



Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí
Instituto Nacional de Salud, El Salvador



“Atlas de enfermedades arbovirales sujetas a notificación obligatoria por municipios y su determinación social, El Salvador 2012-2017”

Autor

Dr. Rolando Masis López, MSc.

Tutor

Dr. Félix Orlando Dickinson Meneses, DrC.

Asesor

Dr. Héctor Manuel Ramos Hernández, MSc.
Minsal

Tesis para optar por el título de Máster en Epidemiología

2019

Resumen

El Dengue, Chikungunya y Zika son enfermedades relevantes para la salud pública tanto para el continente como para El Salvador, con un sustrato socioeconómico y medio ambiental poco estudiado. El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación de estas enfermedades con estratificadores socioeconómicos y su posicionamiento geográfico municipal en El Salvador (2012-2017). Se realizó un estudio descriptivo, poblacional de tipo ecológico, enmarcado en la medición y análisis estadístico de la determinación social de la salud y el posicionamiento geográfico. Hubo una asociación significativa relevante tanto en términos absolutos como relativos (Kuznets y fracción atribuible poblacional) en las 3 enfermedades arbovirales estudiadas y los principales estratificadores sociales usados como proxys de la determinación social de la salud (Producto Interno Bruto per cápita, Índice de Desarrollo Humano, acceso a agua intradomiciliar, analfabetismo, densidad poblacional, urbanicidad). Si fuera posible brindarle a la población salvadoreña, las condiciones sociales, económicas, medio ambiental y educativas que ya alcanzó el 20% de los municipios más aventajados (quintil 5), teóricamente podría reducirse hasta un 89%, 92% y 91% de los casos (Fracción Atribuible Poblacional) de Dengue, Chikungunya y Zika respectivamente. Los estratificadores de deprivación utilizados evidenciaron diferencias estadísticas significativas, demostrando que el Dengue tiene una notable concordancia geográfica con el trayecto del Rio Lempa. Las tres arbovirosis tuvieron concordancia con la distribución geográfica del Producto Interno Bruto, Índice de Desarrollo Humano, urbanicidad y analfabetismo. Es posible generar evidencia estadística de medición de desigualdades y posicionamiento geográfico utilizando registros procedentes de la vigilancia sanitaria.

Palabras clave: desigualdades sociales, posicionamiento geográfico, arbovirosis.

Índice

1. Introducción.	1 - 3
2. Objetivos	4
3. Marco teórico o conceptual.	5 - 21
3.1 Sobre la medición estadística de la desigualdad	6 - 7
3.1.1 Métricas simples	7
3.1.2 Métricas complejas o sofisticadas	7
3.1.3 Métricas de Impacto	8
3.1.4 Descripción de cálculo y significado de las medidas	9 - 12
3.2 Sobre el posicionamiento por áreas pequeñas.	13 - 15
3.3 Desigualdades sociales en salud	15 - 17
3.4 Arbovirosis en América	17 - 19
3.5 Epidemiología de las Arbovirosis en El Salvador.	19 - 21
4. Descripción del área de investigación	21 - 24
5. Diseño Metodológico.	25 - 31
5.1 Diseño de estudio.	25
5.2 Población de estudio.	25
5.3 Variables bajo investigación.	26
5.3.1 Definiciones de caso.	26
5.3.2 Operacionalización de variables.	26 - 28
5.3.3 Técnicas y procedimientos	29
5.3.4 Fuentes de información	29
5.3.5 Procesamiento y análisis de datos.	29 - 31
6. Limitaciones del estudio y tratamiento de las mismas.	31
7. Consideraciones éticas.	32
8. Presentación de resultados y discusión	32 - 49
9. Conclusiones	50
10. Recomendaciones	51
11. Referencias Bibliográficas	51 - 57
12. Anexos	i

1. Introducción

Las Inequidades sanitarias son aquellas diferencias en salud que revisten un carácter ético como injustas, innecesarias, potencialmente evitables y sistemáticas que aparecen entre grupos de población definidos social, económica, demográfica o geográficamente (1). Estas desigualdades son el resultado de distintas oportunidades y recursos que tienen las personas dependiendo de su clase social, si son hombres o mujeres, el lugar de residencia o la etnia a la que pertenecen, lo cual se traduce en una peor salud. El concepto de desigualdades sociales en la salud está ligado al impacto que tienen sobre la salud, la enfermedad y la mortalidad en la población estratificadores socio económicos como la riqueza, la educación, la ocupación laboral, el grupo racial o étnico, la residencia urbana o rural y otras condiciones sociales del lugar en el que se vive o trabaja (2, 3). La evidencia científica ha mostrado que las desigualdades sociales en salud pueden reducirse aplicando intervenciones y políticas públicas sanitarias y sociales adecuadas (4-6).

La existencia de las inequidades sanitarias es ha sido estudiada en las últimas décadas. Aquellas personas que viven con una condición socioeconómica de exclusión, marginación y deprivación material adolecen mayor incidencia de enfermedades y viven menos años y fallecen en mayor cuantía (1), que las personas que disfrutan de más recursos y han alcanzado su potencial vital (3). Las desigualdades sociales en salud se han puesto de manifiesto al estudiar diferentes dimensiones de la salud, utilizando diferentes indicadores sociales en diferentes países estudiados (6).

Las desigualdades sociales al tiempo que afectan a toda la sociedad también suelen ser graduales. Sitúan a los grupos más desfavorecidos en una posición de mayor vulnerabilidad y además existe un gradiente social de afectación. Por gradiente social de afectación se entiende que la salud empeora a medida que se desciende en la escala de la posición socioeconómica. De ahí que las desigualdades sociales en salud no sean solo un problema para los grupos más desfavorecidos, sino para toda la sociedad en su conjunto ya que todos se ven afectados de alguna manera (7).

La necesidad de generar evidencia sólida, estadística y fuerte en El Salvador surge a partir de la experiencia de los países más desarrollados y que han empleado en el pasado este tipo de metodologías para producir conocimiento estadístico de la magnitud y la distribución de las inequidades relacionadas con la salud, como un paso previo para el desarrollo de políticas redistributivas, tales como la descentralización de los servicios de salud y el desarrollo de políticas de salud que favorezcan a grupos altamente rezagados como mujeres, residentes de las áreas rurales, pueblos originarios, discapacitados entre otros. Por ello cada vez se ha analizado más la geografía como uno de los estratificadores de los modos en que viven las personas, especialmente utilizando áreas geográficas pequeñas (8). El análisis de la distribución geográfica de la salud en áreas pequeñas es útil para generar hipótesis etiológicas, para estudiar el papel de los estratificadores socioeconómicos y también sirve de guía para la planificación sanitaria y ayuda a la detección de áreas geográficas pequeñas con peores indicadores socioeconómicos y de salud posibilitando una mejor orientación en las posibles intervenciones (9).

Por otro lado, el Dengue es la enfermedad viral transmitida por mosquitos con mayor presencia en las Américas y la más sospechada en pacientes febriles (10). Sin embargo, la reciente introducción de dos nuevas arbovirosis (virus de chikungunya a finales del 2013 y del virus del zika en el 2014) ha creado un nuevo desafío para la salud pública en las Américas y para el sistema de salud salvadoreño.

Ante este nuevo y complejo panorama, se hace necesario y fundamental poner a disposición del personal de salud la mejor evidencia científica disponible hasta el momento y la generación de nueva evidencia que permita la toma de decisiones y sirva como herramienta de apoyo al personal de salud en políticas sanitarias, que tomen en cuenta aspectos tales como bajo nivel de educativo, crecimiento acelerado de la población humana, su hacinamiento y alta densidad poblacional en áreas urbanas deficientes, sin servicios adecuados de suministro de agua, mal manejo de los desechos sólidos, con la consecuente proliferación de recipientes que acumulan agua y

sirven de criadero del mosquito *A. aegypti* (12); áreas con violencia social o privadas a las cuales los inspectores de salud no tienen acceso.

En tal sentido, este trabajo, pionero de su tipo en la región, estudia las desigualdades socioeconómicas en enfermedades arbovirales utilizando como indicador sanitario la morbilidad atribuible a Dengue, Chikungunya y Zika, la población de El Salvador para el sexenio de 2012 a 2017 y estratificadores socio económicos a nivel municipal, teniendo como objetivo analizar la asociación estadística entre los indicadores antes mencionados y su distribución geográfica, al tiempo que responde ¿Cuál es la relación de las enfermedades arbovirales: Dengue, Chikungunya y Zika, su determinación social de la salud y su posicionamiento geográfico municipal en El Salvador durante el periodo 2012 a 2017?

2. Objetivos

Objetivo General

Analizar la relación de las enfermedades arbovirales, con la determinación social de la salud y su posicionamiento geográfico municipal en El Salvador durante el periodo 2012 a 2017.

Objetivos Específicos

1. Establecer la relación, en las arbovirosis seleccionadas: Dengue, Chikungunya, Zika y los estratificadores socioeconómicos de los municipios de El Salvador, utilizando métricas estandarizadas de desigualdad.
2. Establecer la relación geográfica, a través de posicionamiento geográfico por áreas pequeñas, en las enfermedades arbovirales sujetas a vigilancia sanitaria y los estratificadores socioeconómicos de los municipios.

3. Marco teórico o conceptual

La Carta de Ottawa en 1986, destaca entre otros prerequisites para la consecución de la salud: la paz, recursos económicos y alimenticios, vivienda digna, ecosistema estable, uso sostenible de los recursos, la justicia social y la equidad.

A partir del año 2000 se inicia un hito histórico mundial con las Declaraciones por la Salud de los Pueblos, la primera de las cuales se desarrolla en Bangladesh, luego la 2ª Declaración en Cuenca en 2005, el llamado a la Acción de Ciudad del Cabo en 2012 y la 3ª la Declaración en Cuenca 2013; todas proclamando la salud como un asunto social, económico, político y sobretodo como un derecho humano fundamental, señalando además que la desigualdad, la pobreza, la explotación, la violencia y la injusticia están a la raíz de la mala salud y de las muertes de los más pobres (3). Puntualizan además que la salud es un reflejo del compromiso de una sociedad para tener equidad y justicia, que por tanto la salud y los derechos humanos deben prevalecer sobre los asuntos económicos y políticos.

Posteriormente en las declaraciones de las Conferencias de Adelaida, Sundsvall, Yakarta, México, Bangkok y Nairobi, ponen de manifiesto las inequidades entre los países y al interior de los mismos; llamando a las poblaciones a cerrar las brechas (4,13):

- Identificando sus propias inequidades sociales en salud (generando evidencia) y fortalecer su gobernanza para reducir o eliminarlas.
- Avanzar hacia una sociedad más justa mediante la distribución del poder, la riqueza y los recursos.
- Mejorando las condiciones de vida y las condiciones de trabajo cotidianas a lo largo del ciclo vital. Por ciclo vital se entiende todas las etapas que abarcan la infancia, la etapa de trabajo remunerado y no remunerado y finalmente, la vejez.
- Actuando sobre los entornos y modos de vida, con el objetivo de que sean favorecedores de la salud.
- Priorizando las áreas más desfavorecidas.

- Manteniendo y mejorando la calidad de los servicios sanitarios, priorizando las áreas y colectivos más desfavorecidos.
- Desarrollando los sistemas de información, la vigilancia, la investigación y la docencia que estudien de manera sistemática las desigualdades sociales en salud.

En tal sentido este trabajo pretende abonar al conocimiento de las características y la evolución de las desigualdades sociales en salud, pues la vigilancia o monitorización de las desigualdades en salud es, necesaria para orientar y evaluar las políticas de salud, identificar problemas de salud y grupos de población que precisan mayores esfuerzos redistributivos y de promoción de la salud, y para facilitar la rendición de cuentas (14-16).

Los estudios sobre las desigualdades sociales en salud realizados en diferentes latitudes, Europa, Estados Unidos, Suramérica suelen tener como objetivo mostrar si existe asociación entre medidas del nivel socioeconómico (estratificadores) y unas medidas del nivel de salud (tasas brutas, ponderadas o RME's).

3.1 Sobre la medición estadística de la desigualdad (17,18).

La desigualdad es un concepto complejo y ambiguo que se puede medir y expresar usando una variedad de técnicas estadísticas. Cuando se mide la desigualdad en salud el propósito es siempre el mismo: proporcionar una estimación cuantitativa de la desigualdad en salud en una población. Para este fin, es posible que se tenga que recurrir a una amplia gama de mediciones para explorar a fondo una situación de desigualdad en salud.

Las métricas o mediciones de desigualdad se pueden clasificar en simples y complejas. Las métricas simples establecen comparaciones de la salud entre dos grupos, por ejemplo, el más rico y el menos rico (llamadas comparaciones por pares o de a dos). Las comparaciones por pares han sido históricamente el tipo de medición predominante

usada en el monitoreo de la desigualdad en salud, ya que su simplicidad las hace intuitivas y fáciles de entender.

Por otro lado, las mediciones complejas hacen uso de los datos de todos los grupos para valorar la desigualdad, proporcionando una descripción de la desigualdad que existe entre todas las regiones geográficas.

3.1.1 Métricas simples

Las dos métricas más básicas que se pueden utilizar para describir la desigualdad son la diferencia y el cociente o razón de prevalencias. La diferencia es una expresión de la desigualdad absoluta que existe entre dos grupos extremos; esto es, el valor promedio de un indicador de salud en un grupo sustraído del valor promedio de ese indicador de salud en otro grupo. La razón es una expresión de la desigualdad relativa que existe entre dos grupos; esto es, el valor promedio de un indicador de salud en un grupo, dividido por el valor promedio de ese indicador de salud en el grupo extremo.

Las mediciones simples de desigualdad presentan dos limitaciones importantes. La primera es que las comparaciones con respecto a los extremos ignoran todos los otros grupos que no se comparan (por ejemplo, grupos “medios” o “no extremos”).

3.1.2 Métricas complejas o sofisticadas

Las métricas sofisticadas de desigualdad producen un número único que es un resumen de la cantidad de desigualdad existente entre todos los subgrupos de una población

Las dos métricas complejas más comunes para resumir la desigualdad en salud para grupos ordinales, son el índice de desigualdad de la pendiente (para evaluar la desigualdad absoluta) y el índice de concentración (para evaluar la desigualdad relativa). Una fortaleza común de ambas métricas es que en su cálculo incluye ponderación según el tamaño de la población en cada grupo, lo que permite generar un

número único que describe la desigualdad entre todos los grupos considerando el tamaño poblacional.

3.1.3 Métricas de Impacto

El riesgo atribuible poblacional se basa en la premisa que la desigualdad podría eliminarse (teóricamente) mejorando el nivel de un indicador sanitario en la población hasta alcanzar al grupo en la mejor posición socioeconómica. Dicho de otro modo, muestra una mejora teórica si todos los grupos que participan en el análisis tuvieran las mismas condiciones que originaron la tasa del grupo de referencia (mejor situación socioeconómica). En la práctica, el grupo de referencia es típicamente el que exhibe los mejores resultados, por ejemplo: el grupo más rico, más educado con mejor acceso a servicios básicos.

Una medición parecida, es riesgo atribuible poblacional relativo, que puede utilizarse para expresar la desigualdad relativa. Se calcula dividiendo el riesgo atribuible poblacional entre la tasa total de la población. El resultado, un valor situado entre 0 y 1 (luego se multiplica por 100), representa la mejora (teórica) porcentual posible si se eliminara la desigualdad entre los grupos (hasta alcanzar el mejor). En situaciones de desigualdad pronunciada, cuando la tasa del indicador de salud difiere marcadamente entre el grupo de referencia y los otros grupos, por tanto, el riesgo atribuible poblacional será alto.

