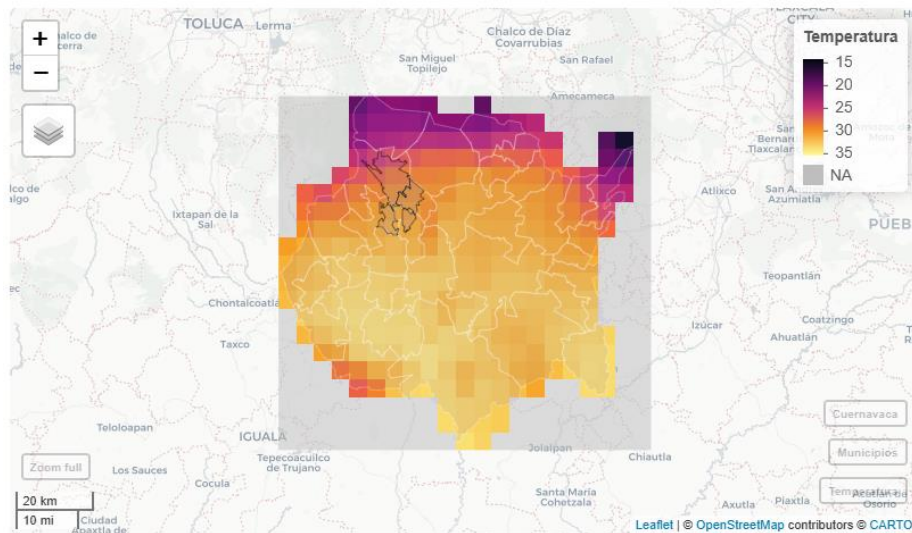


Figura 2: Mapa de temperaturas en municipios de Morelos, México, mostrando variaciones de temperatura en diferentes áreas. Los colores van del morado (15°C) al amarillo (35°C), indicando un gradiente de temperatura. Fuente: Datos obtenidos de Terra Climate (<https://www.climatologylab.org/terraclimate.html>) a través del paquete climateR.

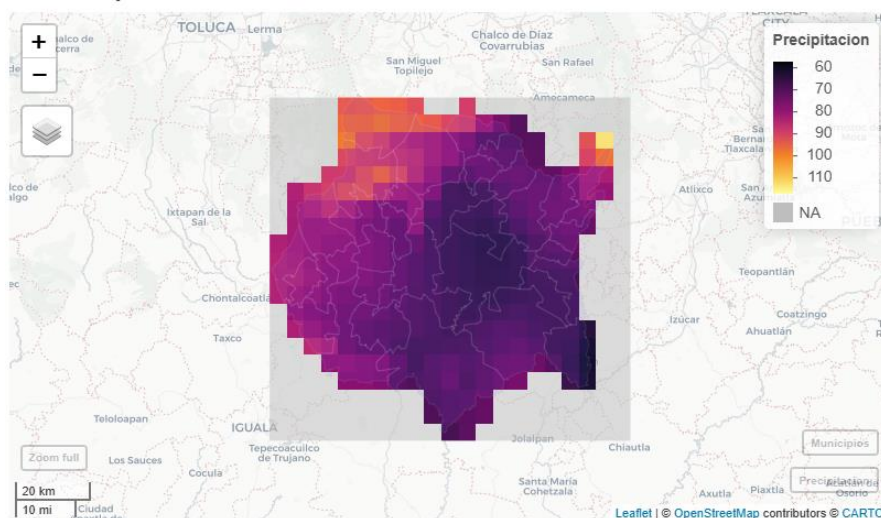


Figura 3: Mapa de precipitación en la región de Morelos, México, mostrando diferentes niveles de precipitación. Los colores en el mapa representan un rango de 60 a 110, con colores más oscuros indicando niveles de precipitación más altos. Fuente: Datos obtenidos de Terra Climate (<https://www.climatologylab.org/terraclimate.html>) a través del paquete climateR.

