



## **Universidad Nacional Autónoma México**

Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas,  
Odontológicas y de la Salud.

Campo de Conocimiento: Ciencias de la Salud  
Campo Disciplinario: Epidemiología

### **“Asociación entre factores de la vivienda y seroprevalencia por dengue en escolares mexicanos”**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta:  
L.S.P. Alejandro Cortés Meda

Director de Tesis:  
Dr. Mario Enrique Rojas Russell  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

<b>Índice</b>	<b>I</b>
<b>Índice de Ilustraciones</b>	<b>II</b>
<b>Índice de Cuadros</b>	<b>III</b>
<b>Abreviaturas</b>	<b>IV</b>
<b>Resumen</b>	<b>V</b>

## **I. Índice**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
1.1 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTOR (ETV)	9
1.2 DENGUE	10
1.3 VECTOR	13
1.4 SITUACIÓN MUNDIAL DEL DENGUE	14
1.5 AMÉRICA	14
1.6 MÉXICO	15
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>17</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO</b>	<b>18</b>
3.1 FACTORES DE RIESGO	18
3.2 DENGUE EN POBLACIÓN ESCOLAR	22
3.3 SEROPREVALENCIA A ANTICUERPOS PARA DENGUE	24
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>25</b>
<b>5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>26</b>
<b>6. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>7. HIPÓTESIS</b>	<b>27</b>
<b>8. OBJETIVOS</b>	<b>28</b>
8.1 GENERAL.	28
8.2 ESPECÍFICOS	28
<b>9. METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
9.1 DISEÑO DE ESTUDIO	28
9.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	28
9.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN	28
<b>9.3.1 Criterios de inclusión para la selección de las escuelas:</b>	<b>28</b>

<b>9.3.2 Criterios de inclusión para la selección de los escolares:</b>	29
<b>9.3.3 Criterios de Exclusión:</b>	29
9.4 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTO	29
9.5 MUESTREO	30
<b>Unidad primaria de muestreo:</b>	30
<b>Unidad secundaria de muestreo:</b>	30
9.6 REGIONALIZACIÓN	33
9.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	34
VARIABLE DEPENDIENTE: SEROPOSITIVIDAD A ANTICUERPOS POR DENGUE.	34
VARIABLES INDEPENDIENTES: FACTORES EN LA VIVIENDA (CONDICIONES FÍSICAS, PROVISIÓN Y ACUMULACIÓN DE AGUA E HIGIÉNICO-SANITARIAS).	34
COVARIABLES: LOCALIDAD, NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA, NÚMERO DE HABITANTES EN LA VIVIENDA Y SITUACIÓN LABORAL DEL JEFE DE FAMILIA.	34
<b>Operacionalización de las variables:</b>	34
9.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:	34
<b>10. RESULTADOS</b>	<b>36</b>
10.1 ANÁLISIS BIVARIADO	38
10.2 ANÁLISIS MULTIVARIADO	42
<b>11. DISCUSIÓN</b>	<b>45</b>
11.1 CONDICIONES FÍSICAS DE LA VIVIENDA	47
11.2 CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS DE LA VIVIENDA	48
11.3 CONDICIONES DE PROVISIÓN Y ACUMULACIÓN DE AGUA EN LA VIVIENDA	50
11.4 CONCLUSIONES	51
<b>12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	<b>52</b>
<b>13. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>53</b>
<b>14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>53</b>
<b>15.1 ANEXOS A</b>	<b>57</b>
<b>15.2 ANEXOS B</b>	<b>60</b>
<b>15.3 ANEXOS C</b>	<b>62</b>
<b>15.4 ANEXOS D</b>	<b>64</b>

## II. Índice de Ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Dengue, Curso de la enfermedad	11
<b>Ilustración 2.</b> Problemas clínicos en la fase febril, crítica y de la recuperación del dengue	11
<b>Ilustración 3.</b> Clasificación modificada de la gravedad del dengue, OPS/OMS	12
<b>Ilustración 4.</b> Casos locales o importados del dengue	14
<b>Ilustración 5.</b> Número de casos reportados en Las Américas	15
<b>Ilustración 6.</b> Casos e incidencia de casos confirmados de dengue por grupo de edad. México, 2016	22
<b>Ilustración 7.</b> Casos e incidencia de casos confirmados de dengue por grupo de edad. México, 2016	22
<b>Ilustración 8.</b> Población de estudio	32
<b>Ilustración 9.</b> Regiones de estudio	33
<b>Ilustración 10.</b> ¿De qué material es la mayor parte del techo de su vivienda?	64
<b>Ilustración 11.</b> ¿Tiene malla o mosquitero en sus ventanas?	65
<b>Ilustración 12.</b> ¿Tiene mosquiteros o malla en las puertas que están ubicadas hacia el exterior?	66
<b>Ilustración 13.</b> ¿Las camas de su vivienda esán cubiertas?	67
<b>Ilustración 14.</b> ¿En su vivienda usan repelentes para evitar las picaduras de los mosquitos?	68
<b>Ilustración 15.</b> ¿Ha participado en campañas para la eliminación de objetos?	69
<b>Ilustración 16.</b> ¿Como elimina la basura?	70
<b>Ilustración 17.</b> ¿Como acumulan principalmente el agua en su vivienda?	71
<b>Ilustración 18.</b> ¿Los recipientes donde acumulan el agua permanecen tapados?	72
<b>Ilustración 19.</b> ¿Los habitantes de su vivienda disponen de ...?	73
<b>Ilustración 20.</b> ¿El agua para tomar...?	74

### III. Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Entidades con mayor número de casos incidentes confirmados y estimados	16
<b>Cuadro 2.</b> Distribución de la muestra por región y entidad federativa	31
<b>Cuadro 3.</b> Distribución de la pérdida de la muestra por región	31
<b>Cuadro 4.</b> Distribución de la muestra según el nivel de escolaridad	32
<b>Cuadro 5.</b> Distribución de la muestra por región según nivel escolar y sexo	33
<b>Cuadro 6.</b> Prevalencia total y por región	36
<b>Cuadro 7.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue por región y grupo etario	37
<b>Cuadro 8.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue por región	38
<b>Cuadro 9.</b> Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencia por variables de condiciones físicas de la vivienda	39
<b>Cuadro 10.</b> Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencias por variables higiénico-sanitarias de la vivienda	40
<b>Cuadro 11.</b> Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencia por variables de provisión y acumulación de agua	42
<b>Cuadro 12.</b> Análisis multivariado. Condiciones físicas de la vivienda	43
<b>Cuadro 13.</b> Análisis multivariado. Condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda	44
<b>Cuadro 14.</b> Análisis multivariado. Condiciones de provisión y acumulación de agua en la vivienda	45
<b>Cuadro 15.</b> Variable independiente. Condiciones físicas de la vivienda	57
<b>Cuadro 16.</b> Variable independiente. Condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda	58
<b>Cuadro 17.</b> Variable independiente. Condiciones de provisión y acumulación de agua en la vivienda	59
<b>Cuadro 18.</b> Variable dependiente	59
<b>Cuadro 19.</b> Frecuencias	60
<b>Cuadro 20.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Pacífico	62
<b>Cuadro 21.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Centro-Sur	63
<b>Cuadro 22.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Sureste	63
<b>Cuadro 23.</b> Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Baja Seroprevalencia	63

## **IV. Abreviaturas**

OMS	---	Organización Mundial de la Salud
OPS	---	Organización Panamericana de la Salud
SP	---	Seroprevalencia
DENV	---	Dengue Virus
DNG	---	Dengue No Grave
DSSA	---	Dengue Sin Signos de Alarma
DCSA	---	Dengue Con Signos de Alarma
DG	---	Dengue Grave
SIDA	---	Síndrome de Inmunodeficiencia Humana
SARS	---	Síndrome Respiratorio Agudo Grave
ET	---	Enfermedad Transmisible
ETV	---	Enfermedad Transmitida por Vector
RMP	---	Razón de Momios para la Prevalencia

## V. RESUMEN

**INTRODUCCION:** El dengue es una de las principales enfermedades transmitidas por vector y uno de los problemas de salud pública de mayor relevancia en el mundo. En los últimos años las mayores incidencias se han reportado en población menor de 15 años, en quienes se distingue por el incremento de complicaciones médicas. La presencia de su vector (mosquito *Aedes aegypti*) puede ser un indicador indirecto de los inadecuados hábitos higiénico-sanitarios de la población y de la existencia de criaderos en los hogares.

**OBJETIVO:** Identificar factores de la vivienda asociados a seropositividad a anticuerpos para dengue en población escolar, derivados de una seroencuesta de base poblacional efectuada en 21 entidades federativas de México en 2016.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio transversal en estudiantes mexicanos de 6 a 15 años, inscritos en escuelas primarias y secundarias públicas de 21 entidades federativas, a los que se aplicó un cuestionario sobre condiciones de la vivienda y se realizó un análisis sanguíneo para determinar anticuerpos de IgG para dengue. Las entidades se agruparon en 4 regiones: Pacífico, Centro-Sur, Sureste y entidades con Baja Seroprevalencia. Los factores de la vivienda fueron divididos en 3 grupos: condiciones físicas, provisión y acumulación de agua y condiciones higiénico-sanitarias. Para estimar las asociaciones de las condiciones de la vivienda con la seroprevalencia de dengue, se desarrollaron modelos de regresión logística.

**RESULTADOS:** La población de estudio se integró por un total de 2001 estudiantes, con una seroprevalencia general de 42.8%. Los estados de la región Sureste presentaron la seropositividad más alta con 73%, seguidos por la región Centro-Sur, Pacífico y entidades de Baja Seroprevalencia con 54.6%, 33% y 13.6%, respectivamente. Entre las características de la vivienda con asociación positiva, destacaron: los techos de lámina (RMP: 1.91; IC95% 1.50 – 2.43), abastecimiento de agua acarreada de otras viviendas o pipas (RMP: 2.68; IC95% 1.53 – 4.67) y quema de basura (RMP: 2.74; IC95% 1.91 – 3.93).

**CONCLUSIONES:** Los hallazgos reflejan la existencia de factores que parecen favorecer la presencia continua del vector en la vivienda, lo que podría incidir en los índices de seropositividad. Estos resultados pueden coadyuvar en el desarrollo de nuevas intervenciones de promoción a la salud para prevenir la infección por dengue.

**PALABRAS CLAVE:** Dengue, escolares, asociación, vivienda y seroprevalencia.

# 1. Introducción

El dengue es una enfermedad infecciosa sistémica, de etiología viral, transmitida por el mosquito del género *Aedes*, principalmente *Aedes aegypti*. Su expresión clínica es variable, desde infección asintomática, cuadro febril indiferenciado o fiebre por dengue, hasta las formas graves, estas últimas con riesgo elevado de muerte.

En 1779 se reportaron las primeras epidemias en Asia, África y América del Norte. La ocurrencia casi simultánea de los brotes en tres continentes indicó que este virus y el mosquito vector han estado ampliamente distribuidos en las áreas tropicales durante más de 200 años. Después de la Segunda Guerra Mundial inició una pandemia en el Sureste Asiático y se propagó por el resto del mundo.

Los primeros brotes de la enfermedad en el continente americano datan de 1635, cuando el vector arribó con la llegada de los primeros europeos. Sin embargo, fue hasta la primera mitad del siglo pasado que se registraron los primeros casos en México,<sup>18,22</sup> en donde se implementó una primera campaña antivectorial en el año de 1957 para su eliminación, objetivo que se cumplió en 1963, cuando la Organización Panamericana de la Salud declaró su erradicación del país; esta condición solo pudo ser mantenida durante dos décadas, periodo tras el cual inició la reinfestación.<sup>23</sup>

Actualmente, es la enfermedad transmitida por vector de mayor propagación en el mundo, esto se atribuye a que el vector ha sido capaz de modificar su comportamiento, adaptándose a cambios ambientales, reproduciéndose con mayor facilidad tanto en zonas urbanas como suburbanas y rurales. A su vez, estas condiciones son reforzadas por problemas de saneamiento ambiental como los hábitos higiénicos deficientes en la vivienda, las irregularidades en el suministro del agua y su almacenamiento en depósitos destapados y la deficiente recolección de desechos sólidos. Además, un factor de suma importancia es la disminución en la percepción del riesgo, lo que influye negativamente en la participación de las comunidades para eliminar los criaderos naturales y artificiales propios de la vivienda o el entorno<sup>(5)</sup> aunado al deterioro de los programas de lucha y/o erradicación del vector por recursos financieros insuficientes; estos factores han

favorecido la adaptación del vector al entorno domiciliario, haciendo de la infección un problema de saneamiento doméstico.

En los últimos años se ha presentado un importante incremento en la incidencia de las formas graves de dengue en población de 6-15 años, etapa en la cual es particularmente riesgoso por sus características clínicas y complicaciones tempranas que se asocian a un curso rápido y fulminante.

La elaboración del presente trabajo pretende identificar condiciones de la vivienda que posiblemente estén asociadas con la tendencia al aumento en la incidencia del dengue en población mexicana de 6-15 años, lo cual permitiría fortalecer, mejorar y/o desarrollar nuevas intervenciones de promoción a la salud para prevenir la infección.

La información fue obtenida del proyecto “Seroprevalencia de Dengue en México” que se desarrolló en la Unidad de Proyectos Especial de Investigación Médica de la Facultad de Medicina en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que ya publicó algunos hallazgos (6).

### **1.1 Enfermedades Transmitidas por Vector (ETV)**

Desde los primeros años del presente siglo la situación sanitaria mundial se ha visto dominada por la ocurrencia de las enfermedades transmisibles las cuales han representado una pesada carga de morbilidad y mortalidad para muchos países, especialmente países en vías de desarrollo(12).

Dicho fenómeno se debe a factores de diferente índole, como los cambios ocurridos en el ambiente, a consecuencia de la deforestación, contaminación y variaciones climáticas; al igual, que los estilos de vida de la población, como la creciente urbanización con hacinamiento y alto grado de exclusión social, la insalubridad, las viviendas precarias, la ausencia de una red fiable de suministro de agua, el incremento de la pobreza extrema, la migración sin control incluyendo refugiados y desplazados, la facilidad y rapidez de transportación regional e internacional y por otra parte, la infraestructura sanitaria y la vigilancia epidemiológica con diferente calidad y capacidad de respuesta. Estos entre otros factores, se han combinado para favorecer la presencia de padecimientos infecciosos descritos como enfermedades emergentes y reemergentes(5). Las enfermedades emergentes son aquellas cuyos niveles de incidencia han aumentado en las dos últimas décadas, como el dengue grave (DG), y

las catalogadas como reemergentes son las que están reapareciendo después de haber disminuido significativamente la incidencia como el dengue no grave (DNG)(5). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado a la Malaria, Tuberculosis, Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), Fiebre Hemorrágica por el Virus Ébola, Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS), Infección por Virus del Nilo Occidental y al Dengue como las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes de mayor relevancia en el mundo, las cuales causan más de 13 millones de muertes tanto en niños como en adultos(13).

Entre las enfermedades transmisibles (ET) destacan las enfermedades transmitidas por vector (ETV) que son todos aquellos padecimientos transmitidos al ser humano por mosquitos, flebótomos, chinches triatomíneas, simúlidos, garrapatas, moscas tse-tsé, ácaros, caracoles y piojos(14).

A nivel mundial las ETV constituyen un problema de salud pública. En este grupo de enfermedades se encuentran seis de las siete afecciones tropicales más importantes en el mundo (Paludismo, Dengue, Tripanosomiasis, Leishmaniosis, Filariasis y Esquistosomiasis) (15) las cuales ocasionan alrededor del 17% de la carga mundial estimada para las ET y causan más de 700.000 muertes al año. Las zonas tropicales y subtropicales son las más afectadas; más del 80% de la población mundial vive en zonas en las que hay riesgo de contraer al menos una de las principales ETV y más del 50% en zonas en las que hay riesgo de contraer dos o más; dichos padecimientos se ven influenciados por las condiciones ambientales y sociales en las que se encuentra la población (14) (16).

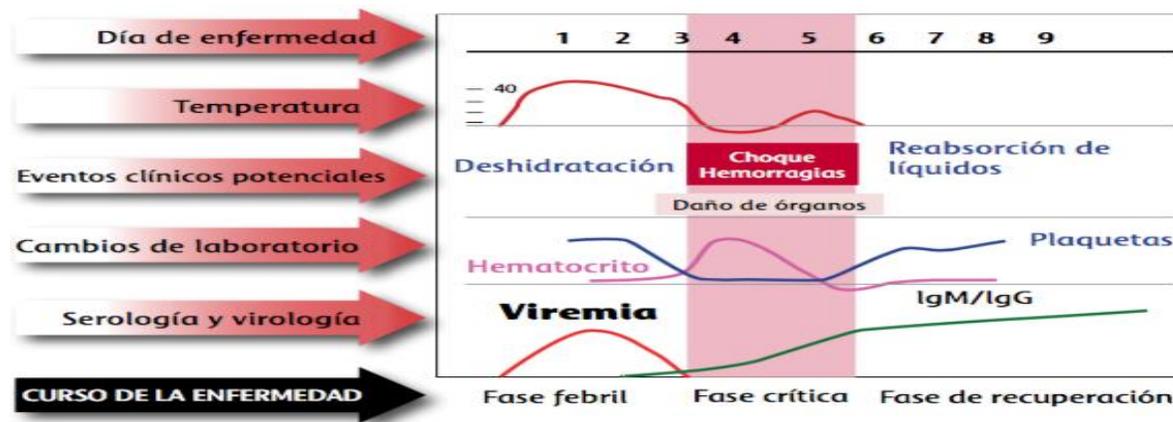
## **1.2 Dengue**

Entre de las ETV el dengue es la de mayor propagación a nivel mundial. Su incidencia ha incrementado, no existe una vacuna eficaz para su control o un tratamiento efectivo y es considerada la enfermedad viral transmitida por artrópodos que mayor morbilidad, mortalidad e impacto económico ocasiona (13) (1).

El dengue se define como una enfermedad infecciosa sistémica, de carácter endémico-epidémico(17), de etiología viral, provocada por un virus de la familia flaviviridae, genero flavivirus, transmitida por los mosquitos del género *Aedes*, principalmente *Aedes aegypti* y en menor grado por *Aedes albopictus*. Hoy en día se

reconocen cuatro serotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4, los cuales circulan periódicamente en áreas tropicales endémicas e hiperendémicas (18). Se reconocen cuatro fases de la enfermedad: la fase de incubación, que dura de 2 a 10 días; la fase febril, que se mantiene de 2 a 7 días; la fase crítica (fuga plasmática), que se presenta entre el tercer y séptimo día del inicio de la fiebre; y la fase de recuperación (reabsorción de líquidos), la cual ocurre entre el séptimo y décimo día. Ver Ilustraciones 1 y 2. Su expresión clínica es variable, desde infección asintomática, cuadro febril indiferenciado o fiebre por dengue, hasta las formas graves; se clasifica como Dengue No Grave (DNG) o Dengue Sin Signos de Alarma (DSSA), Dengue con Signos de Alarma (DCSA) y Dengue Grave (DG) (choque y daño orgánico), este último conlleva a un riesgo elevado de muerte si no es bien atendido. Su evolución es poco predecible y la mayoría de las veces es temporalmente incapacitante(4)(11)(19). Ver Ilustraciones 2 y 3.

Ilustración 1. Dengue, Curso de la enfermedad



(OMS/OPS, 2016)

Ilustración 2. Problemas clínicos en la fase febril, crítica y de la recuperación del dengue

Fase	Problema clínico
Febril	Deshidratación. La fiebre alta puede asociarse a trastornos neurológicos y convulsiones en niños.
Crítica	Choque por la extravasación de plasma; hemorragias graves, compromiso grave de órganos.
Recuperación	Hipervolemia (si el tratamiento intravenoso con líquidos ha sido excesivo o se ha extendido en esta fase).

(OMS/OPS, 2016)

Ilustración 3. Clasificación modificada de la gravedad del dengue, OPS/OMS

Dengue sin signos de alarma - DSSA	Dengue con signos de alarma - DCSA	Dengue grave - DG
<p>Persona que vive o ha viajado en los últimos 14 días a zonas con transmisión de dengue y presenta fiebre habitualmente de 2 a 7 días de evolución y 2 o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Náuseas / vómitos</li> <li>2. Exantema</li> <li>3. Cefalea / dolor retroorbitario</li> <li>4. Mialgia / artralgia</li> <li>5. Petequias o prueba del torniquete (+)</li> <li>6. Leucopenia</li> </ol> <p>También puede considerarse caso todo niño proveniente o residente en zona con transmisión de dengue, con cuadro febril agudo, usualmente entre 2 a 7 días y sin foco aparente.</p>	<p>Todo caso de dengue que cerca de y preferentemente a la caída de la fiebre presenta uno o más de los siguientes signos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dolor abdominal intenso o dolor a la palpación del abdomen</li> <li>2. Vómitos persistentes</li> <li>3. Acumulación de líquidos (ascitis, derrame pleural, derrame pericárdico)</li> <li>4. Sangrado de mucosas</li> <li>5. Letargo / irritabilidad</li> <li>6. Hipotensión postural (lipotimia)</li> <li>7. Hepatomegalia &gt;2 cm</li> <li>8. Aumento progresivo del hematocrito</li> </ol>	<p>Todo caso de dengue que tiene una o más de las siguientes manifestaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Choque o dificultad respiratoria debido a extravasación grave de plasma. Choque evidenciado por: pulso débil o indetectable, taquicardia, extremidades frías y llenado capilar &gt;2 segundos, presión de pulso <math>\leq 20</math> mmHg: hipotensión en fase tardía.</li> <li>2. Sangrado grave: según la evaluación del médico tratante (ejemplo: hematemesis, melena, metrorragia voluminosa, sangrado del sistema nervioso central (SNC))</li> <li>3. Compromiso grave de órganos, como daño hepático (AST o ALT <math>\geq 1000</math> UI), SNC (alteración de conciencia), corazón (miocarditis) u otros órganos</li> </ol>

} Requieren observación estricta e intervención médica inmediata

(OMS/OPS, 2016)

La inmunidad que confiere la infección es específica para el serotipo y dura toda la vida, pero no es cruzada con los otros serotipos (20) (21). Se ha documentado que con mayor frecuencia los individuos que sufren las formas graves han tenido una infección anterior por un serotipo diferente del virus. Los serotipos Denv-2 y Denv-3 han sido mayormente asociados con los casos graves, seguidos por Denv-1 y Denv-4 (22) y aunque, en teoría, una persona podría padecer dengue en cuatro ocasiones a lo largo de su vida (una por cada serotipo), hasta el momento únicamente se han comprobado tres infecciones en un mismo individuo. (23)

En los últimos 50 años, la incidencia del dengue ha aumentado 30 veces. En la década actual ha pasado de áreas urbanas a rurales y es endémica en más de 100 países de

las regiones de África, el Mediterráneo Oriental, Las Américas, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental siendo las últimas tres las más afectadas (21).