3.1.4 Descripción de la forma de cálculo y significado de las medidas de Desigualdad empleadas.

Medida de desigualdad	Como se calcula	Interpretación	Limitaciones
Kuznets Absoluto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se calcula la prevalencia en las categorías consideradas. 2. Se calcula la sustracción de las prevalencias restando la categoría con la mejor situación económica y la peor situación. 	<p>La interpretación descansa en la diferencia de las tasas de mortalidad o morbilidad del grupo socioeconómico más bajo con respecto al más alto: cuanto mayor el valor de la diferencia, mayor la desigualdad.</p>	<p>Solo toma en consideración las desigualdades entre los dos grupos socioeconómicos que se comparan, pasando por alto las existentes entre los grupos intermedios de la comparación.</p>
Kuznets relativo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se calcula la prevalencia en las categorías consideradas. 2. Se calcula la razón de las prevalencias dividiendo la categoría con la mejor situación económica y la peor situación. 	<p>Cuando el RR es menor de uno significa que aquellos sujetos expuestos al factor en estudio (variable independiente) tienen un menor riesgo de presentar el resultado (variable dependiente), mientras que un valor mayor de uno significa que la exposición confiere un riesgo mayor. Un valor de 1 significa que el riesgo es el mismo en ambos grupos</p>	<p>Por otro lado, que haya poca o mucha diferencia entre los extremos no tiene relación con que ambas categorías estén bien o mal socioeconómicamente hablando.</p>
Fracción Atribuible Poblacional relativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se calcula la Tasa de las diferentes categorías 2. Se calcula la Tasa general del conjunto de categorías. 	<p>Representa el "exceso" porcentual de incidencia que se evitaría en la población general si se interrumpiera la exposición al factor de riesgo dentro de la categoría estudiada.</p>	<p>Su uso no ha sido tan difundido y puede ser difícil de explicar debido a la necesidad de manejar conceptos de estadística.</p>

	<p>3. Se calcula la diferencia entre la Tasa general y la Tasa con la mejor situación, se divide por la Tasa general y multiplicar el resultado por 100 para expresarlo en porcentaje.</p> <p>El RAP absoluto se construye, de dos formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Multiplicando el valor del RAP porcentual por la tasa general de la población. 2. Sustrayendo la tasa del grupo de referencia de la tasa de la población total 	<p>Toma en cuenta no solo la variación entre los grupos, sino también el tamaño de la población.</p>	
<p>Fracción Atribuible Poblacional Absoluto (RAP'a)</p>	<p>Se puede hacer de dos formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Multiplicando el valor del RAP porcentual por la prevalencia general de la población. 2. Sustrayendo la prevalencia del grupo de referencia de la prevalencia de la población total 	<p>Representa el "exceso" de incidencia de muertes que se evitarían en la población general si se interrumpiera la exposición al factor de riesgo dentro de la categoría estudiada.</p>	<p>Igual que la anterior.</p>

<p>Índice de la Pendiente de la Desigualdad (IPD).</p>	<p>1. Se obtienen los valores de la posición relativa acumulada de la población ordenada según la variable socioeconómica</p> <p>2. Se Grafican las dos variables para confirmar la linealidad de la relación entre la variable de salud y la posición relativa acumulada de la población ordenada por la variable socioeconómica.</p> <p>3. Al confirmar la linealidad, se estima la pendiente b a través de una regresión mediante el método de los mínimos cuadrados ponderados.</p> <p>4. Se estima el valor prevalencia de la variable de salud (y) en la categoría con la mejor situación, adjudicándole a la variable (x) el valor correspondiente al rango relativo del grupo.</p>	<p>Un índice alto implica diferencias grandes en la morbilidad o mortalidad entre las posiciones altas y bajas de la jerarquía definida por la variable socioeconómica. Tiene en cuenta el tamaño de la población y la posición socioeconómica relativa de los grupos.</p> <p>Es sensible a la condición de salud de la categoría con la mejor situación de la población.</p>	<p>No todos los sujetos de un grupo socioeconómico superior se hallan en mejor condición que todos los de un grupo socioeconómico inferior.</p>
<p>Índice Relativo de Desigualdad (IRD)</p>	<p>Se calcula sumando el valor de 1 a la razón entre el índice relativo de desigualdad de la</p>	<p>Expresa la desigualdad de salud, en términos de prevalencias, entre los estratos más altos y los más bajos</p>	<p>Igual que la anterior.</p>

	<p>pendiente sobre la prevalencia de la mejor posición socioeconómica de la categoría analizada.</p>	<p>en la jerarquía definida por la estratificación socioeconómica</p> <p>Bajo este modelo, la pendiente de la recta de regresión expresa la magnitud del cambio por cada unidad de la posición en la jerarquía socioeconómica de la población estudiada.</p>	
--	--	--	--

Fuente: Construcción propia a partir del artículo Métodos de medición de las desigualdades de salud. Rev. Panamericana de Salud Pública 12 (6), 2002

3.2 Sobre el posicionamiento por áreas pequeñas.

Es conocido que el lugar donde vivimos ejerce un efecto sobre nuestra salud. El medio ambiente físico, las características socioeconómicas y culturales, el urbanismo, los servicios públicos o privados disponibles, y los equipamientos de ocio son factores que, entre otros, influyen en la salud. De ahí que a lo largo de los años haya crecido el interés del estudio del patrón geográfico de los fenómenos relacionados con la salud. En este contexto, los atlas son representaciones gráficas gran valor que muestran y resumen mediante mapas una gran cantidad de información sobre la relación entre la salud y la localización geográfica de forma visual y concisa (20).

Los modos de vida se refieren a procesos estructurados del modo de vivir característico de distintos grupos sociales. Por lo que se puede establecer que a la concepción de que la salud no comienza y se reproduce, única y esencialmente en las personas sino en la sociedad, de la que sólo parte de sus elementos se muestran como efectos en los individuos (21).

Desde esta óptica se repiensa la relación geográfica a la luz de los procesos históricos de aceleración, drástica pérdida de sustentabilidad y profunda inequidad, lo que tiene importancia tanto para los prestadores de servicios de salud, como para los planificadores, tomadores de decisiones y los agentes políticos (22). Una ventaja añadida de estudiar las inequidades en salud en áreas geográficas pequeñas es detectar las zonas con mayor necesidad de equidad en la redistribución de sus relaciones de poder, las cuales frecuentemente pasan inadvertidas.

El análisis por áreas pequeñas empleado en este documento, tiene como unidad estadística la Razón Estandarizada de Morbilidad, se basa en el concepto de la estandarización indirecta, para generar una tasa esperada a partir del número total de casos en la población, siendo su rasgo distintivo una razón entre el número observado y esperado de casos (19,23).

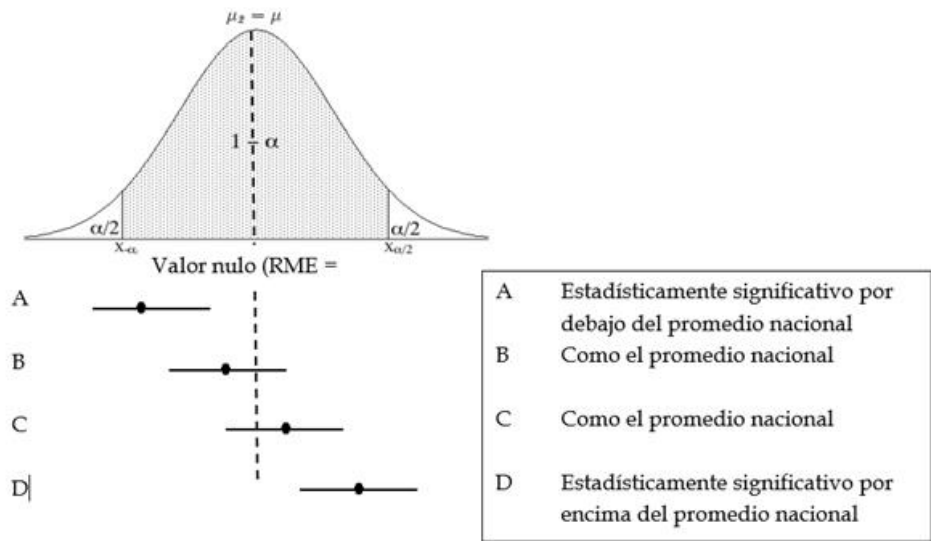
$$RME = \frac{\frac{\sum y_{1i}}{\sum n_{1i}}}{\frac{\sum n_{1i} \cdot \frac{y_{0i}}{n_{0i}}}{\sum n_{1i}}} = \frac{\text{observados}}{\text{esperados}}$$

Como puede notarse, el número observado de casos es el total de casos en la enfermedad, con la cual se elabora una tasa nacional cuyo denominador son todos los expuestos (total de la población de El Salvador desagregada según municipio), los casos esperados se obtienen multiplicando la tasa nacional por cada categorías específica (población de los municipios) usando como denominador el factor de 10 empleado para la construcción de la tasa nacional (10^5 habitantes), el producto obtenido obedece al supuesto teórico, “que si el Dengue se comportara a nivel municipal como lo hace a nivel nacional y teniendo ambos una estructura poblacional uniforme, se esperaría tener “n” número de casos”.

La RME se obtiene para cada categoría del cociente de los casos observados/esperados, que es el equivalente a hallar la razón de la tasa cruda de la población expuesta entre la tasa estandarizada indirectamente o tasa esperada. Así ambos grupos de tasas específicas por categoría se ponderan en función de la población expuesta (19).

No obstante, la desagregación de áreas con pocos casos en poblaciones pequeñas (municipios poco poblados del área rural) generan inestabilidad estadística (24), por lo que fue necesario separar el efecto azar de la ocurrencia verdadera del fenómeno, usando la prueba de significancia estadista, intervalos de confianza 95 % (con un nivel de significancia de 0,05%, un valor Z de 1.96), interpretándose que la RME de cada municipio, que cruzaban sobre el valor nulo de 1, estadísticamente tenía un riesgo estadístico como el nacional, si la desviación del valor nulo de la RME era estadísticamente significativa, los valores por encima de 1 se consideraban como de

excesos de afectación, mientras que los valores menores de 1 evidenciaban menor afectación que el conjunto nacional.



Fuente: Construcción propia a partir de Rothman K, 2008.

Interpretación estadística de los intervalos de confianza

3.3 Desigualdades sociales en salud

La existencia y persistencia de las desigualdades sociales en salud ha sido muy estudiada en otras latitudes desde hace décadas en países como Reino Unido, Suecia, Dinamarca, Nueva Zelanda, Noruega, entre otros (1-7).

“The Black Report” publicado, tuvo como objetivo revisar en el Reino Unido y otros países la evidencia sobre las desigualdades sociales en la salud y recomendar intervenciones de diferente índole para evitarlas. El informe concluye que gran parte del problema está fuera del sistema de salud, en concreto en otros factores socioeconómicos como el desempleo, la educación, la vivienda y los estilos de vida, quedan fuera de las competencias programáticas de las políticas de salud (16).

En 1997 le fue encomendado por el gobierno británico un estudio al académico (22), y sus resultados se volvieron piedra angular de la estrategia inglesa de reducción de

las desigualdades en los años posteriores. Aparte de resultados en indicadores en salud, también son analizados otros como el desempleo, mostrando diferencias entre grupos étnicos, género y clase social. La tasa de criminalidad aumenta hasta tres veces comparando con la tasa de 1971 y se aprecian también diferencias geográficas.

Gracias al Informe Acheson (22), en el año 2000 el Plan del Servicio Nacional de Salud británico incluye la reducción de las desigualdades sociales en la salud como una responsabilidad obligatoria del sistema de salud en sus diferentes niveles, local, regional y nacional. Desde aquel momento la asignación de recursos viene condicionada por el objetivo de contribuir a disminuir las desigualdades en indicadores de salud.

En 2008 se lidera otro estudio con el objetivo de proponer las estrategias basadas en la evidencia más eficaces para reducir las inequidades de la salud en Inglaterra a partir de 2010. En el informe final (15,16,22) concluye que la reducción de las desigualdades en salud requiere acciones en seis puntos estratégicos:

- Dar a cada niño el mejor comienzo de vida,
- Permitir a todos los niños, jóvenes y adultos maximizar sus capacidades y tener control sobre sus vidas
- Crear empleos justos y bien remunerado para todos
- Asegurar unas condiciones saludables de vida para todos
- Crear y desarrollar entornos y comunidades saludables y sostenibles, y finalmente
- Reforzar el papel y el impacto de la prevención de las enfermedades

Nueva puso énfasis en la reducción de las desigualdades sociales. En el Plan de Salud de 2000 New Zealand Ministry of Health, se define la necesidad imperiosa de identificar las áreas prioritarias de acción y mandata que las políticas y programas nuevos deben procurar reducir las inequidades sanitarias. En 2002 el New Zealand Ministry of Health publica el informe “*Reducing Inequalities in Health*” convirtiéndose

en una guía para el personal de salud cuyo objetivo es el de reducir las desigualdades sociales en salud. El documento muestra las desigualdades en Nueva Zelanda en dimensiones como la posición socioeconómica, la identidad étnica, el lugar de residencia y el género (20).

3.4 Arbovirosis en América

Las enfermedades producidas por virus como el Dengue, Chikungunya, Zika, Fiebre Amarilla, entre otras que son transmitidas por artrópodos hematófagos vectores como los mosquitos y que transmiten enfermedad a los humanos son las denominadas Arbovirosis.

En el continente americano el Dengue, el Chikungunya y el Zika son transmitidos por el mosquito *A. aegypti*, el cual está presente en zonas urbanas y periurbanas principalmente dada su predilección por depositar los huevos en aguas limpias que son utilizadas para el consumo humano, pasando en un periodo de 7 a 10 días desde larva hasta adulto. El mosquito se infecta tras picar a una persona infectada y 8 a 10 días después, transmitirá la enfermedad a personas sanas durante 4 a 6 semanas, tiempo de vida del mosquito (25).

El zika es una enfermedad producida por un virus del género flavivirus que se transmite principalmente por la picadura del mosquito *A. aegypti*, aunque se ha documentado la transmisión vertical (madre al bebé durante el embarazo), por vía sexual y por transfusión sanguínea (26).

El virus se aisló por primera vez en 1947 en los bosques de zika (Uganda); En 1968 se aisló por primera vez en seres humanos en Uganda y la República Unida de Tanzania; posteriormente se han registrado brotes en África, Asia, el Pacífico Occidental y más recientemente en las Américas. En América, los primeros casos se identificaron en la Isla de Pascua en marzo del 2014 y desde entonces hasta el 5 de agosto del 2016, 46 países han confirmado transmisión de la enfermedad (26-29)

La enfermedad por zika virus (zikav) se caracteriza por presentar síntomas generalmente después de un periodo de incubación de 3 a 12 días, sin embargo, se dan solamente en una de cada 4 personas infectadas, lo que dificulta el diagnóstico. Los síntomas son similares a los de otras infecciones por arbovirus, que incluyen erupción, temperatura corporal no mayor de 38°C, conjuntivitis, mialgia, artralgia, malestar y cefalea, y suelen durar entre 4 y 7 días (26).

La enfermedad por zikav es nueva en la Región de las Américas, con ello, ha encontrado la población susceptible a enfermar, sin embargo, se ha confirmado que un número de personas desarrollan complicaciones neurológicas con parálisis muscular progresivas como el Síndrome de Guillain Barré, y al ser transmitido de la madre a su hijo/a, se ha confirmado el riesgo de presentar malformaciones congénitas especialmente microcefalias al nacer (27,28).

El Dengue por su parte, enfermedad que reemergió en la década de los 80s y 90s en el continente, es causada por el virus del Dengue (DENV) con cuatro serotipos (DENV1, DENV2, DENV3 y DENV4) es transmitida por la picadura del mosquito el *A. aegypti*, que puede cursar con un espectro clínico amplio que incluye pacientes asintomáticos hasta manifestaciones graves y no graves. Los síntomas inician luego de un periodo de 2 a 7 días de haber sido picado por un mosquito infectado. A diferencia de la enfermedad por Zika, la transmisión es por picadura de mosquito exclusivamente (28,29).

Los síntomas característicos como fiebre de 40°C de inicio abrupto acompañado dolor corporal generalizado, dolor articular, cefalea y dolor detrás de ojos, suelen ser los síntomas característicos de la fase febril (primeros 3 días de síntomas), entre el día 3 y 7, baja la temperatura y se denomina fase crítica porque es el período de extravasación de plasma a un tercer espacio y se inicia el daño a múltiples órganos y es el momento que se observan los signos de alarma (dolor abdominal intenso a la palpación, vómitos persistentes, acumulación de líquidos en pulmones, abdomen y pericardio, sangrado, hipotensión postural, letargo, hemoconcentración, entre otros).