## Epidemiología del dengue en Morelos

En Morelos, las condiciones ecológicas de algunas regiones permiten la transmisión del dengue durante todo el año. En 1983, Morelos comenzó a reportar casos de Fiebre

del Dengue (FD) y en 1998 se produjo su primer brote significativo. En 2006 se presentó otro brote con 2,784 casos registrados, de los cuales el 97% se concentró en las regiones sur y oriente del estado, afectando particularmente al municipio de Tlaquiltenango. En 2008, Morelos enfrentó otro brote aún más grave con 8,118 casos reportados, de los cuales el 82% se localizó en el norte del estado, y afectó especialmente al municipio de Temixco<sup>15</sup>.

Para el año 2012 Morelos figuraba entre los estados con mayor número de casos. Entre 2014 y 2018 hubo una reducción importante en el número de casos de dengue a nivel nacional y Morelos no fue la excepción, con fluctuaciones en el número de casos<sup>16</sup>. En 2019 registró 1,420 casos lo que colocó a la entidad del lugar número 13 en 2018 al cuarto lugar; es decir, pasó de una TI de 4.93 a 70.67<sup>17</sup>. En ese período (2018-2019), la tasa de letalidad (TL) pasó de cero a 2.53 muertes por cada 100 casos de dengue con signos de alarma y grave, contribuyendo con el 13.6% del total de defunciones por dengue que se presentaron a nivel nacional<sup>18</sup>.

Actualmente, Morelos se encuentra entre los estados con mayor número de casos estimados. Al cierre del 2024 se posicionó en el tercer estado a nivel nacional con una TI de dengue de 305.75, con 6,496 casos confirmados (Figura 4), 56 defunciones y una TL de 1.57 por cada 100 casos de DCSA + DG, los serotipos identificados que circularon en este año fueron el 1, 2 y 3<sup>7</sup>.

La temporada de lluvias, de mayo a octubre, favorece la proliferación de mosquitos, que se adaptan a las condiciones de vida humanas y se alimentan cada tres días, reproduciéndose en depósitos de agua limpia disponibles en espacios públicos y privados. En estas condiciones, el ciclo de vida del mosquito (huevecillo, larva, pupa y adulto) se desarrolla de manera exponencial, aumentando su capacidad de transmitir el dengue a través de la interacción con el virus y el contacto con personas susceptibles de infectarse<sup>19</sup>.

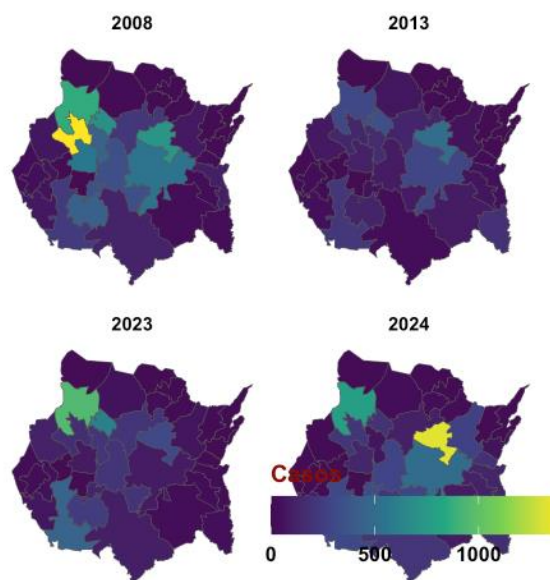


Figura 4. Años con brotes de dengue en Morelos. Los mapas muestran la densidad de casos de dengue en diversos municipios Fuente: Elaborado por Dzul-Manzanilla con datos obtenidos del SINAVE.

## El dengue

El dengue es una de las arbovirosis más importantes en la actualidad debido a su incidencia y diseminación. Otras arbovirosis de importancia médica son el Zika, Chikungunya, Fiebre amarilla, etc. El dengue supone un reto complejo desde el punto de vista de la salud pública, por lo que requiere un abordaje multidisciplinario para su prevención y control<sup>20</sup>.