El ser humano es el principal reservorio de la infección, aunque es posible que haya también un ciclo mono-mosquito en zonas de Asia y África Occidental. (24)

### **1.3 Vector**

De todas las especies de mosquitos conocidos con importancia en salud pública, el *Aedes aegypti* es considerada la más peligrosa por tener la capacidad de transmitir el mayor número de enfermedades arbovirales al hombre entre las que destaca el dengue. (1)(5)

El periodo de vida del mosquito adulto (15-30 días) se ve afectada por las características climáticas, principalmente la humedad, y la temperatura, pues condiciona sus actividades de alimentación, reproducción y reposo. A una temperatura inferior a los 4 °C o superior a los 40 °C generalmente no sobrevive. Se distribuye en forma permanente entre los 35° grados de latitud norte y 35° de latitud sur, la altitud promedio en donde se encuentra es por debajo de los 1,200 msnm. (5)

Este mosquito es diurno y suele picar en las primeras horas del día, hasta media mañana, y durante el atardecer. Sin embargo, el horario puede variar según las condiciones del tiempo, por lo que es necesario cuidarse siempre, inclusive en la noche.

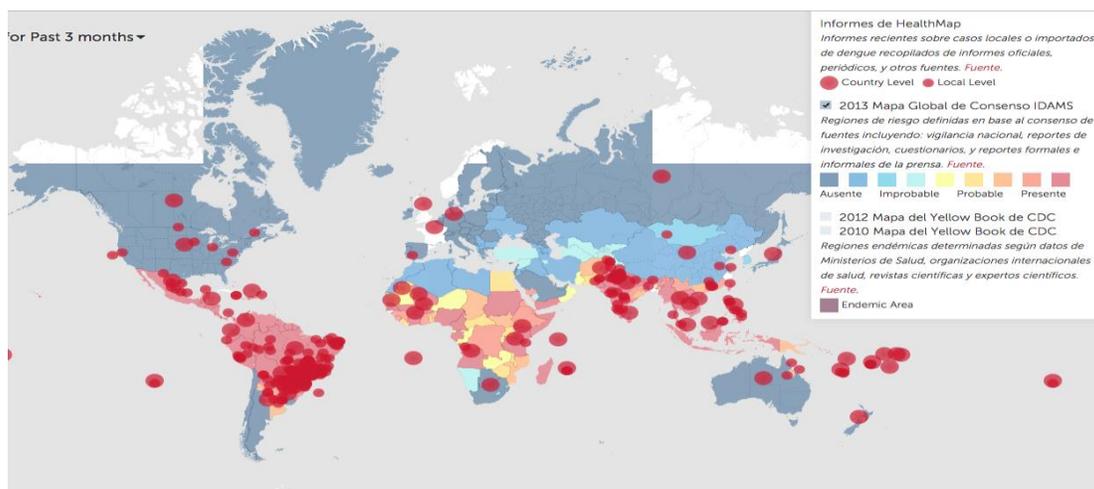
Las hembras del *Aedes aegypti* se consideran las más eficientes de los mosquitos vectores para el dengue por sus marcados hábitos domésticos, pues satisface todas sus necesidades vitales en la vivienda humana, por lo cual el hombre ha jugado un papel importante tanto en su proliferación como en su dispersión.(25)

Se han identificado, como los criaderos artificiales de mayor importancia para este vector: jarrones, floreros, tambos, pilas, tanques, asimismo, aquellos que tienen la capacidad de retener agua de lluvia, como llantas, envases, desechos y canales de techo, entre otros; mientras, que los criaderos naturales de mayor importancia son: conchas de moluscos, cascara de frutos, huecos en los árboles, axilas de plantas y otras cavidades naturales, prácticamente cualquier objeto que retenga agua. Algunos recipientes le son más atractivos que otros, en especial los de color oscuro, de boca ancha, que están al nivel del suelo y se encuentran en la sombra. (14)

## 1.4 Situación Mundial del Dengue

Acorde a la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 3900 millones de personas, en más de 128 países corren el riesgo de contraer dengue, con una estimación de 96 millones de casos al año y entre 20 y 25 mil defunciones, siendo los menores de 15 años el grupo poblacional más afectado hasta en un 95% de los casos. Ver Ilustración 4

Ilustración 4. Casos locales o importados del dengue



(CDC, 2013)

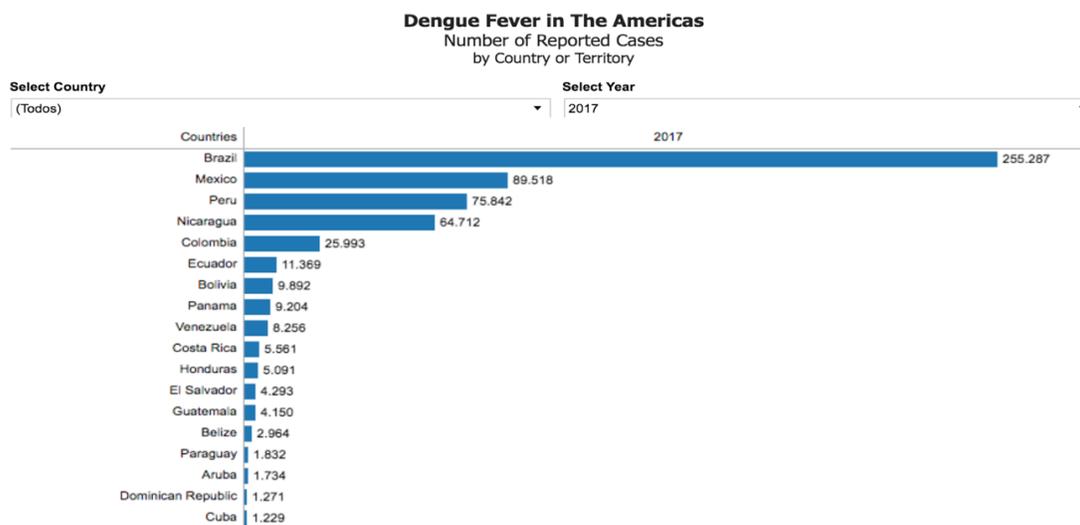
A nivel mundial hay un caso nuevo de DNG cada minuto, un caso de DG cada 15 minutos y una vida joven perdida debido al DG casi cada 20 minutos (3) (26) (13). De las tres regiones que reportan dengue (Las Américas, Asia Sur-Oriental y el Pacífico Occidental) la Región de las Américas es la que mayor número de casos reporta a nivel mundial, pero también es la que posee la menor tasa de letalidad, siendo todo esto un reflejo de la buena vigilancia epidemiológica y del apropiado manejo de casos (27).

## 1.5 América

En la Región de las Américas, el dengue representa uno de los principales motivos de consulta médica en las unidades de salud (3). La ocurrencia de otras arbovirosis en las Américas hace más complejo el abordaje, creando nuevos desafíos en la salud pública (28).

Más del 80% de la población en América Latina vive en zonas urbanas; sin embargo, en la mayoría de las ciudades de la región la urbanización se caracteriza por asentamientos informales y ciudadelas sin las adecuadas condiciones de agua potable, alcantarillado, recogida de basura, sanidad y electricidad (29). Por lo tanto, la situación epidemiológica del dengue sigue siendo extremadamente compleja e inestable (3)(30).

Ilustración 5. Número de casos reportados en Las Américas



Históricamente, seis países de las Américas aportan más del 80% de los casos: Brasil, México, Perú, Nicaragua, Colombia y Ecuador. Ver Ilustración 5.

Un estudio sobre la carga económica del dengue en las Américas indica que la carga de enfermedad expresada en años perdidos por discapacidad (AVADs) es en promedio de 72,217 cada año, 21% de esta carga corresponde a la región de México y Centro América. El costo económico promedio anual fue de \$2.1 billones, México contribuye con aproximadamente 7% de esta carga. Este costo supera cerca de 10 veces a los del virus del papiloma humano y rotavirus, por lo que representa un importante impacto económico y social en las áreas endémicas.

## 1.6 México

De acuerdo con el informe anual 2012 de la OPS, México ocupó el segundo lugar en casos confirmados en la región de las Américas, sólo superado por Brasil (31) Ver Ilustración 5.

Para México, el dengue es la principal enfermedad transmitida por vector, se ha convertido en uno de los problemas en salud pública más importantes (32), se estima que cerca de 60% del territorio nacional en donde residen más de 50 millones de personas y se localiza la mayor parte de los centros agrícolas, ganaderos, pesqueros, industriales, petroleros y turísticos, de importancia para el país presentan condiciones que favorecen la transmisión de las ETV. (33) (34)

En México, la presencia del dengue obedece a la conjunción de diversos factores: circulación viral cíclica de los cuatro serotipos, altas densidades vectoriales, fenómenos asociados al cambio climático (cambios en la intensidad y duración de la temporada de lluvias y frecuencia de huracanes), determinantes sociales (escasez en la dotación de agua, mala disposición de la basura, características de la vivienda, producción en escala industrial de artículos y depósitos desechables que se transforman en criaderos), falta de percepción del riesgo y escasa participación comunitaria en las actividades de prevención, entre otros (31). En lo que va del año 2018, el 69% de los casos confirmados se presentó en los estados de Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Veracruz y Chiapas(31).Ver Cuadro 1

*Cuadro 1. Entidades con mayor número de casos incidentes confirmados y estimados*

ESTADO	TOT. CASOS PROB.	CASOS CONFIRMADOS	INCIDENCIA CONFIRMADOS	CASOS ESTIMADOS	INCIDENCIA ESTIMADOS
GUANAJUATO	20,432	4,141	70.08	14,446	244.48
NUEVO LEON	12,255	1,961	37.50	5,237	100.14
JALISCO	11,815	1,115	13.75	4,529	55.84
VERACRUZ	5,702	1,355	16.60	2,659	32.57
CHIAPAS	3,618	1,232	22.89	1,932	35.90
TAMAULIPAS	5,428	528	14.58	1,655	45.69
MORELOS	3,406	210	10.68	1,473	74.94
COAHUILA	3,132	112	3.70	1,246	41.13
PUEBLA	2,121	506	8.01	1,193	18.90
NAYARIT	2,578	96	7.57	947	74.66

Fuente: Dirección General de Epidemiología (DGE) Informe semanal de vigilancia epidemiológica. Información al 1 de enero 2018.

Los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz, son puertas de entrada de migrantes procedentes Centro y Sudamérica en su paso hacia los Estados Unidos. Esos estados cumplen también la función de ser puntos de dispersión de personas y del dengue por los corredores migratorios del Pacífico y Golfo de México, razón que explica por sí misma la introducción de nuevos serotipos (31).

## 2. Antecedentes

El dengue puede afectar personas de cualquier nivel socioeconómico, (5-7) sin embargo, la carga es mayor entre aquellos de menor nivel porque viven en comunidades con una infraestructura inadecuada para el abastecimiento de agua y el desecho de los residuos sólidos, condiciones que favorecen la multiplicación del vector (8). Además, los métodos de barrera vector-humano, como repelentes, pantallas bloqueadoras en las ventanas y aire acondicionado, son menos utilizados por su alto costo.

Las intervenciones de salud a nivel poblacional tienen variaciones en su efectividad, lo que se debe a que las comunidades en desventaja tienen más barreras para lograr su implementación como son la menor sensibilización, el incumplimiento por parte de los proveedores y los usuarios finales y la falta de acceso o cobertura (9). Por lo tanto, la infección se puede ver favorecida por la inequidad en salud en regiones endémicas y a su vez incrementar la inequidad por ausencia laboral de quien lo padece, con la consecuente pérdida de ingresos y altos costos en salud, incrementando la pobreza en hogares ya empobrecidos (10,11).

Estudios internacionales demuestran que las viviendas con concentración de olores, deficiente higiene, abundante vegetación peri-domiciliar, presencia de animales domésticos, irregularidades en el suministro de agua, presencia de desechos orgánicos, entre otros, son factores relacionados con la presencia del *Aedes aegypti* en el entorno (7).

Estudios en Brasil han demostrado que una mayor incidencia de dengue se asoció con un deficiente suministro de agua y agua corriente. La relación indirecta entre el suministro interrumpido de agua y el aumento del riesgo de infección por dengue es el resultado del almacenamiento necesario de agua en contenedores para actividades domésticas cuando se detiene el suministro de agua por tubería (8). Igualmente, en Jeddah, Arabia Saudita se evidenció que la presencia de hábitats larvarios en la vivienda es uno de los factores de riesgo más importantes para la fiebre del dengue ya que más que otras especies de mosquitos, el *Aedes aegypti* necesita agua clara para la reproducción, que es más probable que se encuentre en interiores y se utilice en actividades domésticas, aumentando así la probabilidad de su presencia en la

vivienda. Situación que también, se informó en la India, donde debido al exceso de almacenamiento de agua doméstica por los habitantes, los mosquitos y los virus de transmisión vertical aumentan durante la temporada de verano, lo que puede continuar la temporada de transmisión activa del dengue (8).

En Cuba(9) y Costa Rica(10) se ha comprobado que algunos factores influyen en el mantenimiento de *Aedes aegypti* en las viviendas. Estos factores son el inadecuado almacenamiento de agua, la presencia de inservibles, llantas, botellas y maseteros en el interior y alrededor de la vivienda, así como la mala higiene y falta de mantenimiento de esta.

En el análisis interdisciplinario de las ETV, la vulnerabilidad está conformada por tres factores: exposición, sensibilidad y resiliencia. La exposición se define como la presencia del vector o antecedente de la enfermedad, la sensibilidad incluye las condiciones sociales y la resiliencia es la capacidad de respuesta en función de los recursos disponibles para evitar la enfermedad; siendo relevantes las actitudes y prácticas de la población, los factores ideológicos, culturales y educativos que están vinculados con a la percepción del riesgo y a la generación de herramientas prácticas y conceptuales para hacer frente a la enfermedad (11).

Se ha demostrado mayor vulnerabilidad en poblaciones que experimentan mayor exposición y tienen poca capacidad para enfrentarse o recuperarse de la amenaza, dicha capacidad varía de una población a otra por lo que las comunidades que enfrenten una misma amenaza no son igualmente vulnerables (11).

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Factores de Riesgo**

Un estudio llevado a cabo entre 2006-2009 en seis ciudades elegidas en función de su carga de casos de dengue durante los tres años anteriores y su accesibilidad a los equipos de investigación: India (Chennai), Indonesia (Yogyakarta), Myanmar (Yangon) y Filipinas. (Ciudad de Mutinlupa), y las ciudades provinciales de tamaño medio y sus áreas periurbanas en Sri Lanka (distrito de Gampaha) y ailand (provincia de Chachoengsao). Con el objetivo de estudiar los patrones de

reproducción del vector del dengue bajo una variedad de condiciones en espacios públicos y privados; explorar los factores ecológicos, biológicos y sociales (eco-bio-sociales) involucrados en la reproducción de vectores y la transmisión viral, y definir las principales implicaciones para el control de vectores. Se encontró que los sitios de reproducción de vectores más productivos fueron los recipientes de agua al aire libre, especialmente si estaban descubiertos, debajo de los arbustos y sin uso durante al menos una semana. Las áreas peridomésticas e intradomésticas eran mucho más importantes para la producción de pupas que los espacios comerciales y públicos que no fueran escuelas e instalaciones religiosas. Además, de una asociación compleja pero no significativa entre el suministro de agua y el recuento de pupas, y la falta de servicios de eliminación de desechos se asoció con una mayor abundancia de vectores en un solo sitio. Se concluyó que La reproducción vectorial y la producción de *Aedes aegypti* adulto están influenciadas por una compleja interacción de factores.

En México, se realizó una revisión sistemática de la literatura para describir la epidemiología disponible del dengue registrada en México entre el 1 de enero de 2000 y el 23 de febrero de 2012. Los objetivos fueron describir la epidemiología reciente del dengue (incidencia nacional y regional [por edad y sexo], seroprevalencia y serotipo distribución y otros datos epidemiológicos relevantes) e identificar las brechas en el conocimiento epidemiológico que requieren investigación adicional y los desafíos del sistema de vigilancia. Se concluyó que la actividad del virus del dengue en México durante la última década se caracterizó por una circulación más generalizada y con una tendencia a reportar un número creciente de casos de enfermedad por dengue que comenzaron en 2005. Todos los grupos de edad en México están afectados por la enfermedad del dengue, con una incidencia máxima en el rango de edad de 10 a 20 años y solo una disminución gradual al aumentar la edad entre los adultos. Además, se requieren datos epidemiológicos mejorados de estrategias de vigilancia mejoradas (como la incorporación de sitios centinela adicionales, incluidas más unidades de salud privadas y el uso de tecnologías de la información) para comprender la situación

actual y permitir la evaluación de las intervenciones de prevención y manejo de enfermedades.

En 2011 en Querétaro se realizó un estudio de casos y controles con el objetivo de identificar los factores de riesgo relacionados con la epidemia de dengue clásico, en donde se registró edad, sexo, lugar de residencia, escolaridad, ocupación, cuadro clínico, viajes a zonas endémicas, abasto de agua y protección de los recipientes donde se almacena, presencia de recipientes para el desarrollo del vector, recolección de basura, aseo de patios, uso de mosquiteros e insecticidas y conocimiento de las medidas preventivas. Obteniéndose como factores de riesgo se identificó la ausencia de mosquiteros en ventanas (RM = 1.8) y el desconocimiento de las medidas de prevención (RM = 2.8). Como factores protectores se identificó el uso de insecticidas (RM = 0.30) y de repelentes (RM = 0.54). Concluyéndose que el *Aedes aegypti* se ha adaptado a vivir en zonas con mayor altura. Este hecho aunado a la falta de preparación y desconocimiento de las medidas de prevención fueron los factores de riesgo más importantes.

En 2012 en el municipio de Santiago de Cuba, Se realizó un estudio de casos y controles representados por 155 y 310 viviendas, respectivamente, para identificar factores de riesgo relacionados con la positividad al mosquito *Aedes aegypti*. Entre las principales diferencias o variaciones de las características de las viviendas (casos y controles) y la asociación con la positividad de estas destacaron la presencia de tanques bajos no protegidos en el interior de la vivienda (OR: 48,29; IC: 12,12 192,3), patios no saneados (OR: 25,14; IC: 4,74 133,12); también en el interior del domicilio: salideros (OR: 12,1; IC: 2,30 63,61), tanque elevado no protegido (OR: 11,5; IC: 2,69 49,17), artificiales (OR: 7,6; IC: 2,28 25,36) y más de 3 tanque bajos (OR: 6,58; IC: 2,26 19,15). Todos estos factores de riesgo tuvieron una elevada fuerza de asociación y una alta significación. Concluyéndose que la existencia de más de 3 tanques bajos, depósitos bajos desprotegidos, tanques elevados sin protección, salideros, patios mal saneados y depósitos artificiales en el interior de las viviendas se erigen como microfactores causales de la positividad al mosquito *Aedes aegypti* en el área del Policlínico Municipal del municipio de Santiago de Cuba.

# Factores de riesgo para el dengue

## Macrofactores

## Microfactor

### Factores Ambientales

Latitud de 35°N a 35°S.  
Altitud 2,200 m.  
Temperatura 15-40°C.  
Humedad relativa de moderada a alta.

### Factores Sociales

- Densidad de la población de moderada a alta.
- Agua almacenada.
- Ausencia de abastecimiento de agua.
- Depósitos de agua destapados.
- Recolección de desechos sólidos.
- Estado socioeconómico.
- Inactividad durante el día en la vivienda.
- Desconocimiento acerca del dengue.

### Factores del Huésped

- Sexo.
- Edad.
- Grado de Inmunidad.
- Condiciones de salud específicas.
- Ocupación.

### Factores del Agente

- Cepas y nivel de viremia.

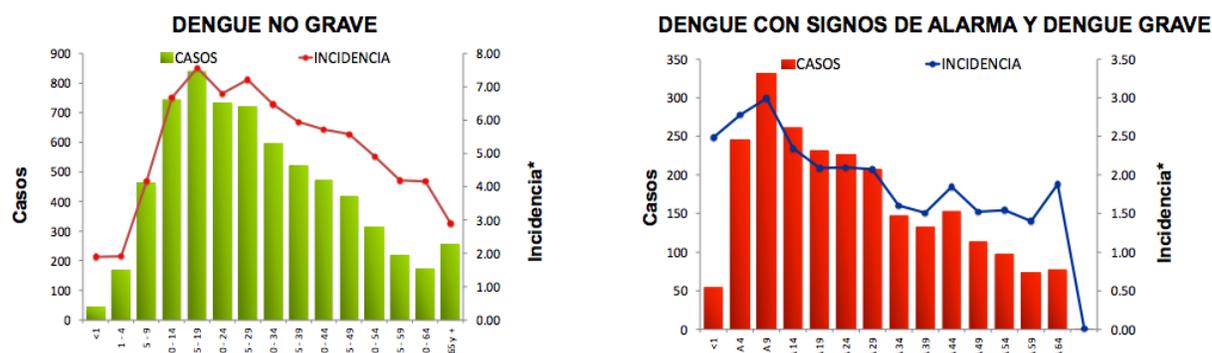
### Factores del Vector

- Abundancia y focos de proliferación.
- Densidad de hembras adultas.
- Edad de la hembra.
- Frecuencia de alimentación.
- Preferencia del huésped.
- Disponibilidad de huéspedes.
- Susceptibilidad innata a la infección.

### 3.2 Dengue en Población Escolar

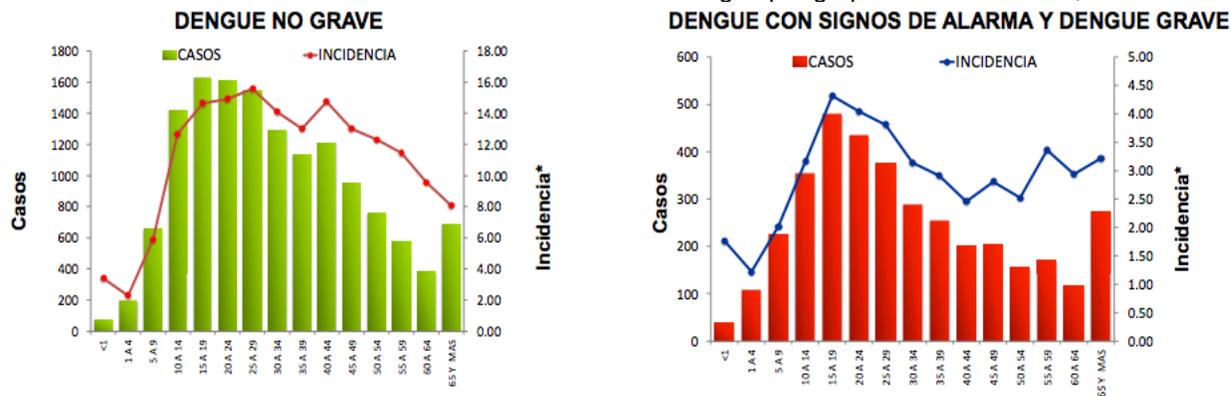
En México, al igual que en el resto de América, el dengue ha sido reportado en personas de todas las edades, aunque, con mayor frecuencia en población productiva(35). No obstante, estudios en esta región han detectado tres cambios en el patrón de la infección: un incremento en la incidencia de la enfermedad, una mayor duración de los brotes durante el año y un importante aumento de la incidencia del DG a partir del año 2002 en menores de 15 años. Estos datos revelan que el dengue es una enfermedad en proceso de cambio (19). Ver Ilustraciones 6 y 7. Actualmente la mayor incidencia de primera infección ocurre en población pediátrica (22).

Ilustración 6. Casos e incidencia de casos confirmados de dengue por grupo de edad. México, 2016



Incidencia por 100 000 habitantes. Fuente: SINAVE/DGE/SALUD/ Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue

Ilustración 7. Casos e incidencia de casos confirmados de dengue por grupo de edad. México, 2016



Incidencia por 100 000 habitantes. Fuente: SINAVE/DGE/SALUD/ Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de Dengue

Ser menor de 15 años constituyó un factor de riesgo para DG, al igual que lo encontrado en reportes de otras epidemias (36).

