

## **MORTALIDAD POR DENGUE EN INFANTES ASOCIADA CON LA DESIGUALDAD SOCIOECONÓMICA Y DEMOGRÁFICA EN COLOMBIA**

Lindy Barroso González<sup>1</sup> y Shirley Carrillo Díaz<sup>2</sup>

“El dengue es una enfermedad de gran impacto en Colombia. Dentro de toda la población expuesta, particularmente niños menores de 5 años, representan un grupo de especial atención en el desarrollo de tal padecimiento. Factores como la desigualdad socioeconómica y demográfica juegan un papel determinante en el desarrollo y consecuencias de la enfermedad en estos infantes”.

### **Introducción**

El dengue es una enfermedad viral que representa un problema a nivel de salud pública, es endémica en más de 100 países del mundo y de acuerdo a lo estimado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente la mitad de la población mundial se encuentra en riesgo de ser infectada por este agente, con reportes de infecciones anuales entre 100 y 400 millones (WHO, 2021). El estudio de la enfermedad considera a todos los entes involucrados en el manejo del mismo, incluyendo sistemas de salud, y las poblaciones con sus condiciones de vida, razón por la cual hoy día la carga y los factores relacionados con el dengue son objeto de estudio de diversas áreas de investigación. Los estudios realizados en torno a ella correlacionan la enfermedad con factores como el crecimiento poblacional, la desigualdad socioeconómica, la urbanización de los territorios, el déficit en las políticas y los programas de control (Chaparro-Narváez, León-Quevedo y Castañeda-Orjuela, 2016). Sin embargo, es de crucial importancia conocer el marco de desarrollo del dengue, para determinar el estado en el que se encuentra Colombia, así como su comportamiento en grupos etarios de especial interés.

1. (Profesión). Universidad de Santo Tomás. Maestría en Salud Pública. Correo: lindybarroso@usantotomas.edu.co

2. (Profesión). Universidad de Santo Tomás. Maestría en Salud Pública. Correo: shirleycarrillo@usantotomas.edu.co

Uno de los peores escenarios en el mundo es el tema de la desigualdad que vulneran los derechos básicos de los niños y niñas. La privatización de servicios, como salud y educación, la ausencia de políticas para apoyo de familias ha contribuido en aumentar esas brechas de desigualdad, donde los mayores afectados son los niños, principalmente los menores de 5 años (El Universal, 2019).

En Colombia, uno de los principales retos establecidos para el 2030 sería reducir la desigualdad que aqueja al país; garantizar una educación de calidad y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, mejores accesos a servicios públicos como alcantarillado y agua potable, así como la reducción de la pobreza extrema y hambre, que se ve en muchas zonas. Estos serían algunos importantes avances que contribuirían con el desarrollo de la nación. No obstante, aunque hay un porcentaje de avance en algunos de estos aspectos, aún no ha sido posible reducir la desigualdad, ni la tasa de niños menores de 5 años con desnutrición. En cuanto a la reducción de la mortalidad infantil, el país ha tenido buenos avances, pero aún no se han logrado las metas esperadas (La República, 2015).

Factores sociales, económicos y demográficos, han revelado que son determinantes fundamentales asociados con los casos de dengue. Aquellas áreas con niveles más altos de desigualdad, analfabetismos, barreras de acceso a servicios domésticos y sistemas de salud, tienen la prevalencia más alta de esta enfermedad (INS, 2016). A pesar de este panorama y las existentes cifras de la extensa y progresiva transmisión de la enfermedad, no existe vacuna disponible para todos los grupos etarios, particularmente para los infantes, por tanto, el tratamiento se ha enfocado principalmente en el control de los síntomas. En este punto es importante destacar que el control vectorial es una estrategia de suma importancia para disminuir la transmisión y por ende los impactos del dengue (Danis-Lozano et al., 2019).

## El vector del virus del dengue

El vector principal de esta enfermedad es el mosquito *Aedes aegypti*, presente en la mayoría de zonas endémicas alrededor del mundo, a través de la picadura de la hembra, aunque otros transmisores como *Ae. Albopictus* también son reconocidos, encontrándose principalmente en el continente asiático y algunas regiones de Europa (OPS, 2020; Martínez, Hernández y Urcuqui-Inchima, 2017). *Ae. aegypti* coloca los huevos cerca del agua estancada en recipientes como baldes, tazones, macetas, entre otros, logrando así su reproducción. Luego en ambientes interior o exterior pican a una persona ya infectada con el virus, y posteriormente este mosquito infectado transmite la enfermedad al picar a su vez a otras personas (CDC, 2019).

En términos generales, la metamorfosis que sufren los mosquitos ocurre mediante el paso de cuatro etapas: huevo-larva-pupa-adulto, en las cuales se completa el ciclo de vida y puede variar entre dos semanas a un mes, dependiendo de las condiciones ambientales. Un estudio llevado a cabo por Anoopkumar et al. (2017), evaluó durante 3 años el ciclo de vida de *Aedes*, evidenciando que el *Ae. aegypti* puede tardar alrededor de 28.5 días y el *Ae. albopictus* 22.5 días. Ambos pueden tardar alrededor de 8.5 días en alcanzar el estado pupal. De forma que desde la incubación del huevo hasta la deposición de los mismos tarda 3 días, la eclosión del huevo podría tardar un día, los estadios larvales (L1-L4) pueden tardar 4 días, y la última etapa, desde el estado pupal hasta adulto, puede tardar 2 días. Según el Protocolo de Vigilancia en Salud Pública del INS (2019), el periodo de incubación puede tardar hasta 14 días (3-14 días), el período de transmisibilidad después que el mosquito haya picado a una persona infectada tarda aproximadamente 7 días. El mosquito puede transmitir el virus por el resto de su vida media, pero en general el ciclo de vida puede alcanzar hasta un mes o más (42 días).

De este vector se sabe que predomina en áreas urbanas, con altitudes inferiores a 2200 metros sobre el nivel del mar; siendo originario de África, pero migró al Nuevo Mundo en los siglos XV al XVII, con los barcos que transportaban esclavos (Rey y Lounibos, 2015; Minsalud, 2021). Este antecedente deja un claro panorama de que las limitaciones geográficas no son impedimento para

la presencia y permanencia de *Aedes* en los distintos continentes. *Ae. aegypti* está distribuido y adaptado a las regiones tropicales y subtropicales del mundo, dentro de las que se encuentran países como Colombia, que al gozar de una variedad de climas, en especial aquellos con temperaturas elevadas y precipitaciones frecuentes, mojaran la actividad y proliferación de este vector (Quispe et al., 2015).

## **Virus del dengue**

Con relación al agente causante del dengue, ha sido documentado que pertenece a la familia *Flaviviridae*, y corresponde a un virus de ARN monocatenario de polaridad positiva, con envoltura, que codifica para tres proteínas estructurales (C, prM, E) y siete no estructurales (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B y NS5) involucradas en la replicación del ácido nucleico, el ensamblaje del virus y la modulación de la respuesta inmune de la célula hospedera. De estas proteínas, la E es la responsable del reconocimiento y unión a los receptores que median la entrada del virus a la célula huésped mediante un proceso de endocitosis mediada por receptor; momento en el cual inicia la replicación viral (Martínez, Hernández y Urcuqui-Inchima, 2017).