Esta fase es clave para evitar la progresión a las manifestaciones graves y por ende evitar la muerte. Luego continúa la fase de recuperación, se mejora el estado general y se recupera la persona. Más del 90% de la población que presenta síntomas, cursan únicamente por la fase febril y aún se están estudiando las condiciones de las personas y de los virus que pueden influenciar la progresión a formas graves de la enfermedad (29).

El chikungunya, enfermedad causada por el virus de chikungunya (CHIKV) es transmitida por la picadura del mosquito *A. aegypti* infectado por el virus. La transmisión de esta enfermedad comenzó en las islas del Caribe a fines del año 2013, necesitando ocho meses para diseminarse a toda América Latina y el Caribe. La enfermedad en la mayoría de los individuos cursa con síntomas tras un período de incubación de tres a siete días (rango 1 a 12 días) que van desde asintomáticos, hasta síntomas agudos a crónicos que se caracterizan por: fiebre alta con dolor articular severo, cefalea, dolor de espalda difuso, mialgias, náuseas y vómitos, entre otros (30).

3.5 Epidemiología de las Arbovirosis en El Salvador.

El Dengue en El Salvador es una enfermedad estacional a predominio de la época lluviosa (junio-octubre), en el pasado se presentaba con ciclicidad epidémica de cada 3 años, sin embargo, en la última década se observó una pérdida de dicho comportamiento teniéndose incidencia superiores año con año, siendo el año 2014 cuando se registró el máximo número de casos sospechosos (53291 casos), posteriormente a la introducción de otras arbovirosis tales como Chikungunya y Zika, se ha tenido un descenso considerable en la incidencia de dicha patología. En la última década se tiene evidencia de laboratorio por biología molecular (PCR-TR) de la circulación de los 4 serotipos virales de Dengue, así como de sus expresiones clínicas: síntomas leves y graves de la enfermedad, consecuencia de la alterna presencia de los diferentes serotipos virales y el alto nivel de infestación del mosquito transmisor (31).

Lo anterior hace que este problema sea cada vez más importante para la Salud Pública, no sólo por el número de casos, sino también por el número de defunciones que provoca aun cuando se ha logrado un notable éxito en la reducción de las mismas teniendo ya una década de tasas inferiores al 1% de letalidad (entre 0.09% y 0%), particularmente en el periodo de estudio donde el número de fallecidos osciló entre 6 y 0 casos. Actualmente las hospitalizaciones por esta enfermedad han disminuido progresivamente desde 2015 año en que se registró el histórico más importante de casos que ameritaros un 2 y 3er nivel de servicios de salud llegando a registrarse 8787 en 2015 (32), reduciendo posteriormente a 1558 y a 936 en los años 2016 y 2017 respectivamente (33,34).

Por otro lado, los primeros casos de Chikungunya fueron diagnosticados y aislados en junio de 2014 en el municipio de Ayutuxtepeque del departamento de San Salvador, lo cual produjo un brote de altísima transmisión por tratarse del municipio más densamente poblado del país, aproximadamente 17 mil habitantes por kilómetro cuadrado, que prontamente se extendió al resto de la capital y el país. Para el primer año se registraron 167 957 casos sospechosos, 4 530 hospitalizaciones y 6 fallecidos hasta diciembre de 2014 (31), posteriormente se registraron 63 656 casos para el año 2015 con una notable reducción de 71,0 % respecto del año previo, 2 669 hospitalizaciones y 0 muertos (32). Para 2016 se registraron solo 6 071 sospechosos, 206 hospitalizaciones, 0 muertos y en 2017 apenas 580 casos sospechosos, 29 hospitalizaciones y 0 fallecidos (33-34).

Los primeros casos de Zika fueron confirmados a fines de noviembre del 2015 (32), observándose un incremento de casos sostenido durante diciembre alcanzando el más alto durante la primera semana del 2016 cuando se notificaron 1,142 casos. Hasta la semana epidemiológica 52 de 2105, se registraron 3 836 casos clínicamente sospechosos de Zika, de los cuales 54 fueron confirmados por Laboratorio, representando el 24.2% de los casos notificados a OPS/OMS por todos los países de Centro América. Luego del inicio de los casos en noviembre del 2015 (33), El Salvador fue el tercer país del continente en confirmar un incremento inusual de 247

casos de síndrome de Guillain Barré y 136 casos de microcefalia simultáneamente con el incremento de casos de Zika. En los años posteriores el número de casos sospechosos ha ido en descenso 7 598 y 452 para los años 2016 y 2017 respectivamente; mientras que el comportamiento de casos de síndrome de Guillain Barré y microcefalia observan el comportamiento de años previos a la introducción de zika en país (33-34).

4. Descripción del área de investigación

El Salvador está ubicado en América Central, limita al norte y al este con Honduras, al sur con el océano Pacífico, y al oeste con Guatemala, tiene una extensión territorial de 21,040 Km². Su territorio está organizado en 14 departamentos y 262 municipios los cuales son el objeto de estudio de este documento. Su capital es la ciudad de San Salvador y las ciudades de Santa Ana y San Miguel son también importantes centros urbanos del país. Para junio del año 2017 tenía una población total de 6 456 716 habitantes (35), de la cual el 61,7 % se encuentra en el área urbana, en la capital se concentra el 27,2 % de la población. La densidad poblacional promedio del país es de 297 habitantes por Km². De acuerdo con su Índice de Desarrollo Humano ocupa el puesto 117 a nivel mundial (36) para 2016, siendo un país de renta media baja de acuerdo con el Banco Mundial. El 54 % de la población es menor de 30 años, las mujeres representan el 52,7 % de la población total del país, lo que corresponde a un índice de masculinidad de 0,90.



Fuente: Centro Nacional de Registros. CNR-MINEC.

División Política de El Salvador.

La escolaridad promedio combinada fue de sólo 6,8 años, siendo para los hombres 6,9 y para las mujeres de 6,7. En el área urbana, la escolaridad promedio de los hombres fue de 8,5 grados y de las mujeres de 6,3; en la zona rural, la de los hombres fue de 5,1 grados y la de las mujeres de 4,9 grados (37). Esta baja escolaridad vuelve a los habitantes más vulnerables para reconocer la importancia de las acciones preventivas que los servicios de salud ofrecen y las recomendaciones prácticas para preservar su salud, así como para enfrentar las enfermedades y facilitar la rehabilitación. Según resultados de la última Encuesta Nacional de Salud Familiar, FESAL 2008, la mortalidad en todas las edades de la niñez se ve claramente asociada al área de residencia, a su nivel de urbanicidad, al quintil de bienestar material del hogar, pero principalmente al nivel educativo de la madre; en estudios recientes se encontró que las tasas de mortalidad infantil y las del menor de 5 años para el quintil de madres que no tenían ningún año de estudio, son entre 4 y 5 veces mayores que las estimadas para el quintil de mayor nivel de

estudio, lo cual sugiere graves inequidades educativas aun por sobre el nivel de riqueza material y su área de residencia (38,39).

La tasa de analfabetismo combinada se redujo de 18,0 % en 2007 hasta 10,8 % a nivel nacional para 2016, la cual desagregada por sexo refleja que 12,5 % se concentra en mujeres y 8,8 % en hombres; en el área urbana para las mujeres fue de 5,7 % y para los hombres de 2,5 %; mientras que en el área rural, para las mujeres fue del 11,5 % y para los hombres de 8,4 %, lo cual demuestra profundas inequidades en el acceso de oportunidades educativas a causa del género y de la creciente brecha en el nivel de bienestar material entre los habitantes del área urbana y rural.

La Población Económicamente Activa (PEA) en el área urbana representa un 65,4 % mientras que en la zona rural se reduce a 34,6 %. La tasa de desempleo nacional fue de 7,0 (10⁵ habitantes), siendo los departamentos con mayor desempleo: Usulután, Chalatenango, Ahuachapán y Cuscatlán. Las condiciones materiales de vida de los hogares del área rural, están por debajo de las del promedio nacional. El ingreso promedio mensual de los hogares a nivel nacional fue de \$ 5 456. La diferencia de ingreso por área fue bastante marcada: en la zona urbana fue de \$ 647 y en la rural de \$ 369; Igualmente, según estimaciones de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (35) la cantidad de hogares a nivel nacional ascienden a 1 784 558. De las viviendas urbanas el 86,4 % son de concreto mixto, mientras que en el área rural sólo el 54,6 % son construidas de este material. Por el contrario, el 7,1 % de las viviendas urbanas tienen paredes de adobe a diferencia del 26,5 % de viviendas rurales.

En relación con el acceso al agua potable, el 95,4 % de los hogares urbanos cuentan con agua por cañería, el 3,2 % se abastece con agua de pozo y el 1,4 % se abastecen con otros medios; en contraste, en el área rural solo el 76,2 % de los hogares cuenta con acceso al servicio de agua por cañería, mientras que el 11,7 % se abastece con agua de pozo y el 12,1 % recurre a otros medios. A pesar del alto

porcentaje de viviendas urbanas que poseen agua potable por cañería domiciliar, sólo el 66,5 % de éstas cuentan con un servicio continuo de agua¹, mientras que las viviendas rurales poseen un servicio continuo sólo en un 34,6 % de los casos.

A nivel nacional el 3,3 % de los hogares no disponen de servicio sanitario, siendo nuevamente las viviendas rurales quienes más carecen de este servicio con un 1,9 % de las viviendas versus el 0,5 % de las viviendas urbanas.

El nivel de bienestar material de vida es otro modo de vida importante en la salud de la población el 32,7 % de hogares se encuentran en pobreza monetaria total; de estos el 7,8 % se encuentra en pobreza extrema; mientras que el 24,8 % están en pobreza relativa (35,37)

¹ Servicio continuo de agua: "Si en la vivienda reciben agua los siete días de la semana y al menos durante cuatro horas diarias". Encuesta Nacional de Salud Familiar 2008, Informe final, página 15.

5. Diseño metodológico

5.1 Diseño de estudio

Estudio Descriptivo poblacional de tipo ecológico, el cual estuvo enmarcado en la medición estadística y el análisis de la determinación social de la salud.

5.2 Población de estudio.

Fue la población de El Salvador entre 1 de enero de 2012 y 31 de diciembre de 2017 (40).

La unidad geográfica a utilizar en el atlas fue cada uno de los municipios en los que encuentra geopolíticamente dividido El Salvador. En total, los 14 departamentos se encuentran seccionados en 262 municipios que fueron la unidad de análisis e información oficial más pequeña disponible en los sistemas de información de Minsal.

Criterios de selección

Del grupo de enfermedades arbovirales (6) transmitidas por el mosquito *A. aegypti* se valoró aquellas que tenían mayor incidencia, la trascendencia en la vida de la población y la posibilidad de intervenir efectivamente, seleccionándose 3 de ellas: Dengue, Chikungunya y Zika

Criterios de inclusión

Cada registro correspondió a un caso de Dengue, Chikungunya o Zika procedentes de los 262 municipios de El Salvador.

El período de reporte epidemiológico fue el comprendido de los años 2012 a 2017.

Criterios de exclusión

Inconsistencias de bases de datos y registros incompletos.

5.3 Variables bajo investigación

5.3.1 Definiciones de caso

Los registros que correspondieron a Dengue (Dengue y Dengue grave), Chikungunya y Zika, procedentes del sistema de Vigilancia de El Salvador (VIGEPES), en el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2017.

5.3.2 Operacionalización de variables

Variables dependientes:

Clasificación estadística de las enfermedades arbovirales de estudio, El Salvador 2012-2017.

N°	Enfermedad o evento	Capítulo	Título	Grupos	Códigos de la enfermedad o evento	Numero promedio para el periodo*	Tasa de periodo por 100,000 h
1	Dengue (D) y dengue grave (DG)	I	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias(A00-B99)	Fiebres virales transmitidas por artrópodos y fiebres virales hemorrágicas (A90-A99)	A90, A91	31 511	496 (D+DG)
2	Chikungunya	I	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias(A00-B99)	Fiebres virales transmitidas por artrópodos y fiebres virales hemorrágicas (A90-A99)	A92.0	59 668	939
3	Zika	I	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias(A00-B99)	Fiebres virales transmitidas por artrópodos y fiebres virales hemorrágicas (A90-A99)	A92.8**	4 219	66

Fuente: Clasificación internacional de enfermedades CIE 10 / VIGEPES-SUIS.

* Promedio de registros de Dengue en el periodo 2012 a 2017, chikungunya de 2014 a 2017 y zika 2015 a 2017.

** Según índice alfabético (A92.5 propuesta OMS en 2016 aun en revisión)

Variables independientes fueron estratificadores socioeconómicos por municipio:

- Índice de Desarrollo Humano.
- Tasa Combinada de Matriculación
- % de asistencia escolar
- Tasa de analfabetismo
- Tasa de alfabetismo adulto
- PIB per cápita municipal para el año 2010

- Densidad poblacional municipal
- % de urbanidad
- % de masculinidad
- Relación de dependencia a nivel municipal
- % de Población mayor de 60 años
- % de hogares con acceso a agua potable
- % de hogares sin servicio sanitario
- % de viviendas con piso de tierra

Variables independientes:

Cálculo de indicadores socioeconómicos en estudio, El Salvador 2012-2017.

Indicador	Numerador	Denominador	Constante	Calculo
Densidad poblacional	Población municipal	Área municipal por Km ²	N/A	Población municipal/Área por Km ² del municipio
Índice de desarrollo humano	(índice de esperanza de vida -IEV-) + (índice de educación -IE-) + (Índice de producto interno bruto -IPIB-)	3	100	$1/3 (IEV) + 1/3 (IE) + 1/3 (IPIB) * 100$
Esperanza de vida combinada	Número total de años vividos desde la edad x (T _x)	Sobrevivientes en la edad exacta x (L _x)	-	T_x / L_x
Tasa combinada de matriculación	Número de matriculados en los nivel de enseñanza primaria, secundaria y terciaria, sin considerar la edad a nivel municipal	Población municipal de 6 a 22 años.	100	Matriculados en los niveles de enseñanza primaria, secundaria y terciaria / Población municipal de 6 a 22 años *100
Producto interno bruto per cápita municipal	salarios procedentes del trabajo (RL) + rentas procedentes del capital o la tierra (RK)+ intereses financieros (Rr) + beneficios (B) + amortizaciones (A)+ los impuestos indirectos (I _i) menos los subsidios (S _b) –basado en ingresos-			$RL + Rk + Rr + B + A + (I_i - S_b)$
% Urbano	Población urbana municipal	Población municipal	100	Población urbana municipal/ Población municipal por 100

Índice de masculinidad	Población masculina municipal	Población femenina municipal	100	Población masculina municipal/Población femenina municipal por 100
Relación de dependencia	Población < de 15 años más los > 65	Población entre 15 a 64 años	100	Población < de 15 años más los > 65 / Población entre 15 a 64 años por 100
60 años y mas	Población de 60 años y más del municipio	Población municipal	100	Población ≥ 60 años del municipio/ Población municipal por 100
Tasa de analfabetismo	Número de personas analfabetas del municipio	Población municipal	100	Número de personas analfabetas/Población del municipio x 100
Asistencia escolar	Población asistente a actualmente en los centros escolares del municipio	Población de 7 a 14 años en el municipio	100	Población asistente a actualmente en los centros escolares del municipio/ Población de 7 a 14 años en el municipio por 100
Porcentaje de hogares con agua potable	Sumatoria de el número de (hogares con cañería dentro de la vivienda +cañería fuera de la vivienda, pero dentro de la propiedad + cañería del vecino) en el municipio	Total de hogares del municipio	100	Sumatoria de el número de (hogares con cañería dentro de la vivienda +cañería fuera de la vivienda, pero dentro de la propiedad + cañería del vecino) en el municipio/ Total de hogares por 100
Porcentaje de hogares con servicio de alumbrado eléctrico	Número de hogares con alumbrado que utiliza electricidad en el municipio	Total de hogares del municipio	100	Número de hogares con alumbrado que utiliza electricidad en el municipio/Total de hogares del municipio por 100
Porcentaje de hogares con servicio sanitario	Número de hogares que no disponen de servicio sanitario	Total de hogares del municipio	100	Número de hogares que no disponen de servicio sanitario / Total de hogares del municipio por 100
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	Número de hogares con piso de tierra	Total de hogares del municipio	100	Número de hogares con piso de tierra/Total de hogares del municipio por 100

Construcción según censo de población y vivienda El Salvador 2007

5.3.3 Técnicas y procedimientos.

Se realizó análisis univariado: para el cálculo de las tasas y de Razones Estandarizadas de Morbilidad (REM) de las enfermedades arbovirales se utilizó como numerador el promedio de los casos de los seis años y como denominador en ambos grupos de enfermedades se usó el promedio de la población intercensal de seis años. Para el análisis bivariado se realizó un análisis estadístico de desigualdades sociales de la salud (Kuznets absoluto, relativo y Fracción Atribuible Poblacional), utilizando como variable dependiente la tasa ponderada de casos registrados de las arbovirosis y como variable independiente un estratificador socioeconómico como proxy de la determinación social de la salud.