En la epidemia de Cuba de 1981, se documentó que, principalmente por *DENV-2*, los niños fueron el grupo de mayor riesgo de enfermedad grave y muerte (36).

En Nicaragua en un estudio realizado en 2001, donde se reportaron casos de FDy FHD en lactantes de 4-9 meses y en niños de 5-9 años principalmente, donde las segundas infecciones por dengue incrementaron el riesgo de gravedad en los niños (37).

En Brasil, el porcentaje de hospitalizaciones por DG en menores de 15 años aumentó de 9.5% en 1998 a 46.2% en 2007 y 2008(38). En un brote epidémico que afectó a Río de Janeiro, el 88% de las muertes por DG ocurrieron en jóvenes menores de 15 años(39).

En Guatemala, en un informe emitido por la Universidad de San Carlos en 2010 se reportó que el 36.67% de los casos con DG ocurrieron en pacientes de entre 11 y 20 años(35).

México no es la excepción, en un estudio en Chilpancingo Guerrero, México se encontró una mayor proporción (86%) de niños mayores de cuatro años con dengue grave que con dengue no grave (81%) (22).

En 2002, Navarrete y colaboradores reportaron por primera vez una tendencia de aumento de dengue infantil y juvenil en la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social (35).

El incremento en las incidencias por dengue grave en población infantil y juvenil es preocupante, ya que, es potencialmente letal en estos grupos etarios(22) debido a las características clínicas y complicaciones tempranas asociadas con un curso rápido y fulminante y con la afectación de órganos, como el miocardio e hígado, que llevan a una evolución fatal (35).

Por lo que el dengue sigue siendo un desafío diagnóstico, en particular en niños ya que, aún no se cuenta con una inmunización eficaz o un tratamiento específico antiviral.

Estos antecedentes dejan claro que el dengue es una de las principales causas de hospitalización y muerte de niños en zonas endémicas, (1).

### 3.3 Seroprevalencia a anticuerpos para Dengue

Numerosos países han tenido la necesidad de realizar estudios de seroprevalencia de anticuerpos IgG contra el virus del dengue para conocer la situación real de la infección y algunos de sus factores de riesgo.

Durante el año 2003 se realizó un estudio transversal en 500 beneficiarios del programa IMSS-Oportunidades de Jáltipan, Veracruz. Tenía como objetivo conocer la prevalencia de anticuerpos contra dengue, dicho estudio tuvo una muestra de 500 personas en la cual hubo una seroprevalencia general de 79.6% (IC95% 76-81) en donde los principales factores vinculados con la infección fueron edad ( $p < 0.001$ ) y presencia de larvas en el domicilio (RMP=2.94; IC95% 1.46 – 6.1). (40)

En 2014, en Axochiapan y Tepalcingo, comunidades del estado de Morelos, México, se realizó un estudio de cohorte para determinar seroprevalencia y la frecuencia de anticuerpos neutralizantes contra los serotipos de DENV. Incluyó ( $n=1,196$ ) sujetos de 5 años o más que residían las comunidades antes mencionadas. La seroprevalencia general fue del 76,6% (IC95% 73.6-79.2) y la prevalencia de anticuerpos neutralizantes en el grupo de 5 a 9 años fue del 82.5% (IC 95% 67.2 - 92.7), 45% (IC 95% 29.3 - 61.5) y 65% (IC 95% 48.3 - 79.4) para DENV-1, DENV-2 y DENV-3, respectivamente. Para los participantes mayores de 10 años, la seroprevalencia observada fue superior al 60% para cada serotipo, excepto DENV-4 en el grupo de 10 a 25 años (42.9%)(41).

Entre 2001 y 2002 se realizó un estudio probabilístico longitudinal en 245 habitantes de la ciudad de Colima, México, con el objetivo de determinar la presencia de dengue interepidémico en una comunidad infestada por *Aedes aegypti*, y analizar sus características epidemiológicas. En cada caso se registraron: edad, sexo, nivel socioeconómico, cuadro clínico sugestivo de dengue, y se buscó la presencia de IgG e IgM antidengue por inmunocromatografía rápida y por ELISA, en un seguimiento de siete meses. De las 433 muestras de sangre obtenidas durante el primer muestreo, 142 resultaron positivas a IgG y 4 a IgM, mientras que, en el segundo, realizado en promedio 7.2 meses después, de los 245 sueros que se tomaron en la segunda fase, 50 fueron positivos a IgG; dos de ellos en sujetos previamente negativos, mientras que seis resultaron positivos a IgM, lo que se interpretó como aparición de cuatro casos

nuevos durante el primer muestreo y ocho durante el seguimiento. Dichas infecciones parecen no asociarse con la edad, el sexo, con el nivel socioeconómico, pero si con el cuadro clínico, el cual podría considerarse como un indicador precoz de posible transmisión interepidémica (42).

En 2005, en Tabasco, México, durante los meses de septiembre a noviembre se realizó un estudio para determinar la seroprevalencia de anticuerpos neutralizantes de los serotipos del virus dengue en estudiantes universitarios de Tabasco. La prevalencia de IgG contra el dengue fue de 9.1%; de esta proporción, los anticuerpos neutralizantes fueron DENV-1 (20%), DENV-2 (100%), DENV-3 (4%) y DENV-4 (68%)(43).

En 2016 se realizó el estudio “Seroprevalencia del dengue en escolares de México de 6 a 17 años” el cual es el primer estudio probabilístico para medir la seroprevalencia de anticuerpos anti-DENV en población escolar a nivel nacional en un país continental de América. La prevalencia de seropositividad fue de 33.5% (IC95% 27.5 – 40.1). Se encontró una relación entre la edad y la seropositividad, y concluyeron que la seroprevalencia de dengue en México es heterogénea a nivel nacional, regional y estatales(6).

Los datos expuestos en estos estudios reflejan la necesidad de una vigilancia estrecha y un análisis multisistémico que permita identificar los factores de riesgo que están generando este viraje de la población afectada en México, (35) ya que, se espera que los próximos brotes de dengue se presenten principalmente en población infantil (44).

#### **4. Planteamiento del Problema**

En la actualidad la infección causada por el virus del dengue es considerada una emergencia epidemiológica, por el incremento de las áreas geográficas endémicas y por el aumento en el número de casos de sus formas graves, lo que condiciona un aumento en la mortalidad.

En México al igual que en el resto de América, el dengue ha sido reportado en personas de todas las edades, con mayor presencia en la población adulta. Sin

embargo, durante los últimos años se ha observado una tendencia diferente, reportándose mayor número de casos en población menor de 15 años.

El dengue en niños y jóvenes representa un mayor riesgo por las características clínicas menos definidas y las complicaciones tempranas asociadas a la afectación de órganos, como el miocardio y el hígado, lo que conlleva a un posible incremento en su letalidad (35).

En nuestro país, la infección ha persistido de manera constante en el 60% del territorio nacional, lo que se atribuye a que el mosquito *Aedes aegypti* ha modificado su comportamiento, adaptándose a cambios ambientales y reproduciéndose con mayor facilidad tanto en zonas urbanas como suburbanas y rurales. Además, el vector es considerado una especie peri-doméstica, ya que, satisface sus necesidades vitales en la vivienda, a lo que se suman los problemas de saneamiento ambiental, como un deficiente abastecimiento de agua potable, depósitos de agua sin cubierta, recolección deficiente de desechos sólidos (recipientes pequeños y neumáticos), falla de los programas de erradicación del vector y un factor adicional es la disminución en la percepción del riesgo (32); razones que evidencian la responsabilidad del hombre en la proliferación y en la dispersión de la infección.

En síntesis, el *Aedes aegypti* es considerado un artrópodo adaptado al entorno doméstico, las personas menores de 15 años constituyen el grupo poblacional que actualmente está más afectado y es poca la información sobre los factores de la vivienda que pudieran estar asociados a la seropositividad de anticuerpos para dengue en esta población, de igual forma, son escasos los estudios sobre la transición de la ocurrencia hacia edades infantiles y juveniles. Es por ello que se planteó la siguiente pregunta de investigación.

## **5. Pregunta de Investigación**

En una encuesta de base poblacional en escolares de México, ¿Qué factores de la vivienda se asocian con la seroprevalencia a anticuerpos para dengue en población escolar?

## **6. Justificación**

El dengue es considerado la virosis transmitida por artrópodos con mayor propagación en el mundo. Su control y prevención son una prioridad de salud pública, debido a los daños a la salud que ocasiona a grandes grupos poblacionales y a los inmediatos efectos sociales y económicos que puede causar, como el exceso en la demanda de consulta y los costos de atención para las instituciones, las familias y las comunidades. En México, el panorama epidemiológico del dengue de la 35ª semana epidemiológica del 2018 reporta que la enfermedad está presente en 21 estados, donde residen más de 50 millones de personas y se localizan los mayores centros agrícolas, ganaderos, pesqueros, industriales, petroleros y turísticos del país(45).

En los últimos años se han incrementado los casos confirmados en población de 6 a 15 años y son pocas las acciones que se han realizado para identificar las causas de esta transición de la ocurrencia. Hasta donde se tiene conocimiento este es el primer trabajo que mide asociación entre factores de la vivienda con la seroprevalencia a anticuerpos para dengue en población de 6 a 15 años, representativos de 21 entidades federativas.

Información que podrá contribuir en la gestión, planeación, y mejoramiento de las intervenciones en promoción a la salud para prevenir esta infección. Con lo que se mejoraran los determinantes de la salud de la población expuesta a enfermedades transmisibles como el dengue.

## **7. Hipótesis**

Existen en la vivienda condiciones deficientes de infraestructura física, suministro y acumulación de agua y acciones higiénico-sanitarias que incrementan la posibilidad de seropositividad a anticuerpos para dengue en población escolar.

## **8. Objetivos**

### **8.1 General.**

Identificar factores de la vivienda asociados a la seroprevalencia a anticuerpos para dengue en niños mexicanos de 6 a 15 años que asisten a escuelas primarias o secundarias públicas seleccionadas aleatoriamente en 21 estados del país

### **8.2 Específicos**

1. Establecer la distribución y frecuencia de los factores de la vivienda asociados a la seropositividad a anticuerpos por dengue en niños de edad escolar de las distintas regiones de México.
2. Identificar el grupo etario de mayor riesgo de acuerdo con la prevalencia de seropositividad y los factores de la vivienda en las distintas regiones del país.
3. Identificar las posibles interacciones entre los factores de la vivienda que se asocien con la seropositividad a anticuerpos por dengue en escolares.

## **9. Metodología**

### **9.1 Diseño de Estudio**

Se llevó a cabo un estudio transversal en población escolar de 6 a 15 años, tomados de una seroencuesta de base poblacional, efectuada durante 2016 en 21 entidades federativas de México.

El presente trabajo surge de los hallazgos del “Proyecto: Seroprevalencia de Dengue en México” de la “Facultad de Medicina Unidad de Proyectos Especiales de Investigación Médica”, de la UNAM

### **9.2 Población de Estudio**

La población de estudio se constituyó por 2001 estudiantes de primarias y secundarias públicas, pertenecientes a 21 entidades federativas, a los que se les tomo una muestra sanguínea y se les aplicó un cuestionario donde se evaluaron las condiciones de la vivienda.

### **9.3 Criterios de Selección**

#### **9.3.1 Criterios de inclusión para la selección de las escuelas:**

- ❖ Localidades ubicadas a menos de 1,800 m.s.n.m.

- ❖ Localidades con al menos 10,000 habitantes (INEGI) (59).
- ❖ Escuelas primarias y secundarias de cada una de las localidades que formen parte del Sistema Nacional de Información de Escuelas de la Secretaría de Educación Pública (SEP) (60).

### **9.3.2 Criterios de inclusión para la selección de los escolares:**

- ❖ Escolares mexicanos de 5 a 15 años de escuelas primarias o secundarias públicas.
- ❖ Alumnos autorizados por los padres o tutores para toma de muestra sanguínea, mediante consentimiento informado.
- ❖ Alumnos con muestra sanguínea que cumplan las especificaciones para determinar IgG.
- ❖ Seroencuesta completa.

### **9.3.3 Criterios de Exclusión:**

- ❖ Falta de cuestionario.
- ❖ Cuestionario incompleto.
- ❖ No autorización para la toma de muestra.
- ❖ Muestras sanguíneas que no cumplieron las especificaciones para determinar IgG.
- ❖ Sin resultado de la muestra.

## **9.4 Técnica de recolección de datos e instrumento**

La recopilación de la información se llevó a cabo de febrero a julio del 2016 mediante la aplicación de una encuesta de seroprevalencia a un familiar o miembro de la vivienda de los estudiantes seleccionados y la toma de muestra de sangre a los niños que recibieran aprobación por parte de uno de sus padres.

La encuesta fue aplicada cara a cara a un familiar o miembro de la vivienda de los estudiantes seleccionados por un encuestador previamente estandarizado. Aplicación de una seroencuesta por medio de un encuestador cara a cara la cual fue aplicada a un familiar o miembro de la vivienda de los escolares seleccionados.

La toma de sangre para los estudiantes seleccionados que recibieron aprobación por parte de sus padres.

a) Prueba indirecta de ELISA para IgG con el kit de Panbio E-DEN 01G (ALERE-Panbio, Australia), siguiendo las indicaciones del fabricante.

b) Las muestras fueron clasificadas de acuerdo con el número de corte de cada estuche en: positiva, negativa e indeterminada.

c) El kit no discriminó a ninguno de los 4 serotipos de virus dengue.

## 9.5 Muestreo

Muestreo por Conglomerado (Polietápico)

**Unidad primaria de muestreo:** Escuelas primarias y secundarias públicas de cada una de las localidades por región (Sistema Nacional de Información de Escuelas de la SEP) (59) (60).

**Unidad secundaria de muestreo:** Escolares mexicanos de 6 a 15 años inscritos en las escuelas primarias y secundarias públicas seleccionadas (59) (60).

Muestreo probabilístico, estratificado y agrupado, con el marco de muestreo (escuelas primarias y secundarias) ordenado por estado, distrito y ubicación. En el diseño conceptual, a la persona responsable del escolar se le asignó el papel de informante. Para calcular el tamaño de la muestra, la proporción a estimar fue del 5%, con un error relativo aceptable de 0.3, un intervalo de confianza (IC) del 95% y un efecto de diseño de 1.5. Finalmente, se agregó un tamaño de muestra del 15% para compensar las pérdidas por falta de respuesta.

Para la selección de escuelas y niños, primeramente, se identificaron localidades  $\geq 10\,000$  habitantes en cada una de las regiones utilizando las bases de datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía e informática) <sup>(59)</sup>. Posteriormente, tomando como marco muestral la información proporcionada por el Sistema Nacional de Información Escolar de la SEP, se identificaron las escuelas primarias y secundarias de cada una de las localidades <sup>(60)</sup>. Se tomó una muestra de 16 escuelas primarias y 14 escuelas secundarias para cada región. Dentro de cada escuela, los grupos fueron seleccionados al azar de cada clase y 6 estudiantes fueron seleccionados al azar dentro de cada grupo, resultando en 36 estudiantes por escuela primaria y 18 estudiantes por escuela secundarias.

Se alcanzó un total de 2001 escolares con encuesta completa y prueba sanguínea capaz de determinar IgG. Ver Cuadro 2

Cuadro 2. Distribución de la muestra por región y entidad federativa

N=2001							
Pacífico	n	Centro - Sur	n	Sureste	n	Baja SP	n
Baja California	68	Guerrero	177	Campeche	59	Coahuila	108
Baja California S.	21	Morelos	43	Chiapas	189	Jalisco	172
Nayarit	36	Oaxaca	53	Quintana Roo	55	Michoacán	59
Sinaloa	69	Puebla	29	Tabasco	106	Nuevo León	147
Sonora	76	Veracruz	203	Yucatán	137	San Luis Potosí	50
						Tamaulipas	144
<b>Total= 270</b>		<b>Total= 505</b>		<b>Total= 546</b>		<b>Total= 680</b>	

\*SP= Seroprevalencia

Se seleccionaron 2,593 estudiantes, de los cuales a 59 (2.3%) no se les dio autorización para toma de muestra por parte de los padres y en 46 (1.8%) la muestra sanguínea no cumplió con las especificaciones para determinar la IgG, quedando 2488 (96%) escolares.

De los 2488 escolares que se tenían para el estudio se excluyeron a 69 (2.8%) ya que se les entrevisto pero no se les tomo muestra, posteriormente se excluyeron a 410 (16.5%) ya que se les toma la muestra sanguínea pero no se les entrevistó dejando un total de 2009 (80.7%) escolares.

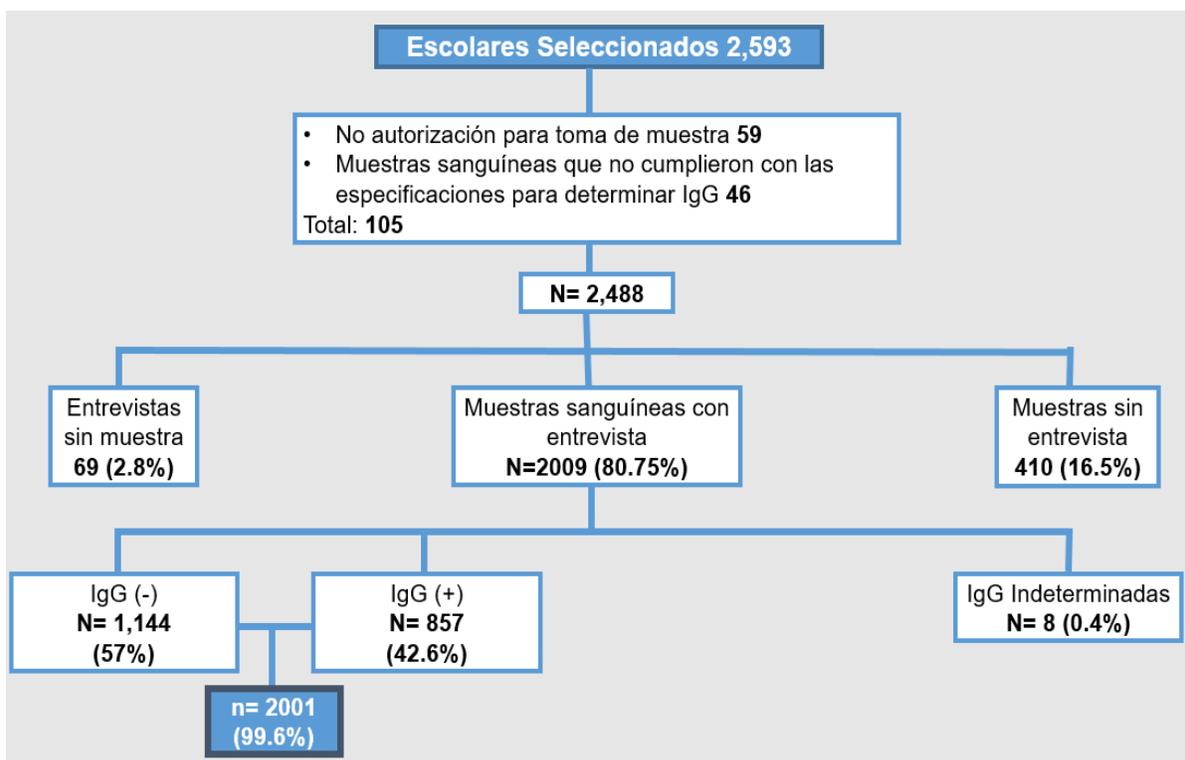
Posteriormente, de los 2009 alumnos que se tenían para el estudio se excluyeron a 8 (0.4%) ya que los resultados de la prueba sanguíneas fueron indeterminados.

Finalmente, el estudio se llevó a cabo en 2001 (99.6%) escolares, lo que equivale al 77% de los 2593 escolares seleccionados originalmente. Ver Cuadro 3 e Ilustración 8

Cuadro 3. Distribución de la perdida de la muestra por región

Región	N=2480		n= 2001	
	Laboratorio Sin Cuestionario	Cuestionario Sin Laboratorio	Cuestionario + Laboratorio	Total
<b>Pacífico</b>	57 (16.7%)	15 (4.4%)	270 (79%)	342 (100%)
<b>Centro - Sur</b>	208 (29%)	6 (0.8%)	505 (70.2%)	719 (100%)
<b>Sureste</b>	55 (9%)	24 (3.8%)	546 (87.4%)	625 (100%)
<b>Baja SP</b>	90 (11.3%)	24 (3%)	680 (85.6%)	794 (100%)
<b>Total</b>	410 (16.5%)	69 (2.8%)	<b>2001 (80.7%)</b>	2,480 (100%)

Ilustración 8. Población de estudio



La muestra se distribuyó de acuerdo con el nivel escolar de la siguiente forma:

- Nivel primaria: 1,205 (60%) alumnos seleccionados.
- Nivel secundaria: 796 (40%) alumnos seleccionados. Ver Cuadro 4

Cuadro 4. Distribución de la muestra según el nivel de escolaridad

Nivel	Laboratorio sin cuestionario	Cuestionario sin laboratorio	Laboratorio + cuestionario	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Primaria	282 (18.3%)	53 (3.4%)	1,205 (78.2%)	1540 (100%)
Secundaria	128 (13.6%)	16 (1.7%)	796 (84.7%)	940 (100%)
<b>Total</b>	<b>410 (16.5%)</b>	<b>69 (2.8%)</b>	<b>2,001 (80.7%)</b>	<b>2480 (100%)</b>

La distribución de la muestra por sexo, en población general fue equilibrada, el 51% fueron mujeres. De la misma forma se comportó entre los niveles educativos, puesto que, el 50.2% y el 52.5% fueron mujeres en primaria y secundaria, respectivamente; aunque este equilibrio no se observó entre las regiones. Ver Cuadro 5

Cuadro 5. Distribución de la muestra por región según nivel escolar y sexo

Región	Primaria		Secundaria		Total
	Mujer n (%)	Hombre n (%)	Mujer n (%)	Hombre n (%)	
Pacífico	94(56.63)	72 (43.37)	49 (47.12)	55 (52.88)	270
Centro	107(53.50)	93 (46.50)	149 (48.85)	156 (51.15)	505 (100%)
Sureste	156(43.45)	203 (56.55)	103 (55.08)	84 (44.92)	546 (100%)
Baja SP	248(51.67)	232 (48.33)	117 (58.50)	83 (41.50)	680 (100%)
<b>Total</b>	<b>605 (50.20)</b>	<b>600 (49.80)</b>	<b>418 (52.51)</b>	<b>378 (47.49)</b>	<b>2001 (100%)</b>

## 9.6 Regionalización

Inicialmente se establecieron tres regiones geográficas, basadas en la distribución de nuevos casos de dengue informados. Sin embargo, una vez que se determinó la seroprevalencia, se decidió reordenar las regiones para evitar que los estados con baja exposición al vector sesgaran algunos resultados regionales.