Por lo que ha sido indicado, a estos virus debe estudiársele su clasificación según los antígenos que presentan en su superficie celular para identificar los efectos fisiológicos en cada uno de los organismos. Los antecedentes sobre el origen y la proliferación del agente infeccioso datan de los años de la segunda guerra mundial en regiones del pacífico y Asia. Sin embargo, solo décadas después fue reconocido en América como un problema de salud pública y en el año 1950 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) tomó parte en la erradicación fallida del vector. Muchos autores se refieren a la época crítica para la proliferación del virus entre los años 70-80, donde surgió la epidemia del dengue hemorrágico, resaltando que este comportamiento fue producto de la disminución del apoyo económico para invertir en los planes y estrategias en función de la vigilancia, sanidad y control de la infección (Castrillón, Castaño y Urcuqui, 2015).

El virus del dengue (DENV) circula conjuntamente como un complejo de cinco serotipos estrechamente relacionados pero antigénicamente distintos (DENV-1-DENV-5), los cuatro primeros mayormente estudiados puesto que siguen el ciclo humano, y el quinto, descubierto en el 2013, que se sabe sigue un ciclo selvático, resultado de procesos como la recombinación genética, selección natural y los cuellos de botella genéticos. (Mustafa et al., 2015). Los serotipos DENV-1 a DENV-4 que circulan simultáneamente en zonas endémicas, corresponden a los agentes etiológicos del dengue, dengue hemorrágico y síndrome de choque por dengue, siendo asociado cada serotipo con síntomas diversos (Smartt, Shin y Alto, 2017; Balmaseda et al., 2006).

En este orden de ideas y de acuerdo a lo documentado, enfermedad del dengue grave, incluida la fiebre hemorrágica del dengue y el síndrome de choque por dengue ha sido relacionado con DENV-2; síntomas como formas graves de dengue, incluido el shock y la afectación hepática, así como manifestaciones gastrointestinales son asociados a DENV-3. Por su parte, los serotipos DENV-1 y DENV-4, tienen manifestaciones clínicas menos graves (Halsey et al., 2012; Bosch et al., 2020). En las Américas, los cuatro serotipos están presentes. De hecho, durante el 2019 fue detectada la circulación simultánea de ellos en países como Brasil, Guatemala y México. En el caso puntual de Colombia se encuentran los serotipos DENV-1, DENV-2 y DENV-3., quienes se mantuvieron en circulación durante el 2020 (OPS, 2020).

Para determinar el tipo de serotipo presente, así como la confirmación del virus en un organismo han sido empleadas pruebas virológicas, para detección de elementos del virus, y pruebas serológicas, que miden componentes en el sistema inmune generados en respuesta a la presencia del virus. La escogencia en la técnica a emplear dependerá del momento de la infección en la que se haga el diagnóstico. En los métodos virológicos el virus es aislado durante los primeros días de la infección y se usa pruebas de reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscriptasa (RCP-RT) para determinación del virus. Los productos obtenidos en este procedimiento son los usados para genotipificación del virus. Por su parte, las pruebas serológicas comprometen ensayos de inmunoabsorción enzimática (ELISA), y se emplean para confirmar la presencia de una infección reciente o antigua puesto que detectan anticuerpos IgM e IgG contra el virus del dengue. La

presencia de IgM en las muestras indica una infección reciente por DENV, mientras niveles de IgG indica una infección antigua (WHO, 2021).

La información consignada en este aspecto, permite tener un panorama de proyección en cuanto a los virus circulantes y la sintomatología mayormente reportada en los habitantes de Colombia. La seroprevalencia del dengue se constituye en este punto un pilar para la determinación de morbimortalidad en los distintos grupos etarios, principalmente en la preferencia manifestada en menores de 5 años. Información requerida para la toma de decisiones para el control y prevención de la enfermedad.

### **Patogénesis y descripción de la enfermedad**

Respecto al mecanismo de patogénesis del DENV, ha sido señalado que el desarrollo de la sintomatología depende de la respuesta inmune del hospedero más que una enfermedad causada por el mismo virus (Martínez, Hernández y Urcuqui-Inchima, 2017). Por tanto entre mejor se encuentre un individuo a nivel de nutrición y sistema inmune, mejor afrontará el proceso infeccioso con una consecuente menor agresividad en cuanto a manifestación de la enfermedad. Esta afirmación respalda el hecho que en niños que se encuentran en etapas tempranas del desarrollo, el estado nutricional y las condiciones propias del estilo de vida juegan un rol preponderante en la forma de afrontar la infección.

De acuerdo con lo comprendido hasta ahora de este mecanismo, luego de que un mosquito infectado pica al huésped, se inicia una infección en macrófagos y células dendríticas, que posteriormente se desplaza hacia los nódulos linfáticos regionales. En este punto se empieza el proceso de incubación del virus, periodo en el cual este agente infeccioso se transporta a través del tejido sanguíneo y los vasos linfáticos, conduciendo a una enfermedad sistémica (Elling et al., 2013). Concretamente, para los casos de enfermedad con síntomas graves la explicación ha implicado como blancos en el organismo a las células dendríticas, monocitos y macrófagos. En los

procesos de infección son activados los linfocitos T CD4<sup>+</sup> y T CD8<sup>+</sup>, y son generados de forma desproporcionada citoquinas proinflamatorias y anti-inflamatorias tales como TNF- $\alpha$ , IL-2, IL-6, IL1- $\beta$ , IL-8 e IL-10, promoviendo así la progresión del dengue. La presencia de citoquinas es la responsable de la pérdida de plasma y fluidos, ocasionando uno de los signos más importantes de la enfermedad tal como la hemoconcentración, de igual forma produce desorden en la hemostasis, que resulta en cambios vasculares, trombocitopenia y coagulopatía (Martínez, Hernández y Urcuqui-Inchima, 2017).

El proceso de desarrollo desde la infección hasta el desarrollo de síntomas comprende un periodo de incubación entre 4 a 10 días, presentando viremia desde un día antes y hasta cinco o seis días posteriores a la aparición de la fiebre, la mayoría de los infectados se recuperan después de los 7 días (Pavlicich, 2016; CDC, 2021). Según las directrices de la OMS, dependiendo la sintomatología, el dengue se clasifica comúnmente como dengue, con o sin signos de alarma, y dengue grave o hemorrágico (Ministerio de Salud de la Nación, 2015; WHO, 2021).

Por lo reportado, la mayoría de las enfermedades producto de las infecciones por DENV son asintomáticas. Sin embargo, cuadros clínicos diferentes son expresados al considerarse la clasificación propuesta por la OMS. En el caso de pacientes con dengue, estos manifiestan fiebres altas (40°C), con otros síntomas entre los que se encuentran dolor de cabeza intenso, dolor detrás de los ojos, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, inflamación de glándulas, sarpullido; para pacientes con dengue severo es registrado dolor abdominal severo, vómitos persistentes, respiración rápida, sangrado de encías, fatiga, presencia de sangre en el vómito. Durante el dengue grave se experimenta pérdida de plasma, acumulación de líquido, dificultad respiratoria, hemorragia grave e incluso deterioro de órganos (WHO, 2021). Los pacientes con síndrome de shock por dengue pueden llegar hasta la muerte (López y Alatorre, 2019).