El agente etiológico responsable del dengue son los virus dengue (DENV), pertenecientes al género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae* que contienen un genoma de ARN de cadena sencilla y de sentido positivo, que codifica para 3 proteínas estructurales y 7 proteínas no-estructurales<sup>21</sup>. Estos virus son reconocidos de manera diferente por el sistema inmune por lo que se los clasifica en cuatro serotipos (DENV 1 a DENV 4) que a su vez presentan diferentes genotipos. La infección con un serotipo produce inmunidad de por vida contra ese serotipo. Sin embargo, puede ocurrir una reinfección con un serotipo diferente, lo que aumenta el riesgo de desarrollar dengue grave<sup>22</sup>. El virus dengue se transmite a las personas principalmente por el mosquito *Ae aegypti* infectado con alguno de los serotipos virales<sup>23</sup>.

## **Sintomatología del dengue**

Aproximadamente 5 días después de la infección, es decir, tras la picadura del mosquito infectado, los pacientes desarrollan fiebre alta y repentina. Esta fase febril aguda dura de 2 a 7 días y suele acompañarse de enrojecimiento facial, eritema, dolor corporal generalizado, mialgias, artralgias, cefalea y dolor retro-ocular. Pueden presentarse manifestaciones hemorrágicas menores, como petequias y equimosis en la piel. Cuando baja la fiebre los pacientes pueden desarrollar las formas graves, por lo general, en los primeros 3 a 7 días de la enfermedad, puede aumentar la permeabilidad capilar paralelamente con los niveles del hematocrito. Esto marca el comienzo de la fase crítica. Los pacientes que empeoran con la caída de la fiebre y presentan signos de alarma, son casos de dengue con signos de alarma<sup>5</sup>.

Los casos de dengue son de notificación obligatoria, en México el reporte se realiza a través del SINAVE. Desde 2016 se adoptó la clasificación de casos de dengue establecida por la OMS y la OPS, la cual incluye los siguientes tipos: dengue no grave (DNG), dengue con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG)<sup>24</sup>.

Dengue no grave: la enfermedad puede manifestarse como un "síndrome febril inespecífico". La presencia de otros casos confirmados en el entorno del paciente es determinante para sospechar el diagnóstico clínico de dengue<sup>5</sup>.

Dengue con signos de alarma: el paciente puede presentar los siguientes síntomas: dolor abdominal intenso y continuo, vómito persistente, acumulación de líquidos, sangrado de mucosas, alteración del estado de conciencia, hepatomegalia y aumento progresivo del hematocrito<sup>5</sup>.

Dengue grave: se define como una o más de las siguientes situaciones: (i) choque por extravasación del plasma, acumulación de líquido con dificultad respiratoria, o ambas; (ii) sangrado profuso que sea considerado clínicamente importante por los médicos tratantes, o (iii) compromiso grave de órganos. Hígado: aspartato aminotransferasa (AST) o alanina aminotransferasa (ALT)  $\geq 1000$ ; sistema nervioso central (SNC): alteración del estado de la conciencia, y que incluye el corazón y otros órganos<sup>5</sup>.

## Ciclo de transmisión

Los mosquitos hembra del género *Ae. aegypti* son los que transmiten el virus a las personas, éstos adquieren el virus al alimentarse con la sangre (para desarrollar sus óvulos y para su metabolismo) de una persona enferma durante el periodo llamado viremia, por lo general dura entre 3 a 5 días<sup>20</sup>. El virus ingresa con la sangre, el primer tejido en ser infectado es el intestino medio del mosquito; posteriormente el virus sale a la hemolinfa y se propaga hacia otros tejidos, hasta llegar a las glándulas salivales, donde también se replica para luego ser secretado en la saliva durante la siguiente alimentación sanguínea<sup>11</sup>. El mosquito infectado pica a más personas y las infecta con el virus del dengue, otros mosquitos pican a personas infectadas y se infectan con el virus. Posteriormente la comunidad se infecta con el virus del dengue por picadura de mosquitos infectados ocasionando brotes en poblaciones vulnerables<sup>25</sup> (Figura 5). Una vez infectado el mosquito permanece infectado toda su vida (aproximadamente 30 días) y puede transmitir el virus a diferentes personas<sup>11</sup>.