5.3.4 Fuentes de información.

Los datos de morbilidad se obtuvieron del registro del sistema de vigilancia epidemiológica de El Salvador (VIGEPES) de 2012- 2017, el cual contiene todos los casos de enfermedades notificadas obligatoriamente registradas por los establecimientos del Ministerio de Salud y otras instituciones del sector (Ministerio de Salud, FOSALUD, Instituto Salvadoreño del Seguro Social, Bienestar Magisterial, Clínicas, de los centros penales, de las Alcaldías Municipales, y Clínicas particulares).

La información de variables socioeconómicas fue obtenida a partir del almanaque de clasificación municipal del Índice de Desarrollo Humano de los 262 Municipios de El Salvador en su edición 2010², también se incluyeron indicadores sociodemográficos derivados del VI censo de población y vivienda de 2007 (41).

5.3.5 Procesamiento y análisis de información

- Plan de análisis univariado:

Tasas brutas y tasas ponderadas.

²Almanaque 262, PNUD-Fundación Dr. Guillermo Manuel Ungo (FUNDAUNGO), San Salvador 2010. Tomado de: http://www.pnud.org.sv/2007/component?option=com_docman/task,doc_details/gid,1767/Itemid,99999999/

REM con intervalo de confianza del 95 % (IC 95%) por municipios y agrupadas según categorías estadísticamente significativas: alta afectación (por encima de REM nacional), moderada afectación (igual que la REM nacional) y baja afectación (menor que la REM nacional).

- Plan de análisis bivariado:

Medidas de desigualdad Absolutas: Diferencias de tasas municipales fueron agrupadas por quintiles socioeconómicos, tomando como referencia la mejor categoría (Kuznets absoluto)

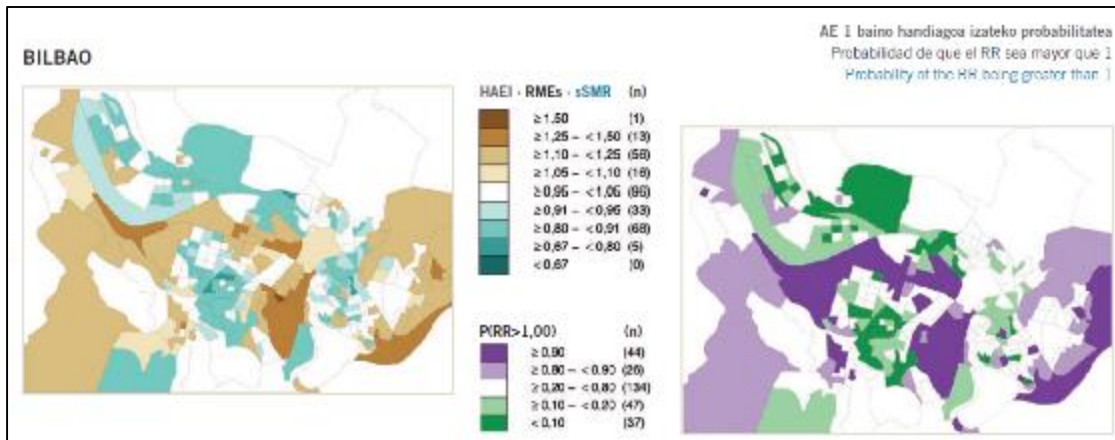
Medidas de desigualdad Relativas: Razones de prevalencias (Riesgos Relativos) municipales fueron agrupadas por quintiles socioeconómicos, tomando como referencia la mejor categoría (Kuznets relativo).

Medidas de desigualdad de Impacto: Fracción Atribuible Poblacional (Absoluta y Relativa) municipales agrupadas por quintiles socioeconómicos.

- Plan de análisis geográfico:

Mapas sanitarios utilizando REM de Dengue, Chikungunya y Zika por municipios las cuales fueron expresadas en tonalidades divergentes, según la escala colorimétrica de la Universidad de Hannover, EEUU.(43,44), posicionándolas geográficamente considerando las categorías: alta afectación (color morado), moderada afectación (blanco), baja afectación (verde).

Se realizaron mapas socioeconómicos con quintiles de municipios según estratificadores sociales y económicos que se expresaron en tonalidades divergentes, según la escala colorimétrica de la Universidad de Hannover, EEUU, 2 los quintiles con mayor efecto (marrones), quintil central –valor de referencia- (blanco) y 2 quintiles con menor efecto (verdes).



Fuente: Atlas de mortalidad por áreas pequeñas del País Vasco, 1996.

Razón de Mortalidad estandarizada y suavizada de mortalidad por todas las causas en mujeres, Bilbao 1996.

Programas y gestores utilizados

Posterior a la selección de las enfermedades arbovirales, se obtuvieron las bases de datos del sistema de vigilancia epidemiológica de El Salvador (VIGEPES), los cuales fueron exportados a una base de datos de Microsoft Excel 2016 (licencia activa 16.0.4266.1001) para su posterior análisis en el programa R Statistical versión 3.5.1, Rcmdr (licenciamiento libre: "Feather Spray" Copyright The R Foundation for Statistical Computing Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)) y Mini Tab versión 17 (licencia activa: Minitab 17 Full versión single-User licence. Sistemas Digitales S.A de C.V reference number: 112242768).

6. Limitaciones del estudio y tratamiento de las mismas.

- Las fuentes de información estuvieron sujetas a existencia y calidad de los registros, se controló eliminando registros incompletos.
- La unidad de análisis de este estudio fue municipio y se asumió una exposición homogénea (error ecológico), se intentó controlar con el uso de REM + una medida de significancia estadística: IC 95%.
- Posibilidad que existan municipios sin eventos reportados durante el año epidemiológico, se controló haciendo una observación de 6 años (2012-2017)

7. Consideraciones éticas

El estudio fue sometido y aprobado por el comité de ética del INS.

No se utilizó consentimiento informado debido a que las fuentes primarias de información fueron los registros de sistema.

Se mantuvo la confidencialidad de las bases de datos, su resguardo, y uso exclusivo de estas para los análisis enmarcados en los objetivos del estudio.

El investigador actuó basado en el mejor interés de la población o la sociedad en su conjunto, a través de los resultados de este estudio y de las decisiones que puedan ser tomadas a partir de este.

8. Resultados y discusión.

Arbovirosis (Dengue, Chikungunya y Zika)

El presente estudio se trata de un análisis pionero para la región centroamericana, pues adaptó de metodologías propias de los atlas de mortalidad y medición de desigualdades de corte anglosajón para la medición de enfermedades tropicales endémicas y emergentes de las arbovirosis circulantes en El Salvador, el cual puso de manifiesto la existencia de desigualdades socioeconómicas relevantes en la morbilidad de enfermedades arbovirales y su distribución desigual por áreas pequeñas, poniendo en evidencia disparidades estadísticas entre grupos poblacionales en función de su ordenamiento socioeconómico.

Según los resultados obtenidos de este estudio no hay una diferencia significativa por sexo (índice de masculinidad de 1:1,01) por lo que se analizó la población general dicho fenómeno ocurre probablemente debido a la participación de un vector intermediario en el proceso de patogénesis de las arbovirosis, esta aparente similitud en la probabilidad de enfermar, difiere con otra literatura internacional que ha analizado enfermedades y mortalidad general, principalmente en países anglosajones y australes en los que sí hay una clara diferencia por sexo, y en los que además su latitud y altura (en algunos casos como Nueva Zelanda) no permite la sobre vida del vector intermediario *A. aegypti* ni las enfermedades arbovirales tampoco presentan comportamiento epidémico.

Por otro lado, la información sugirió que la asociación entre la morbilidad atribuible a las arbovirosis y las desigualdades socioeconómicas, evidencia un escandaloso gradiente socioeconómico para el período estudiado; de manera que, a mayor pobreza (deprivación de Producto Interno Bruto, Índice de desarrollo Humano (IDH), analfabetismo y densidad poblacional del lugar de residencia fue mayor la probabilidad de enfermar. Este gradiente económico y educativo fue consistente con

lo registrado en otros estudios de corte europeo para la mortalidad por enfermedades agudas, en otros períodos de tiempo (5, 15, 16, 45).

También el presente trabajo encontró que existía una asociación socioeconómica con la morbilidad, que empeoró de manera directamente proporcional en la medida en que empeoraban las condiciones de vida y desarrollo; y que, por el contrario, la situación sanitaria mejoraría si se brindaran mejores condiciones de desarrollo humano, bienestar social, material, educativo, medioambiental, etc. Más recientemente se analiza la asociación entre el riesgo de mortalidad general y la privación socioeconómica en áreas pequeñas de 16 ciudades europeas, concluyendo también que las desigualdades son mayores para los habitantes de los barrios desaventajados suburbanos y con mayores carencias educativas (20).

Por otro lado, este estudio también encontró divergencias con las observadas por Esnaola et al. en el País Vasco (45), quien estudió el tabaquismo asociado con la privación económica; encontrando que, a mayor privación socioeconómica, menor riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón tanto en hombres como en mujeres, ello ocurre debido a la naturaleza crónica del evento estudiado y en el que se requiere la inversión financiera para la compra de los cigarrillos, por lo que la privación económica se vuelve un factor protector. En las arbovirosis su evolución aguda así como la carencia económica imposibilita la compra de mosquiteros, repelentes e insecticidas; la falta de instrucción formal condiciona dificultades en la población para el entendimiento del ciclo de vida del vector, así como para lograr su destrucción en fase larvaria, limpieza de pilas, barriles y depósitos útiles intra-domiciliarios que se usan para recolección de agua para oficios domésticos; falta de interés para realizar limpieza de techos, canaletas, de patios con criaderos a cielo abierto

Así mismo, la ausencia de obras de saneamiento ambiental, así como la carencia de los servicios continuos de agua potable intra-domiciliaria en calidad, cantidad y periodicidad adecuados, propio de áreas suburbanas con asentamientos precarios, condicionan el almacenamiento de agua en condiciones incorrectas (sin tapaderas, ni

bolsa larvicida, a cielo abierto y sin tratamiento químico de las paredes del recipiente con hipoclorito de sodio) ante la imposibilidad de contar con ella de forma ininterrumpida, por lo que en el presente estudio la pobreza y deprivación material, económica y medio ambiental aunado a condiciones de hacinamiento, deficiente infraestructura domiciliar (ausencia de cedazos en puertas y ventanas) son directamente proporcionales con la probabilidad de enfermar de las arbovirosis antes descritas (46-50).

Los hallazgos geográficos también son consistentes con los encontrados por Anneliese Depoux et al, quien da seguimiento a “los pasos tras el Zika” a través de un estudio sobre el apareamiento de los casos en la Micronesia y su difusión al continente americano, en el cual se estudiaron las arbovirosis como un desafío para la atención médica en los servicios de salud, pero también desafíos ambientales, económicos, sociales y éticos para los estados y las personas de todo el mundo, recomendándose la necesidad de estudiar de mejor forma la dispersión geográfica del virus y sus vectores tomando en consideración la globalización y el cambio climático como variables aun no exploradas suficientemente (51).

Tabla 1. Principales estratificadores socioeconómicos en arbovirosis según probabilidad de ocurrencia (Kuznets relativo), El Salvador. 2012-2017.

Arbovirosis	PIB	IDH	DP	Urbanicidad
Dengue	14,63	10,80	10,12	8,75
Chikungunya	28,05	22,41	19,97	18,41
Zika	22,50	22,50	22,50	22,00

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

PIB: Producto Interno Bruto IDH: Índice de Desarrollo Humano DP: Densidad Poblacional Urb: Urbanicidad

La asociación estadística explorada en este trabajo a través de las diferentes métricas de desigualdad, simples (tasas ponderadas), de efecto (Kuznets absoluto y relativo), basadas en regresión (índice de la pendiente de desigualdad, índice relativo de desigualdad) y de impacto (fracción atribuible poblacional absoluta y relativa); mostraron similar asociación a las obtenidas mediante la misma metodología, en

trabajos (2, 20, 43, 44, 45) relacionados con el estudio de la mortalidad por áreas pequeñas tanto del País Vasco como de Gran Bretaña. No obstante, si bien estos trabajos utilizan las métricas estandarizadas de desigualdad acá analizadas, también fueron referidos al estudio de patologías crónicas, donde la desagregación por sexo produjo notables diferencias entre hombres y mujeres, siendo estas últimas las principalmente afectadas en el cáncer de estómago, diabetes, cirrosis, con excepción de cáncer de pulmón, lesiones de causa externa y sida.

Tabla 2. Métricas de desigualdad en arbovirosis, El Salvador 2012-2017.

Métrica de desigualdad	Dengue y PIB	Chikungunya e IDH	Zika y analfabetismo
Tasas ponderadas			
quintil 1	278	605	44
quintil 2	90	151	9
quintil 3	62	87	6
quintil 4	42	63	4
quintil 5	19	27	2
Medidas de impacto			
Fracción atribuible poblacional absoluta:	441	864	60
Fracción atribuible poblacional relativa:	0,89	0,92	0,91
Medidas basadas en regresión lineal			
Índice de la Pendiente de Desigualdad:	-362,04	- 931,97	-56.45
Índice Relativo de Desigualdad:	123,21	8,70	16,78
Tasa bruta:			
	496	939	66

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

El impacto que estas desigualdades tuvieron en el riesgo de enfermar (FAP absoluta y relativa) se expresó en términos de número de casos atribuibles, que puede

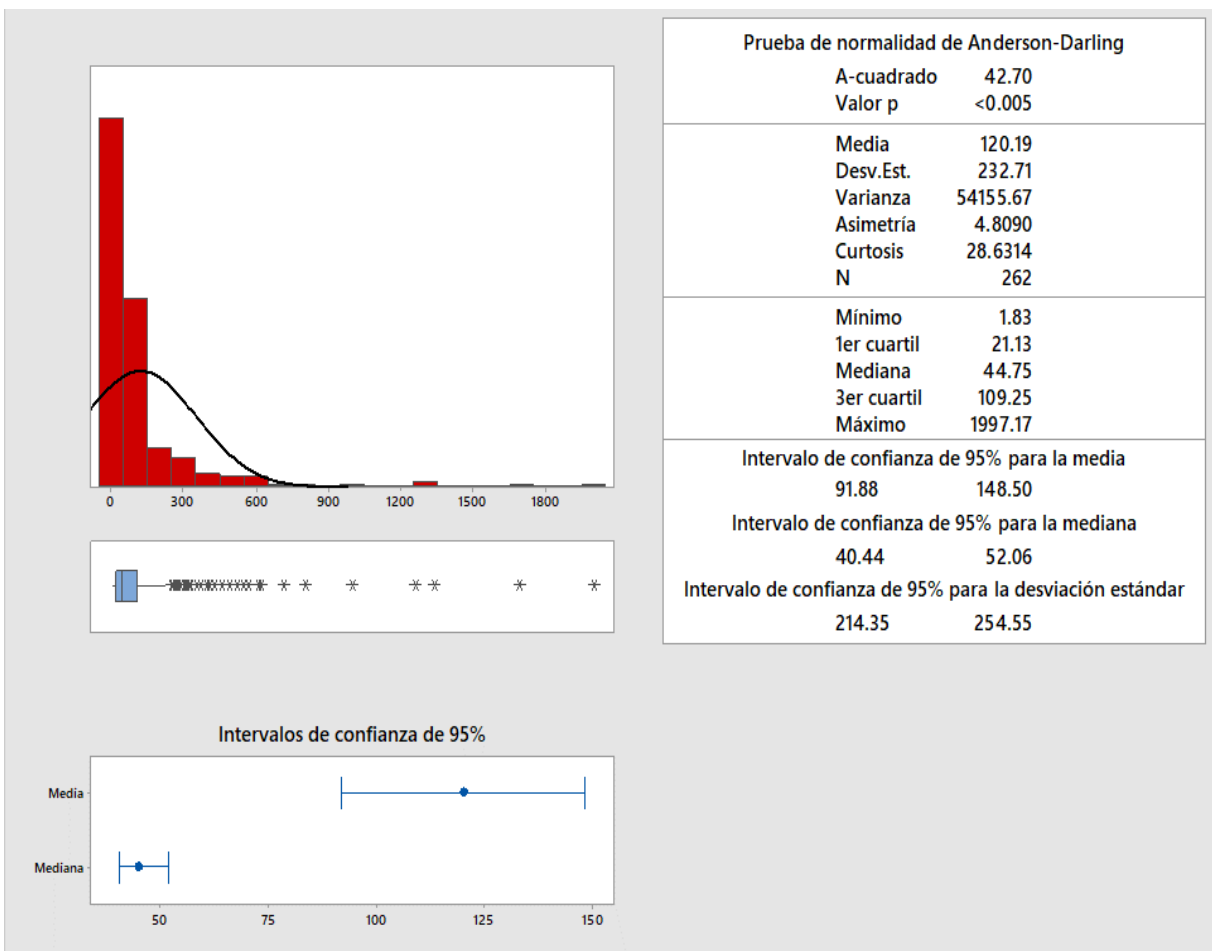
interpretarse como el número de casos sospechosos evitables si toda la población tuviese las mismas tasas que los municipios de las áreas más favorecidas. Esta asociación se ha demostrado mediante la misma metodología en trabajos (2, 20, 43, 45).