Tal como fue mencionado en párrafos anteriores, cada serotipo viral es asociado a diversos síntomas, por lo que encontramos una variedad en las manifestaciones clínicas. Adicionalmente,

existen otros factores que deben ser considerados al evaluar la gravedad del dengue, entre ellos la carga viral, la presencia de enfermedades secundarias y la edad. En este punto es bueno precisar que de acuerdo a lo documentado, en los niños la infección por DENV-2 secundario es más probable que resulte en una enfermedad grave en comparación con otros serotipos (Yung et al., 2015). En la población infantil, los casos severos de la enfermedad incluyen alteraciones neurológicas, anomalías metabólicas, encefalitis, miocarditis, complicaciones pulmonares, manifestaciones gastrointestinales como la afectación hepática o colecistitis calculosa, así como la insuficiencia renal aguda relacionada (Tirado Pérez, 2021; Aguilar-Urbina, 2017; Alvaré, 2021, Salgado, 2017, Alcalá, 2015). Lo anterior corrobora que la atención a los casos presentados por niños en todo el país debe ser de prioridad ya que los efectos en su salud pueden ser catastróficos, comprometiendo su esperanza de vida. La información recopilada muestra continuamente la necesidad de analizar objetivamente y desde diferentes puntos de vista, los actores involucrados es la crisis sanitaria.

Colombia per se, al ser un país en constante crecimiento demográfico, con los índices de desempleo más altos del mundo, un bajo nivel de vida según el PIB per cápita y una deuda aproximada del 65,38% del PIB, representa y representará un blanco fácil para ver la magnitud de los efectos. La información económica subraya que la inversión disponible para combatir la nueva crisis de dengue es muy poca, y en consecuencia, marca la necesidad de incluir en los análisis las cifras de exposición al virus junto con indicadores de desigualdad socioeconómica y de crecimiento demográfico para generar un diagnóstico más acertado y asociado a la salud pública y un aporte informativo y significativo a la comunidad.

### **Desigualdad socioeconómica**

De acuerdo con lo reportado, el principal determinante local en cuanto a la prevalencia del dengue es el aspecto socioeconómico. En este punto, algunos autores se contradicen al considerar la desigualdad económica como un factor determinante en la propagación de dicha enfermedad. Algunos mantienen la postura que la situación socioeconómica, específicamente de pobreza, a

pesar de ser asociada al desarrollo del dengue, es insuficiente para establecer tal relación. Esta premisa ha sido sostenida por el bajo número de estudios que se han centrado en diversas condiciones para mirar la relación de condiciones socioeconómicas y desarrollo de la enfermedad, y que utilicen medidas estandarizadas, incluyendo indicadores que respalden políticas y enfoques basados en dicha evidencia (Mulligan et al., 2015). Sin embargo, no es de desconocimiento que los países con mayor índice de pobreza son quienes reportan mayor incidencia para esta enfermedad.

En contraposición a estos investigadores, otros sostienen que incluso en sitios donde el clima es homogéneo los casos de esa enfermedad no se distribuyen de forma uniforme, dando cabida a una explicación del nivel socioeconómico. Un estudio realizado en Numea, capital de Nueva Caledonia (Francia), concluyó que la incidencia de dengue estuvo correlacionada con los sitios con menores ingresos y mayor desempleo, así como viviendas unifamiliares (Zellweger et al., 2017). Condiciones relacionadas con una mayor probabilidad de contacto entre el vector y el huésped, por la presencia de mayor número de personas en un mismo espacio, aumentarán la probabilidad de contagio (de Mattos Almeida et al., 2007; Mondini y Chiaravalloti-Neto, 2008).

Adicionalmente, se ha propuesto la consideración de urbanización reciente y una infraestructura deficiente, ligada a niveles socioeconómicos más bajos como riesgo para la transmisión de dengue. El mosquito *Ae. aegypti*, ha reportado altos niveles de transmisión en lugares con recipientes artificiales artesanales, utilizados como alternativa para suplir las deficiencias e inconsistencias en el suministro de agua doméstica (Gómez-Dantés y Willoquet, 2009). La carga de esta enfermedad también ha estado ligada a sus condiciones de vivienda, así como al inadecuado manejo de residuos sólidos, condiciones que favorecen la multiplicación y transmisión del vector (Vanlerberghe y Verdonck, 2013). De hecho, en Río de Janeiro (Brasil), las posibilidades de contagio fueron vinculadas al saneamiento básico, por consiguiente, áreas urbanas con saneamiento adecuado mostraron porcentajes de infestación bajos (Mondini y Chiaravalloti-Neto, 2008).

Pese a la contraposición de estas posturas, en un país como Colombia, el estrato socioeconómico sí ha estado ligado al desarrollo y propagación del dengue, aunque no resulte un único factor determinante. El país lamentablemente posee un desequilibrio en cuanto a la distribución de los ingresos, donde existen quienes reciben altos ingresos y por tanto condiciones de vivienda y saneamiento más digno, con mayor acceso; está el grupo de los que tienen ingresos medios que tienden más al acceso de recursos básicos decentes, y en una mayor proporción, parte de la población con ingresos bajos para mantener niveles de vida considerados dignos. Ciertamente, esta condición está ligada por tanto con el desarrollo de la enfermedad, así como los niveles de incidencia y prevalencia de la misma.

La población infantil, particularmente los niños en edades entre 0 a 5 años, representan un blanco fácil desde que la mayor parte del tiempo están en los hogares, además de estar en un periodo de desarrollo de distintos sistemas, que los convierte en un grupo susceptible a los efectos de cualquier evento adverso sobre la salud, sobre todo en aquellos que comprometen distintos órganos. Por lo anterior, las consideraciones y vigilancia que debe tenerse en este grupo etario debe ser mayor.

### **Reflexión entre determinantes sociales y factores de riesgo de la enfermedad del dengue**

En el 2009, la Asamblea de la Salud de la OMS definió a los determinantes sociales como aquellos determinantes estructurales y condiciones de vida causantes de las inequidades sanitarias entre los países y dentro de cada país. Haciendo referencia particularmente en la distribución del poder, los ingresos y, los bienes y servicios; las circunstancias que rodean la vida de las personas, tales como su acceso a la atención sanitaria, la escolarización y la educación; sus condiciones de trabajo y ocio; y el estado de su vivienda y entorno físico (de la Salud, 2009). Dejando claro esto, también debe resaltarse que existe una relación directa entre los índices elevados de pobreza y los factores de riesgos. Por consiguiente, países con unos índices de desigualdad elevados tienen mayor riesgo de desarrollo de la enfermedad puesto que es favorecido el desarrollo de los factores de riesgo.

Los determinantes sociales, los cuales han sido mencionados anteriormente, tienen un papel determinante en la calidad de vida, y por ende la salud de todas las personas. Colombia es un país de muchas desigualdades, la inequidad prima en los diferentes aspectos que abordan la vida, de forma particular es un país con un alto porcentaje de población con bajos ingresos económicos y

con ello todas las consecuencias que trae esta connotación. Como se mantiene en la hipótesis de este ensayo, esas poblaciones con mayores rezagos económicos y de baja educación presentan riesgos para el desarrollo del dengue y son muy vulnerables a reportar una alta tasa de incidencia. Es lo que hoy por hoy puede verse con los reportes a nivel de salud. Esta situación es percibida desde la mirada objetiva de quien puede analizar el panorama de la enfermedad. Tristemente esta situación se ha mantenido a través de la historia y aunque las acciones para cambiar esa tendencia han mostrado cierta efectividad, aún existe un camino largo por recorrer.

Todos los países aún en vía de desarrollo, que tienen mucho aún que aplicar y mejorar en sus estrategias, se han enfatizado en el uso de estrategias y acciones de promoción de la salud, de forma particular la educación sanitaria (De La Guardia Gutiérrez y Ruvalcaba Ledezma, 2020), marcando una pauta positiva dentro de los denominados factores de riesgo de la enfermedad. La educación es un arma poderosa y útil, su uso es primordial en el combate de enfermedades de este tipo. Es importante enfocarse y apostar por el impacto que tienen las campañas de prevención, que incluyan conductas sanitarias que no solo beneficiarán en la lucha contra el dengue sino de muchas otras enfermedades que se derivan de las prácticas y estilos de vida de una persona/familia.