El mosquito vector *Ae. aegypti* se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales del planeta, entre las latitudes 35° Norte y 35° Sur, y por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm); aunque también se ha registrado su presencia a una altitud mayor (2000 msnm, en Colombia y Ciudad de México). Esta especie se desarrolla principalmente en recipientes con agua acumulada en los alrededores de las viviendas<sup>11</sup>.

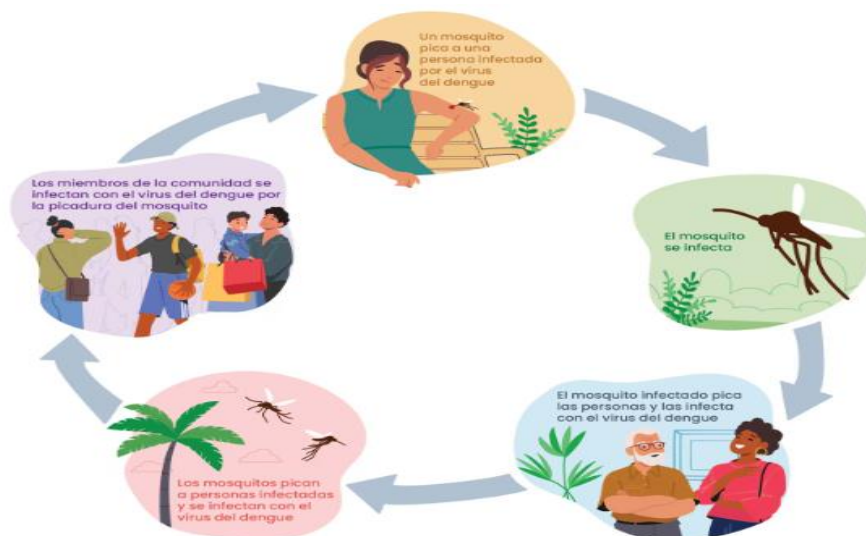


Figura 5: Ciclo de transmisión del virus del dengue. Fuente: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) <https://www.cdc.gov/dengue/es/transmission/como-se-propaga-el-dengue.html>

### **Vigilancia epidemiológica**

La vigilancia epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Vector (ETV) entre ellas dengue, incluye, entre otros aspectos, la detección, notificación, estudio clínico epidemiológico, diagnóstico por laboratorio y seguimiento de casos y defunciones. Parte fundamental para orientar la toma de decisiones del control de Dengue es el análisis de la información recopilada por las unidades de salud, el cual debe realizarse en todos los niveles técnico-administrativos del país<sup>26</sup>.

### **Medidas de prevención**

Para prevenir el dengue, es crucial interrumpir el ciclo de vida del mosquito (Figura 6) *Ae. aegypti* en cada una de sus etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Las medidas preventivas, como usar ropa que cubra la mayor parte del cuerpo, mosquiteros y repelentes de mosquitos, son esenciales para evitar las picaduras del mosquito adulto. Es fundamental eliminar los lugares donde los mosquitos pueden depositar sus huevos, como los recipientes que acumulan agua, estos se deben cubrir, vaciar y limpiar semanalmente y aplicar insecticidas adecuados que ayuden a eliminar las larvas y pupas, impidiendo que lleguen a la etapa adulta. De este modo, se reduce la población de mosquitos y, por ende, el riesgo de transmisión del dengue<sup>3</sup>.

El ciclo de vida del mosquito puede completarse desde el huevo hasta el adulto en 7-10 días; los mosquitos adultos generalmente viven de 4 a 6 semanas. Los mosquitos, son más activos por la mañana y al anochecer, por lo que estos son los períodos de mayor riesgo de picaduras. Sin embargo, las hembras, que necesitan continuar alimentándose, buscarán una fuente de sangre en otros momentos, ya que se alimentan cada 3-4 días<sup>5</sup>.