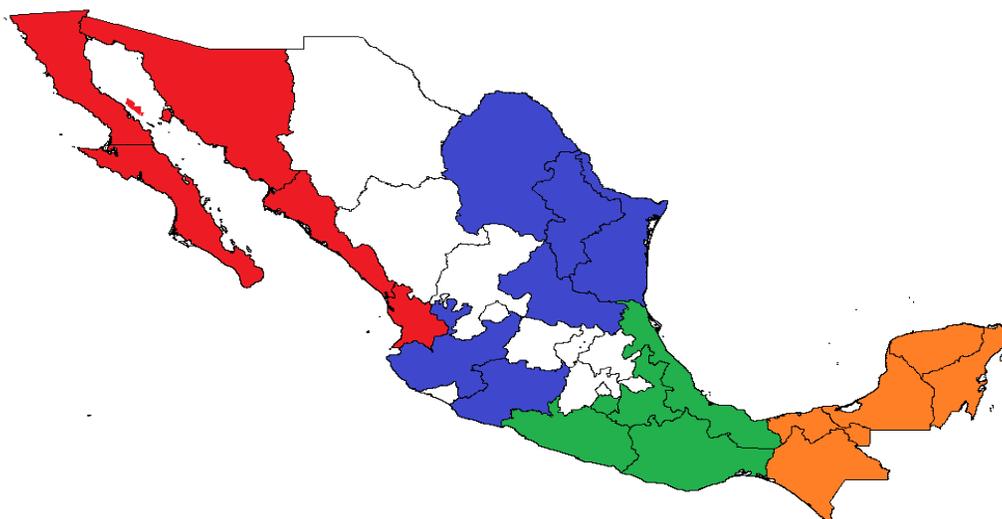
**Pacífico:** Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.

**Centro-Sur:** Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

**Sureste:** Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

**Baja Seroprevalencia (Baja SP):** (región compuesta por estados con baja seroprevalencia) Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán. Ver Ilustración 9

Ilustración 9. Regiones de estudio



## 9.7 Operacionalización de Variables:

**Variable Dependiente:** Seropositividad a anticuerpos por dengue.

**Variables Independientes:** Factores en la vivienda (Condiciones físicas, provisión y acumulación de agua e higiénico-sanitarias).

**Covariables:** Localidad, nivel educativo del jefe de familia, número de habitantes en la vivienda y situación laboral del jefe de familia.

**Operacionalización de las variables:** Ver Anexos A, Cuadros 15, 16, 17 y 18

## 9.8 Análisis estadístico:

Los datos recolectados se organizaron, tabularon y analizaron utilizando el paquete de análisis estadístico STATA versión 13. Proceso realizado de la siguiente forma:

- ❖ Depuración de la base de datos.
- ❖ Se reportó la ocurrencia relativa de seroprevalencia a anticuerpos para dengue para cada región y entidad, por región y grupo etario, por sexo y región y, para cada una de las categorías de la vivienda.
- ❖ Se calcularon Razones de Momios para la Prevalencia (RMP) para conocer la asociación de cada variable con la seropositividad.
- ❖ Se calcularon intervalos de Confianza al 95% (IC) para cada una de las RMP.
- ❖ Se aplicaron pruebas de  $X^2$  y pruebas Exactas de Fisher con la finalidad de probar la dependencia entre la seropositividad a anticuerpos para dengue y las condiciones de la vivienda de las tres categorías, considerando como significativas estadísticamente los valores  $p \leq 0.05$
- ❖ Se probó la  $H_1$  mediante un análisis de regresión logística para determinar la asociación entre seroprevalencia a anticuerpos para dengue y las condiciones de la vivienda de las distintas categorías.
- ❖ Se realizó el ajuste por posibles variables confusoras. En análisis preliminares no se encontró que alguna de éstas tuviera alguna asociación.
- ❖ Para el análisis Bivariado: se tomaron en cuenta 22 variables, divididas en 6 para las condiciones físicas, 12 para las condiciones higiénico-sanitarias y para provisión y acumulación de agua en la vivienda.

Al relacionar las características de la vivienda con la seropositividad a anticuerpos para dengue se tomó como grupo de referencia o comparación aquellas condiciones que no son favorables para el vector.

- ❖ Para el análisis multivariado: en el presente trabajo, se pretendió identificar condiciones de la vivienda que pudieran estar asociadas a seropositividad a anticuerpos para dengue en población escolar de México. Para este fin se llevó a cabo un análisis estadístico por medio de modelos de regresión logística que permiten ver la existencia de dichas estimaciones.

Para encontrar el modelo más parsimonioso se llevó a cabo un análisis de regresión logística por medio de la técnica *backward Stepwise* para encontrar las variables que se ajusten de mejor forma al modelo, donde se eliminó únicamente la variable de “material de las paredes” del conjunto condiciones físicas de la vivienda.

La seropositividad (variable dependiente) se manejó como variable dicotómica, expresada de la siguiente manera para el modelo logístico:

1= Seropositivo a anticuerpos para dengue.

0= seronegativo a anticuerpos para dengue.

Para las variables independientes se tomaron en cuenta aquellas que resultaron significativas estadísticamente ( $p < 0.05$ ) en el análisis bivariado, que fueron consideradas como importantes o influyentes y que se tenía conocimiento de su influencia mediante estudios previos.

**Condiciones físicas de la vivienda:** Material del piso, material del techo, protección en las ventanas, protección en las puertas y protección en las camas.

**Condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda:** Uso de repelente, participación en campañas para eliminación de criaderos y eliminación de basura.

**Condiciones de provisión y acumulación de agua en la vivienda:** Almacenamiento de agua, protección de recipientes, disposición de agua y agua de consumo.

En conjunto dan un total de 12 variables independientes.

Se realizaron modelos de regresión logística ajustados por localidad, nivel educativo del jefe de familia, número de habitantes en la vivienda y situación laboral del jefe de familia sin encontrar algún efecto por parte de estas variables.

Al igual que en el análisis bivariado, al relacionar las características de la vivienda con la seropositividad a anticuerpos para dengue, se tomó como grupo de referencia o comparación aquellas condiciones que no son favorables para el vector.

## 10. Resultados

Para observar la descripción de la población de estudio y las frecuencias de las distintas variables estudiadas. Ver Anexos B, Cuadro 19.

La seroprevalencia general fue de 42.8% (IC95% 40.64 – 45.03), los datos generados entre y dentro de las regiones muestran una marcada heterogeneidad, la seroprevalencia más alta se registró en la región Sureste 73% (IC95% 69.14 – 76.75), seguida por la región Centro-Sur 55% (IC95% 50.19 – 59.05), Pacífico 33% (IC95% 27.38 – 38.91) y finalmente la región Baja SP 14% (IC11.18 – 16.49). Ver Cuadro 6

Para observar la seropositividad dentro de cada una de las regiones de estudio puede consultar los Anexos C y D. Ver Cuadros 20-23 e Ilustraciones 10 – 20

*Cuadro 6. Prevalencia total y por región*

<b>Región</b>	<b>Pacífico</b>	<b>Centro - Sur</b>	<b>Sureste</b>	<b>Baja SP</b>	<b>Total</b>	<b>P</b>
<b>Observaciones</b>	270	505	546	680	2001	
<b>Prevalencia</b>	89 (33%)	276 (54.6%)	399 (73%)	93 (13.67%)	857 (42.8%)	0.01
<b>IC 95%</b>	27.38 – 38.91	50.19 – 59.05	69.14 – 76.75	11.18 – 16.49	40.64 – 45.03	

Pruebas chi-2 para significancia estadística  $p < 0.05$

La población de estudio fue dividida en tres grupos etarios: de 6 - 8, de 9 - 12 y de 13 - 15 años.

- ❖ La seroprevalencia a anticuerpos para dengue en el grupo de 6-8 años (n= 264) fue de 37% (IC95% 33.7 – 40.9); presentando la región Sureste la mayor cantidad de casos.

- ❖ Para el grupo de 9-12 años (n=267) la seroprevalencia fue de 41% (IC95% 36.6 – 44.3); para este grupo etario, la región Sureste contribuyó con la mayor cantidad de casos.
  - ❖ En el grupo de 13-15 años (n=326) la seroprevalencia fue de 52% (IC95% 47.5 – 55.4); siendo en este grupo etario la región Centro-Sur la que más casos aportó.
- Se observó una relación entre la edad y la seropositividad, pasando de 37% en el grupo de 6-8 años a 52% en el grupo de 13-15 años. Ver Cuadro 5.2
- La región Pacífico presentó la mayor seroprevalencia en el grupo de 9-12 años con un 34% (IC 24.8 – 43.4), sin embargo, las diferencias con los otros grupos no fueron relevantes, 33% (IC95% 23.89 – 43.86) y 31% (IC95% 20.85 – 43.63), para los grupos de 5-8 años y 13-15 años, respectivamente. Mientras que, para las regiones Sureste, Centro-Sur y Baja SP la mayor prevalencia de seropositividad se presentó en el grupo de 13-15 años. Ver Cuadro 7

*Cuadro 7. Seroprevalencia de IgG+ dengue por región y grupo etario*

<b>Grupo Etario</b>	<b>Pacífico</b>	<b>Centro-Sur</b>	<b>Sureste</b>	<b>Baja SP</b>	<b>Total</b>	<b>p</b>
<b>6 a 8 años</b>	31 (33.33%)	44 (38.26%)	152 (70.69%)	37 (12.98%)	<b>264 (37.3%)</b>	
<b>IC 95%</b>	23.89 – 43.86	29.35 – 47.78	64.12 – 76.69	9.30 – 17.44	<b>33.71- 40.96</b>	
<b>9 a 12 años</b>	* 36 (34%)	69 (49.6%)	131 (73.59%)	31 (13.13%)	<b>267 (40.5%)</b>	<b>0.01</b>
<b>IC 95%</b>	24.79 – 43.42	41.05 – 58.24	66.47 – 79.90	9.10 – 18.12	<b>36.68 – 44.31</b>	
<b>13 a 15 años</b>	22 (31.42%)	* 163 (64.9%)	* 116 (75.81%)	* 25 (15.72%)	<b>326 (51.5%)</b>	
<b>IC 95%</b>	20.85 – 43.63	58.68 – 70.83	68.24 – 82.36	10.44 – 22.32	<b>47.52 – 55.45</b>	

\*Mayor seroprevalencia por región.

Pruebas chi-2 para significancia estadística p<0.05 (entre grupo etario y seroprevalencia)

No se encontró significancia estadística entre el sexo y la seroprevalencia a anticuerpos para dengue. Asimismo, no se observaron diferencias en cuanto a la ocurrencia, el 51% de los casos se manifestó en las mujeres. Ver Cuadro 8

Cuadro 8. Seroprevalencia de IgG+ dengue por región

Región/ sexo	SP	IC 95%	p	
<b>Global</b>				
Mujer	419 (40.95%)	37.92 – 44.04	<b>0.08</b>	
Hombre	438 (44.78%)	41.63 – 47.96		
<b>Baja Seroprevalencia</b>				
Mujer	54 (14.79%)	11.31 – 18.85		
Hombre	39 (12.38%)	8.95 – 16.53		
<b>Pacífico</b>				
Mujer	51 (35.66%)	27.83 – 44.09		
Hombre	38 (29.92%)	22.12 – 38.68		
<b>Centro/Sur</b>				
Mujer	136 (53.12%)	46.81 – 59.36		
Hombre	140 (56.22%)	49.81 – 62.48		
<b>Sureste</b>				
Mujer	178 (68.72%)	62.69 – 74.32		
Hombre	221 (77%)	71.69 – 81.74		

Pruebas chi-2 para significancia estadística  $p < 0.05$  (sexo y seroprevalencia)

## 10.1 Análisis Bivariado

Al comprar a los estudiantes con piso de tierra en su vivienda contra los que tienen piso de cemento o firme, la posibilidad de ser seropositivo a anticuerpos para dengue se incrementó en quienes aseveraron tener piso de tierra (RMP 1.49; IC95% 0.97 – 2.29). De la misma forma, cuando el material de los techos es principalmente de lámina o teja, la seropositividad incrementa (RMP 3.08; IC95% 2.50 – 3.08) y (RMP 1.29; IC95% 0.72 – 2.31), respectivamente, si los comparamos con aquellos que tienen techos de losa de concreto o vigueta con bovedilla. En cuanto al material de las paredes, la asociación es más fuerte, cuando estas son de lámina (RMP 2.27; IC95% 1.46 – 3.53) y madera, aunque en menor grado (RMP 1.28; IC95% 0.86 – 1.91), al compararlos con quienes tienen paredes de tabique, tabicón, block, ladrillo, piedra, cantera, cemento o concreto.

En esta sección, también se cuestionó sobre el uso de medidas preventivas habituales en la vivienda, como lo son, el uso de mallas o mosquiteros en las ventanas y puertas que dan hacia el exterior. Observándose un incremento en la posibilidad de seropositividad en quienes afirmaron no contar con estas medidas preventivas (RMP 2.16; IC95% 1.81 – 2.59, para quienes no protegen sus ventanas) y (RMP 2.3; IC95%

1.85 – 2.59, para quienes no protegen sus puertas) comparándolos con aquellos que si realizan estas medidas preventivas.

No obstante, es de resaltar que los jóvenes que no tienen protección en las camas de la vivienda tienen 67% menos posibilidades de ser seropositivo que aquellos que si tienen esta protección (RMP 0.33; IC95% 0.26 -- 0.42). Ver Cuadro 9

Cuadro 9. Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencia por variables de condiciones físicas de la vivienda

Factor	Variable	Positivo 857	Negativo 1,144	Total n= 2,001	RMP	IC 95%	p
Material del piso	Tierra	54 (59%)	38 (41%)	92 (100%)	1.49	0.97 -- 2.29	0.001*
	Cemento o Firme	534 (49%)	559 (51%)	1,093 (100%)	0.01		
	Mosaico o Madera	253 (32%)	535 (68%)	788 (100%)	0.5	0.41 -- 0.60	
Material del techo	Laminas	335 (63%)	196 (37%)	531 (100%)	3.08	2.50 -- 3.80	0.001*
	Teja	20 (42%)	28 (58%)	48 (100%)	1.29	0.72 -- 2.31	
	Losa de concreto o viguetas con bovedilla	459 (36%)	828 (64%)	1,287 (100%)	0.01		
	Tejamanil o Madera	10 (15%)	57 (85%)	67 (100%)	0.32	0.16 -- 0.63	
	Material de desecho, palma, paja, terrado con viguetas	10 (32%)	21 (68%)	31 (100%)	0.86	0.40 -- 1.84	
Material de las paredes	Laminas	38 (61%)	24 (39%)	62 (3.10%)	2.27	1.46 -- 3.53	0.009*
	Tabique, tabicón, block, ladrillo, piedra, cantera, comento o concreto	726 (42%)	1,006 (58%)	1,732 (86.56%)	0.01		
	Madera	49 (48%)	53 (52%)	102 (5.10%)	1.28	0.86 -- 1.91	
	Adobe	10 (29%)	25 (71%)	35 (1.75%)	0.55	0.26 -- 1.16	
	Material de desecho, carrizo, palma, bambú, emborro, bajareque o paja	12 (48%)	13 (52%)	25 (1.25%)	1.28	0.58 -- 2.82	
Protección en las ventanas	Sí	336 (33%)	668 (67%)	1,004 (100%)	0.01		0.001**
	No	516 (52%)	474 (48%)	990 (100%)	2.16	1.81 -- 2.59	
Protección en las puertas	Sí	147 (28%)	369 (72%)	516 (100%)	0.01		0.001**
	No	707 (48%)	771 (52%)	1,478 (100%)	2.3	1.85 -- 2.86	
Protección en las camas	Sí	224 (65%)	119 (35%)	343 (100%)	0.01		0.001*
	No	629 (38%)	1,024(62%)	1,653 (100%)	0.33	0.26 -- 0.42	

Pruebas chi-2\* y pruebas de Fisher\*\*; Frecuencia y (%) de Seroprevalencia; IC calculados para RMP; Significancia estadística p<0.05

La población que reportó no utilizar repelente para evitar la picadura de los mosquitos tiene 43% más de posibilidades de ser seropositivo a anticuerpos para dengue que aquellos que si lo usan (RMP 1.43; IC95% 1.18 – 1.73).

De la misma forma, quienes reconocieron quemar la basura como método de eliminación presentaron un incremento de la seropositividad (RMP 2.73; IC95% 1.93 -- 3.87), de igual forma, aunque, con menor intensidad, aquellos que afirmaron desechar la basura en terrenos baldíos, calle, barrancas, grietas o que la entierran (RMP; 1.29 IC95% 0.52 -- 3.19) comparándolos con quienes utilizan camión recolector de basura como medio de eliminación.

Destaca el hecho, que quienes no participan en campañas para eliminar objetos donde se puede acumular agua tienen 46% menos posibilidades de ser seropositivos que aquellos que si participan en estas campañas. (RMP 0.54; IC95% 0.44 -- 0.65) Ver Cuadro 10

*Cuadro 10. Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencias por variables higiénico-sanitarias de la vivienda*

Factor	Variable	Positivo 857	Negativo 1,144	Total n= 2,001	RMP	IC 95%	p
Uso de insecticida	Sí	604 (44%)	773 (56%)	1377 (100%)	0.01		0.082**
	No	251 (40%)	370 (60%)	621 (100%)	0.85	0.69 -- 1.03	
Uso de repelente	Sí	378 (39%)	591 (61%)	969 (100%)	0.01		0.002*
	No	457 (46%)	539 (54%)	996 (100%)	1.43	1.18 -- 1.74	
Fumigación	Sí	502 (44%)	644 (56%)	1146 (100%)	0.01		0.198*
	No	337 (41%)	487 (59%)	824 (100%)	0.89	0.74 -- 1.06	
Participación en campañas de eliminación de criaderos	Sí	315 (53%)	276 (47%)	591 (100%)	0.01		0.001*
	No	523 (38%)	856 (62%)	1,379 (100%)	0.54	0.44 -- 0.65	
Existencia de criaderos	Sí	78 (44%)	100 (56%)	178 (100%)	1.04	0.76 -- 1.42	0.812*
	No	776 (43%)	1,033 (57%)	1,809 (100%)	0.01		
Características de baño	Taza de baño	809 (43%)	1094 (57%)	1903 (100%)	0.01		0.27**
	Letrina	25 (53%)	22 (47%)	47 (100%)	1.54	0.86 -- 2.74	
	Pozo negro	21 (48%)	23 (52%)	44 (100%)	1.23	0.68 -- 2.25	
Eliminación de basura	Quemar	99 (66%)	52 (34%)	151 (100%)	2.73	1.93 -- 3.87	0.001**
	Camión Recolector	722 (42%)	1035 (58%)	1757 (100%)	0.01		
	Contenedor o depósito	27 (38%)	44 (62%)	71 (100%)	0.88	0.54 -- 1.43	
	Terreno baldío, calle, barranca, grieta o la entierra	9 (47%)	10 (53%)	19 (100%)	1.29	0.52 -- 3.19	
Animales de granja	Sí	158 (59%)	112 (41%)	270 (100%)	0.96	0.61 -- 1.53	0.877*
	No	60 (59%)	41 (41%)	101 (100%)	0.01		
Corrales	Si	158 (59%)	112 (42%)	270 (100%)	0.01		0.877*

	No	60 (59%)	41 (41%)	101 (100%)	1.04	0.65 -- 1.65	
<b>Acceso</b>	Sí	173 (58%)	126 (42%)	299 (100%)	0.73	0.42 -- 1.28	0.275*
	No	43 (65%)	23 (35%)	66 (100%)	0.01		
<b>Bebederos</b>	Sí	193 (59%)	135 (41%)	328 (100%)	0.93	0.49 -- 1.79	0.839*
	No	26 (60%)	17 (40%)	43 (100%)	0.01		
<b>Ubicación de los bebederos</b>	Dentro	10 (71%)	4 (29%)	14 (100%)	1.79	0.55 -- 5.84	0.327*
	Fuera	180 (58%)	129 (42%)	309 (100%)	0.01		

Pruebas chi-2\* y pruebas de Fisher\*\*; Frecuencia y (%) de Seroprevalencia; IC calculados para RMP; Significancia estadística p<0.05

Almacenar agua representó un factor de asociación positiva para seropositividad a anticuerpos para dengue, destacando el hacerlo en tanques, piletas o cisternas (RMP 6.61; IC95% 4.83 – 9.05), seguido por tambos, barriles, cubetas o cacharros (RMP 5.13; IC95% 3.77 – 7) y finalmente, si lo hacían en tinacos (RMP 3.27; IC95% 2.45 – 4.36), esto, comparándolo con quienes afirmaron no acumular agua. El que las RMP sean tan altas se puede ver favorecido por el almacenar agua en contenedores descubiertos, lo cual, incrementa la posibilidad de ser seropositivo en un 70% (RMP 1.7; IC95% 1.36 – 2.13).

En quienes aseveraron no tener agua entubada dentro de la vivienda incrementó la posibilidad de seropositividad, resaltando el abastecerse acarreado agua de otras viviendas o de una pipa (RMP 4.43; IC95% 2.63 – 7.47), seguido por agua entubada de llave pública (RMP 2.93; IC95% 1.89 – 4.54) y, por último, cuando se acarrea agua proveniente de un pozo, río, lago o arroyo (RMP 1.19; IC95% 0.66 – 2.15).