Aunque los determinantes no se limitan al estilo de vida, la incorporación de cambios en la conducta humana (manejo de basuras, recolección y estancamiento de aguas), puede disminuir las cifras de incidencia de la enfermedad, y son acciones que están al alcance de la población y son responsabilidad de estos mismos actores. Otros cambios que son cruciales harán parte del desarrollo de políticas públicas y el acceso a los servicios de salud. Estas medidas disminuirán los factores de riesgo asociados a la enfermedad, en especial en poblaciones infantiles, así como los efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida.

## **Desigualdad demográfica**

Al igual que las condiciones socioeconómicas han marcado una pauta en los análisis del contexto del dengue, existen otros factores como las características propias de la población que tienen un

papel importante en el marco del análisis de la situación de la enfermedad en los infantes. El considerar determinantes como la localización donde se encuentra la comunidad, la urbanización (Wu et al., 2009), la infraestructura (Koyadun, Butraporn y Kittayapong, 2011), el crecimiento poblacional (Schmidt et al., 2011), el acceso y disponibilidad a recursos de salud y medicamentos, y los procesos migratorios, en particular migraciones masivas a áreas con infraestructura inadecuada (Thammapalo et al., 2008), permitirá manejar una visión global de este problema de salud y sus impactos en el desarrollo del dengue.

Los reportes indican que las manifestaciones de la enfermedad empeoran con la exacerbación de los determinantes antes mencionados, así como cambios en el estilo de vida, y aunque la persistencia de la enfermedad es un fenómeno que aún no es completamente comprendido, la desigualdad geográfica y demográfica tienen una relación importante con ella (Mondini y Chiaravalloti-Neto, 2008; San Martín, 2015). De manera particular, las condiciones asociadas con el crecimiento acelerado de la población mundial y la urbanización no planificada han conducido a poblaciones con viviendas en estados deplorables y servicios públicos inadecuados o nulos, así como una escasez en el suministro de agua, contribuyendo en cierta medida con la transmisión del dengue, así como las migraciones poblacionales, donde se facilita el viaje del virus entre regiones (Arauz et al., 2015; Schmidt et al., 2011).

Como el dengue se encuentra principalmente en entornos urbanos y semiurbanos, la mortalidad ha sido asociada con la infraestructura. En este sentido, las casas con vidrios bien sellados, disminuye el riesgo de contagiarse con el virus y por ende los casos de mortalidad. Aquellas casas que tenían ausencia de este tipo de ventanas fueron asociadas significativamente con el incremento de dicha transmisión. Otros factores que han sido asociados con la transmisión y prevalencia del dengue fueron edad, grado de escolaridad, miembros de la familia, tiempo de residencia en la casa y la educación o gestión ambiental de campañas de limpieza, los cuales mostraron un aporte altamente significativo en los análisis de la enfermedad. Específicamente, en Tailandia, los miembros de familias mayores a 4 personas presentaron mayores probabilidades de experimentar un riesgo asociado a la transmisión del dengue que aquellos con integrantes menores o iguales a 4 personas ya que las personas suelen reunirse en actividades diarias fuera de la casa dejándolos más

expuestos a las picaduras del vector. He allí la importancia de la vigilancia nacional para el manejo del dengue y la implementación de nuevas medidas de control para el mismo (Koyadun, Butraporn y Kittayapong, 2011).

Un aspecto mencionado en los párrafos anteriores y sobre el que tiene gran relevancia es la relación entre la inequidad existente en zonas poblacionales en términos de acceso a servicios sanitarios y variaciones en tasas de mortalidad, lo cual genera un grito de alerta sobre la necesidad de mejorar aspectos de formación, monitoreo, gestión y seguimiento para el tratamiento de zonas con alta probabilidad en ocurrencia de transmisión, acompañados de formulación de tratamientos efectivos en zonas con mayor letalidad por dengue (Pone et al., 2018). Cabe destacar que aún se necesitan otros estudios que evalúen la mortalidad por este virus, en diversas poblaciones, en especial, en grupos de niños (1-5años) para generar información sólida y argumentos adecuados que permitan comprender de manera precisa este problema y gestionar así una resolución adecuada mediante el desarrollo de normativas o políticas que a su vez permitan disminuir la morbi-mortalidad.

Adicional a estos factores, en Colombia el aumento de la densidad poblacional ha jugado un papel importante en la incidencia de la enfermedad y sus manifestaciones. En el país, los registros en altas tasas de letalidad tanto por dengue, como dengue grave son directamente relacionadas entre otras cosas con el acceso a servicios de salud, la calidad en la atención recibida, el correcto diagnóstico y tratamiento de la enfermedad (Gutierrez-Barbosa et al., 2020). Estas investigaciones refuerzan la postura del papel que tienen los aspectos demográficos en la propagación de la enfermedad y el papel preponderante que ejercen las políticas públicas para respaldar a poblaciones de bajos ingresos y con poco acceso a la atención médica de calidad.

## **Situación del dengue**

El dengue ha aumentado exponencialmente en los últimos años en las regiones de las Américas, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental, siendo, esta enfermedad una de las principales causas

de decesos en algunos países de Asia y América Latina (OMS, 2020). Las estadísticas reportadas en los últimos años han dejado claro el incremento que ha sufrido el dengue en países como Colombia, en el que para el año 2018, 44.825 casos fueron reportados, mientras que en el 2020 esta cifra fue duplicada a 78.979, tendencia que se apreció en la mortalidad, donde el número de muertes aumento de 23 a 55 (OMS, 2021). De manera general, reportes actuales especificaron que en las Américas, hasta la Semana Epidemiológica 22, fueron notificados 673.148 casos de dengue, de los cuales el 40% (270.013 casos) fueron confirmados por laboratorio y el 0.11% (772 casos) fueron clasificados como dengue grave. Los números más alto de casos grave se observaron en Colombia (212), Brasil (172) y Honduras (164), con una tasa de letalidad del 0.022%, es decir, un total de 149 muertes (OPS, 2021).

En Colombia, hasta la semana epidemiológica 03 de 2021 se notificaron 780 casos probables de dengue. El 50% de los casos (899) sin signos de alarma, 870 (48,4 %) con signos de alarma y el 1.6% de dengue grave (29). El 61.8% (1111) de los casos a nivel nacional son aportados por las entidades de Cali, Cartagena, Valle del Cauca, Barranquilla, Putumayo, Tolima, Atlántico, Huila y Cundinamarca (INS, 2021). De acuerdo con la OMS, para el año 2021 el país mostró un incremento significativo en los casos graves dengue, hasta de 615 y una tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes de 0.17, correspondiente a 87 muertes en todo el territorio nacional (OMS, 2021).

La consideración de los datos estadísticos en cuanto a rango etario han encendido alarmas en América Latina. En países como Guatemala durante el 2019, del total de casos indicados como dengue grave, el 64 % correspondieron a menores de 15 años, y de ellos el 57% fueron mujeres. No obstante, los datos de incidencia más alta, sin discriminación de sexo se encontraron en niños entre los 5-9 años de edad. Particularmente para Colombia, en el 2020, con relación a la distribución por edad, los menores de 5 años aportaron el 12.2 % del total los casos de dengue (1.036) y el 17.0% (19) de los casos de dengue grave (OPS, 2020). La cifra del estado grave de la enfermedad se mantuvo, al menos hasta el mes de agosto de 2021, según lo reportado por el Ministerio de Salud y Protección Social en el Boletín de Prensa (No. 821 de 2021), quien reportó que el 17 % de los casos de dengue grave se presenta en niños menores de 5 años (Minsalud, 2021).