Un punto fuerte de la metodología estadística de posicionamiento por áreas pequeñas aplicada, es que permitió estimar la mediana y el intervalo de confianza para el número de casos atribuibles de una manera simple e intuitiva. Estos indicadores, a su vez, reflejaron adecuadamente la magnitud que las desigualdades socioeconómicas tuvieron en la morbilidad. Los cuales, fueron consistentes con los encontrados por Zellweger et al. En su estudio de posicionamiento geográfico sobre determinantes sociales y ambientales para Dengue en Nueva Caledonia, donde los resultados sugirieron de forma robusta, que existe una asociación entre la incidencia de Dengue como enfermedad urbana y los factores de deprivación socioeconómicos y medio ambientales que se distribuyen siguiendo un patrón geográfico donde los barrios más acomodados tienen una incidencia menor de la enfermedad, sugiriendo mayor atención por los gobiernos para comprender de mejor manera la dinámica de acciones preventivas para lograr alto impacto, así como para mejorar el control sobre el mosquito transmisor que históricamente ha sido poco eficiente (52-56)

En tal sentido es razonable pensar que residir en un municipio pobre lleva consigo una serie de desventajas (57,58) como pueden ser una mayor contaminación ambiental, mayor carencia de servicios básicos como agua intubada intradomiciliar continua, recolección de desechos sólidos, infraestructura de disposición de aguas claras y grises; así mismo una mayor posibilidad de sufrir desempleo, un trabajo precario, analfabetismo o una escasa instrucción formal (59-61); todas estas desventajas (entre otras más no estudiadas en este documento) a su vez están asociadas con una peor salud y a la probabilidad de enfermar y morir (62-64).

Presentación de resultados para Dengue.

La serie de datos para los casos sospechosos de Dengue no tuvieron una distribución normal ($p < 0,005$), poseían una asimetría positiva (índice de 4,8) y unos intervalos de confianza estrechos para la mediana con respecto a la media aritmética, lo que reflejó la idoneidad de métricas basadas en medidas de posición (mediana) para el estudio de las desigualdades sociales de la salud.

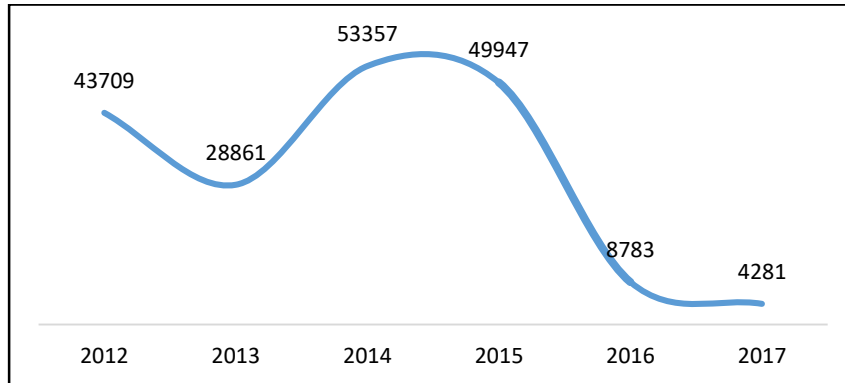


Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 1. Procesamiento de casos sospechosos de Dengue según prueba de normalidad y estadísticas descriptivas, El Salvador. 2012-2017.

Durante el sexenio analizado (2012-2017) fue el año 2014 cuando se registró la mayor incidencia de casos (53 357) mientras que en los últimos 3 años la incidencia

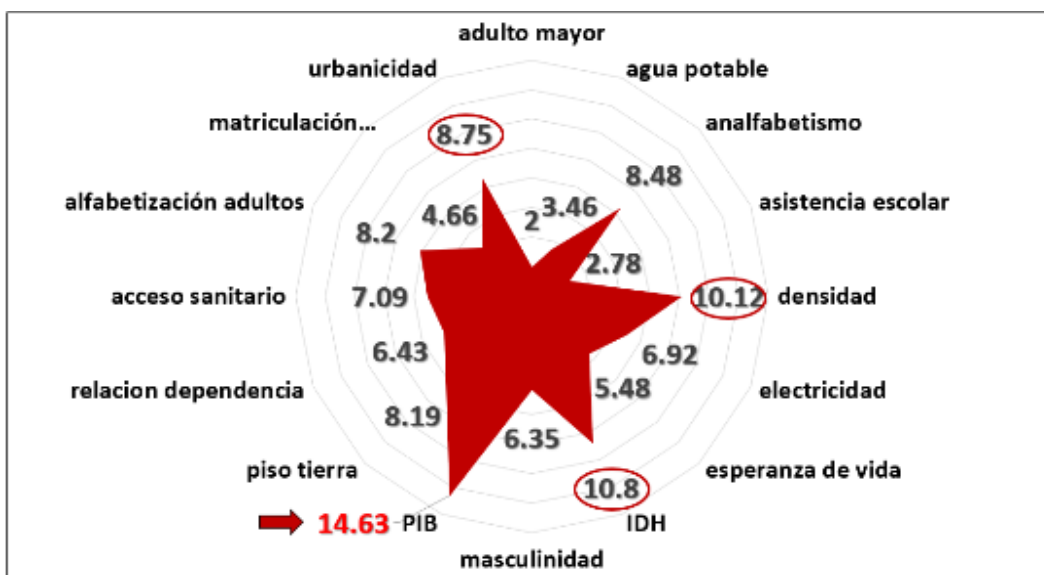
de casos disminuyó considerablemente, concentrándose actualmente en la primera década de la vida de los habitantes del territorio.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 2. Distribución de casos sospechosos de dengue según año de ocurrencia, El Salvador 2012-2017.

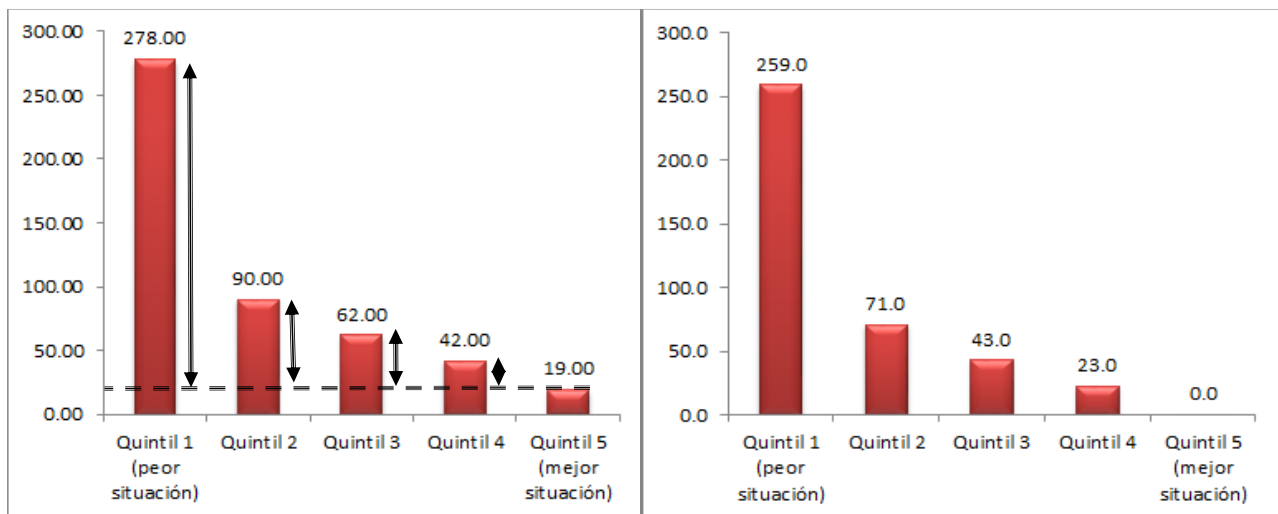
La tasa bruta de Dengue para el sexenio fue de 496/10⁵ habitantes. Mientras que las probabilidades de ocurrencia calculadas a partir de las razones de tasas para los quintiles extremos (q1/q5), previamente ordenados de la peor a la mejor situación socioeconómica (Kuznets relativo) sugirieron una mayor asociación con el PIB municipal (14,63), IDH (10.8), Densidad poblacional (10,2) y urbanicidad (8,75).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y Almanaque 262.

Figura 3. Probabilidad de ocurrencia, basada en razón de prevalencias (Kusnetz relativo) de casos sospechosos de dengue según múltiples estratificadores socioeconómicos municipales, El Salvador 2012-2017.

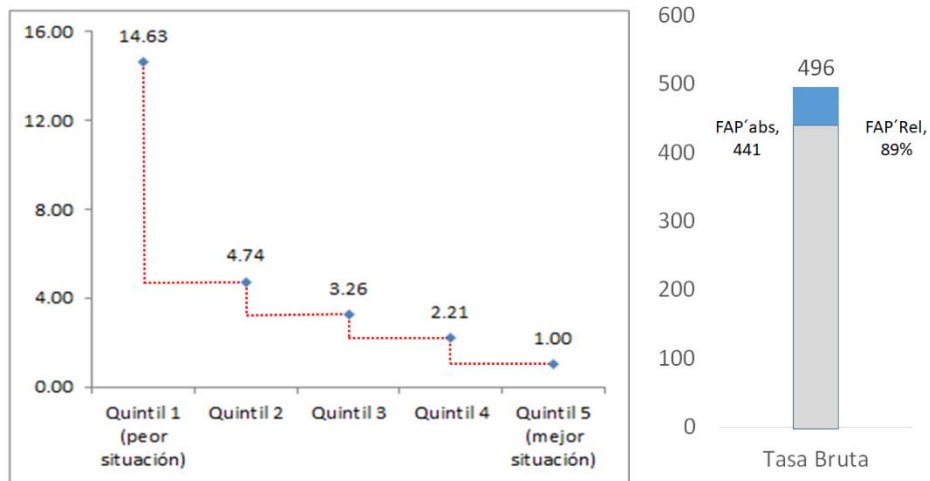
Por lo que tomando como referencia el PIB, se observó un claro gradiente socioeconómico, donde la tasa de incidencia del quintil 1, fue mayor 259 casos por cada 10^5 habitantes (Kuznets absoluto) respecto del quintil 5, así mismo 71/ 10^5 habitantes casos más para el quintil 2, 43 para el quintil 3 y 23 para el quintil 4 respectivamente, los datos sugieren que dicha diferencia pudo aumentar teóricamente hasta 362 casos si se hubiera comparado la distancia entre la peor versus la mejor situación (percentiles 1 y 100 respectivamente) usando como referencia una línea de regresión ponderada con un intercepto de 0 para los 5 quintiles observados (IPD), ver anexo 1.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 4. Tasas ponderadas de casos sospechosos de Dengue y diferencias de tasas por quintiles, de acuerdo con su IDH municipal, El Salvador 2012-2017.

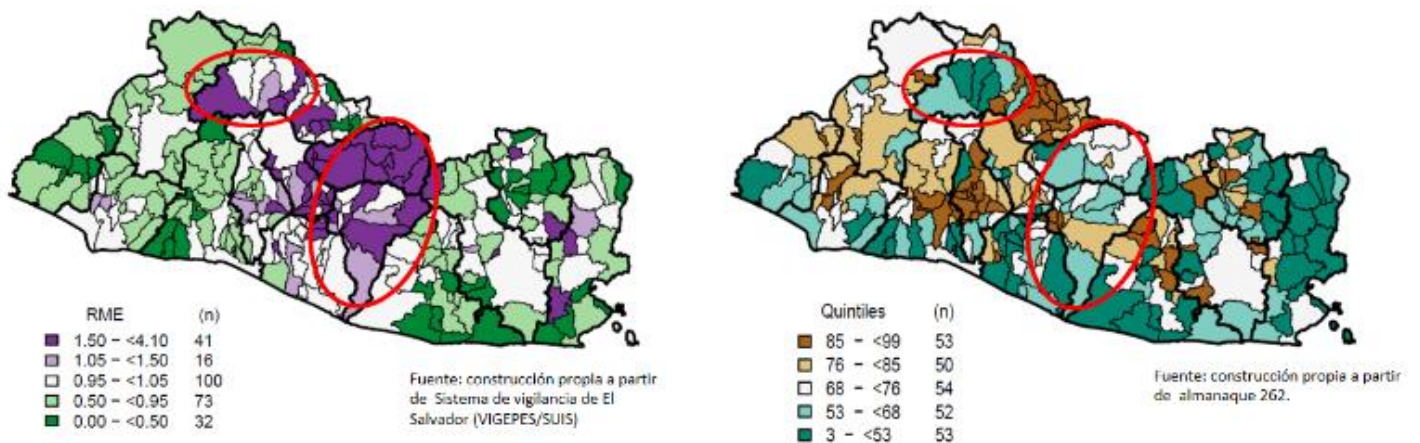
Existió una probabilidad 13,63 veces mayor (Kuznets relativo-1) de enfermarse por Dengue en el 20 % de los municipios con menor PIB, por lo que teóricamente hubiera sido posible evitar hasta el 89 % de la tasa bruta (FAP relativo) o 441/ 10^5 habitantes (FAP absoluto) si a sus municipios se les brindaran condiciones materiales de vida como las que ya alcanzó el quintil más aventajado (q5).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 5. Razón de tasas de casos sospechosos de Dengue (Kuznets relativo) por quintiles y FAP absoluta y relativa de acuerdo con su IDH municipal, El Salvador 2012-2017.

De acuerdo con el análisis de posicionamiento geográfico por áreas pequeñas de casos sospechosos de Dengue se observaron 2 agrupaciones de municipios con mayor afectación (tonos morados de mapa según RME): Guacotecti, Cinquera y San Isidro, en el departamento de Cabañas; San Rafael Cedros, Santa Cruz Analquito y Candelaria en Cuscatlán. Mientras que el otro grupo se ubicó en los municipios de Verapaz en el departamento de San Vicente y San Rafael en Chalatenango. Los municipios antes señalados tuvieron una notable concordancia geográfica con municipios que tenían menor acceso a agua potable (tonos verdes del mapa según quintil socioeconómico) y con el trayecto del río Iempa, principal afluente de El Salvador.