Por último, quienes consumen agua procedente de un pozo incrementan la posibilidad a ser seropositivos (RMP 2.32; IC95% 1.10 – 4.91), en comparación con aquellos que consumen agua de garrafón. Ver Cuadro 11

Cuadro 11. Análisis bivariado. Prevalencia y asociación de seroprevalencia por variables de provisión y acumulación de agua

Factor	Variable	Positivo 857	Negativo 1,144	Total n= 2,001	RMP	IC 95%	p
Almacenamiento de agua	Tambos, barriles, cubetas o cacharros	232 (53%)	206 (47%)	438 (100%)	5.13	3.77 -- 7.00	0.00 1**
	Tinaco	294 (42%)	410 (58%)	704 (100%)	3.27	2.45 -- 4.36	
	Tanque, pileta o cisterna	248 (59%)	171 (41%)	419 (100%)	6.61	4.83 -- 9.05	
	No acumula agua	77 (18%)	351 (82%)	428 (100%)	0.01		
Recipiente protegido	Sí	518 (46%)	610 (54%)	1,128 (100%)	0.01		0.00 1*
	No	254 (59%)	176 (41%)	430 (100%)	1.7	1.36 -- 2.13	
Disposición de agua	Agua entubada dentro de la vivienda	593 (38%)	956 (62%)	1,549 (100%)	0.01		0.00 1**
	Agua entubada fuera de la vivienda	128 (55%)	105 (45%)	233 (100%)	1.97	1.49 -- 2.59	
	Agua entubada de llave pública	60 (65%)	33 (35%)	93 (100%)	2.93	1.89 -- 4.54	
	Agua acarreada de otra vivienda o de pipa	55 (73%)	20 (27%)	75 (100%)	4.43	2.63 -- 7.47	
	Agua de pozo, río, lago o arroyo	20 (43%)	27 (57%)	47 (100%)	1.19	0.66 -- 2.15	
Agua de consumo	Garrafón	767 (43%)	1,032(57%)	1,799 (100%)	0.01		0.01 5*
	Pozo	19 (63%)	11 (37%)	30 (100%)	2.32	1.10 -- 4.91	
	Llave sin desinfectar	22 (30%)	52 (70%)	74 (100%)	0.57	0.34 -- 0.95	
	Hierven, cloran o filtran	29 (45%)	36 (55%)	65 (100%)	1.08	0.66 -- 1.78	

Pruebas chi-2\* y pruebas Fisher\*\*; Frecuencia y (%) Seroprevalencia; IC calculados para RMP; Significancia estadística p<0.05

## 10.2 Análisis Multivariado

Para las condiciones físicas de la vivienda destacaron los techos de lámina (RMP 1.91; IC95% 1.50 – 2.43) y el no tener protección en ventanas y puertas que dan hacia el exterior (RMP 1.46; IC95% 1.17 – 1.82) y (RMP 1.53; IC95% 1.19 – 1.98), respectivamente. En otras palabras, los estudiantes con techos de lámina en sus viviendas tienen 91% mayor posibilidad de ser seropositivos a anticuerpos para dengue que aquellos que techo de sementó o firme, controlando por las otras variables del modelo. De la misma forma, los estudiantes que en su vivienda no tienen mallas o mosquiteros en las ventanas que dan hacia el exterior tienen 46% más posibilidades, asimismo, quienes no tienen protección en las puertas que dan hacia el exterior tienen 53% más posibilidades de ser seropositivos, comparándolos, con aquellos que si protegen sus ventanas y puertas. Sin embargo, es de resaltar que, quienes aseveraron no tener protección en las camas de la vivienda tienen 55% menos posibilidades de

ser seropositivos que aquellos que si tienen esta protección (RMP 0.45; IC95% 0.34 – 0.59). Ver Cuadro 12

Cuadro 12. Análisis multivariado. Condiciones físicas de la vivienda

Pregunta	Variables	RMP	IC 95%
Material del piso	Cemento o Firme		0.01
	Tierra	0.87	0.54 -- 1.39
	Mosaico, madera o algún otro material	0.71 *	0.57 -- 0.87
Material del techo	Losa concreto o bovedilla		0.01
	Laminas	1.91 *	1.50 – 2.43
	Teja	0.87	0.47 – 1.61
	Tejamanil	0.24 *	0.12 – 0.49
	Material de desecho, palma, paja o terrado con viguetas	0.82	0.38 – 1.78
Protección en las ventanas	Sí		0.01
	No	1.46 *	1.17 -- 1.82
Protección en las puertas	Sí		0.01
	No	1.53 *	1.19 -- 1.98
Protección en las camas	Sí		0.01
	No	0.45 *	0.34 -- 0.59

Modelo logístico

\*significancia estadística  $p < 0.05$

En cuanto a las condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda, el no usar repelente y el quemar la basura para eliminarla, presentaron asociaciones positivas para seropositividad (RMP 1.26; IC95% 1.05 – 1.51) y (RMP 2.74; IC95% 1.91 - 3.93), respectivamente. Lo que quiere decir, que los escolares que en su vivienda no usan repelente para evitar la picadura de los mosquitos tienen 26% más posibilidad de ser seropositivos, controlado por todas las variables del modelo y que aquellos escolares en los que en sus viviendas queman la basura como medio de eliminación tienen 1.74 veces más la posibilidad de ser seropositivos. Mientras que, aquellos que aseguran no participar en campañas para la eliminación de objetos donde se pueda acumular agua tienen 45% menos posibilidades de ser seropositivos que aquellos que si participan en estas campañas. (RMP 0.55%; IC95% 0.45 – 0.67). Ver Cuadro 13

Cuadro 13. Análisis multivariado. Condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda

Pregunta	Opciones	RMP	IC 95%
Uso de repelente	Sí		0.01
	No	1.26 *	1.05 -- 1.51
Participado en campañas de eliminación de criaderos	Sí		0.01
	No	0.55 *	0.45 -- 0.67
¿Cómo elimina su basura?	Quemar	2.74*	1.91 -- 3.93
	Basurero público		0.01
	Contenedor o deposito	0.94	0.57 -- 1.54
	Terreno baldío, calle, barranca, grieta o la entierra	1	0.39 -- 2.58

Modelo logístico

\*significancia estadística  $p < 0.05$

Para la provisión y acumulación de agua en la vivienda sobresalieron, el acarrear agua de una llave fuera de la vivienda, de una llave pública y de otra vivienda o pipa, (RMP 1.65; IC95% 1.20 – 2.26), (RMP 1.99; IC95% 1.27 – 3.13) y (RMP 2.68; IC95% 1.53 – 4.67), respectivamente, asimismo, el no cubrir los recipiente donde se acumula el agua (RMP 1.42; IC95% 1.10 – 1.82) y, que el agua para consumo en la vivienda provenga de un pozo (RMP 2.33; IC95% 0.95 – 5.72). Dicho de otra manera, al controlar por las otras variables, los escolares que en sus viviendas se abastecen de agua acarreada de otras viviendas o pipa incrementan 1.68 veces la posibilidad de ser seropositivo a anticuerpos para dengue, el acarrear agua entubada de una llave pública incrementa al doble la seropositividad y si se trata de agua acarreada de una llave fuera de la vivienda la posibilidad de seropositividad se incrementa en un 68%. Adicionalmente, si los depósitos en los que se almacena el agua permaneces destapados, la posibilidad de ser seropositivo se incrementa en un 42%, finalmente la seropositividad se incrementa 1.33 veces en aquellos que aseveraron consumir agua proveniente de un pozo. Ver Cuadro 14

Cuadro 14. Análisis multivariado. Condiciones de provisión y acumulación de agua en la vivienda

Pregunta	Opciones	RMP	IC 95%
Almacenamiento de agua	No acumula agua		0.01
	Tambos, barriles, cubetas o cacharros	0.72	0.55 -- 0.96
	Tinaco	0.62 *	0.47 -- 0.81
	*Tanque, pileta, o cisterna	1	
Recipiente protegido	Sí		0.01
	No	1.42 *	1.10 -- 1.82
Disposición de agua	Agua de pozo, rio, lago o arrollo	0.89	0.48 – 1.67
	Agua entubada dentro de la vivienda		0.01
	Agua entubada fuera de la vivienda	1.65 *	1.20 – 2.26
	Agua entubada de llave pública	1.99 *	1.27 – 3.13
	Agua acarreada de otra vivienda o pipa	2.68 *	1.53 – 4.67
Agua de consumo	Garrafón		0.01
	Pozo	2.33	0.95 – 5.72
	Llave sin desinfectar	1.16	0.56 – 2.38
	Hierven, cloran o filtran	0.80	0.45 – 1.42

Modelo logístico

\*significancia estadística  $p < 0.05$

Finalmente, para comprobar el último de los objetivos del estudio, se evaluó si procedió a buscar interacciones mediante un modelo multiplicativo, sin embargo, no se encontraron interacciones estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ).

## 11. Discusión

Hasta donde se tiene conocimiento este es el primer trabajo que mide asociación entre factores de la vivienda con la seroprevalencia a anticuerpos para dengue en población de 6 a 15 años, representativos de 21 entidades federativas.

El objetivo principal fue responder la siguiente pregunta: ¿Qué factores de la vivienda se asocian con la seroprevalencia a anticuerpos para dengue en población escolar? Puesto que, el vector del dengue es un ejemplo de adaptación de una especie al ámbito humano, con criaderos, hábitats, fuentes de alimentación y desplazamiento activo y pasivo ligados al entorno domiciliario(46). En los últimos años se ha reportado

un patrón cambiante en la población de riesgo, haciéndose evidente un problema de salud que afecta principalmente a los grupos infantiles y adolescentes. (35).

La prevalencia general de seropositividad a anticuerpos para dengue fue del 42.8% (IC95% 40.64 – 45.03), confirmando la intensidad de la ocurrencia en este grupo poblacional.

Los datos muestran una marcada heterogeneidad entre las regiones y no son consistentes con los datos de vigilancia epidemiológica, puesto que algunas entidades de la región Baja SP. (San Luis Potosí, Jalisco, Nuevo León y Michoacán) han estado entre las de mayor incidencia en los últimos años, mientras que entidades de la región Sureste (Campeche, Yucatán y Tabasco) se han ubicado en las de menor incidencia(34), lo que no se percibe en este trabajo, pero que se puede explicar por el hecho de que la seroprevalencia resulta de la exposición a largo plazo, las regiones endémicas e hiperendémicas se caracterizan por una exposición continua de la población al virus, que en teoría da como resultado altos niveles de anticuerpos contra el dengue(6), lo que aclara las cifras bajas en las entidades de San Luis Potosí, Jalisco, Nuevo León y Michoacán, pues son entidades en las que el dengue ha manifestado altas incidencias solo en los últimos años. Mientras que, las altas frecuencias encontradas en Campeche, Yucatán y Tabasco se pueden explicar por las características geográficas y climáticas de las localidades en las que se ubicaban las escuelas estudiadas, ya que, beneficiaban la presencia del vector. Por ejemplo: en la región Baja SP, el 47% de los escolares asistían a escuelas ubicadas en localidades por arriba de los 1,000 m.s.n.m., mientras que en la región Sureste el 94% de los escolares encuestados asistían a escuelas ubicadas en localidades por debajo de los 500 msnm.

Otros estudios realizados en comunidades dentro de la región Centro-Sur de México han reportado seroprevalencias más altas, en Morelos se llevó a cabo un estudio en dos comunidades endémicas con la finalidad de determinar la seroprevalencia y frecuencia de anticuerpos neutralizantes contra los serotipos de DEN-V, la seroprevalencia general fue del 76.6% (IC95% 73.6 – 79.5) (41) y en Jáltipan, Veracruz, se llevó a cabo un estudio con la finalidad de conocer la prevalencia de

anticuerpos contra DEN-V, se obtuvo una seroprevalencia global para DEN-V del 69% (IC95% 76-81) (40). Los dos estudios exceden el IC.

Se encontró una relación entre seropositividad y edad, en el cual la seroprevalencia a anticuerpos para dengue pasó de 37% en el grupo de 6-8 años (IC95% 33.71 – 40.96) a 76% (IC95% 68.24 – 82.36) en el grupo de 13-15; lo que es similar a lo reportado por el sistema de vigilancia epidemiológica y otros estudios (6)(35)(8)(47), que atribuyen este fenómeno a un periodo mayor de exposición al DENV que circula en la región (8).

Respecto a la seropositividad por sexo, no se encontraron diferencias positivas, el 51% de los casos seroprevalentes a anticuerpos para DEN-V se presentó en el sexo femenino, lo que coincide con otros estudios llevados a cabo en México, que han reportado, aunque de forma no significativa una mayor prevalencia para DEN-V en el sexo femenino, lo que se ha asociado a los hábitos peridomiciliarios del vector que determinan una mayor exposición de las mujeres. (41) (48)

En cuanto, a las asociaciones entre la seropositividad a anticuerpos para dengue y las distintas condiciones de la vivienda de las tres categorías (físicas, higiénico sanitarias y provisión y acumulación de agua) encontradas en el presente trabajo, es importante mencionar que para algunas de estas no se encontraron antecedentes bibliográficos con los cuales se pueda cotejar la relación. (quemado de basura como factor con asociación positiva y falta de barreras humano-vector en las camas y la no participación en campañas para la eliminación de objetos donde se pueda acumular agua).

### **11.1 Condiciones físicas de la Vivienda**

Entre las condiciones físicas de la vivienda que resultaron asociadas a la seropositividad a anticuerpos para dengue, destacaron los techos de lámina y el no tener mallas o mosquiteros en las ventanas y puertas que dan hacia el exterior.

El tener techos de lámina en la vivienda mostro una relación positiva con la seropositividad a anticuerpos para dengue, ya que, es una condición de la vivienda que facilita el acceso del vector a la misma, favoreciendo el contacto del mosquito con las personas. Lo que de igual forma explica el incremento de la seropositividad cuando no se tienen barreras humano-vector en ventanas y puertas de la vivienda.(49)

Uno de los hallazgos más refutables de este estudio fue el decremento de la seropositividad en quienes no cubren o protegen las camas de la vivienda para evitar el contacto con los mosquitos, lo que se puede deber a las condiciones geográficas y climáticas de las localidades que fueron seleccionadas, ya que, estas condiciones no permiten el desarrollo del vector. Además, se encontró que las personas que no tienen protección en las camas si cuentan con protección en puertas y ventanas de la vivienda lo que combinado con las condiciones geoclimáticas puede ser suficiente para evitar el contacto con el vector. No se encontraron estudios con algún resultado similar.

## **11.2 Condiciones Higiénico-Sanitarias de la Vivienda**

En esta sección se buscó identificar los factores higiénico-sanitarios de la vivienda asociados a la seropositividad a anticuerpos para dengue.

La asociación positiva entre el no usar repelentes en la vivienda y la seropositividad para dengue ha sido reportada en múltiples países de las Américas, ya que en las últimas décadas ha incrementado la preocupación por la expansión de ETV, especialmente las transmitidas por mosquitos entre las que destaca el dengue. Las políticas sanitarias de prevención del dengue apuntan al control del vector como medio regulatorio de la transmisión de la infección; una de las recomendaciones realizadas por el centro de control y prevención de enfermedades (CDC) para evitar picaduras de mosquitos es el uso de repelente, al que definen como una sustancia sintética o derivada de plantas que se aplica de forma tópica para repeler a los insectos, sin efecto insecticida. (50)

De acuerdo con los hallazgos de este estudio, la incineración de residuos fue uno de los factores determinantes para ser seroprevalente a anticuerpos para dengue, sin embargo, apenas el 7.6% (n=151) de la población reporto quemar basura, no obstante, el 66% (n=99) resulto ser seropositivo; no se encontraron antecedentes bibliográficos en los que se presente la asociación entre quema de basura y seropositividad, pero, la incineración de residuos ha sido una de las inadecuadas prácticas de manejo y disposición de residuos sólidos que se ha mantenido de forma constante en la mayoría de las ciudades de México (51) y de acuerdo con lo reportado

en otros estudios, el inadecuado manejo de los residuos en la vivienda es uno de los factores responsables hasta de un 80% de los focos de mosquitos(27).

La literatura describe a la participación comunitaria activa como uno de los principales ejes para el control del vector y para limitar la transmisión de la infección (52), no obstante, en este trabajo el no participar en campañas dentro de la comunidad para la eliminación de objetos donde pueda acumularse agua, resultó ser un factor protector (RMP 0.55; IC95% 0.48 – 0.72), de los 591 individuos que aseveraron participar en este tipo de campañas el 53% (n=315) resultó ser seropositivo, mientras que de los 1379 individuos que aseguraron no participar en estas campañas el 38% (n=523) fue seropositivo, lo que se puede deber a las características geográficas y climáticas de muchas de las localidades seleccionadas, ya que, no cumplen las condiciones necesarias para la proliferación del vector, por lo que al no percibirse en riesgo la población no participa en este tipo de campañas. Generalmente, estas campañas se aplican en zonas endémicas o hiperendémicas, donde el contacto persona-vector es mayor, aun así no toda la población participa o aplica las recomendaciones. Gubler y Clark (53), en su búsqueda de sostenibilidad para las estrategias de prevención y control del dengue observaron que las autoridades sanitarias de distintos países hacían énfasis en reforzar la participación comunitaria en las acciones y buscaban elevar el conocimiento de la población e involucrarla en la reducción de los sitios potenciales de cría para el vector. Algunas de estas experiencias mostraron su efectividad; sin embargo, la mayoría de ellas no fueron sostenibles debido a que en ellas no se logró que la comunidad llevara los conocimientos adquiridos a la práctica. Son muchos los estudios alrededor del mundo que colocan la presencia de animales de granja o domésticos como un factor de riesgo para el dengue lo cual no se observó en este trabajo y se puede explicar por el hecho de que fue muy poca la población de estudio que declaró tener animales de granja en la vivienda y considerando como una limitación del trabajo no se cuestionó sobre la presencia de animales domésticos como perros, gatos, aves, etc.

### 11.3 Condiciones de Provisión y Acumulación de Agua en la Vivienda

Finalmente, en este apartado se estudió la relación entre la deficiente provisión de agua y su acumulación con la seropositividad a anticuerpos para dengue.

Los participantes que indicaron almacenar agua y hacerlo en depósitos desprotegidos acrecentaron la posibilidad de ser seroprevalentes a anticuerpos para dengue (RMP 1.42; IC95% 1.10 – 1.82) en comparación con la población que no almacenan agua, lo cual ha sido fundamentado en estudios de diversos países como Brasil, la India y Arabia Saudita(8)(54), tan solo por mencionar algunos; y refieren que aquellas viviendas en las que se tiene la necesidad de almacenar agua cuando se detiene el suministro por tubería incrementan el riesgo de presentar dengue, debido, a que el agua que se almacena para las actividades domésticas por lo general es clara (no turbia) la cual es ideal para la reproducción del mosquito *Aedes aegypti*, aunque se ha demostrado que el agua clara es ideal más no imprescindible para la ovipostura. En otros estudios realizados en Argentina, Brasil y México se señaló que uno de los factores que favorece la presencia de la hembra de *Aedes aegypti* en la vivienda es que utilizan los recipientes que se suelen emplear para acumular agua para depositar sus huevos y para el desarrollo de sus etapas larvarias, ya que, los ambientes sombríos aseguran que el agua de los recipientes no sobrepase ciertas temperaturas que serían letales para las formas inmaduras (40° C o superiores) condiciones que encuentran en el interior de las viviendas o a su alrededor, ya que también, los entornos con vegetación suelen regular la temperatura del agua en los recipientes y además proporcionan humedad. Los adultos requieren de la humedad relativa elevada (70-80%) para sobrevivir tiempos mayores. La vegetación peridomiciliar y los recipientes con agua que hay en una vivienda proporcionan los ambientes húmedos ideales para el *Aedes aegypti*. Razones que explican por qué todas las etapas del ciclo de vida del mosquito transcurren en el entorno domiciliar, además, en estos lugares los depredadores naturales o competidores son escasos o no existen. Es por estas razones que, en los ambientes silvestres, alejados de la vivienda, raramente se hallan criaderos de *A. aegypti* y se considerados como hábitats desfavorables para la especie. (5)(24)

Igualmente, la población que no disponen de agua de garrafón para el consumo en la vivienda incrementa la posibilidad de ser seroprevalentes a anticuerpos para dengue en especial aquellas que beben agua proveniente de un pozo (RMP 2.33; IC95% 0.95 – 5.72) (5)Thiri6n 2003 lo cataloga entre los dep6sitos que suelen producir cantidades muy elevadas de mosquitos y es denominado como un “recipientes clave” el cual permite mantener temperaturas adecuadas para el desarrollo del mosquito.

## **11.4 Conclusiones**

Es claro que existen numerosos factores que facilitan la existencia continua del mosquito y la propagaci6n del dengue y que, a pesar de los crecientes niveles de conocimiento sobre esta enfermedad transmitida por vector muchas personas a6n no est6n tomando las medidas necesarias para evitar dicha infecci6n.

Aunque, tambi6n son muchos los sectores o grupos de la poblaci6n que, por su edad, sexo y/o condiciones socioecon6micas, se encuentran en situaci6n de mayor riesgo para el dengue, lo que les impide mejorar las condiciones de bienestar.

El grado de vulnerabilidad al dengue para una persona, grupo de personas o vivienda, se determina por su exposici6n al vector (*mosquito Aedes aegypti*) y a su capacidad para afrontar o resistir la enfermedad; por lo que, es necesario que los programas encargados del control vectorial tomen en cuenta las condiciones en las que se encuentra la vivienda, pues, aun cumpliendo con las recomendaciones para la prevenci6n y el control del vector, son muchas las viviendas que por sus condiciones estructurales vulneran al individuo, pues, facilitan el contacto con el mosquito.

Los hallazgos del presente estudio proporcionan informaci6n que permitir6 fortalecer, mejorar y/o desarrollar nuevas intervenciones de promoci6n a la salud para prevenir la infecci6n por dengue y aplicarlas en poblaci6n escolar de la rep6blica mexicana. Contribuyendo a optimizar el manejo de los determinantes de la salud poblacional expuesta a tener ET como el dengue.

## 12. Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones del estudio fue la imposibilidad de visitar las viviendas y constatar de forma directa las condiciones que pudieran estar asociadas con la seropositividad.

Otra de las limitaciones está relacionada con los criterios de selección de la población de estudio. Al incluirse escuelas ubicadas en entidades por debajo de los 1800 msnm, favoreció la inclusión de unidades de análisis cuyas características geográficas y climatológicas no son favorables para la presencia del vector del dengue. (P.ej. En la región de Baja SP, el 47% de los escolares asistían a escuelas ubicadas por arriba de los 1,000 m.s.n.m., mientras que en el sureste el 94% de los escolares encuestados asistían a escuelas ubicadas por debajo de los 500 msnm.)

Asimismo, las temperaturas óptimas para la ovoposición del mosquito están entre los 29° C y los 30° C, características poco frecuentes en varias de las entidades estudiadas. (P. ej. en la región de Baja SP solo el 8.4% de los encuestados se encontraba en zonas cálidas mientras que en la región Sureste el 100% de los estudiantes se encontraron en zonas cálidas)

El que únicamente se hayan incluido niños de 6 a 15 años inscritos en primarias y secundarias públicas excluyó a los menores que asistían a escuelas privadas, así como a aquellos que habían abandonado la escuela o bien que vivían en zonas marginadas sin acceso a escuelas, con menor grado de urbanización, con deficientes servicios de salud, bajo nivel económico, hacinamiento, etc. Por lo que desafortunadamente quedó fuera del estudio la población más vulnerable a padecer dengue.

Finalmente, el trabajo tiene limitaciones propias de los estudios transversales como la ambigüedad temporal.

## 13. Consideraciones Éticas

Este trabajo se apegó a lo establecido por el reglamento de la Ley Federal en materia de investigación para la salud. Prevalció el criterio de respeto a la dignidad y la protección de los derechos y el bienestar de los participantes, se evitó hacer juicios o comentarios acerca de las respuestas vertidas en las encuestas y se aseguró la confidencialidad de dichos datos (Artículo 13). La participación fue voluntaria y se protegieron los principios de confidencialidad y anonimato de los participantes (Artículo 14, fracción V).

Toda información que pidiera identificar la población bajo estudio fue codificada garantizando la confidencialidad.

Además, se entregó un consentimiento informado a los padres de familia, en donde se explicó a detalle el contenido de la encuesta y se pidió la autorización para la toma de una muestra sanguínea a sus hijos con la finalidad de identificar anticuerpos para dengue.

Los resultados obtenidos serán utilizados únicamente con fines científicos.