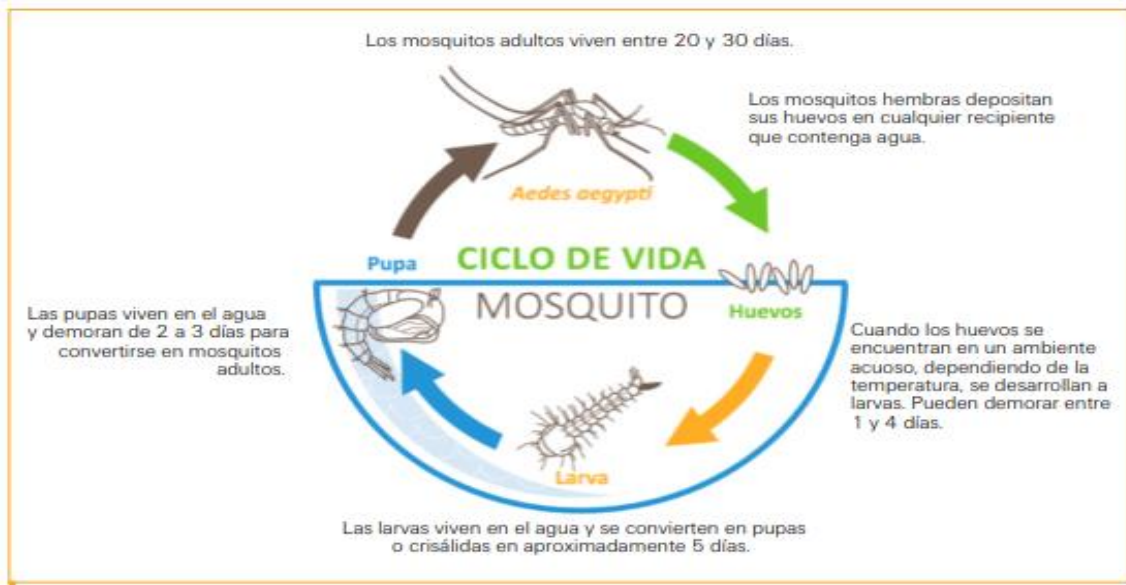


Figura 6: Ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*. El mosquito se desarrolla en el agua hasta que emerge como adulto. Fuente: Mosquitos: vectores de arbovirus. <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-71-numero-1/660-mosquitos-vectores-de-arbovirus>

### Factores para la diseminación del dengue

El hecho de que existan ciclos naturales con la participación de otros organismos dificulta sustancialmente la prevención y control de las arbovirosis, ya que se deben aplicar medidas específicas para intentar limitar cada elemento del ciclo. Si el vector tiene capacidad de volar, como es el caso de los mosquitos, la velocidad de dispersión en tiempo y espacio es mucho mayor que cuando el vector es terrestre<sup>20</sup>.

La actividad de los vectores se ve afectada por muchos factores, como la temperatura, la humedad, los sitios que sirvan de criadero de los vectores, la abundancia de depredadores naturales, entre otros. La mayoría de los casos de enfermedades transmitidas por mosquitos se presentan durante el verano en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, pues las altas temperaturas y la lluvia generan ambientes propicios para la reproducción de los mosquitos. A medida que aumenta la densidad de vectores en una población, mayor es la posibilidad de que se produzca una epidemia, aunque existen otros factores que también influyen, como la urbanización, la migración, la densidad poblacional, el estado inmunológico de la población, entre otros<sup>20</sup>.