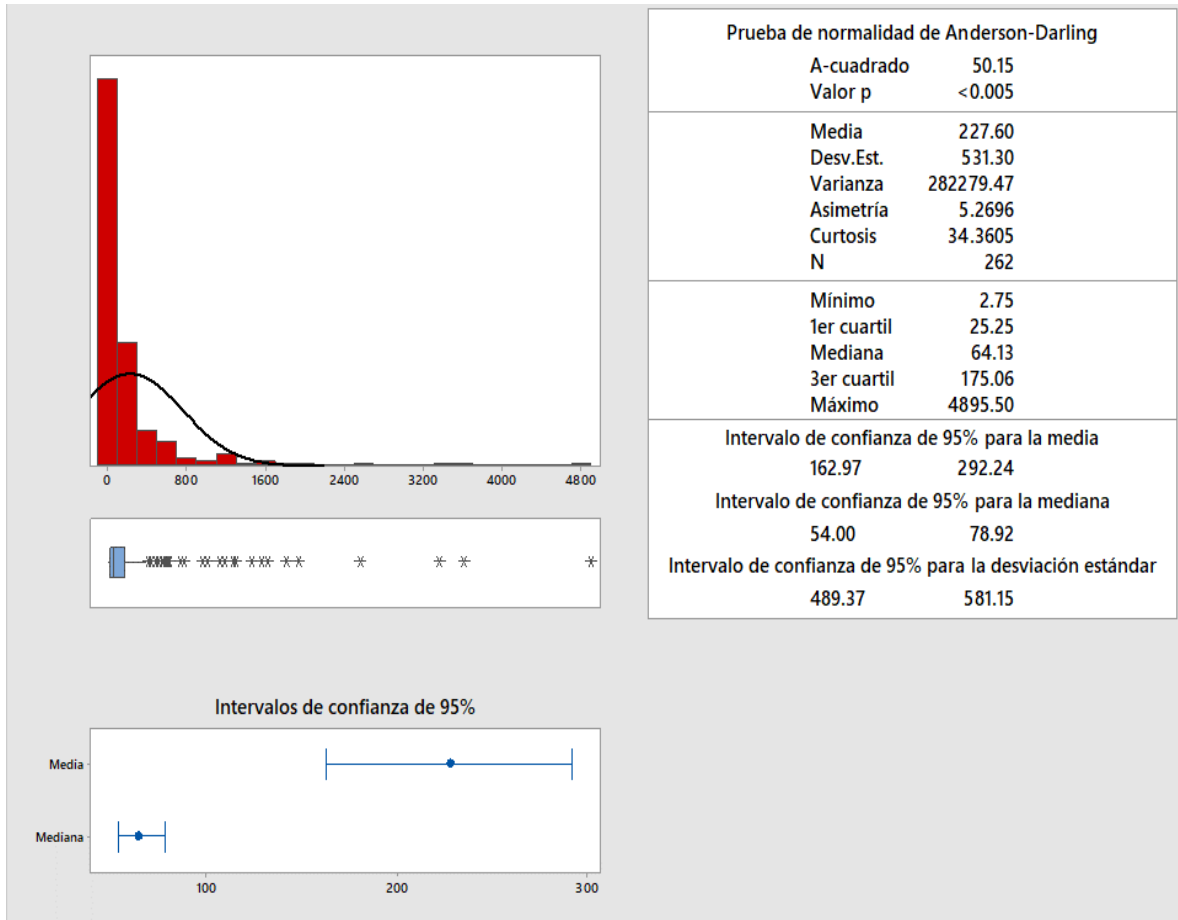


Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y Almanaque 262.

Figura 6. Estratificación de municipios según RME con IC 95% de casos sospechosos de Dengue (derecha) y estratificación de municipios según quintiles de acceso de agua potable (izquierda), El Salvador 2012-2017.

Presentación de resultados para Chikungunya

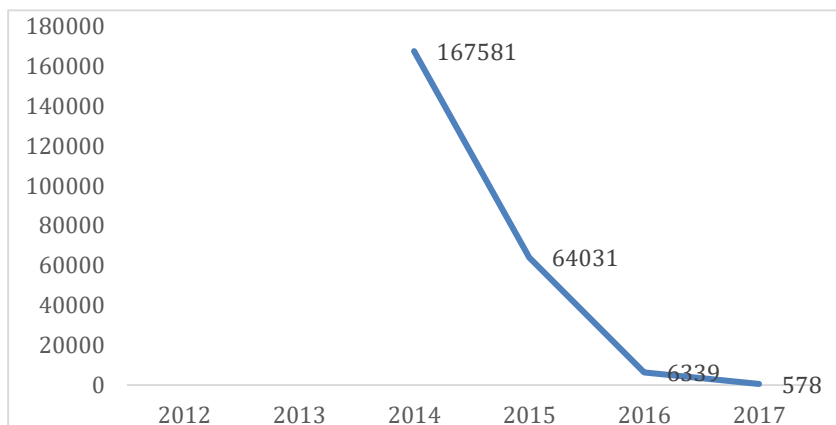
La serie de datos para los casos sospechosos de Chikungunya no tuvo una distribución normal ($p < 0,005$), poseía una asimetría positiva (Índice de 5,3) y unos intervalos de confianza estrechos para la mediana con respecto a la media aritmética, lo que reflejó la idoneidad de métricas basadas en medidas de posición (mediana) para el estudio de las desigualdades sociales de la salud.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 7. Procesamiento de casos sospechosos de Chikungunya según prueba de normalidad y estadísticas descriptivas, El Salvador. 2014-2017.

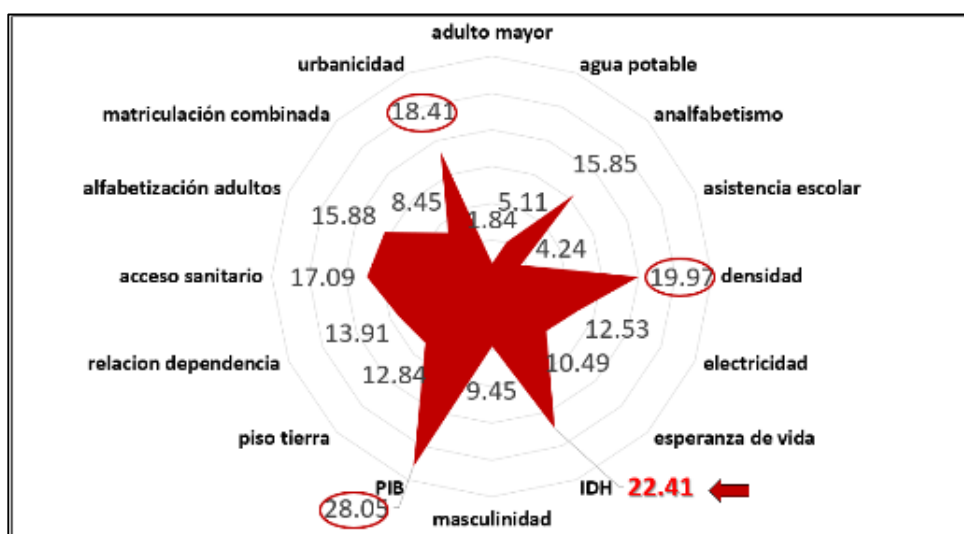
En el año 2014 confirmó la circulación de un nuevo virus en el territorio salvadoreño (Chikungunya) registrándose la mayor incidencia de casos ese año (53 357) la cual fue reduciendo progresivamente con el paso de los siguientes 3 años.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 8. Distribución de casos sospechosos de chikungunya según año de ocurrencia, El Salvador 2014-2017.

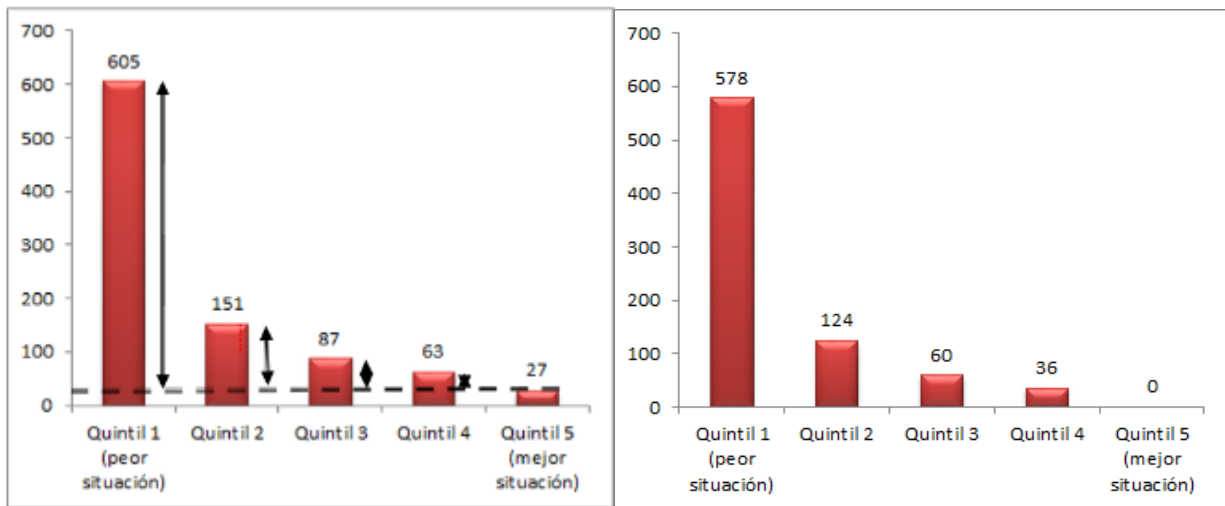
La tasa bruta de Chikungunya para el cuatrienio fue de 939 por cada 10^5 habitantes. Mientras que las probabilidades de ocurrencia calculadas a partir de las razones de tasas para los quintiles extremos (q1/q5), previamente ordenados de la peor a la mejor situación socioeconómica (Kuznet relativo) sugirieron una mayor asociación con el PIB municipal (28,05), IDH (22,41), densidad poblacional municipal (19,97) y urbanicidad (18,41), tal como ocurrió con Dengue; por lo que se decidió explorar una nueva dimensión de estratificación (IDH).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y Almanaque 262.

Figura 9. Probabilidad de ocurrencia, basada en razón de prevalencias (Kusnetz relativo) de casos sospechosos de Chikungunya según múltiples estratificadores socioeconómicos municipales, El Salvador 2012-2017.

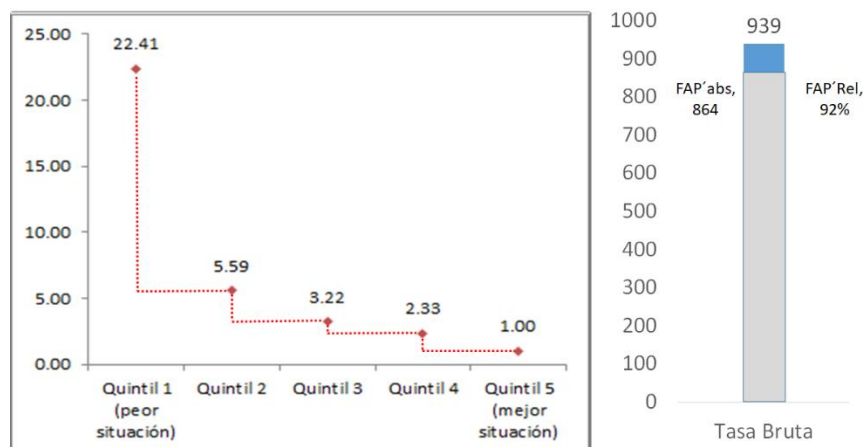
Tomando como referencia el IDH, se observó un pronunciado gradiente socioeconómico (el mayor de las 3 arbovirosis), donde la tasa de incidencia del quintil 1 es mayor 578 casos por cada 10^5 habitantes (Kuznets absoluto) que el quintil 5, 124 casos más para el quintil 2, 60 para el quintil 3 y 36 para el quintil 4 respecto del quintil 5. Los datos sugirieron que dicha diferencia pudo aumentar teóricamente hasta 932 casos si se hubiera comparado la distancia entre la peor versus la mejor situación (percentiles 1 y 100) usando como referencia una línea de regresión ponderada con un intercepto de 0 para los 5 quintiles observados (IPD), ver anexo 2.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262

Figura 10. Tasas ponderadas de casos sospechosos de chikungunya y diferencias de tasas por quintiles, de acuerdo con su IDH municipal, El Salvador 2012-2017.

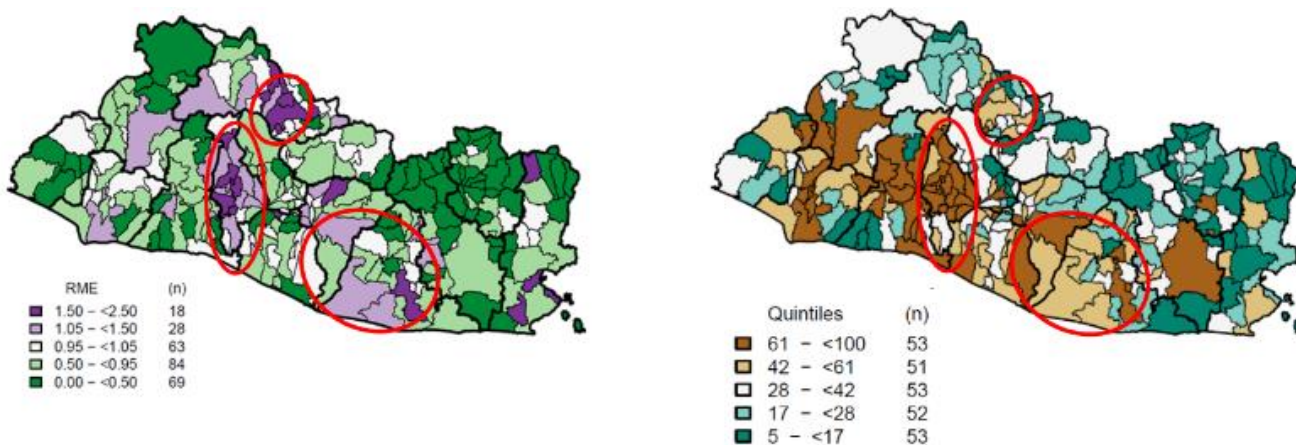
Existió una probabilidad 21,41 veces mayor (Kuznets relativo-1) de enfermarse por Chikungunya en el 20 % de los municipios con menor PIB, por lo que teóricamente hubiera sido posible evitar hasta el 92 % de la tasa bruta (FAP relativo) u 864 casos por cada 10^5 habitantes (FAP absoluto) si a sus municipios se les hubiera brindado condiciones materiales de vida como las que ya alcanzó el quintil más aventajado (q5).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 11. Razón de tasas de casos sospechosos de dengue (Kuznets relativo) por quintiles y FAP absoluta y relativa, de acuerdo con su IDH municipal, El Salvador 2012-2017.

De acuerdo con el análisis de posicionamiento geográfico por áreas pequeñas de casos sospechosos de Chikungunya se observaron 3 agrupaciones de municipios con mayor afectación (tonos morados de mapa según RME): en el departamento de Chalatenango, sobretodo en su cabecera departamental, Comalapa y Dulce Nombre de María. Mientras que el otro grupo se ubicó en Región Metropolitana: “El gran San Salvador” y algunos municipios nororientales de La Libertad, finalmente se observó el tercer acumulo en el departamento de Usulután en la región conocida como “El bajo Lempa”. Los municipios antes señalados tuvieron una notable concordancia geográfica con municipios que tenían mayor nivel de urbanicidad (tonos marrones del mapa según quintil socioeconómico).