## 14. Referencias Bibliográficas

1. Córdoba CB, Blanco AR, Malawka S, Del Carmen V. DENGUE EN PEDIATRÍA : Revisión. Rev Posgrado Via Catedra Med [Internet]. 2007;(1):33. Available from: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista168/5\\_168.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista168/5_168.pdf)
2. Fajardo-Dolci G, Meljem-Moctezuma J, Vicente-González E, Venegas-Páez FV, Villalba-Espinoza I, Pérez-Cardoso AL, et al. Defunciones por dengue en México. (Spanish). Rev Medica del IMSS [Internet]. 2012;50(6):589–98. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=86635937&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
3. OPAS. Dengue: guías para la atención de enfermos en la Región de las Américas. 2016.
4. Fajardo-Dolci G, Meljem-Moctezuma J, Vicente-González E, Vicente Venegas-Páez F, Mazón-González B, Aguirre-Gas HG. TEMAS DE ACTUALIDAD El dengue en México Conocer para mejorar la calidad de la atención. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2012;50(6):631–9.
5. Jaime B, Icaza T. El mosquito *Aedes aegypti* y el dengue en México.
6. Amaya-Larios IY, Rojas-Russell M, López-Cervantes M, Castro-Porras L, Castro-Borbonio MV, Sarti E, et al. Seroprevalence of dengue in school children in Mexico ages 6–17 years, 2016. Trans R Soc Trop Med Hyg [Internet]. 2018;112(5):223–9. Available from: <https://academic.oup.com/trstmh/article/112/5/223/5039101>
7. González Roldán JF. “El Programa Nacional de México para la prevención y control de enfermedades transmitidas por vector y la probable incorporación de una vacuna contra el

dengue." *Simp Reg Dengue* [Internet]. 2015;66. Available from: [https://www.sabin.org/sites/sabin.org/files/04\\_11\\_15\\_40\\_jesus\\_gonzalez.pdf](https://www.sabin.org/sites/sabin.org/files/04_11_15_40_jesus_gonzalez.pdf)

8. Kholedi AAN, Balubaid O, Milaat W, Kabbash IA, Ibrahim A. Factors associated with the spread of dengue fever in Jeddah Governorate, Saudi Arabia. *East Mediterr Health J* [Internet]. 2012;18(1):15–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22360006>
9. Marquetti M del C, González D, Aguilera L, Navarro A. Índices ecológicos en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) en Cuba. *Rev Cuba Med Trop*. 1999;51(2):79–82.
10. Pozo EJ, C MN, P EV, M MM. FaCToReS aSoCiaDoS a La INFeSTaCIÓN INTRaDoMICILlaRia PoR *Aedes aegypti* eN eL DISTRITo De TaMboGRaNDe , PIURa 2004 aSSoCiaTeD FaCToRS To THE INTRaDoMICILlaRY INFeSTaTioN oF. *Med Exp*. 2007;24(2):144–51.
11. Chuc S, Hurtado-Díaz M, Schilmann A, Riojas-Rodríguez H, Rangel H, González-Fernández MI. Condiciones locales de vulnerabilidad asociadas con dengue en dos comunidades de Morelos. *Salud Publica Mex*. 2013;
12. 40--Monografía\_Dengue\_2012.
13. Evia-Barba RJ. Dengue. Problema que preocupa y ocupa a la salud pública. *Patol Clin* [Internet]. 2014;61(2):84–101. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt142c.pdf>
14. OMS. Respuesta Mundial Para El Control De Vectores 2017–2030. 2017;2030.
15. En M, Casas Martínez CM, Martínez C, Orozco Bonilla A, Bond JG. Informe final\* del Proyecto FE009 Diversidad y distribución geográfica de las especies de culícidos de importancia médica en la región centro-occidental de México Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados. 2007;
16. SECRETARÍA DE SALUD Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud Dirección General de Epidemiología DGA Epidemiología | DGA INdRE.
17. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud. Protocolo para la Vigilancia en Salud Pública del Dengue. *Plan Nac Salud Pública*. 2010;1–24.
18. Oms 2009. Dengue Guías Para El Diagnostico, Tratamiento, Prevencion Y Control. *Oms Y Programa Espec Para Investig Y Capacit Enfermedades Trop*. 2009;113–5.
19. Torres-Galicia I, Cortés-Poza D, Becker I. Dengue en México: análisis de dos décadas. 2014;150.
20. Gh X, Gh H, Dfwxdol O, Gh D. Dengue. *Epidemiología y situación mundial*.
21. Aremis M, Hernández LV. SEDE TLALPAN TESIS : PERFIL EPIDEMIOLOGICO Y CLÍNICO DE LAS DEFUNCIONES POR DENGUE EN Presenta : Dra . Elisa Sánchez García Dr . Héctor Gómez Dantés Asesora : Dra . Elsa Sarti Gutiérrez. 2015;1–50.
22. Alvarado-Castro VM, Ramírez-Hernández E, Paredes-Solís S, Legorreta Soberanis J, Saldaña-Herrera VG, Salas-Franco LS, et al. Caracterización clínica del dengue y variables predictoras de gravedad en pacientes pediátricos en un hospital de segundo nivel en Chilpancingo, Guerrero, México: serie de casos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2016;
23. Conrado A, Marti P, Vanesa C. Cambio climático y salud. Perspectivas para la provincia de Córdoba para las primeras décadas del siglo XXI.
24. Organización Panamericana de la Salud. Manual para la Respuesta a brotes y epidemias de Dengue Una Guía práctica para los equipos de respuesta. Vol. 1, PhD Proposal. 2013.

25. Parks W, Lloyd L. Planificación de la movilización y comunicación social para la prevención y el control del dengue. 2004;200. Available from: [http://www.who.int/tdr/publications/documents/planificacion\\_dengue.pdf](http://www.who.int/tdr/publications/documents/planificacion_dengue.pdf)
26. Moctezuma M. Experiencia de México en la Estrategia de Gestión Integrada Dengue. Secr Salud [Internet]. 2010; Available from: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=25884&Itemid=](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=25884&Itemid=)
27. Martínez M, Mejía RE, Pérez A, Mazzarri M, Coto H, Melo C, et al. Seguimiento de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y el control del dengue en el marco de transición hacia el Manejo Integrado de los Arbovirus. Ops/Oms [Internet]. 2017; Available from: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:EGM2ENOp4kgJ:https://www.paho.org/hq/index.php?option%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26Itemid%3D270%26gid%3D43323%26lang%3Den+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:EGM2ENOp4kgJ:https://www.paho.org/hq/index.php?option%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26Itemid%3D270%26gid%3D43323%26lang%3Den+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx)
28. San Martín L. Epidemiología del dengue y la respuesta de prevención y control. Prim Simp Reg Dengue. 2015;
29. Pérez GL. Dengue, un problema social reemerge en América Latina. Estrategia para su erradicación. Biotecnol Apl. 2006;23, No.2(May):130–6.
30. EGI para la prevención y control del dengue en las Américas .
31. Sectorial P, Salud D. Programa de Acción Específico Prevención y Control de Dengue. 2018;
32. Torres-Galicia I, Cortés-Poza D, Becker I. Dengue en México: análisis de dos décadas I ntroducción. Gac Med Mex. 2014;150:122–7.
33. 13-- Manejo del Dengue MensajeroSaludAgosto2015.
34. Villalobos DJÁC. Encuesta de percepción sobre dengue en población general y escolar de México, 2010-2011 Reporte de la Región Sur–Sureste. Secr Salud. 2011;2010–1.
35. Torres-Galicia I, Cortés-Poza D, Becker I. Dengue en México: Incremento en la población juvenil durante la última década. Bol Med Hosp Infant Mex. 2014;
36. Suárez-Ognio L, Casapía M, Sihuíncha M, Ávila J, Soto G, Álvarez C, et al. Factores asociados a dengue grave durante la epidemia de dengue en la ciudad de Iquitos, 2010 – 2011. Rev Peru Epidemiol. 2011;15(1):7.
37. Hammond SN, Balmaseda A, Perez I, Tellez Y, Saborio SI, et al. Differences in Dengue severity in infants, children and adults in a 3 year hospital based study in Nicaragua. Am J Trop Med Hyg [Internet]. 2005;73(6):1063–70. Available from: <http://www.ajtmh.org/content/73/6/1063.full.pdf>
38. Teixeira MG, Costa MCN, Coelho G, Barreto ML. Recent shift in age pattern of dengue hemorrhagic fever, Brazil. Emerg Infect Dis. 2008;14(10):1663.
39. Secretaria DE. Informe epidemiológico da. 2008;1–26.
40. Navarrete-Espinosa J, Acevedo-Vales JA, Huerta-Hernández E, Torres-Barranca J, Gavaldón-Rosas DG. Prevalencia de anticuerpos contra dengue y leptospira en la población de Jáltipan, Veracruz. Salud Publica Mex. 2006;48(3):220–8.
41. Amaya-Larios IY, Martínez-Vega RA, Mayer S V., Galeana-Hernández M, Comas-García A, Sepúlveda-Salinas KJ, et al. Seroprevalence of neutralizing antibodies against dengue virus in two localities in the state of Morelos, Mexico. Am J Trop Med Hyg. 2014;91(5):1057–65.
42. Espinoza-Gómez F, Hernández-Suárez CM, Rendón-Ramírez R, Carrillo-Alvarez ML, Flores-González JC. Transmisión interepidémica del dengue en la ciudad de Colima, México. Salud

- Publica Mex. 2003;45(5):365–70.
43. Sánchez-Burgos GG, López-Alvarado MÁ, Castañeda-Desales D, Ruiz-Gómez J, Ramos-Castañeda J. Prevalencia de anticuerpos neutralizantes contra los serotipos del virus dengue en universitarios de Tabasco, México. *Salud Publica Mex.* 2008;50(5):362–6.
  44. Sosa Cabrera TJ, Santos Pérez M. Caracterización clínica y de laboratorio de un brote de dengue en un área rural de Campeche, México TT - Clinical and laboratory characterization of a dengue outbreak in a rural area in Campeche, Mexico. *Rev Cubana Med Trop [Internet].* 2008;60(2):136–40. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602008000200006&lang=pt%5Cnhttp://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v60n2/mtr06208.pdf](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602008000200006&lang=pt%5Cnhttp://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v60n2/mtr06208.pdf)
  45. Fajardo-Dolci G, Meljem-Moctezuma J, Vicente-González E, Venegas-Páez, Francisco Vicente Mazón-González B, Aguirre-Gas HG. El dengue en México. *Bayer Environmental Science.* 2003;50(6):631–9.
  46. cenaprece.
  47. Suwanbamrung C, Promsupa S, Doungsin T, Tongjan S. Risk factors related to dengue infections in primary school students: Exploring students' basic knowledge of dengue and examining the larval indices in southern Thailand. *J Infect Public Health [Internet].* 2013;6(5):347–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2013.04.006>
  48. Sissoko D, Ezzedine K, Giry C, Moendandzé A, Lernout T, D'Ortenzio E, et al. Seroepidemiology of Dengue virus in Mayotte, Indian Ocean, 2006. *PLoS One.* 2010;5(11).
  49. Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickreme W, Wai KT, et al. Eco-bio-social determinants of dengue vector breeding: A multicountry study in urban and periurban Asia. *Bull World Health Organ.* 2010;88(3):173–84.
  50. López DM, Viroga S, Ramos C, Amigo C, Speranza N. Eficacia y seguridad de repelentes de mosquitos para uso humano disponibles en. :5–8.
  51. Torres JL, Ordóñez JG MG. Conocimientos , actitudes y prácticas sobre el dengue en las escuelas primarias. *Rev Panam Salud Publica.* 2014;35(3):214–218.
  52. Pham H V., Doan HTM, Phan TTT, Tran Minh NN. Ecological factors associated with dengue fever in a central highlands province, Vietnam. *BMC Infect Dis.* 2011;
  53. Gubler, D. J., Clark G. Community involvement in the control of *Aedes aegypti*. *Acta Trop.* 1996;16(2):113–8.
  54. li II. ARTÍCULO ORIGINAL Factores de riesgo asociados a la proliferación del. 2014;18(4):528–36.

## 15.1 Anexos A

Cuadro 15. Variable independiente. Condiciones físicas de la vivienda

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición	Unidad de Medición	Nivel Metodológico
Material del piso	Se aludió al material de construcción del piso de la vivienda	Se indico el material predominante en la construcción del piso de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Tierra	Variable Independiente
				2= Cemento o firme	
				3= Mosaico, madera o algún otro material	
Material del techo	Se aludió al material de construcción del techo de la vivienda	Se indico el material predominante en la construcción del techo de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Laminas	Variable Independiente
				2= Teja	
				3= Losa, concreto, vigueta o bovedilla	
				4= Tejamanil o madera	
				5= Desecho, palma, paja, terrado con vigas	
Material de las paredes	Se aludió al material de construcción de las paredes de la vivienda	Se indico el material predominante en la construcción de las paredes de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Laminas	Variable Independiente
				2= Tabique, tabicón, block, ladrillo, piedra, cantera, cemento o concreto	
				3= Madera	
				4= Adobe	
				5= Desecho, carrizo, palma, bambú, embarro, bajareque o paja	
Protección en las ventanas	Se refirió al uso de barreras mosquito-persona en las ventanas de la vivienda	Se preciso el uso de barreras mosquito-persona en las ventanas de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Protección en las puertas	Se refirió al uso de barreras mosquito-persona en las puertas de la vivienda	Se preciso el uso de barreras mosquito-persona en las puertas de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Protección en las camas	Se refirió al uso de barrera mosquito-persona en las camas de la vivienda	Se preciso el uso de barreras mosquito-persona en las camas de la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	

Cuadro 16. Variable independiente. Condiciones higiénico-sanitarias de la vivienda

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición	Unidad de Medición	Nivel Metodológico
Uso de Insecticida	Se refirió al uso de sustancias químicas para eliminar mosquitos dentro de la vivienda	Se precisó el uso de insecticida en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Uso de repelente	Se refirió al uso de sustancias sintéticas o derivadas de plantas para evitar el contacto con mosquitos dentro de la vivienda	Se precisó el uso de repelente en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Fumigación	Se refirió al hecho de haber realizado rociamientos con insecticidas en la vivienda	Se indico si se ha fumigado la vivienda o no	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Participación en campañas de eliminación de criaderos	Se cuestionó la participación en campañas dentro de la comunidad para eliminar objeto donde se pueda acumular agua	Se precisó la participación en dichas campañas dentro de la comunidad	Cualitativa Nominal Politómica	1= No	Variable Independiente
				2= Sí	
Existencia de criaderos	Se indico la presencia de objetos que pueden tener la función de criaderos	Igual que en la conceptualización	Cualitativa Nominal Politómica	1= Sí	Variable Independiente
				2= No	
Características del baño	Se refirió al tipo de baño que se tiene en la vivienda	Se indicó el tipo de baño que se tiene en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Taza de baño	Variable Independiente
				2= Letrina	
				3= Pozo negro	
Eliminación de basura	Se aludió a la forma en que se elimina la basura en la vivienda	Se indico la forma en que se elimina la basura en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Quemar	Variable Independiente
				2= Basurero público	
				3= Contenedor o depósito	
				4= Camión recolector	

				5= Terreno baldío, calle, barranca, grieta o la entierra	
--	--	--	--	--	--

Cuadro 17. Variable independiente. Condiciones de provisión y acumulación de agua en la vivienda

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición	Unidad de Medición	Nivel Metodológico
Almacenamiento de agua	Se refiere al tipo de recipiente en el que se acumula agua	Se precisó el tipo de recipiente en que se acumula agua en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Tambos, barriles, cubetas o cacharros	Variable Independiente
				2= Tinaco	
				3= Tanque, pileta, o cisterna	
				4= No acumula agua	
Recipiente protegido	Se indicó si se cubren los recipientes donde se acumula agua en la vivienda	Igual que en la conceptualización	Cualitativa Nominal Politómica	1= Sí	Variable Independiente
				2= No	
Disposición de agua	Se refiere al tipo de aprovisionamiento de agua en la vivienda	Se indicó el tipo de aprovisionamiento se agua en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Agua entubada dentro de la vivienda	Variable Independiente
				2= Agua entubada fuera de la vivienda	
				3= Agua entubada de llave pública	
				4= Agua acarreada de otra vivienda o pipa	
				5= Agua de pozo, río, lago o arroyo	
Agua de consumo	Se refiere al tipo de agua para consumo humano que se tiene en la vivienda	Se indicó el tipo de agua para consumo humano que se tiene en la vivienda	Cualitativa Nominal Politómica	1= Garrafón	Variable Independiente
				2= Pozo	
				3= Llave sin desinfectar	
				4= Hierven, cloran o filtran	

Cuadro 18. Variable dependiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición	Unidad de Medición	Nivel Metodológico
Seropositivo a anticuerpos para dengue	Presencia de anticuerpos para dengue en el suero sanguíneo	Igual que en la conceptualización	Cualitativa nominal dicotómica	0= Negativo	Variable Dependiente
				1= Positivo	

## 15.2 Anexos B

Cuadro 19. Frecuencias

Variable		Regiones				Total N=2001
		Pacífico n=270	Centro-Sur n=505	Sureste n=546	Baja SP n=680	
<b>Sexo</b>	<b>Hombre</b>	143 (7.2%)	256 (12.8%)	259 (12.9%)	365 (18.2%)	1,023 (51%)
	<b>Mujer</b>	127 (6.4%)	249(12.4%)	287 (14.3%)	315 (15.7%)	978(49%)
<b>Nivel Escolar</b>	<b>Primaria</b>	166 (8.3%)	200 (10%)	359 (9.4%)	480 (24%)	1205 (60.2%)
	<b>Secundaria</b>	104 (5.2%)	305 (15.2%)	187 (9.4%)	200 (10%)	796 (39.8%)
<b>Categorías por Edad</b>	<b>6 -- 8</b>	93 (4.7%)	115 (5.8%)	215 (10.7%)	285 (14.2%)	708 (35.4%)
	<b>9 -- 12</b>	107 (5.4%)	139 (7%)	178 (8.9%)	236 (11.8%)	660 (33%)
	<b>13 -- 15</b>	70 (3.5%)	251 (12.5%)	153 (7.7%)	159 (8%)	633 (31.6%)
<b>Condiciones Físicas de la Vivienda</b>						
<b>Material del Piso</b>	<b>Tierra</b>	1 (0.05%)	42 (2.1%)	29 (1.5%)	20 (1%)	92 (4.7%)
	<b>Cemento Firme</b>	142 (7.2%)	381 (19.3%)	261 (13.2%)	309 (15.7%)	1093 (55.4%)
	<b>Mosaico o Madera</b>	126 (6.4%)	76 (3.9%)	240 (12.2%)	346 (17.5%)	788 (39.9%)
<b>Material del Techo</b>	<b>Lámina</b>	24 (1.2%)	211 (10.7%)	214 (10.9%)	82 (4.2%)	531 (27%)
	<b>Teja</b>	2 (%0.10)	13 (%0.6)	12 (%0.6)	21 (%1.07)	48 (%2.4)
	<b>Losa de concreto o vigueta con bovedilla</b>	181 (%9.2)	263 (13.4%)	300 (15.3%)	543 (27.7%)	1287 (65.5%)
	<b>Tejamanil o madera</b>	49 (2.5%)	8 (0.4%)	0 (0.00%)	10 (0.5%)	67 (3.4%)
	<b>Material de desecho, carrizo, palma, bambú, emborro, bajareque o paja</b>	8 (0.41%)	1 (1.05%)	4 (0.20%)	18 (0.92%)	31 (1.6%)
<b>Material de las Paredes</b>	<b>Láminas</b>	1 (0.05%)	24 (1.23%)	25 (1.3%)	12 (0.61%)	62 (3.2%)
	<b>Tabique, tabicón, block, ladrillo, piedra, cantera, comento o concreto</b>	222 (11.4%)	407 (%20.8)	488 (25%)	615 (31.4%)	1732 (88.6%)
	<b>Madera</b>	38 (1.9%)	46 (2.4%)	8 (0.41%)	10 (0.51%)	102 (5.2%)
	<b>Adobe</b>	0 (0.0%)	7 (0.36%)	1 (0.05%)	27 (1.4%)	35 (1.8%)
	<b>Material de desecho, carrizo, palma, bambú, emborro, bajareque o paja</b>	6 (0.31%)	6 (0.31%)	5 (0.26%)	8 (0.41%)	25 (1.3%)
<b>Protección en las Ventanas</b>	<b>Sí</b>	136 (6.8%)	134 (6.7%)	279 (14%)	455 (22.8%)	1004 (50.4%)
	<b>No</b>	134 (6.7%)	369 (18.5%)	264 (13.2%)	223 (11.2%)	990 (49.6%)
<b>Protección en las Puertas</b>	<b>Sí</b>	64 (3.2%)	55 (2.8%)	114 (5.7%)	283 (14.2%)	516 (25.9%)
	<b>No</b>	205 (10.3%)	449 (22.5%)	430 (21.6%)	394 (19.7%)	1478 (74.1%)

Protección en las Camas	Sí	24 (1.2%)	116 (5.8%)	152 (7.6%)	51 (2.6%)	343 (17.2%)
	No	246 (12.3%)	388 (19.4%)	391 (19.6%)	628 (31.5%)	1653 (82.8%)
<b>Condiciones Higiénico- Sanitarias de la Vivienda</b>						
Uso de insecticida	Sí	182 (9.1%)	306 (15.3%)	417 (20.9%)	472 (23.6%)	1377 (68.9%)
	No	88 (4.4%)	199 (10%)	127 (6.4%)	207 (10.4%)	621 (31.1%)
Uso de repelente	Sí	158 (8%)	171 (8.7%)	268 (13.6%)	372 (18.9%)	969 (49.3%)
	No	111 (5.7%)	327 (16.6%)	258 (13.1%)	300 (15.3%)	996 (50.7%)
Fumigación	Sí	174 (8.8%)	359 (18.2%)	256 (13%)	357 (18.1%)	1146 (58.2%)
	No	94 (4.8%)	138 (7%)	273 (13.9%)	319 (16.2%)	824 (41.8%)
Participación en campañas de eliminación de criaderos	Sí	55 (2.8%)	241 (12.2%)	189 (9.6%)	106 (5.4%)	591 (30%)
	No	214 (10.9%)	256 (13%)	341 (17.3%)	568 (28.8%)	1379 (70%)
Existencia de criaderos	Sí	28 (1.4%)	44 (2.2%)	44 (2.2%)	62 (3.1%)	178 (9%)
	No	239 (12%)	457 (23%)	499 (25.1%)	614 (30.9%)	1809 (9%)
Características del baño	Taza de Baño	261 (13.1%)	453 (22.7%)	527 (26.4%)	662 (33.2%)	1903 (95.4%)
	Letrina	5 (0.25%)	24 (1.2%)	11 (0.55%)	7 (0.35%)	47 (2.36%)
	Pozo Negro	3 (0.15%)	24 (1.20%)	7 (0.35%)	10 (0.50%)	44 (2.21%)
Eliminación de basura	Quemar	8 (0.4%)	63 (3.2%)	59 (3%)	21 (1%)	151 (7.56%)
	Camión Recolector	245 (12.3%)	418 (20.9%)	473 (23.7%)	621 (31%)	1757 (87.9%)
	Contenedor o Depósito	16 (0.8%)	17 (0.85%)	4 (0.45%)	34 (1.7%)	71 (3.6%)
	Terreno baldío, calle, barranca, grieta o la entierra	1 (0.05%)	5 (0.25%)	9 (0.45%)	4 (0.20%)	19 (0.95%)
Animales de granja	Sí	24 (6.5%)	87 (32.5%)	93 (25.1%)	66 (17.8%)	270 (72.8%)
	No	0 (0.0%)	47 (12.7%)	30 (8.1%)	24 (6.5%)	101 (27.2%)
Corrales	Sí	24 (6.5%)	87 (23.5%)	93 (25.1%)	66 (17.8%)	270 (72.8%)
	No	0 (0.0%)	47 (12.7%)	30 (8.1%)	24 (6.5%)	101 (27.2%)
Acceso	Sí	23 (6.3%)	97 (26.6%)	95 (26%)	84 (23%)	299 (81.9%)
	No	1 (0.27%)	34 (9.32%)	28 (7.67%)	3 (0.82%)	66 (18%)
Bebedores	Sí	21 (5.7%)	107 (28.8%)	120 (32.4%)	80 (21.6%)	328 (88.4%)
	No	3 (0.81%)	25 (6.7%)	7 (1.9%)	8 (2.16%)	43 (11.6%)
Ubicación de los bebederos	Dentro	1 (0.31%)	7 (2.2%)	2 (0.62%)	4 (1.24%)	14 (4.3%)
	Fuera	21 (6.5%)	99 (30.7%)	114 (35.3%)	75 (23.2%)	309 (95.7%)
<b>Provisión y Almacenamiento de Agua en la Vivienda</b>						
Almacenamiento de agua	Tambos, barriles, cubetas o cacharros	66 (3.3%)	152 (7.6%)	119 (6%)	101 (5.1%)	438 (22%)