## **Patrones de distribución y tendencias temporales**

La transmisión del dengue es cíclica y cabe esperar grandes brotes cada 3 o 4 años<sup>5</sup>.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Analizar el panorama epidemiológico de los casos de dengue y sus tendencias entre 2016-2024 en el estado de Morelos

### **Objetivos específicos**

- Estimar la prevalencia de los casos de dengue en el estado de Morelos en periodo de estudio.
- Evaluar la distribución de los casos de dengue en el estado de Morelos en el periodo de estudio.
- Analizar las tendencias de los casos dengue entre 2016-2024 en el estado de Morelos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trata de un estudio ecológico, a partir de datos oficiales del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) de la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud que incluye todos los casos de dengue y su clasificación en México de los años 2016 a 2024. Se conformará una base de datos con los casos de dengue del estado de Morelos. En primer lugar, se realizará un análisis exploratorio de datos para verificar la calidad de los datos obtenidos. Seguido se realizará un análisis descriptivo para obtener medidas de tendencia central y dispersión de las principales variables de interés. Se construirán canales endémicos de dengue a nivel estatal y posteriormente se calculará la prevalencia de los casos. Finalmente se analizarán las tendencias de los casos de dengue entre 2016- 2024 y se georreferenciarán los casos por año de ocurrencia. Para el análisis se utilizará el programa STATA versión 17.

**Unidad geográfica de análisis:** Estado de Morelos.

**Criterios de inclusión:**



- Casos confirmados de dengue de hombres, mujeres, de todas las edades en el Estado de Morelos.
- Casos confirmados entre el 1 de enero de 2016 y 31 de diciembre de 2024.

**Criterios de exclusión:**

- No se incluirán los casos probables ni los sospechosos de dengue.
- Casos confirmados con datos faltantes.
- Registros duplicados.

**Variables:**

**Dependiente:** Casos de dengue.

**Independiente:** Localidad, Clasificación casos de dengue, Edad y Sexo.

**Descriptivas:**

- Climatológicas: temperatura y precipitación

**Cuadro 1. Operacionalización de las variables.**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE/ UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE DE INFORMACIÓN
<b>Dependiente</b>			
Casos de dengue	Número de casos de dengue por municipio de Morelos del año 2015 al 2024	Discreta (número absoluto)	SINAVE
<b>Independiente</b>			
Localidad	Unidad geográfica dentro del estado de Morelos	Categórica Nominal (Municipio 1 al 36 o 0=JS1, 1=JS2 Y 2=JS3)	SINAVE

Clasificación Casos de dengue	Tipos de casos de dengue de acuerdo a la clasificación del SINAVE	Categoría Nominal (1=DNG, 2=DCSA y 3=DG)	SINAVE
Edad	Número de años cumplidos por los individuos al momento del diagnóstico de dengue	Discreta (número absoluto)	SINAVE
Sexo	Género de los individuos registrado al momento del diagnóstico	Cualitativa dicotómica (1=Femenino y 2=Masculino)	SINAVE
<b>Descriptivas</b>			
<b>Climatológica</b>			
Temperatura	Temperatura promedio mensual por municipio de Morelos	Continua (Grados Celsius °C)	SMN
Precipitación	Precipitación mensual por municipio de Morelos	Continua (Milímetros mm)	SMN

## RESULTADOS ESPERADOS Y APORTES DEL ESTUDIO

Los resultados del presente estudio nos permitirán conocer el panorama epidemiológico del dengue en Morelos, su magnitud, caracterización y tendencias entre los años 2016-2024, generando así evidencia científica que coadyuvará en una mayor comprensión de la epidemia de dengue para el desarrollo de estrategias de prevención eficaces.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las limitaciones principales de este estudio son las fuentes secundarias derivadas de la vigilancia epidemiológica pasiva, ya que dicha información puede estar sujeta a una subestimación de los casos de dengue y su clasificación.

Además, la confusión es complicada de controlar, ya que al tratarse de datos secundarios es difícil realizar ajustes tanto en el diseño como en el análisis, debido a la falta de información necesaria para considerar posibles factores de confusión.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el presente estudio es considerado sin riesgo, ya que será una investigación de fuentes secundarias y no se trabajará con personas, animales o cepas bacterianas.(N) El presente protocolo de investigación fue sometido al Comité de Ética en Investigación (CEI) del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).