Esta información conduce a la necesidad del estudio sobre el estado del dengue en población lactante e infantil, al ser grupos poblacionales extremadamente vulnerables por su sistema inmunológico, tanto en términos de la epidemia del virus como en su incubación. El análisis de tal situación implicará siempre la consideración de las condiciones sociodemográficas, los factores económicos y la calidad de vida de las comunidades en el territorio colombiano (Minsalud, 2020). Un enfoque adicional en cuanto a la mortalidad en esta población resulta pertinente en consideración con el fin de poder re direccionar la mirada hacia este grupo poblacional y buscar la protección de su vida a través de las acciones que puedan emprenderse que involucren desde la población hasta los niveles más altos en seguridad y protección de la salud.

### **Dengue en niños: el caso particular de la población entre 1 y 5 años**

Según lo reportado por la OMS, para el año 2016 una gran proporción de quienes enfermaban y morían por dengue eran niños. Este evento es explicado porque particularmente los pequeños, tienen una menor capacidad para compensar la extravasación del plasma capilar en comparación con los adultos, generando por consiguiente un mayor riesgo de shock por dengue, el cual según lo indicado era la causa de muerte en esta población. La situación de diagnóstico de esta enfermedad en la población infantil es delicada, debido a que los síntomas iniciales del dengue son poco específicos e indiferenciados de otras enfermedades que comprometen estados febriles (Pavlicich, 2016).

Un componente a considerar en los análisis epidemiológicos y propios en cuanto al comportamiento de la enfermedad, es el proceso de reinfección en niños. Cuando un individuo es infectado con un tipo de dengue, el cuerpo genera anticuerpos para este serotipo. No obstante, cuando se presenta una infección secundaria por un serotipo diferente se genera un estado más grave de la enfermedad, por el mecanismo denominado “potenciación dependiente de anticuerpos”, el cual plantea que los anticuerpos no neutralizantes con reactividad cruzada

aumentan la infectividad viral (Khan et al., 2021; Verhagen y de Groot, 2014). Es así que al momento de analizar la situación del dengue en la población infantil hay que considerar si el menor se enfrenta por primera vez a la infección o manifiesta una segunda exposición, esta información orientará también al tipo de síntomas a presentar.

Para la población infantil, en Colombia, específicamente en Cali, se ha reportado que a pesar de no existir un comportamiento clínico para la enfermedad del dengue en este grupo, derrames pleurales o alteraciones de tipo cardiovascular han estado asociado a ingresos a UCI, y que estos síntomas pueden servir de alerta ante un desenlace fatal (Hernández et al., 2020). En el caso de los reportes para Neiva, el grupo comprendido de niños entre 1 y 5 años, entre los años 2000 y 2006, representó la mayor gravedad en cuanto a la presentación de la enfermedad, en estos infantes fue observada una tendencia al choque profundo, disminución en el recuento plaquetario, así como incremento en las transaminasas (Salgado et al., 2008). Los reportes en este ámbito demuestran una ausencia de uniformidad que lleva al planteamiento en la necesidad de una vigilancia en la población que oriente y permita evitar desenlaces fatales.

Algunos autores han indicado, que en América Latina y Colombia, la mortalidad por dengue es mayor en niños, particularmente en aquellos con edades comprendidas entre 1 y 5 años (Chaparro-Narváez et al., 2016; Lesmes, Casas y Contreras, 2016), tendencia observada en menores de esta misma edad en Vietnam, quienes debido al riesgo de morir, fueron objetivo de los ensayos de vacunas y medicamentos contra el dengue (Anders et al., 2011). La mortalidad en infantes a causa del dengue podría deberse a que esta población presenta un cuadro clínico inespecífico lo que conduce al adecuado diagnóstico y el inicio del tratamiento temprano. En el desarrollo del dengue pueden observarse cuadros atípicos que comprometen órganos como el sistema nervioso central, el corazón y el hígado, los cuales van asociados con mortalidad. Estableciéndose que las manifestaciones sintomáticas más frecuentes son de tipo hepáticas y neurológicas y en menor medida, de tipo renal, cardíaca, pulmonar y abdominal aguda (INS, 2017, 2021; Salgado et al., 2008).

En Colombia, los reportes más recientes de mortalidades en menores de 5 años por dengue datan del 2019, con un 23,8 % (29) de las muertes en menores procedentes de las regiones Caribe, Andina y Orinoquía. El mayor número de casos en este grupo provienen de Meta (5), Huila (4) y Sucre (3), y las letalidades más altas fueron registradas en la región Caribe y Orinoquía (INS, 2019). Aunque esta información nos da un panorama del estado en cuanto a mortalidad por dengue en la población de infantes, la documentación reportada en la literatura en menores de 5 años de edad aún es poca (Iramain et al., 2012) y se hace cada vez más necesario el conocimiento y la consecuente generación de propuestas y ejecución de planes sobre este grupo poblacional.

Es importante destacar, que si bien la información de mortalidad aun es escasa, ha quedado consignado que a lo largo de los años ha existido un gran porcentaje de afectación en esta población a causa de la enfermedad y que la población infantil es la más vulnerable (Kabilan et al., 2003). La razón planteada frente a este evento obedece a la ausencia de memoria inmunológica frente a los serotipos del dengue, y de manera general a la forma de combatir las diferentes infecciones a las que está expuesta. Durante el proceso de formación de un organismo (periodo de gestación) el sistema inmune es formado, sin embargo, empieza un proceso de maduración desde momento del nacimiento hasta los primeros años de vida que irá acompañado por las múltiples exposiciones. En este punto se reconoce por tanto que los primeros años de vida la susceptibilidad es mayor para el desarrollo de infecciones, y es un proceso que se acompaña y condiciona en gran medida por el estado nutricional y factores de tipo ambiental.

### **Estrategias implementadas para combatir la enfermedad del dengue**

Todo el panorama expuesto permite ahondar en los papeles determinantes de aquellos factores que influyen en la enfermedad. Sin embargo, el esfuerzo realizado hasta ahora para hacer frente a este tipo de epidemias también tiene un rol significativo en cuanto a las propuestas que surjan o deban reforzarse para evitar la propagación y disminuir los efectos en términos de morbi-mortalidad.

Respecto al rol de las entidades referentes en salud pública su contribución a través de los años ha sido centrada en el fortalecimiento de las capacidades de diagnóstico del dengue, para este caso OPS/OMS establecieron una Red de Laboratorios del Dengue de las Américas (RELDA), de igual forma, han asesorado y apoyado la prevención y el control de la enfermedad a través de la denominada "Estrategia para la Prevención y Control de las Enfermedades Arbovirales". Ambas organizaciones durante el 2010 adoptaron unas guías clínicas para el manejo de pacientes con dengue, las cuales fueron actualizadas en el 2015 y son empleadas en los distintos países. Adicionalmente, tanto OPS como OMS se encuentran apoyando el desarrollo de un modelo de sistema integrado de vigilancia del dengue en el contexto de la circulación de otras arbovirosis para generar información estandarizada para todas las Américas (<https://www.paho.org/es/temas/dengue>).