	<b>Tinaco</b>	88 (4.4%)	151 (7.6%)	261 (12.1%)	204 (10.3%)	704 (35.4%)
	<b>Tanque, pileta o cisterna</b>	41 (2.1%)	170 (8.6%)	142 (7.1%)	66 (3.3%)	419 (21.1%)
	<b>No acumula agua</b>	75 (3.8%)	31 (1.6%)	17 (0.85%)	305 (15.3%)	428 (21.5%)
<b>Recipiente protegido</b>	<b>Sí</b>	140 (9%)	349 (22.4%)	347 (22.3%)	292 (18.7%)	1128 (72.4%)
	<b>No</b>	53 (3.4%)	123 (7.9%)	178 (11.4%)	76 (4.9%)	430 (72.4%)
<b>Disposición de agua</b>	<b>Agua entubada dentro de la vivienda</b>	211 (10.6%)	294 (14.7%)	416 (20.8%)	628 (31.5%)	1549 (11.7%)
	<b>Agua entubada fuera de la vivienda</b>	35 (1.8%)	115 (5.8%)	51 (2.6%)	32 (1.6%)	233 (11.7%)
	<b>Agua entubada de llave pública</b>	17 (0.85%)	49 (2.5%)	25 (1.3%)	2 (0.10%)	93 (4.7%)
	<b>Agua acarreada de otra vivienda o de pipa</b>	1 (0.05%)	25 (1.3%)	46 (2.3%)	3 (0.15%)	75 (3.8%)
	<b>Agua de pozo, río, lago o arroyo</b>	5 (0.25%)	20 (1%)	8 (0.4%)	14 (0.7%)	47 (2.35%)
<b>Agua de consumo</b>	<b>Garrafón</b>	255 (13%)	451 (22.9%)	500 (25.4%)	593 (30.13%)	1799 (91.4%)
	<b>Pozo</b>	3 (0.15%)	9 (0.46%)	12 (0.61%)	6 (0.30%)	30 (1.52%)
	<b>Llave sin desinfectar</b>	4 (0.20%)	10 (0.51%)	1 (0.05%)	59 (3%)	74 (3.8%)
	<b>Hierven, cloran o filtran</b>	6 (0.30%)	26 (1.3%)	16 (0.81%)	17 (0.86%)	65 (3.3%)

## 15.3 Anexos C

*Cuadro 20. Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Pacífico*

<b>Entidad</b>	<b>SP(%)</b>	<b>IC 95%</b>
<b>Baja California</b>	4.4%	0.91 – 12.35
<b>Baja California Sur</b>	47.6%	25.7 – 70.2
<b>Nayarit</b>	36%	20.8 – 53.7
<b>Sinaloa</b>	63.7%	51.30 - 75
<b>Sonora</b>	25%	15.8 – 36.2
<b>Total</b>	<b>33%</b>	<b>27.4 - 39</b>

En la región Pacífico, Sinaloa presentó la mayor seroprevalencia con un 65.4% (IC 55.9 – 73.4) mientras que Baja California tuvo la seroprevalencia más baja con un 15.7% (IC 8.9 – 24.2). Ver Cuadro

Cuadro 21. Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Centro-Sur

Entidad	SP(%)	IC 95%
<b>Guerrero</b>	80.22	73.58 – 85.82
<b>Morelos</b>	46.51	31.17 – 62.34
<b>Oaxaca</b>	41.50	28.13 – 55.86
<b>Puebla</b>	31.03	15.25 – 50.83
<b>Veracruz</b>	40.88	34.05 – 47.98
<b>Total</b>	<b>54.65</b>	<b>50.19 – 59.05</b>

En la región Centro-Sur, Guerrero mostró la mayor seroprevalencia con un 69.2% (IC 57.9 – 78.9) mientras que Puebla tuvo la seroprevalencia más baja con un 23.3% (IC 9.9 – 42.28). Ver Cuadro 21

Cuadro 22. Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Sureste

Entidad	SP (%)	IC 95%
<b>Campeche</b>	69.49	56.13 – 80.81
<b>Chiapas</b>	92.06	87.24 – 95.49
<b>Quintana Roo</b>	65.45	51.41 – 77.76
<b>Tabasco</b>	67.92	58.15 – 76.66
<b>Yucatán</b>	55.47	46.74 – 63.96
<b>Total</b>	<b>73.07</b>	<b>69.14 – 76.75</b>

En la región Sureste, Chiapas exhibió la mayor seroprevalencia con un 92% (IC 83.9 – 96.7) mientras que Yucatán tuvo la seroprevalencia más baja con un 49.3% (IC 34.6 – 65.4). Ver Cuadro 22

Cuadro 23. Seroprevalencia de IgG+ dengue para la Región Baja Seroprevalencia

Entidad	SP(%)	IC 95%
<b>Coahuila</b>	12.96	7.27 – 20.79
<b>Jalisco</b>	8.72	4.96 – 13.97
<b>Michoacán</b>	10.16	3.82 – 20.83
<b>Nuevo León</b>	11.56	6.88 – 17.86
<b>San Luis Potosí</b>	12	4.53 – 24.31
<b>Tamaulipas</b>	24.30	17.55 – 32.14
<b>Total</b>	<b>13.67</b>	<b>11.18 – 16.49</b>

En la región Baja SP, en Tamaulipas se documentó la mayor seroprevalencia con un 24.5% (IC 18.1 – 31.9) mientras que Michoacán tuvo la seroprevalencia más baja con un 8.3% (IC 2.5 – 17). Ver Cuadro 23.

## 15.4 Anexos D

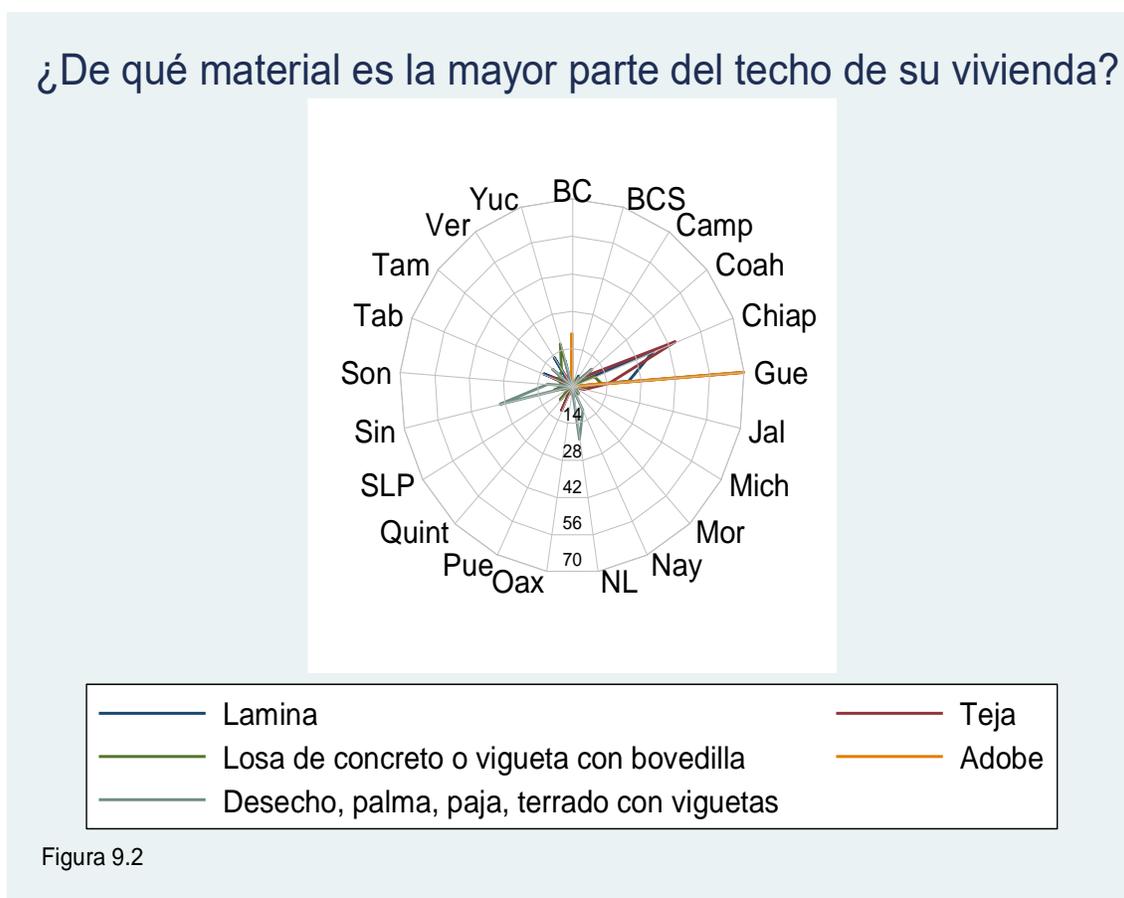
### Factores asociados a cada entidad

Se realizaron gráficos de radar para conocer las variaciones estatales de seropositividad para cada variable.

Revelando que Chiapas y Guerrero tuvieron las frecuencias más altas en todas las variables de estudio.

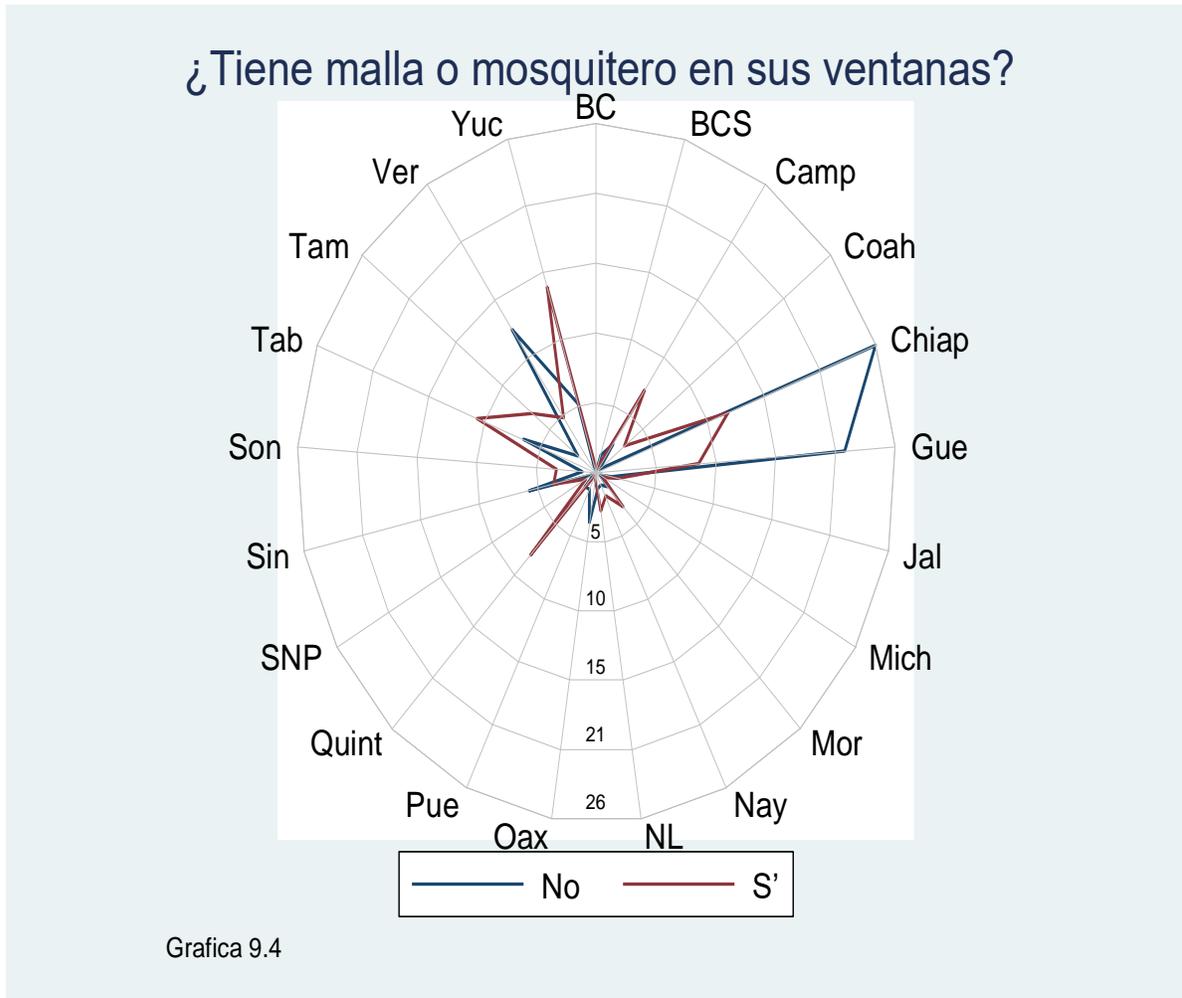
### Condiciones Físicas de la Vivienda

Ilustración 10. ¿De qué material es la mayor parte del techo de su vivienda?



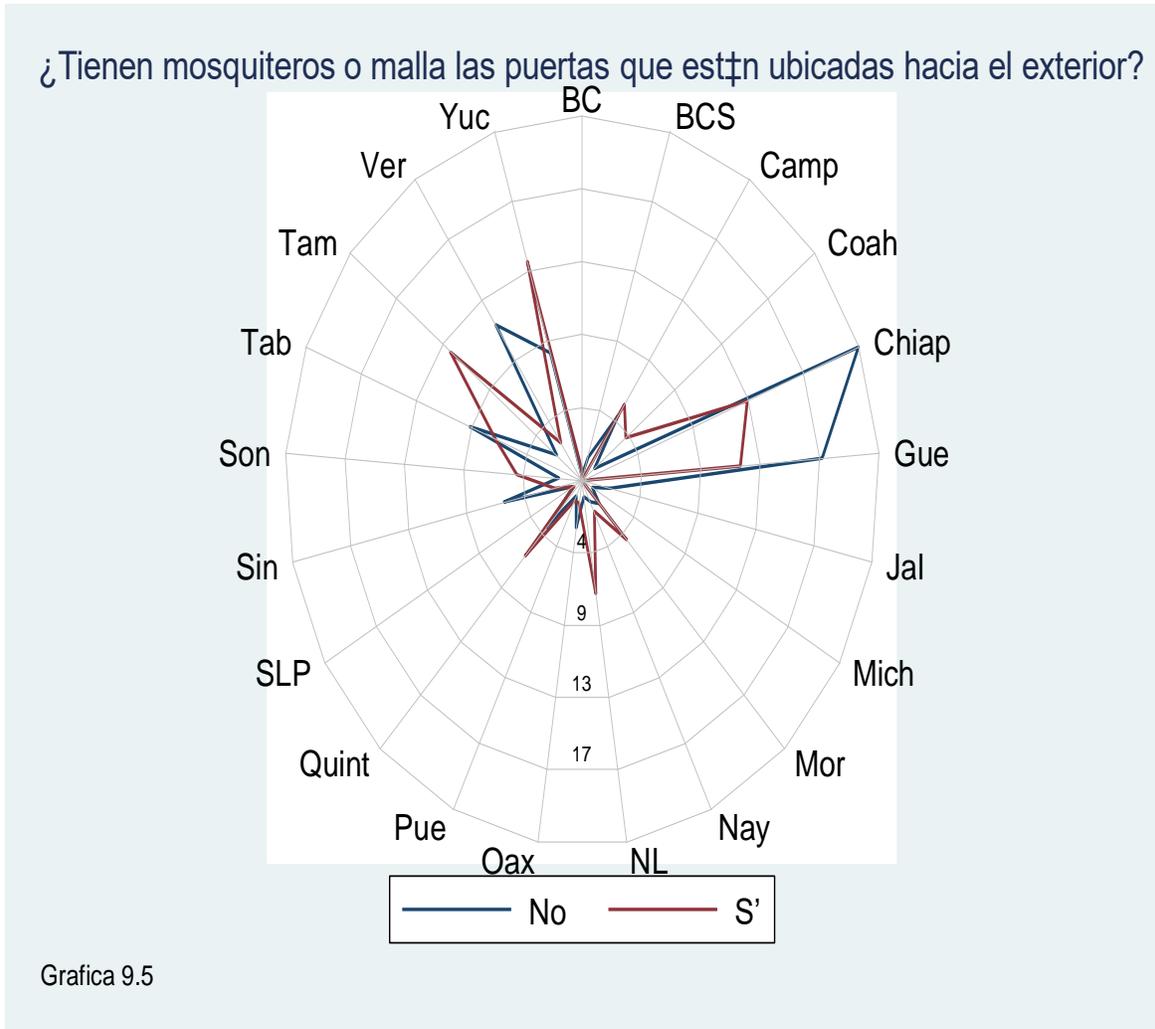
1. Las mayores prevalencias de seropositividad a anticuerpos para dengue en quienes aseveraron tener techos lámina (38%) o teja (44%) en sus viviendas se presentaron en Chiapas,
2. para quienes tienen techos de abobe (70%) fue en Guerrero,
3. para los que tienen techos de losa concreto o vigueta con bovedilla (20%) fue en Yucatán y
4. finalmente, para quienes aseguraron tener techos de desecho, palma, paja o terrado con vigueta (30%) fue Sinaloa.

Ilustración 11 ¿Tiene malla o mosquitero en sus ventanas?



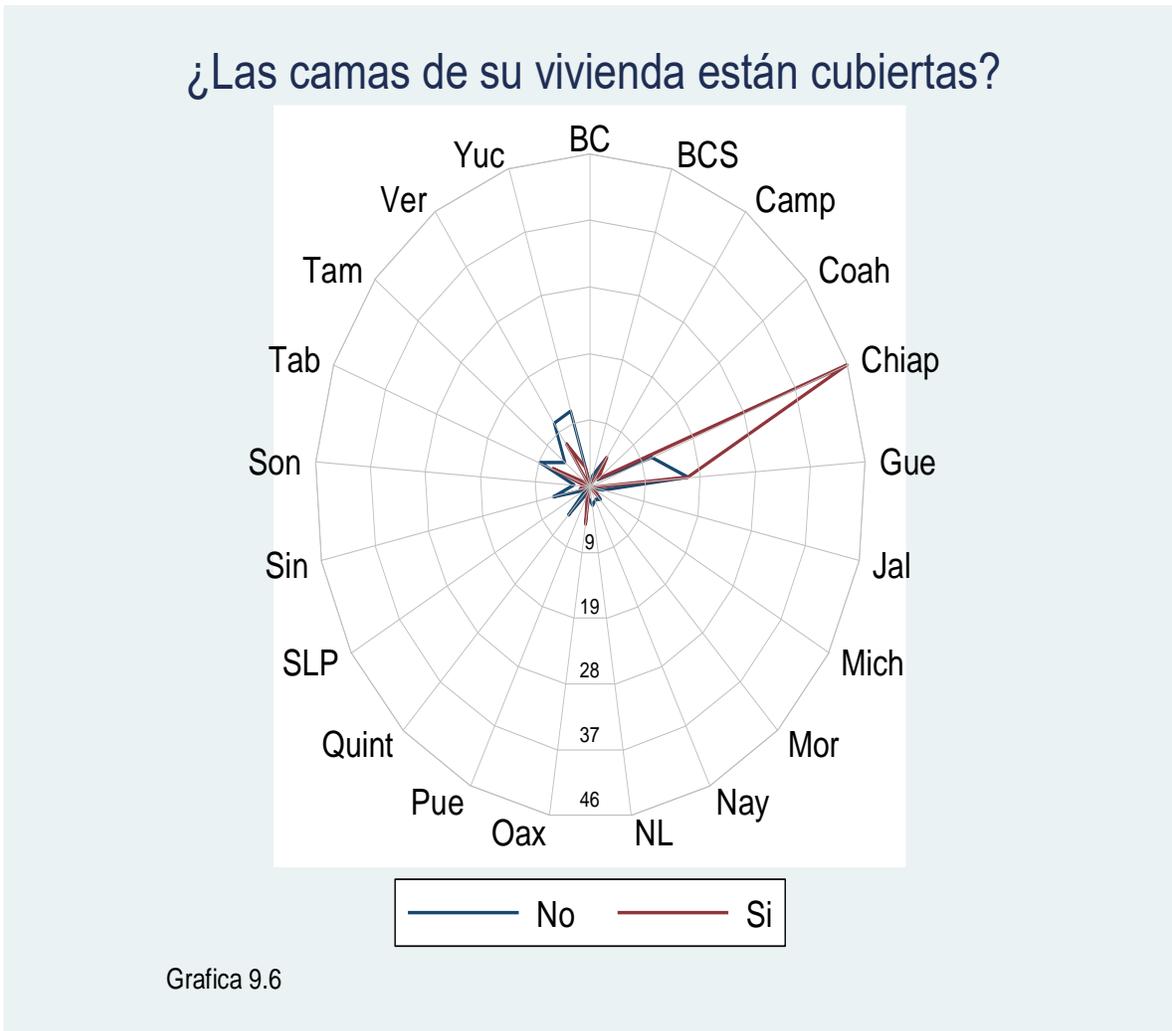
Chiapas (26%) y Guerrero (22%) tuvieron las mayores prevalencias de seropositividad a anticuerpos para dengue, en aquellos que en sus viviendas aseguraron no tener mallas o mosquiteros en las ventanas que dan hacia el exterior.

Ilustración 12. ¿Tiene mosquiteros o malla en las puertas que están ubicadas hacia el exterior?



Chiapas (21%) y Guerrero (17%) reportaron las prevalencias de seropositividad más altas para quienes en sus viviendas no tienen mosquiteros o mallas en las puertas que dan hacia el exterior.