RECURSOS MATERIALES Y FINANCIAMIENTO

Se contó con apoyo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública y de la beca que otorga el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades		Mes del 2024				Mes del 2025											
		S e p	O c t	N o v	D i c	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c
Previo elaboración protocolo	Identificación del tema de proyecto de titulación (PT)	X															
	Definición de título de PT	X															
	Selección de comité de tesis	X															
	Bibliografía: identificación	X															
	Bibliografía: selección	X															
	Bibliografía: presentación	X															

	Elaboración del Resumen	X												
	Revisión formatos diversos	X												
	Envío formato F1/ Resumen al Colegio de Epidemiología	X												
Elaboración protocolo	Introducción/Antecedentes		X											
	Planteamiento del problema		X											
	Pregunta de investigación		X											
	Marco teórico		X											
	Justificación		X											
	Objetivos		X											
	Materiales y métodos		X											
	Resultados esperados		X											
	Limitaciones y aportes-estudio			X										
	Consideraciones éticas			X										
	Cronograma de actividades			X										
	Referencias				X									

	<b>Presentación de avances I</b>				X								
	<b>Presentación final del protocolo</b>					X							
	<b>Envío de protocolo: coordinación</b>					X							
	<b>Envío de protocolo a comités: Ética, Investigación y Bioseguridad</b>					X							
<b>Análisis de la base de datos</b>	<b>Limpieza de base de datos de dengue nacional</b>						x						
	<b>Constituir una base de datos de casos dengue de Morelos del 2016 a 2024</b>						x						
	<b>Revisión de calidad de los datos (eliminación de duplicados)</b>							x					
	<b>Análisis estadístico descriptivo</b>							x					
	<b>Visualización de datos (gráficos, histograma y mapas)</b>								x				
	<b>Interpretación de resultados</b>									x			
	<b>Redacción de informe</b>									x			

## REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Algoritmos de Manejo Clínico de Dengue [Internet]. Washington, Dc; 2020 jun [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-09/2020-cde-algoritmos-manejo-clinico-dengue.pdf>
2. Ortega-Lenis D, Arango-Londoño D, Hernández F, Moraga P. Effects of climate variability on the spatio-temporal distribution of Dengue in Valle del Cauca, Colombia, from 2001 to 2019. PLoS One [Internet]. el 8 de octubre de 2024 [citado el 7 de noviembre de 2024];19(10):e0311607. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39378213/>
3. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet]. 2024 [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
4. Organización Mundial de la Salud. Dengue – Situación mundial [Internet]. 2023 [citado el 19 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>
5. Organización Panamericana de la Salud. Dengue [Internet]. 2023 [citado el 21 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/dengue>
6. Colón-González FJ, Sewe MO, Tompkins AM, Sjödin H, Casallas A, Rocklöv J, et al. Projecting the risk of mosquito-borne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study. Lancet Planet Health [Internet]. julio de 2021 [citado el 21 de noviembre de 2024];5(7):e404–14. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8280459/>
7. Secretaría de Salud. Panorama epidemiológico de dengue: semana 52 de 2024 [Internet]. México; 2025 ene [citado el 9 de enero de 2025]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/964524/Pano\\_dengue\\_\\_SE\\_52.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/964524/Pano_dengue__SE_52.pdf)
8. López García C, Betanzos Reyes ÁF, Arenas Monreal M de la L, Tenahua Quitl I, De Ávila Arroyo ML. Descripción del problema de dengue con enfoque de la determinación social de la salud en una comunidad: estudio de campo. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud [Internet]. el 12 de agosto de 2019 [citado el 15 de septiembre de 2024];17(2):6–15. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1812-95282019000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282019000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
9. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). Dengue: Estrategias de prevención y control [Internet]. 2024 [citado el 21 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue.html>