La OMS ha sido clara al mencionar que existe una vacuna disponible, pero que solo es aplicable para aquellos individuos que hayan presentado una infección con anterioridad. Respecto a este tema, se ha documentado que Dengvaxia® (CYD-TDV) es la primera vacuna disponible para el dengue, desarrollada por Sanofi Pasteur y aprobada en diciembre de 2015. Su comercialización ha sido autorizada por los organismos de reglamentación de unos 20 países. Sin embargo, de acuerdo con los reportes emitidos en ensayos clínicos desde 2017 solo puede emplearse en individuos de zonas endémicas con al menos una infección por el virus, obedeciendo a lo observado en uno de los subgrupos ensayados, quienes eran seronegativos en el momento de la primera vacunación y corrieron el mayor riesgo de padecer dengue grave y hospitalizaciones por dengue (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>).

En el mismo comunicado emitido por la OMS, en términos propios de hacer frente a la enfermedad, si bien no existe un tratamiento específico, se toman antipiréticos y analgésicos de forma que pueda disminuirse síntomas como el estado febril y los dolores musculares. En clínica, siempre se mantiene en vigilancia el volumen de líquidos corporales. El panorama mostrado con los hasta ahora mecanismos sigue mostrando que aunque son útiles por si solo son insuficientes, sobre todo en poblaciones susceptibles por las demarcadas características sociales, económicas y

demográficas. Por tanto, estas estrategias han sido apoyadas en otras que incluyen la prevención y el control vectorial.

En relación con la reproducción del vector, siempre es recomendado evitar lugares donde puedan depositarse los huevos, vaciando y limpiando recipientes donde pueda llegar el mosquito, y promoviendo la adecuada eliminación de desechos. Una estrategia aun evaluada por su radicación es el uso de insecticidas, aunque en este punto, se ha demostrado por la toxicidad que representan para el hombre y sobre el medio ambiente, siguen evaluándose alternativas a su uso. Al comprender que la lucha no es solo con el vector, es importante manejar medidas de protección a nivel personal frente a la picadura de este insecto, bien sea con el uso de repelentes, mosquiteros, usar ropa que evite muchas partes del cuerpo con exposición. Estas medidas son de especial conducción cuando se trata de proteger a la población infantil, aunque su uso es generalizado para los distintos grupos etarios.

Otra de las estrategias empleadas es el control del vector, esto es una medida ejecutada usualmente con los profesionales en la salud, quienes suelen llevar a cabo fumigación en sitios y hogares con sospecha de dengue. La participación comunitaria es una pieza clave en los procesos, es así que las campañas de información y educación acerca de la enfermedad son necesarias y toman cada vez más una participación importante. Entre otras cosas, porque al involucrar a la comunidad se garantiza el éxito de las mismas.

Lo cierto es que se ha llegado a un punto de avance, pero para bajar las cifras que aun acompañan esta enfermedad, en especial las de mortalidad en poblaciones como la infantil es necesario seguir apoyando las investigaciones realizadas en busca de nuevas estrategias para cortar las cadenas de transmisión.

## La intersectorialidad y la problemática del dengue

Si bien, el manejo de una situación de salud pública, en este caso particular del dengue, es una responsabilidad directa del sector salud, o de las instituciones asociadas a él, existen otros sectores con gran aporte y responsabilidad para el manejo de ella. En este contexto no se puede ignorar, que además otros sectores como el económico, viven las consecuencias del desarrollo y las altas tasas de incidencia y prevalencia de la enfermedad, propiamente hablando, hacemos referencia a los costos para el tratamiento de quien padece dengue, en especial aquellos que manifiestan el caso grave o hemorrágico.

Por intersectorialidad se ha entendido como “la intervención coordinada de instituciones representativas de más de un sector social, donde las acciones destinadas total o parcialmente a tratar los problemas vinculados con la salud, el bienestar y la calidad de vida, forman parte importante de esa respuesta social organizada”(Castell-Florit y Gispert Abreu, 2009). Por lo anterior, la intersectorialidad tiene su justificación por la complejidad y origen diverso de los problemas de salud, en los cuales el actuar por si solo del sector salud, es insuficiente para enfrentar dicho problema (Zayas Vinent et al., 2012).

En la enfermedad del dengue, aparte del reconocido papel que juega el sector salud, es importante y crucial el trabajo de las organizaciones políticas y el gobierno, así como de la misma población. Por un lado, se destaca para sector salud el trabajo de los actores involucrados directamente, ellos atienden las emergencias, consecuencia del padecimiento de la enfermedad, en este punto hacemos mención a los médicos, enfermeras y todo el personal involucrado en los centros asistenciales de salud/hospitales/clínicas. Así mismo, se encuentran aquellos que a través de la ciencia y en trabajo con salud pública evalúan los serotipos virales presentes, vigilan los focos o centros de la enfermedad, trabajan en campo, en labores de fumigación, realizan seguimientos y hacen monitoreos de esta enfermedad. Todas estas actividades reconocidas propiamente con los departamentos de salud pública locales o regionales.

De manera adicional, pero no menos importante, se encuentra el papel de la sociedad, las organizaciones políticas y el gobierno nacional, los cuales han centrado su rol en la erradicación

del dengue. En este punto haciendo especial referencia a la promoción y realización de campañas para la erradicación del vector (Zayas Vinent et al., 2012). Si bien, desde el gobierno nacional se apoyan las distintas políticas que rigen los programas de salud establecidos para el control y erradicación del dengue, estas acciones resultan insuficientes (Rubán Alfaro et al., 2019), por tanto, ha quedado claramente establecido que es crucial el apoyo de la comunidad en cuanto a sus conductas para la erradicación del vector.

Cuba es uno de los países con reportes de la importancia y beneficios de la intersectorialidad para combatir el dengue, a razón de sus altas tasas de incidencias. Las medidas tomadas en esta nación son un buen referente y punto de apoyo para la implementación en nuestro país. La acción combinada de los sectores podría garantizar una reducción significativa de esta enfermedad, pero es crucial, como se ha insistido en lo extenso de este ensayo, vincular a la comunidad y estar respaldado por distintos entes gubernamentales.

La revisión bibliográfica realizada en este ensayo, han permitido concluir que la desigualdad económica y demográfica son determinantes en el desarrollo del dengue, y que en la población de infantes menores de 5 años son problemas de gran influencia en cuanto a efectos de la enfermedad y la consecuente mortalidad que pueda registrarse.

Partiendo de lo consagrado en el artículo 44 de la Constitución Política de Colombia, es un derecho fundamental de los niños: “la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión”. Con estos derechos, partimos hacia la importancia de los estudios en enfermedades como el dengue, con alto impacto en salud pública, sobre este tipo de poblaciones. El hecho, de que el dengue haya permanecido durante siglos en el entorno y que además ha recibido especial atención en Colombia, condujeron a la propuesta de los argumentos consignados en este documento.

Es claro que la identificación de factores asociados a la distribución del dengue y la definición de áreas vulnerables, pueden contribuir a establecer prioridades tanto para la vigilancia, acción y propuestas de control que incluyan a los transmisores de la enfermedad, a fin de minimizar la carga colectiva e individual del dengue, en particular en la búsqueda de medidas que protejan la vida de los más pequeños. Es crucial que las políticas públicas sean orientadas en el mejorar de indicadores socioeconómicos y demográficos, que sin duda impactaran en la transmisión del dengue, y a nivel general, al contarse con recursos limitados, las medidas de prevención deben dirigirse prioritariamente a aquellos lugares con un menor nivel socioeconómico.