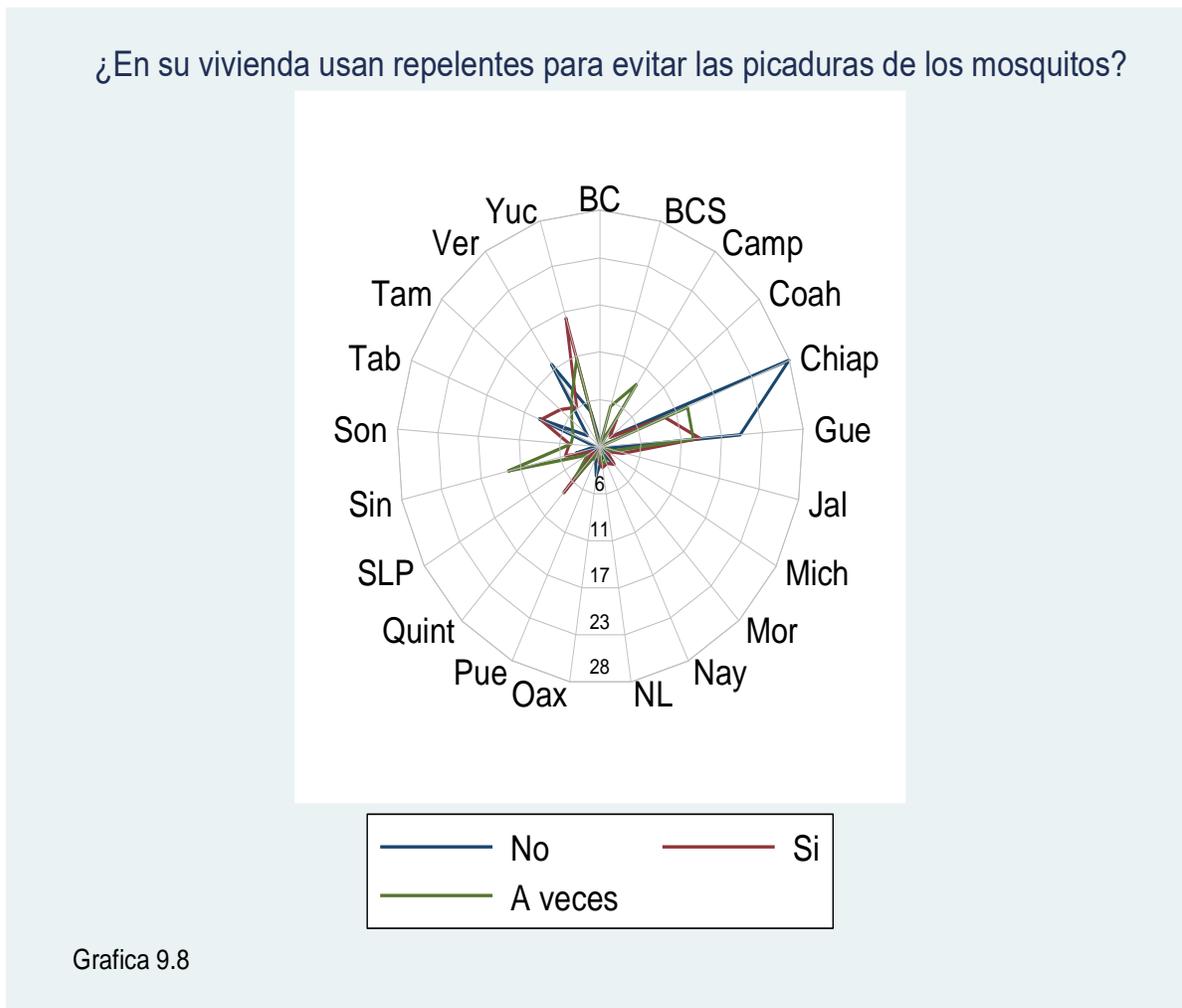
Ilustración 13. ¿Las camas de su vivienda esán cubiertas?



Chiapas (46%) y Guerrero (18%) presentaron las mayores seroprevalencias para seropositividad en quienes si cubren las camas de su vivienda con pabellones, mantas o algún tipo de tela para evitar la picadura del mosquito, al igual, tienen las prevalencias más altas para quienes no cubren sus camas, aunque, estas son mucho más bajas.

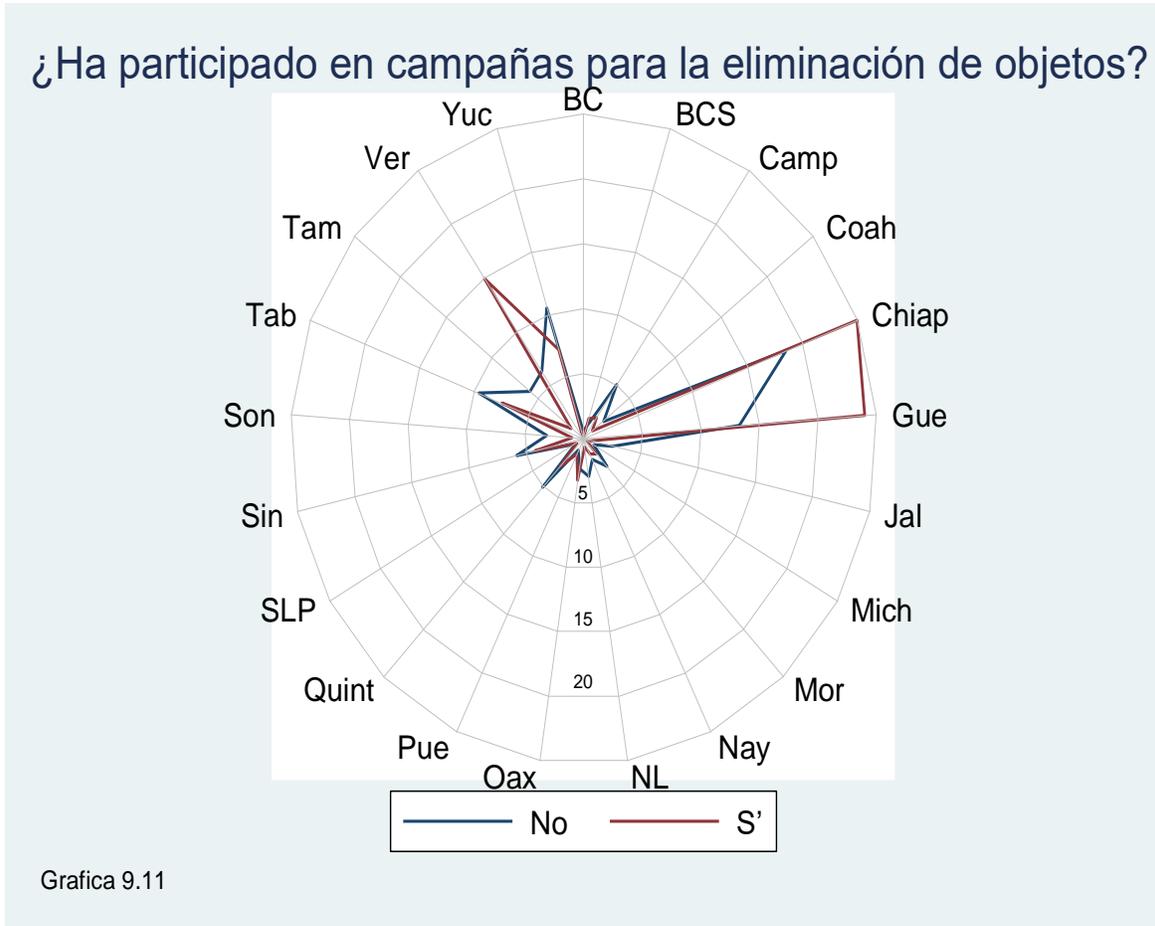
## Condiciones Higiénico-Sanitarias de la vivienda

Ilustración 14. ¿En su vivienda usan repelentes para evitar las picaduras de los mosquitos?



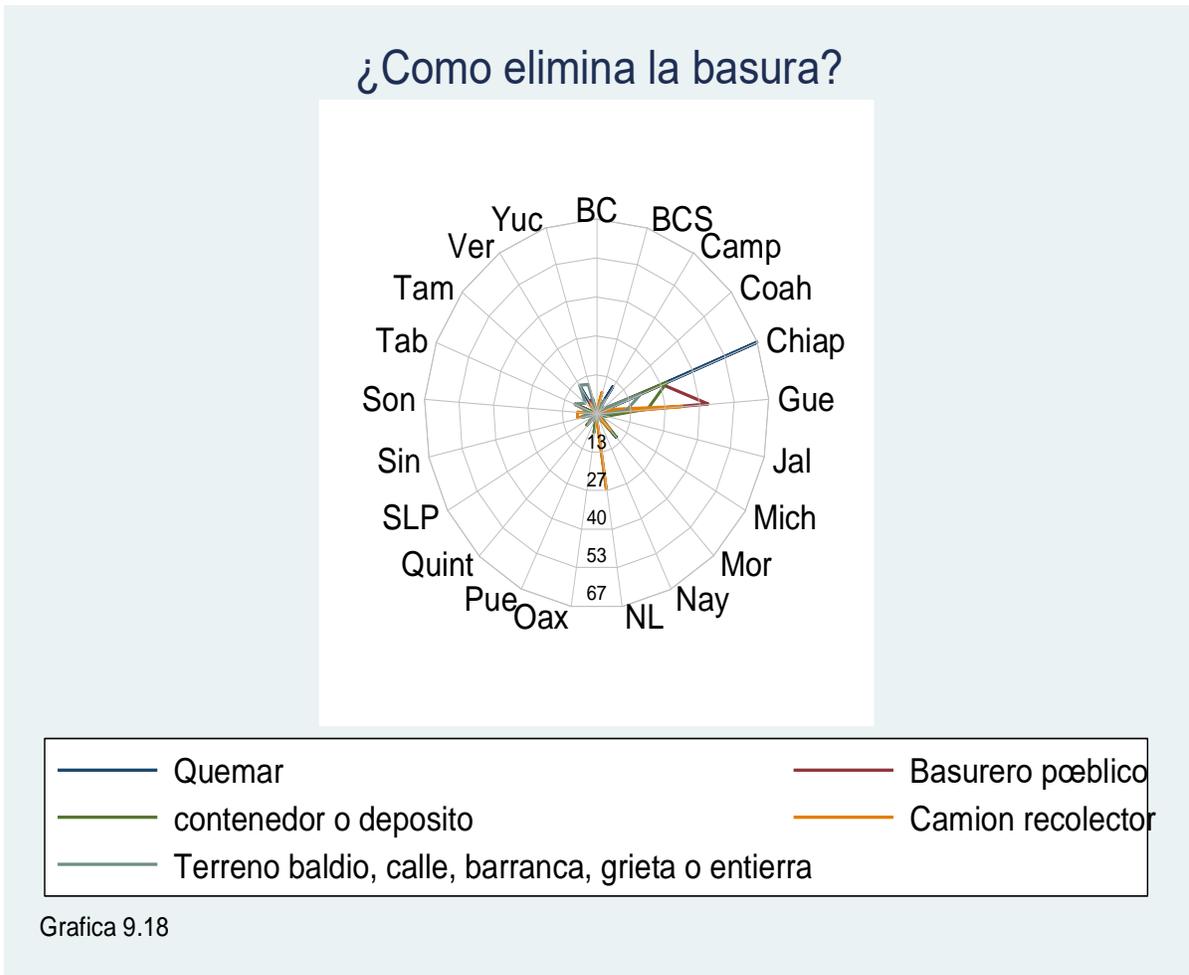
Las prevalencias de seropositividad de mayor magnitud para quienes no usan repelentes en sus viviendas se presentaron en Chiapas (28%) y Guerrero (20%).

Ilustración 15. ¿Ha participado en campañas para la eliminación de objetos?



El participar en campañas en su comunidad para la eliminación de objetos donde pueda acumularse el agua presenta sus mayores prevalencias de seropositividad en Chiapas (25%) y Guerrero (24%), de igual forma, fueron estas entidades las que presentaron las mayores prevalencias cuando no se participaba en estas campañas, aunque, las prevalencias fueron menores (18% y 13%, respectivamente).

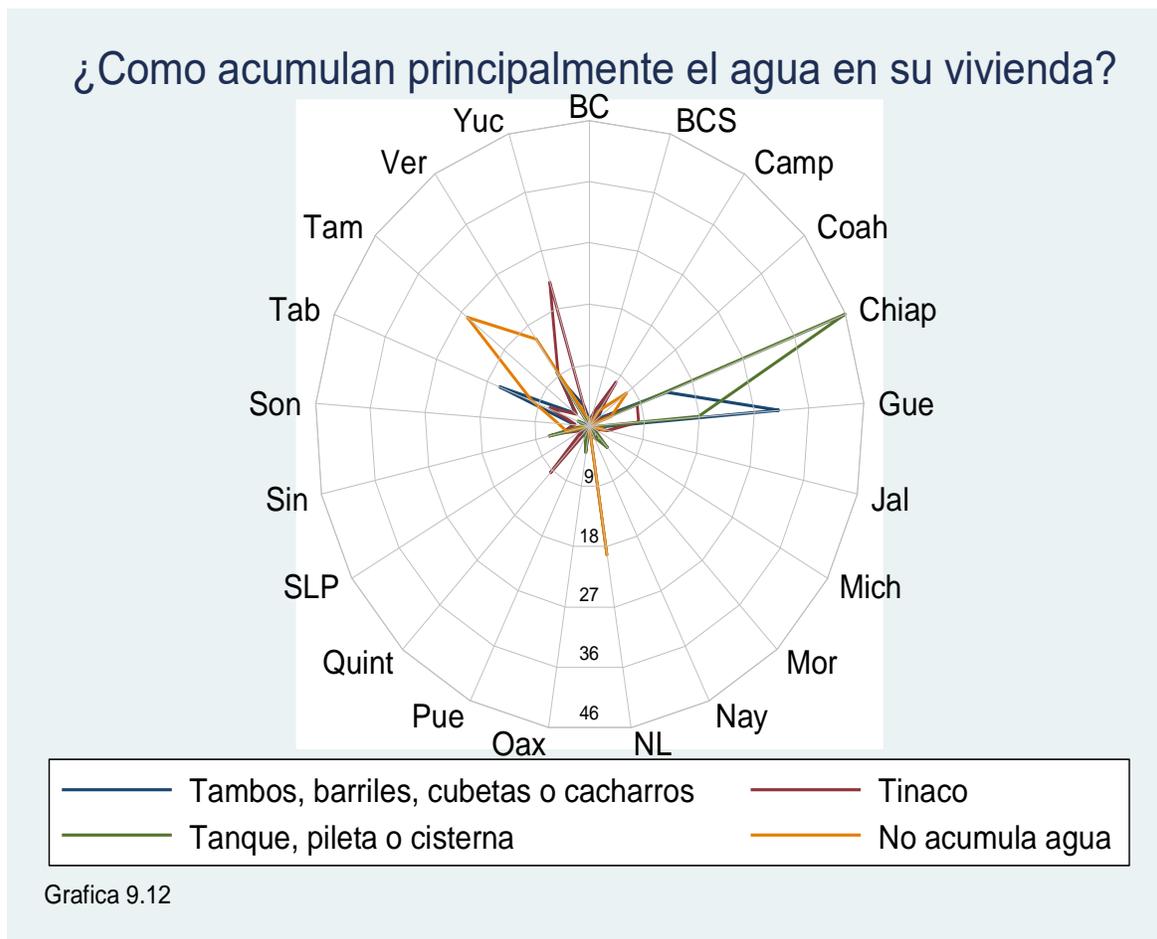
Ilustración 16. ¿Como elimina la basura?



1. Chiapas mostro las mayores prevalencias de seropositividad en quienes queman la basura para eliminarla (67%), la dejan en contenedores o depósitos (28%) y en aquellos que la arrojan a terrenos baldíos, calle barrancas, grietas o la entierran (20%).
2. Mientras, que Guerrero tuvo la prevalencia más alta en aquellos que mediante un camión recolector desechan la basura (42%).

## Condiciones de Provisión y Acumulación de agua en la vivienda

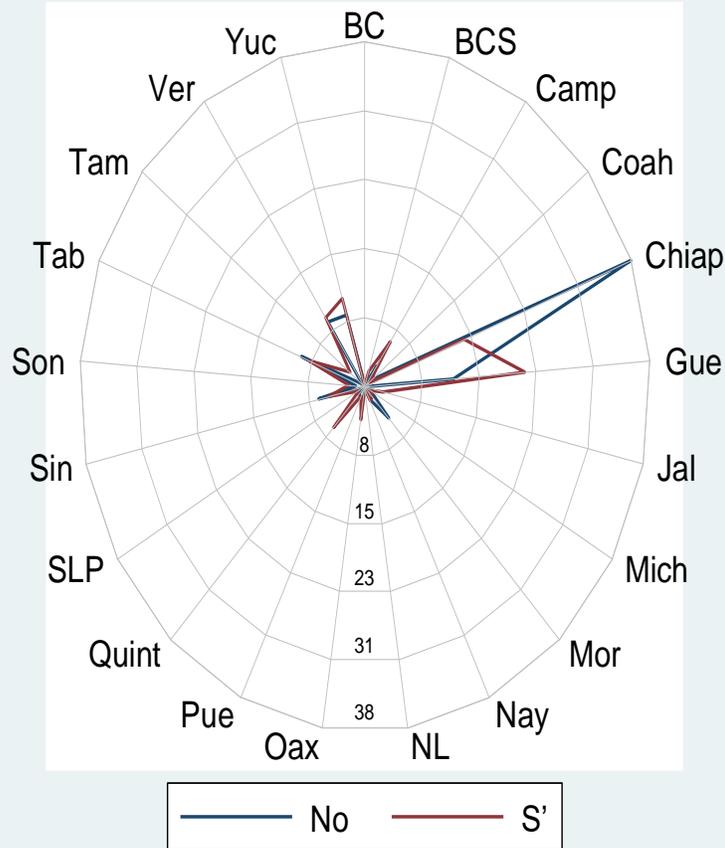
Ilustración 17. ¿Como acumulan principalmente el agua en su vivienda?



1. Chiapas fue la entidad con mayor seropositividad para quienes acumulan agua en tanques, piletas o cisternas (46%),
2. Guerrero lo fue para quienes lo hacen en tambos, barriles, cubetas o cacharros (30%),
3. Yucatán para quienes lo hacen en tinacos (22%) y
4. Tamaulipas para quienes no acumulan agua (26%).

Ilustración 18. ¿Los recipientes donde acumulan el agua permanecen tapados?

## ¿Los recipientes donde acumulan el agua permanecen tapados?

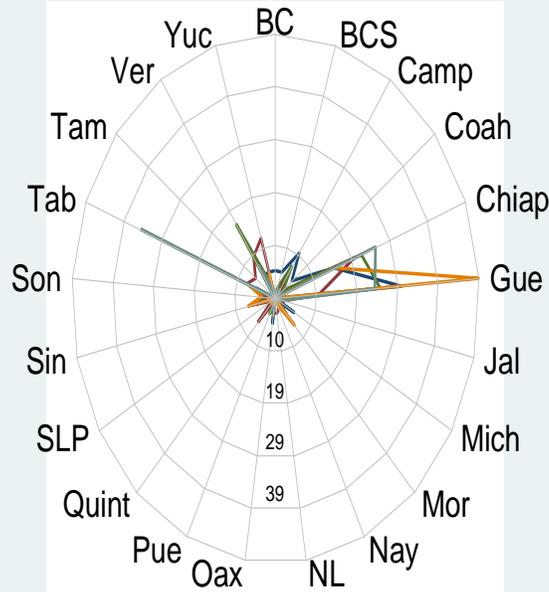


9.13

Chiapas presento la mayor prevalencia de seropositividad para quienes no cubren los recipientes donde acumulan agua (38%), mientras que Guerrero tuvo la mayor prevalencia en quienes si los cubren (21%).

Ilustración 19. ¿Los habitantes de su vivienda disponen de ...?

## ¿Los habitantes de su vivienda disponen de...?

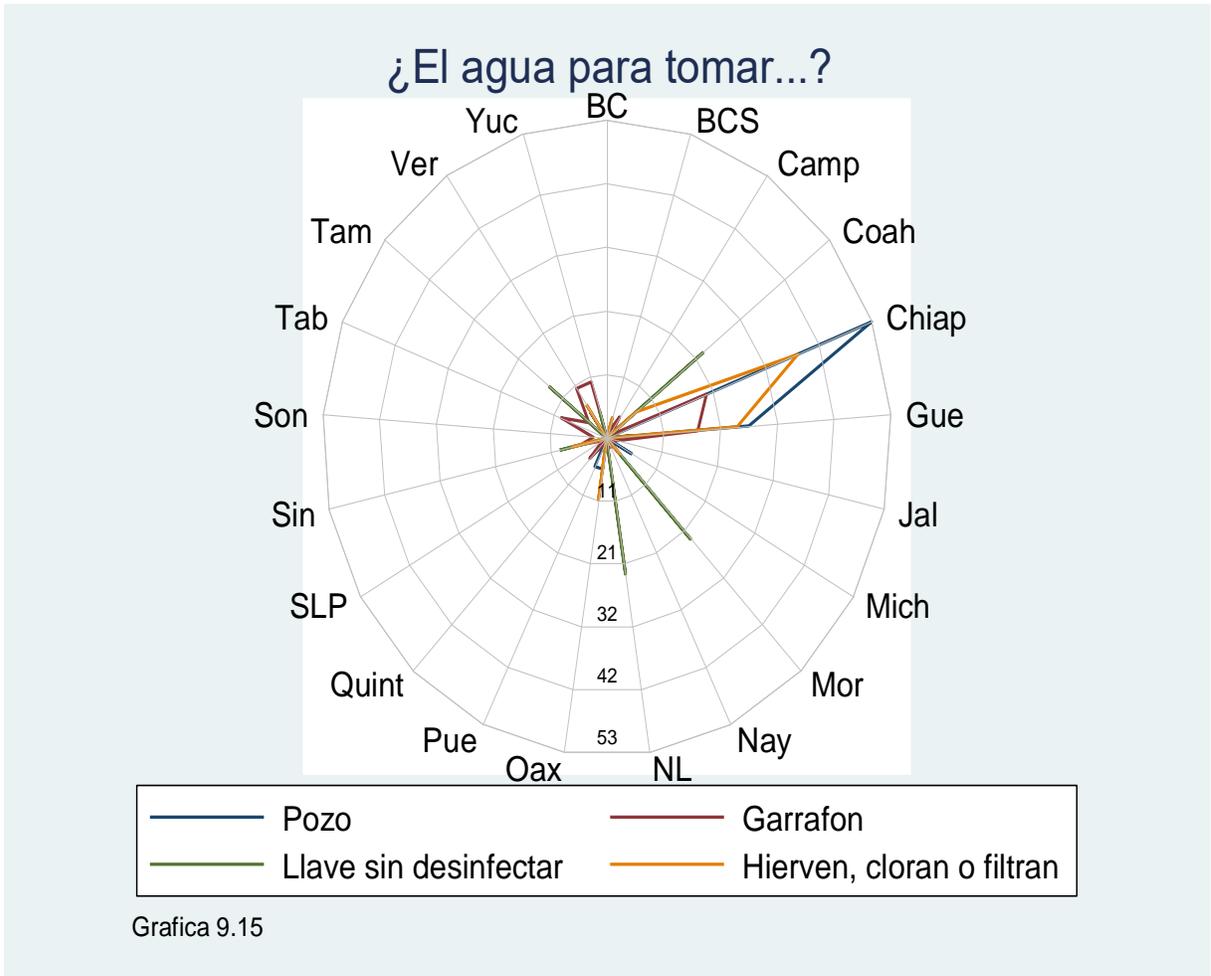


- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| — Agua de pozo, r'ó, lago o arroyo                     | — Agua entibada dentro de la v.  |
| — Agua entubada fuera de la v.                         | — agua entubada de llave pública |
| — Agua entubada que acarrea de otra vivienda o de pipa |                                  |

Grafica 9.14

1. En Guerrero se presentaron las mayores prevalencias de seropositividad para quienes acarrean agua entubada de una llave pública (49%), llave fuera de la vivienda (25%) y de pozo; río, lago o arroyo (30%),
2. Tabasco tuvo la mayor prevalencia cuando se acarrea agua entubada de otra vivienda o de una pipa (35%) y
3. Chiapas cuando no se acarrea agua (20%) (agua entubada dentro de la vivienda).

Ilustración 20. ¿El agua para tomar...?



1. Chiapas presenta las mayores prevalencias de seropositividad para quienes en sus viviendas beben agua que proviene de un pozo (53%), hervida, clorada o filtrada (38%) y de garrafón (20%).
2. Nuevo León tuvo la mayor prevalencia para quienes beben agua sin desinfectar (22%).