10. Dong B, Khan L, Smith M, Trevino J, Zhao B, Hamer GL, et al. Spatio-temporal dynamics of three diseases caused by Aedes-borne arboviruses in Mexico. *Communications Medicine* [Internet]. el 28 de octubre de 2022 [citado el 12 de noviembre de 2024];2(1):134. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s43856-022-00192-7>
11. Robles VP, Ortega Morales AI, Huerta H. Mosquitos vectores de arbovirus [Internet]. 2020 [citado el 1 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/vol-71-numero-1/660-mosquitos-vectores-de-arbovirus>
12. Servicios de Salud de Morelos. Diagnóstico Estatal de Salud de Morelos 2022 [Internet]. Cuernavaca; 2022 [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos>
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Clima en Morelos [Internet]. 2023 [citado el 1 de septiembre de 2024]. Disponible en: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
14. Servicios de Salud. Diagnóstico Estatal de Salud 2022 [Internet]. 2022 [citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.ssm.gob.mx/portal/diagnostico-estatal-en-salud/2022/DES\\_2022.pdf](https://www.ssm.gob.mx/portal/diagnostico-estatal-en-salud/2022/DES_2022.pdf)
15. Chuc S HDMSARRHRHGFM. Condiciones locales de vulnerabilidad asociadas con dengue en dos comunidades de Morelos. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2013 [citado el 9 de noviembre de 2024];54:170–8. Disponible en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7199/9366>
16. Arredondo-García JL, Aguilar-López Escalera CG, Aguilar Lugo-Gerez JJ, Osnaya-Romero N, Pérez-Guillé G, Medina-Cortina H. Panorama epidemiológico de dengue en México 2000-2019. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica* [Internet]. 2020 [citado el 16 de noviembre de 2024];33(2):78–83. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/94418>
17. Secretaría de Salud. Panorama epidemiológico de dengue: semana 52 del 2019 [Internet]. 2020 ene [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/524262/Pano\\_dengue\\_52\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/524262/Pano_dengue_52_2019.pdf)
18. Secretaría de Salud. Análisis de diagnóstico del Programa de prevención y control del Dengue [Internet]. 2020 abr [citado el 3 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ssm.gob.mx/portal/descargables/fassa/Informe-Final-Programa-Prevencion-y-Control-Dengue-38-2019.pdf>
19. Instituto Nacional de Salud Pública. Movilización social y liderazgo municipal ante el aumento del dengue en Cuernavaca [Internet]. 2024 [citado el 1 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.insp.mx/informacion-relevante/movilizacion-social-y-liderazgo-municipal-ante-el-aumento-del-dengue-en-cuernavaca>
20. Betancourt Cravioto Jorge Abelardo Falcón Lezama M. Arbovirus y salud pública. 2020 ene.

21. Secretaría de Salud. Lineamientos para la prevención y control del dengue y otros arbovirus. abril de 2021 [citado el 14 de noviembre de 2024]; Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629265/Lineamientos\\_Dengue\\_Arb\\_V1-2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629265/Lineamientos_Dengue_Arb_V1-2021.pdf)
22. Kularatne SA, Dalugama C. Dengue infection: Global importance, immunopathology and management. Clinical Medicine [Internet]. enero de 2022 [citado el 29 de noviembre de 2024];22(1):9–13. Disponible en:  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8813012/>
23. Organización Panamericana de la Salud, Vladimir. Algoritmos para el Manejo Clínico de los Casos de Dengue Programa Regional de Enfermedades Arbovirales [Internet]. 2020 [citado el 6 de diciembre de 2024]. Disponible en:  
<https://www.paho.org/sites/default/files/2020-09/2020-cde-algoritmos-manejo-clinico-dengue.pdf>
24. Dirección General de Epidemiología (DGE). Manual de Epidemiología y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores. agosto de 2021 [citado el 28 de diciembre de 2024]; Disponible en:  
[https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/36\\_Manual\\_ETV.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/36_Manual_ETV.pdf)
25. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Cómo se propaga el dengue [Internet]. CDC. 2024 [citado el 14 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dengue/es/transmission/como-se-propaga-el-dengue.html>
26. Secretaría de Salud. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Vector . 2021 ago.