El tema involucra con gran responsabilidad a los entes gubernamentales involucrados en las políticas públicas, los investigadores que buscan generar nuevas formas clínicas de combate, los vinculantes al proceso de atención médica y servicios en salud. Sin embargo, el papel del control de vectores y por ende de la misma comunidad tiene un papel importante, para este tipo de poblaciones vulnerables en particular, la información y orientación que pueda darse a los padres y/o responsables de los menores resultan cruciales, por lo cual, las campañas educativas no deben desvincularse de estos propósitos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Urbina, E.W., & Huamán-Rodríguez, M.R. (2017). Presentaciones atípicas de la infección por el virus del dengue: Una Revisión de la Literatura. *Revista Médica de Trujillo*. 12(1).
- Alcalá, L., Quintero, J., González-Urbe, C., & Brochero, H. (2015). Productividad de *Aedes aegypti* (L.)(Diptera: Culicidae) en viviendas y espacios públicos en una ciudad endémica para dengue en Colombia. *Biomédica*. 35(2):258-268.
- Alvaré, L.A., Dueñas, A.S., Victores, M.M., Pastrana, D.L., Díaz, M.P., Concepción, I.G., & Pérez, D.G. (2021). Infección por dengue en niños. *Investigaciones Medicoquirúrgicas*. 13(3).
- Anders, K.L., Nguyet, N.M., Chau, N.V.V., Hung, N.T., Thuy, T.T., Lien, L.B., ... & Simmons, C. P. (2011). Epidemiological factors associated with dengue shock syndrome and mortality in hospitalized dengue patients in Ho Chi Minh City, Vietnam. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 84(1):127.
- Anoopkumar, A.N., Puthur, S., Varghese, P., Rebello, S., & Aneesh, E.M. (2017). Life cycle, bio-ecology and DNA barcoding of mosquitoes *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Aedes albopictus* (Skuse). *The Journal of Communicable Diseases*. 49.
- Arauz, M.J., Ridde, V., Hernández, L.M., Charris, Y., Carabali, M., Villar, L.Á. (2015). Developing a Social Autopsy Tool for Dengue Mortality: A Pilot Study. *PLOS ONE*. 10(2):e0117455.
- Balmaseda, A., Hammond, S.N., Pérez, L., Tellez, Y., Saborío, S. I., Mercado, J.C., ... & Harris, E. (2006). Serotype-specific differences in clinical manifestations of dengue. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 74(3):449-456.
- Bosch, I., Reddy, A., de Puig, H., Ludert, J.E., Perdomo-Celis, F., Narváez, C.F., ... & Gehrke, L. (2020). Serotype-specific detection of dengue viruses in a nonstructural protein 1-based enzyme-linked immunosorbent assay validated with a multi-national cohort. *PLoS neglected Tropical Diseases*. 14(6):e0008203.
- Castell-Florit Serrate, P., Gispert Abreu, E.D.L.Á. 2009. La intersectorialidad y el desarrollo de la Salud Pública en Cuba. *Revista Cubana de Salud Pública*. 35(1): 0-0.

- Castrillón, J.C., Castaño, J.C., & Urcuqui, S. (2015). Dengue en Colombia: diez años de evolución. *Revista Chilena de Infectología*. 32(2):142-149.
- CDC. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2019). Transmisión. [En línea]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dengue/es/transmission/index.html>.
- CDC. Centros para Control y la Prevención de Enfermedades. (2021). Síntomas y tratamientos. Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas (NCEZID). [En línea] Disponible en <https://www.cdc.gov/dengue/symptoms/index.html>.
- Chaparro-Narváez, P., León-Quevedo, W., & Castañeda-Orjuela, C.A. (2016). Comportamiento de la mortalidad por dengue en Colombia entre 1985 y 2012. *Biomédica*. 36:125-134.
- Danis-Lozano, R., Díaz-González, E.E., Malo-García, I.R., Rodríguez, M.H., Ramos-Castañeda, J., Juárez-Palma, L., ... & Fernández-Salas, I. (2019). Vertical transmission of dengue virus in *Aedes aegypti* and its role in the epidemiological persistence of dengue in Central and Southern Mexico. *Tropical Medicine & International Health*. 24(11):1311-1319.
- De La Guardia Gutiérrez, M. A., Ruvalcaba Ledezma, J. C. 2020. La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *Journal of Negative and No Positive Results*. 5(1): 81-90.
- de la Salud, A.M. 2009. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud: informe de la Secretaría (No. A62/9). Organización Mundial de la Salud. [En línea]. Disponible en: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/A62/A62\\_9-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf).
- de Mattos Almeida, M. C., Caiaffa, W.T., Assunção, R.M., & Proietti, F.A. (2007). Spatial vulnerability to dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *Journal of Urban Health*. 84(3):334-345.
- Elling, R., Henneke, P., Hatz, C., & Hufnagel, M. (2013). Dengue fever in children: where are we now?. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 32(9):1020-1022.
- El Universal. (2019). Niños y niñas: El dolor de la desigualdad. [En línea] Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/alejandro-encinas/nacion/ninas-y-ninos-el-dolor-de-la-desigualdad>.

- Gómez-Dantés, H., & Willoquet, J.R. (2009). Dengue in the Americas: challenges for prevention and control. *Cadernos de saúde pública*. 25:S19-S31.
- Gutierrez-Barbosa, H., Medina-Moreno, S., Zapata, J. C., & Chua, J.V. (2020). Dengue infections in Colombia: Epidemiological trends of a hyperendemic Country. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 5(4):156.
- Gutierrez-Barbosa, H., Medina-Moreno, S., Zapata, J. C., & Chua, J. V. (2020). Dengue infections in Colombia: Epidemiological trends of a hyperendemic Country. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 5(4):156.
- Halsey, E.S., Marks, M.A., Gotuzzo, E., Fiestas, V., Suarez, L., Vargas, J., ... & Laguna-Torres, V. A. (2012). Correlation of serotype-specific dengue virus infection with clinical manifestations. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 6(5):e1638.
- Hernández, J.P.R., Bula, S.P., Hernández, V.C., López, R.P., & Sánchez, R.A.Á. (2020). Factores de riesgo asociados al ingreso a unidad de cuidados intensivos en pacientes pediátricos hospitalizados por dengue en Cali, Colombia. *CES Medicina*. 34(2):93-102.
- INS. Instituto Nacional de Salud. (2016). Informe del evento dengue, Colombia, hasta el décimo tercer periodo epidemiológico, 2016. [En línea] Disponible en: <http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Dengue%202016.pdf>.
- INS. Instituto Nacional de Salud. (2017). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. Dengue. [En línea] Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Noticias/Dengue/7.%20Dengue%20PROTOCOLO.pdf>.
- INS. Instituto Nacional de Salud. (2019). Informe de evento dengue, Colombia, 2019. Proceso vigilancia y análisis del riesgo en salud pública. 24 págs.
- INS. Instituto Nacional de Salud. (2021). Boletín Epidemiológico Semanal. Semana epidemiológica 03, 17 al 23 de enero de 2021. [En línea] Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2021\\_Boletin\\_epidemiologico\\_semana\\_3.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2021_Boletin_epidemiologico_semana_3.pdf).
- Iramain, R., Bogado, N., Jara, A., & Cardozo, L. (2012). Caracterización clínica de Shock por Dengue en menores de 5 años de edad. *Pediatría (Asunción)*. 39(3):173-177.
- Kabilan, L., Balasubramanian, S., Keshava, S. M., Thenmozhi, V., Sekar, G., Tewari, S. C., ... & Satyanarayana, K. (2003). Dengue disease spectrum among infants in the 2001

dengue epidemic in Chennai, Tamil Nadu, India. *Journal of Clinical Microbiology*. 41(8):3919-3921.