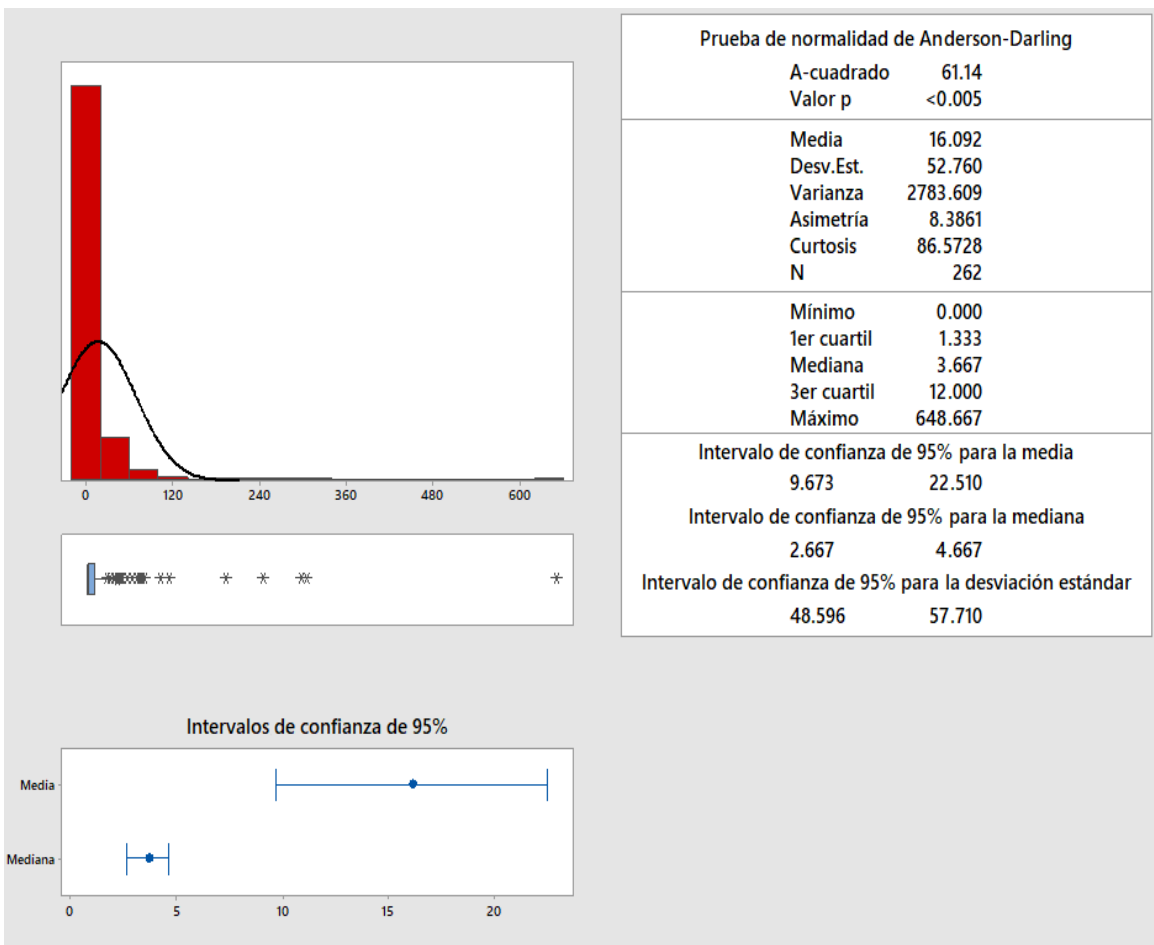


Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 12. Estratificación de municipios según RME con IC 95% de casos sospechosos de chikungunya (derecha) y estratificación de municipios según quintiles de urbanicidad (izquierda), El Salvador 2012-2017.

Presentación de resultados para Zika

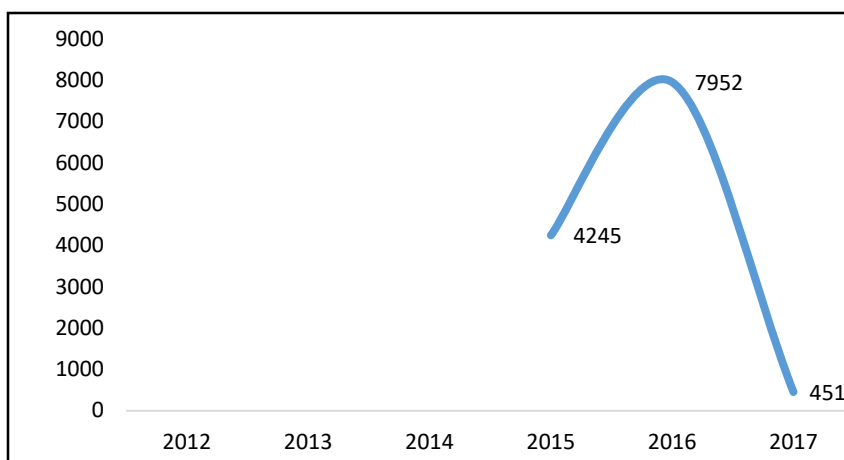
La serie de datos para los casos sospechosos de Chikungunya no tuvo una distribución normal ($p < 0,005$), poseía una asimetría positiva (índice de 5,3) y unos intervalos de confianza estrechos para la mediana con respecto a la media aritmética, lo que reflejó al igual que las enfermedades antes descritas la idoneidad del uso de métricas basadas en medidas de posición (mediana) para el estudio de las desigualdades sociales de la salud.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 13. Procesamiento de casos sospechosos de zika según prueba de normalidad y estadísticas descriptivas, El Salvador. 2015 - 2017.

A finales de 2015 se reportó la circulación de una nueva arbovirosis en territorio nacional, Zika, la cual produjo una tasa bruta de casos sospechosos para el primer trienio de 66 por cada 10^5 habitantes.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Figura 14. Distribución de casos sospechosos de zika según año de ocurrencia, El Salvador 2015-2017.

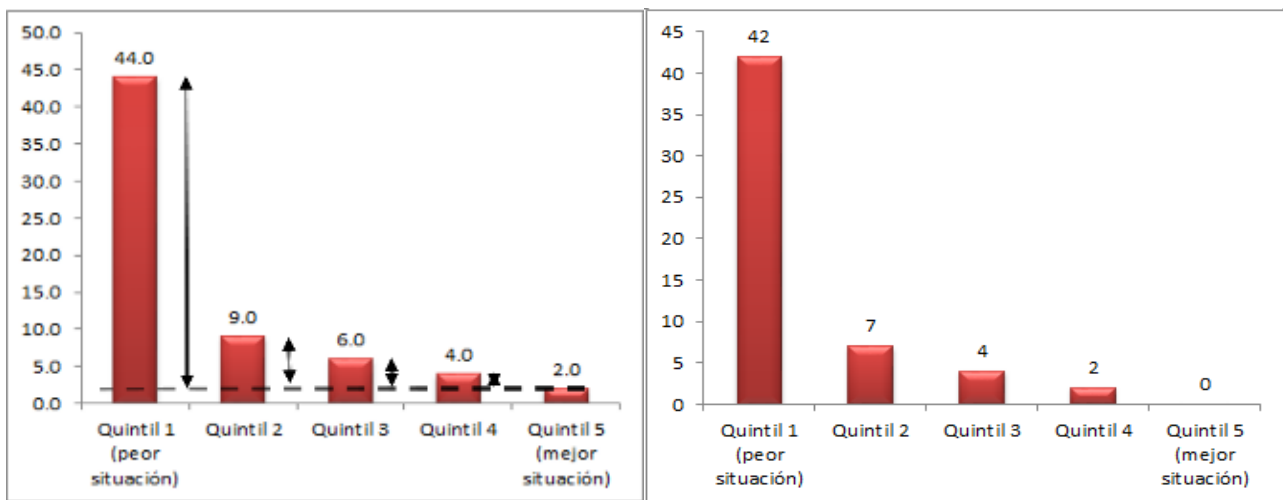
Mientras que las probabilidades de ocurrencia calculadas a partir de las razones de tasas para los quintiles extremos (q1/q5), previamente ordenados de la peor a la mejor situación socioeconómica (Kuznets relativo) sugirieron una mayor asociación con el PIB municipal (22,5), IDH (22,5), Densidad poblacional municipal (22,5) y el analfabetismo (22,0), tal como ocurrió con Dengue y Chikungunya, por lo que se decidió explorar una nueva dimensión de estratificación que no había aparecido entre los estratificadores determinantes previamente descritos (analfabetismo).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 15. Probabilidad de ocurrencia, basada en razón de prevalencias (Kusnetz relativo) de casos sospechosos de Zika según múltiples estratificadores socioeconómicos municipales, El Salvador 2015-2017.

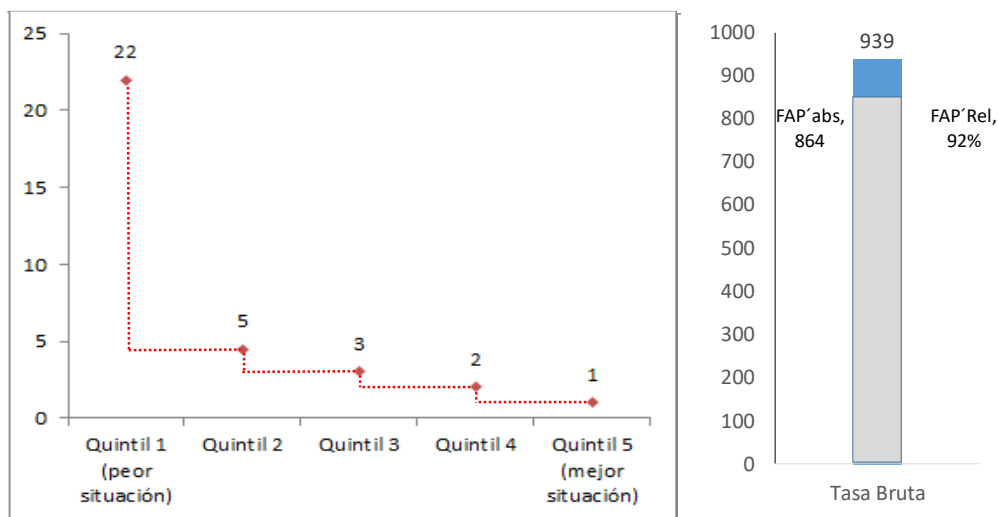
Tomando como referencia el analfabetismo, se observa un pronunciado gradiente socioeconómico (el menor de las 3 arbovirosis), donde la tasa de incidencia del quintil 1 es mayor 42 casos por cada 10^5 habitantes (Kuznets absoluto) que el quintil 5, 7 casos más para el quintil 2, 4 para el quintil 3 y 2 para el quintil 4 respecto del quintil 5. Los datos sugirieron que dicha diferencia pudo aumentar teóricamente hasta 56,45 casos si se hubiera comparado la distancia entre la peor situación versus la mejor situación (percentiles 1 y 100) usando como referencia una línea de regresión ponderada con un intercepto de 0 para los 5 quintiles observados (IPD), ver anexo 3.



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 16. Tasas ponderadas de casos sospechosos de zika y diferencias de tasas por quintiles, de acuerdo con su analfabetismo municipal, El Salvador 2015-2017.

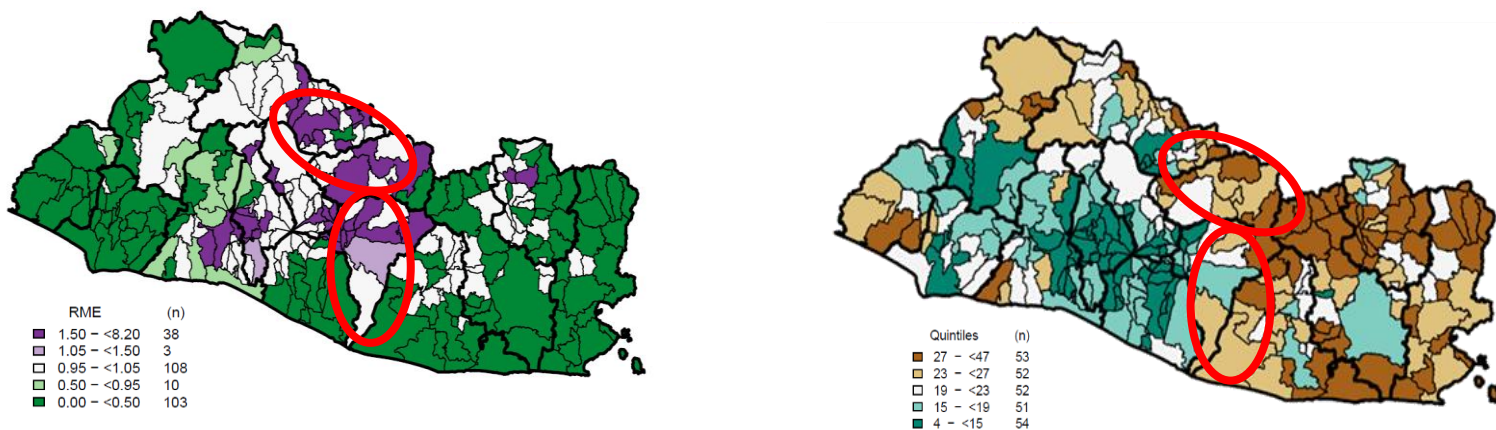
Por otro lado, existió una probabilidad 21 veces mayor (Kuznets relativo-1) de enfermar por chikungunya en el 20% de los municipios con menor analfabetismo, por lo que teóricamente hubiera sido posible evitar hasta el 91% de la tasa bruta (FAP relativo) 0 60 casos por 10^5 habitantes (FAP absoluto) si a sus municipios se les hubiera brindado condiciones materiales de vida como las que ya alcanzó el quintil más aventajado (q5).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 17. Razón de tasas de casos sospechosos de zika (Kuznets relativo) por quintiles y FAP absoluta y relativa, de acuerdo con su analfabetismo municipal, El Salvador 2015-2017.

De acuerdo con el análisis de posicionamiento geográfico por áreas pequeñas de casos sospechosos de zika se observaron 2 agrupaciones de municipios con mayor afectación (tonos morados de mapa según RME): en el departamento de Chalatenango y cabañas, sobre todo los municipios de Nueva Trinidad, Azacualpa, San José Cancasque, Dulce Nombre de María, Chalatenango, San Miguel de Mercedes y San Rafael. Mientras que el otro grupo se ubicó en el departamento de San Vicente, los municipios y departamentos antes señalados tuvieron una razonable concordancia geográfica con municipios que tenían mayor nivel de analfabetismo (tonos marrones del mapa según quintil socioeconómico).



Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Figura 18. Estratificación de municipios según RME con IC 95% de casos sospechosos de zika (derecha) y estratificación de municipios según quintiles de analfabetismo, El

9. Conclusiones

- El presente estudio demuestra una asociación muy relevante de las 3 enfermedades arbovirales en estudio con los estratificadores sociales usados como aproximaciones medibles y cuantificables de la Determinación Social de la Salud, el gradiente de afectación social, económico y educativo, de tal manera que a mayor rezago social en el municipio de residencia mayor probabilidad de morbilidad, poniendo de manifiesto la existencia de desigualdades socioeconómicas relevantes en la morbilidad de estas enfermedades en El Salvador al igual que en otras latitudes.
- Los principales estratificadores que muestran deprivación en los municipios más rezagados fueron: del bienestar material (PIB per cápita), bienestar medio ambiental (acceso a agua intra-domiciliaria) y el nivel de instrucción formal (analfabetismo).
- La investigación sugiere que, si fuera posible brindarle a la totalidad de la población salvadoreña, las condiciones socioeconómicas que ya alcanzó el quintil más aventajado, teóricamente se podría reducir entre 89%, 92% y 91% de los casos registrados de Dengue, Chikungunya y Zika, respectivamente.
- La enfermedad Dengue tiene una notable concordancia geográfica con el trayecto del Rio Lempa. Las tres arbovirosis tuvieron concordancia con la distribución geográfica del PIB, IDH, urbanicidad y analfabetismo. Es posible generar evidencia estadística de medición de desigualdades sociales en salud y por áreas pequeñas utilizando registros administrativos procedentes de la Dirección de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud de El Salvador.

10. Recomendaciones

- Proponer se continúe la reorientación del sistema de salud hacia la prevención, la atención primaria de salud y la salud comunitaria, así como continuar fortaleciendo los sistemas de vigilancia epidemiológicos, la calidad de información y capacitación permanente del personal relacionado con la Vigilancia Sanitaria y Estadísticas.
- Se sugiere la redistribución de los recursos sanitarios en función de los indicadores de salud territoriales, considerando las áreas con peores indicadores de desigualdad y evaluar las políticas que pudieran tener un mayor impacto en las desigualdades sociales de la salud.
- Proponer la generación de nuevas evidencias en la medición objetiva de la determinación social de la salud y sus inequidades, como análisis secundarios a partir de este estudio.