- Khan, M., Saeed, A., Al Mosabbir, A., Raheem, E., Ahmed, A., Rouf, R.R., ... & Hossain, M. S. (2021). Clinical spectrum and predictors of severity of dengue among children in 2019 outbreak: a multicenter hospital-based study in Bangladesh. *BMC pediatrics*. 21(1): 1-10.
- Koyadun, S., Butraporn, P., & Kittayapong, P. (2012). Ecologic and sociodemographic risk determinants for dengue transmission in urban areas in Thailand. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*. 2012.
- La República. (2015). Reducir la desigualdad, Entre los principales retos de Colombia para 2030. [En línea] Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/reducir-la-desigualdad-entre-los-principales-retos-de-colombia-para-2030-2314971>.
- Lesmes, O.A.G., Casas, L.I.P., & Contreras, S.C.M. (2016). Mortalidad en pacientes menores de edad con diagnóstico de dengue y su relación con el uso de Dipirona. *Universidad Y Salud*. 18(3):550-555.
- López, E.D., & Alatorre, A.F.A.G. (2019). Dengue: actualidades y características epidemiológicas en México Dengue: news and epidemiological characteristics in Mexico. *Revista Médica de la UAS*. 9(3).
- Martínez, J., Hernández, J.C., & Urcuqui-Inchima, S. (2017). Papel de las células dendríticas en la infección por el virus dengue: blancos de replicación y respuesta inmune. *Revista Chilena de Infectología*. 34(3):249-256.
- Ministerio de Salud de la Nación. (2015). Enfermedades infecciosas. Dengue: Diagnóstico de Dengue. Guía para el equipo de Salud. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud, Dirección de Epidemiología. Report No.2.
- Minsalud. Ministerio de Salud y Protección Social. 2021. Dengue. [En línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/dengue.aspx>.
- Mondini, A., & Chiaravalloti-Neto, F. (2008). Spatial correlation of incidence of dengue with socioeconomic, demographic and environmental variables in a Brazilian city. *Science of the Total Environment*. 393(2-3): 241-248.
- Mulligan, K., Dixon, J., Joanna Sinn, C.L., & Elliott, S.J. (2015). Is dengue a disease of poverty? A systematic review. *Pathogens and Global Health*. 109(1):10-18.

1. (Profesión). Universidad de Santo Tomás. Maestría en Salud Pública. Correo: [lindybarroso@usantotomas.edu.co](mailto:lindybarroso@usantotomas.edu.co)

2. (Profesión). Universidad de Santo Tomás. Maestría en Salud Pública. Correo: [shirleycarrillo@usantotomas.edu.co](mailto:shirleycarrillo@usantotomas.edu.co)

- Mustafa, M.S., Rasotgi, V., Jain, S., & Gupta, V.J.M.J.A.F.I. (2015). Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. *Medical Journal Armed Forces India*. 71(1):67-70.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2020). Dengue y dengue grave [En línea] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. (2020), Actualización Epidemiológica Dengue. 7 de febrero de 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2020-02/2020-feb-7-phe-actualizacion-epi-dengue.pdf>
- OPS. Organización Panamericana de Salud. (2021). Actualización Epidemiológica Arbovirosis en el contexto de COVID-19. [En línea] Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-arbovirosis-contexto-covid-19-2-julio-2021>.
- Pavlicich, V. (2016). Dengue: revisión y experiencia en pediatría. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. 87(2):143-156.
- Pone, S. M., Hökerberg, Y. H. M., Brasil, P., de Araújo Nicolai, C. C., Ferrari, R., & de Oliveira, R. D. V. C. (2018). Socio-demographic inequalities in the clinical characteristics of dengue haemorrhagic fever in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2007–2008. *Epidemiology & Infection*. 146(3):359-366.
- Quispe, E., Carbajal, A., Gozzer, J., & Moreno, B. (2015). Ciclo biológico y Tabla de Vida de *Aedes aegypti*, en laboratorio: Trujillo (Perú), 2014. *Revista Rebiolest*. 3(1):91-101.
- Rey, J. R., & Lounibos, P. (2015). Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión enfermedades. *Biomédica*. 35(2):177-185.
- Rubán Alfaro, M., Lahera Cabrales, R., Berenguer Goarnaluses, M., Sánchez Jacas, I., Sandó Antomarchi, N. 2019. Estrategia de participación comunitaria e intersectorial en la prevención del dengue. *Medisan*. 23(5): 820-836.
- Salgado, D.M., Panqueba, M.C.A., Vega, M.M.R., Garzón, M.M., & Castro, M.D. (2008). Mortalidad por dengue hemorrágico en niños en Colombia: más allá del choque. *Infectio*. 12(1).

- Salgado, D.M., Vega, M.R., Panqueba, C.A., Narváez, C.F., & Rodríguez, J.A. (2017). Análisis descriptivo del compromiso de órganos en niños con dengue grave en Neiva, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*. 65(4):565-570.
- San Martín, J.L. (2015). Epidemiología del dengue y la respuesta de prevención y control. OMS/OPS.
- Schmidt, W.P., Suzuki, M., Dinh Thiem, V., White, R.G., Tsuzuki, A., Yoshida, L.M., ... & Ariyoshi, K. (2011). Population density, water supply, and the risk of dengue fever in Vietnam: cohort study and spatial analysis. *PLoS medicine*, 8(8), e1001082.
- Smartt, C.T., Shin, D. y Alto, B.W. (2017). Respuesta inmune específica del serotipo del dengue en *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 112(12):829–837.
- Thammapalo, S., Chongsuvivatwong, V., Geater, A., & Dueravee, M. (2008). Environmental factors and incidence of dengue fever and dengue haemorrhagic fever in an urban area, Southern Thailand. *Epidemiology & Infection*. 136(1):135-143.
- Tirado Pérez, I.S., Ariza Álvarez, Y., García Orozco, Y., Puentes López, S.P., & Ardila Cavarique, O.J. (2020). Manifestaciones inusuales en enfermedad por dengue en pediatría. ¿Olvidadas o infrecuentes?. *Revista Pediatría Electrónica*. 1-12.
- Vanlerberghe, V., & Verdonck, K. (2013). La inequidad en salud: el caso del dengue. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 30(4):683-686.
- Verhagen, L.M., & de Groot, R. (2014). Dengue in children. *Journal of Infection*. 69: S77-S86.
- WHO. World Health Organization. (2021). Dengue and severe dengue. [En línea] Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- Wu, P.C., Lay, J.G., Guo, H.R., Lin, C.Y., Lung, S.C., & Su, H.J. (2009). Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan. *Science of the Total Environment*. 407(7):2224-2233.
- Yung, C.F., Lee, K. S., Thein, T.L., Tan, L.K., Gan, V.C., Wong, J.G., ... & Leo, Y.S. (2015). Dengue serotype-specific differences in clinical manifestation, laboratory parameters and risk of severe disease in adults, Singapore. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 92(5):999.

- Zayas Vinent, M., Cruz LLaugert, J., Torres Sarmiento, A., Salinas Duany, P. 2012. La intersectorialidad en la prevención del dengue en un área de salud de Santiago de Cuba. *MediSan*. 16(2): 175-181.
- Zellweger, R.M., Cano, J., Mangeas, M., Taglioni, F., Mercier, A., Despinoy, M., ... & Teurlai, M. (2017). Socioeconomic and environmental determinants of dengue transmission in an urban setting: An ecological study in Nouméa, New Caledonia. *PLoS neglected tropical diseases*. 11(4):e0005471.