11. Referencias bibliográficas

1. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health. United Kingdom: International Journal of Health Services. Vol 1.1st Ed; 1992.
2. Whitehead M, Dahlgren G. Concepts and principles for tackling social inequities in health. Levelling up. 1st Ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 1996
3. ALAMES: Asociación Latinoamericana de Medicina Social [Internet]. Bolivia: Documento de discusión; [citado 1 de junio 2011] Taller latinoamericano de determinantes sociales de la salud. Disponible en: <http://www.alames.org/index.php/documentos/libros/medicina-social/libros-1/79-determinacion-social-o-determinantes-sociales-de-la-salud>
4. Wilkinson R. Unhealthy societies. The afflictions of inequality. 1st Ed. Londres: Routledge; 1992
5. Marmot M, Wilkinson R. Social determinants of health. 1st Ed. Oxford: Oxford University Press; 1999.
6. Mackenbach J, Bakker M. Tackling socioeconomic inequalities in health: analysis of European experiences. The Lancet Journal Vol 362. 2003; 78(1): 1:5.
7. Díez E, Peirò R. Intervenciones para disminuir las desigualdades en salud. Gaceta Sanitaria Vol. 18, 2004; 158-167.
8. Susser M, Susser E. Choosing a future for epidemiology: II. From black box to Chinese boxes and eco-epidemiology. 1st Ed. Beijing: Am J Public Health; 1996.
9. Elliott J, Cuzik D, English, Stern R. (Eds.), Geographical and environmental epidemiology – methods for small area studies (pp. 3-13). Oxford: Oxford University Press; 2012.
10. Instrumento para el diagnóstico y la atención a pacientes con sospecha de arbovirosis. Washington, D.C.: OPS. Vol 1.1st Ed; 2016.

11. Freitas R, Aguilar R, Bruno RV, et al. Why do we need alternative tools to control mosquito-borne diseases in Latin America? *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2012 Sep;107(6):828-9. Citado en PubMed; PMID: 22990977.
12. San Martín J, Brathwaite O, Zambrano B, Solórzano J, Bouckennooghe A, Dayan G, et al. The epidemiology of Dengue in the Americas over the last three decades: A worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg*. 2010; 82(1):128-35.
13. Phillimore P, Beattie A, Townsend P. Widening inequality of health in northern England, 1981-91. *BMJ*, 1994; 308 (1) 1125-1128.
14. Benach J, Martínez J. Atlas de mortalidad en municipios y unidades censales de España (1984-2004). 1st Ed. Bilbao: Fundación BBVA; 2013
15. Braveman P. Monitoring equity in health and healthcare: a conceptual framework. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2003; 21 (1) 181-192.
16. Marmot M, Goldblatt P. Importance of monitoring health inequalities. *BMJ*. 2013, 8(1):12-35.
17. Manual para el Monitoreo de las Desigualdades en Salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos. Washington, D.C.: OPS. Vol 1. 1st Ed; 2016
18. Del Pozo J. Desigualdades sociales en salud: conceptos, estudios e intervenciones (1980-2010). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 1st Ed 2013.
19. Rothman K., Greenland S, Lash L. *Modern Epidemiology*. 3rd Edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.; 2008
20. Montoya I. Evolución de las desigualdades socioeconómicas en la mortalidad en áreas pequeñas de la comunidad autónoma del país vasco, 1st Ed. España: Secretaria de Sanidad; 2015 p 17-26.
21. Breilh J. Geografía crítica. *Revista Salud Colectiva*, Buenos Aires. 2011 6(1):83-101
22. Acheson D. *Independent inquiry into inequalities in health*. 1st Ed. Londres: The Stationery Office; 1998.

23. Krieger N. Epidemiology and the web of causation: has anyone seen the spider? *Soc Sci Med.* 1994; 38(1) 887-903.
24. Almeida N. *La Ciencia Tímida: Ensayos de Deconstrucción de la Epidemiología.* 1st Ed. Buenos Aires; Editora Parra; 2000.
25. OMS: Organización Mundial de la Salud. *Las Arbovirus y su Importancia en la Patología Humana.* [Internet] Ginebra, Suiza: Serie de Informes Técnicos No.369. [citado el 30 de noviembre de 1967]. Disponible en http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/38352/1/WHO_TRS_369_spa.pdf.
26. OPS: Organización Panamericana de la Salud. *Guía para la vigilancia de la enfermedad por el virus del zika y sus complicaciones.* [Internet] Washington, DC [citado en 2016]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28234/9789275318942_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Cao-Lormeau V, Blake A, Mons S, Lastère S, Roche C, Vanhomwegen et al. Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with zika virus infection in French Polynesia: a case-control study. *Lancet.* 2016 Feb 29. p: S0140-6736(16)00562-6.
28. Besnard M, Lastere S, Teissier A, Cao-Lormeau V, Musso D. Evidence of perinatal transmission of zika virus, French Polynesia, December 2013 and February 2014. *Euro Surveill.* 2014;3;19(13)
29. *Dengue: guías para la atención de enfermos por arbovirosis en la Región de las Américas.* 2.ed. Washington, DC: OPS, 2016.
30. OPS: Organización Panamericana de la Salud. *Preparación y respuesta ante la eventual introducción del virus chikungunya en las Américas.* [Internet] Washington, D.C.[citado en 2011]. Disponible en: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/CHIKV_Spanish.pdf.
31. MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador. *Boletín epidemiológico 52 del Sistema Nacional de Salud* [Internet] San Salvador El Salvador. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/boletines-epidemiologicos-SE52-2014/>
32. MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador. *Boletín epidemiológico 52 del Sistema Nacional de Salud* [Internet] San Salvador El Salvador. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/boletines-epidemiologicos-SE52-2015/>

33. MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador. Boletín epidemiológico 52 del Sistema Nacional de Salud [Internet] San Salvador El Salvador. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/boletines-epidemiologicos-SE52-2016/>
34. MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador. Boletín epidemiológico 52 del Sistema Nacional de Salud [Internet] San Salvador El Salvador. Disponible en: <https://www.salud.gob.sv/boletines-epidemiologicos-SE52-2017/>
35. DIGESTYC: Dirección General de Estadísticas y Censos. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples [internet], San Salvador, El Salvador [citado el 1 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/ehpm.html>
36. PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Informe de Desarrollo Humano. Informe de Desarrollo Humano 2016 [internet]. disponible en: https://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/HDR2016/HDR_2016_report_spanish_web.pdf
37. DIGESTYC: Dirección General de Estadísticas y Censos. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples [internet], San Salvador, El Salvador [citado en 2017]. Disponible en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/ehpm.html>
38. Masis R. Estudio Desigualdades sociales en la mortalidad neonatal, infantil y en menores de 5 años en El Salvador 1998-2008. Boletín Epidemiológico, Dirección de Vigilancia Sanitaria, 2015; 7(1): 2-9.
39. DIGESTYC: Dirección General de Estadísticas y Censos, Encuesta Nacional de Salud Familiar FESAL [internet], San Salvador, El Salvador [citado en marzo de 2008], disponible en: <https://w2.salud.gob.sv/novedades/noticias/noticias-ciudadanas/126-octubre-2009/645--27-10-2009-informe-final-de-los-resultados-de-la-encuesta-nacional-de-salud-familiar-fesal-2008.html>.
40. DIGESTYC: Dirección General de Estadísticas y Censos, Nacional de población y Vivienda [internet], San Salvador, El Salvador [citado en junio de 2018], disponible en: <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/poblacion-y-estadisticas-demograficas/censo-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-censos.html>

41. PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Informe de Desarrollo Humano y Fundación Dr. Guillermo Manuel Ungo. Almanaque 262. [internet], San Salvador, El Salvador [citado en enero de 2010]. Tomado de: http://www.pnud.org.sv/2007/component/option,com_docman/task,doc_details/gid,1767/Itemid,99999999/
42. Color Advise for cartografy, NSF Digital Government program during 2001-02, and was designed at the GeoVISTA Center at Penn State (National Science Foundation Grant-Hannover University No. 9983451, 9983459, 9983461) disponible en: <http://colorbrewer2.org/#type=sequential&scheme=BuGn&n=3>
43. Santos M. Por uma geografia nova: da critica da geografia a uma geografia critica. 4ta. ed. San Pablo: Editora HUCITEC; 1996
44. Harvey D. Social justice and the city Baltimore: The Johns Hopkins University Press; 1973.
45. Esnaola S, Aldasoro E, Basigalupe A. Atlas de mortalidad por áreas pequeñas del País Vasco (1996-2003). 1st Ed. CAPV; Editora Euskadi; 2011.
46. Kikuti M, Cunha M, Paploski A, Kasper A, Silva M, Tavares A, et al. Spatial Distribution of Dengue in a Brazilian Urban Slum Setting: Role of Socioeconomic Gradient in Disease Risk. PLoS Negl Trop Dis. 2015; 9(7):e0003937.
47. Braga C, Luna CF, Martelli CM, de Souza WV, Cordeiro MT, Alexander N, et al. Seroprevalence and risk factors for Dengue infection in socio-economically distinct areas of Recife, Brazil. Acta Trop. 2010; 113(3):234–40.
48. Siqueira-Junior JB, Maciel IJ, Barcellos C, Souza WV, Carvalho MS, Nascimento NE, et al. Spatial point analysis based on dengue surveys at household level in central Brazil. BMC Public Health. 2008; 8:361.
49. Siqueira JB, Martelli CM, Maciel IJ, Oliveira RM, Ribeiro MG, Amorim FP, et al. Household survey of Dengue infection in central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. Am J Trop Med Hyg. 2004; 71(5):646–51. PMID: 15569799
50. Soghaier MA, Himatt S, Osman KE, Okoued SI, Seidahmed OE, Beatty ME, et al. Cross-sectional community-based study of the socio-demographic factors

- associated with the prevalence of Dengue in the eastern part of Sudan in 2011. BMC Public Health. 2015; 15:558.
51. Depoux A, Anneliese Depoux, Aline Philibert, Serge Rabier, Henri-Jean Philippe, Arnaud Fontanet, Antoine Flahault, Public Health Rev. 2018; 39: 10.
 52. Carbajo AE, Curto SI, Schweigmann NJ. Spatial distribution pattern of oviposition in the mosquito *A. aegypti* in relation to urbanization in Buenos Aires: southern fringe bionomics of an introduced vector. Med Vet Entomol. 2006; 20(2):209–18. PMID: 16871702
 53. Penna ML. Ecological Study of Rio de Janeiro City DEN-3 Epidemic, 2001–2002. Dengue Bulletin 2004; 28.
 54. Heukelbach J, de Oliveira FA, Kerr-Pontes LR, Feldmeier H. Risk factors associated with an outbreak of Dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. Trop Med Int Health. 2001; 6(8):635–42. PMID: 11555429
 55. Penna G, Pinto LF, Soranz D, Glatt R. High incidence of diseases endemic to the Amazon region of Brazil, 2001–2006. Emerg Infect Dis. 2009; 15(4):626–32.
 56. Mulligan K, Dixon J, Joanna Sinn CL, Elliott SJ. Is Dengue a disease of poverty? A systematic review. Pathog Glob Health. 2015; 109(1):10–8.
 57. Gauthier A. Recensement de la Population 2009, Synthèse. ISEE—Institut de la Statistique et des Etudes Economiques de la Nouvelle-Calédonie, 2011.
 58. ISEE. Institut de la Statistique et des Etudes Economiques de la Nouvelle-Calédonie 2015 [citado en 2015]. Disponible en: <http://www.isee.nc/>.
 59. DASS. Situation Sanitaire en Nouvelle-Calédonie. Direction des Affaires Sanitaires et Sociales, 2012.
 60. Anselin L. The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association. In: Fischer M. S H, and Unwin D., editor. Spatial Analytical Perspectives on GIS. London 1996. p. 111–25.
 61. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association—Lisa. Geogr Anal. 1995; 27(2):93–115.

62. Anselin L, Syabri I, Kho Y. GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. *Geograf nal.* 2006; 38:5–22.
63. Ahmed SA, Siddiqi JS, Quaiser S, Kamal S. Using PCA, Poisson and Negative Binomial Model to Study the Climatic Factor and Dengue Fever Outbreak in Lahore. *Journal of Basic & Applied Sciences.* 2015; 11:8–16.
64. Wan Fairos WY, Wan Azaki WH, Mohamad Alias L, Bee Wah Y. Modelling Dengue Fever (DF) and Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) Outbreak Using Poisson and Negative Binomial Mode

Anexos

Anexo 1

Métricas relativas, absolutas y basadas en regresión de desigualdad de casos sospechosos de Dengue según PIB, El Salvador 2012-2017.

Variable independiente	tasa pond.	kusnetz abs.	kusnetz rel.
quintil 1	278	259	1,63
quintil 2	90	71	4,74
quintil 3	62	43	3,26
quintil 4	42	23	2,21
quintil 5	19	0	1
FAP absoluto:	441		
FAP relativo:	0,89		
IPD:	-362,04		
IRD:	123,21		
tasa bruta:	496		

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Municipios con mayor afectación de casos sospechosos de Dengue, de acuerdo con su RME, El Salvador 2012-2017.

Departamento	Municipio	RME Ic 95%
CABAÑAS	GUACOTECTI	4.05
CUSCATLAN	SAN RAFAEL CEDROS	4.02
CABAÑAS	CINQUERA	3.96
CUSCATLAN	SANTA CRUZ ANALQUITO	3.33
CABAÑAS	SAN ISIDRO	2.68
SAN VICENTE	VERAPAZ	2.46
CHALATENANGO	SAN RAFAEL	2.39
CABAÑAS	TEJUTEPEQUE	2.36
CUSCATLAN	CANDELARIA	2.34
CUSCATLAN	SAN CRISTOBAL	2.30

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS)

Anexo 2

Métricas relativas, absolutas y basadas en regresión de desigualdad de sospechosos de Chikungunya según IDH, El Salvador 2014-2017.

Variable independiente	tasa pond.	kusnetz abs.	kusnetz rel.
quintil 1	278	259	1,63
quintil 2	90	71	4,74
quintil 3	62	43	3,26
quintil 4	42	23	2,21
quintil 5	19	0	1
FAP absoluto:	441		
FAP relativo:	0,89		
IPD:	-362,04		
IRD:	123,21		
tasa bruta:	496		

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Municipios con mayor afectación de casos sospechosos de Chikungunya, de acuerdo con su RME, El Salvador 2014-2017.

Departamento	Municipio	RME Ic 95%
CHALATENANGO	CHALATENANGO	2.48
CHALATENANGO	COMALAPA	2.39
CHALATENANGO	DULCE NOMBRE DE MARIA	2.26
SAN SALVADOR	CUSCATANCINGO	2.09
CHALATENANGO	LAS FLORES	1.89
CHALATENANGO	CONCEPCION QUEZALTEPEQUE	1.89
SAN SALVADOR	SAN SALVADOR	1.87
SAN SALVADOR	AGUILARES	1.86
LA UNION	MEANGUERA DEL GOLFO	1.85
SAN VICENTE	SAN ESTEBAN CATARINA	1.82

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS),

Anexo 3

Métricas relativas, absolutas y basadas en regresión de desigualdad de sospechosos de Zika según analfabetismo, El Salvador 2015-2017.

Variable independiente	tasa pond.	kusnetz abs.	kusnetz rel.
quintil 1	44	42	22
quintil 2	9	7	4,5
quintil 3	6	4	3
quintil 4	4	2	2
quintil 5	2	0	1
FAP absoluto:	60		
FAP relativo:	0.91		
IPD:	-56.45		
IRD:	16.78		
tasa bruta:	66		

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS) y almanaque 262.

Municipios con mayor afectación de casos sospechosos de Zika, de acuerdo con su RME, El Salvador 2015-2017.

Departamento	Municipio	RME Ic 95%
CHALATENANGO	NUEVA TRINIDAD	8.23
CHALATENANGO	AZACUALPA	8.06
CHALATENANGO	SAN JOSE CANCASQUE	8.06
CHALATENANGO	DULCE NOMBRE DE MARIA	6.44
LA PAZ	MERCEDES LA CEIBA	5.53
CHALATENANGO	CHALATENANGO	5.46
CHALATENANGO	SAN MIGUEL DE MERCEDES	5.24
SAN VICENTE	SAN ESTEBAN CATARINA	5.05
CHALATENANGO	SAN RAFAEL	5.02
SAN VICENTE	SANTO DOMINGO	4.24

Fuente: Sistema de vigilancia de El Salvador (VIGEPES/SUIS).