



Original

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

Socioeconomic and environmental factors associated with the incidence of dengue: an ecological study in Costa Rica, 2016

MSc. Rebeca Alvarado-Prado¹, MSc. Emmanuel Nieto López²

1. Profesional en Promoción de la Salud, Magíster en Epidemiología. Profesora Escuela de Salud Pública, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. rebeca.alvarado_p@ucr.ac.cr / rebeca.alvarado03@gmail.com
Dirección Postal: 11501-2060, Universidad de Costa Rica. Sede "Rodrigo Facio Brenes" Montes de Oca, San José Costa Rica
2. Economista, Magíster en Epidemiología. Profesor Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia de Colombia. Medellín, Colombia emmanuel.nieto@hotmail.com

Recibido: 08 enero 2020

Aceptado: 20 julio 2020

RESUMEN

Introducción: El dengue sigue siendo un problema de salud pública presente en las regiones tropicales y subtropicales. Este estudio busca identificar la magnitud del efecto de algunos de los determinantes proximales de carácter social y ambiental asociados a la tasa de incidencia del dengue en Costa Rica durante el año 2016.

Metodología: Es un estudio ecológico, tomando como variable dependiente la tasa de incidencia de dengue del 2016. Las variables independientes fueron los factores socioeconómicos y ambientales documentados en el último Censo Nacional de población realizado en 2011. La unidad de análisis fueron los cantones. Se realizó un análisis espacial por medio del Índice de Moral globales y locales, además se incluyó un análisis estadístico de regresión de poisson simple y multivariado.

Resultados: El Pacífico Central concentró la mayor incidencia y razón de tasa ajustada por sexo y edad de dengue para el 2016. Los factores de riesgo que influyeron en este evento de salud fueron la concentración del ingreso medido con el

coeficiente de Gini y la pobreza según Necesidades Básicas Insatisfechas; como factores protectores se identificaron los mayores niveles de escolaridad y las prácticas de recolección de residuos sólidos y reciclaje.

Conclusiones: En esta investigación se evidencia que el dengue y posiblemente otras arbovirosis como el Chikungunya y zika no dependen únicamente de la buena gestión de la política pública, sino que es necesario la intervención en determinantes sociales que influyen directamente en el comportamiento de estas enfermedades.

Palabras claves: Dengue, Determinantes Sociales de la Salud, Costa Rica, Epidemiología

ABSTRACT

Introduction: Dengue continues to be a public health problem present in tropical and subtropical regions. This study sought to identify the magnitude of the effect of some of the proximal determinants of social and environmental nature associated to the rate of dengue incidence in Costa Rica during 2016.



Methodology: This was an ecological study, taking as dependent variable the rate of dengue incidence for 2016. The independent variables were the socioeconomic and environmental factors documented in the most-recent national population census conducted in 2011. The analysis units were the cantons. A spatial analysis was performed through the global and local Moran index, additionally including a simple and multivariate Poisson regression statistical analysis.

Principal results: The Central Pacific concentrated the highest incidence and rate ratio of dengue for 2016 adjusted for gender and age. The risk factors impacting upon this health event were the concentration of income measured with the Gini coefficient and poverty according to Unsatisfied Basic Needs; as protective factors, higher levels of schooling and collection practices of solid wastes and recycling were identified.

Conclusions: This research evidences that dengue and possibly other arboviruses, like Chikungunya and Zika, do not solely depend on the good management of public policy; rather, an intervention is necessary on the social determinants that influence directly on the behavior of these diseases.

Key words: Dengue, Social Determinants of Health, Costa Rica, Epidemiology.

INTRODUCCIÓN

El Dengue es la enfermedad viral humana más importante transmitida por los vectores artrópodos del género *Aedes*, principalmente *Aedes aegypti*. La patología se expande a lo largo de las regiones tropicales y subtropicales y amenaza a más de 2.500 millones de personas. A nivel mundial, se estima que el 40% de la población corre el riesgo de contraer dengue(1).

Según la Organización Mundial de la Salud, el dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales y es considerada como una de las principales enfermedades virales emergentes y reemergentes a escala mundial(1). Entre las causas más relevantes de esta enfermedad se destacan el

calentamiento global, las migraciones, el hacinamiento, el crecimiento demográfico, la urbanización descontrolada, el deterioro de los sistemas de servicios de salud y la deficiente provisión y almacenaje del agua, así como la falta de políticas preventivas de salud pública(2).

En este sentido, el entorno socioeconómico que acompaña a las enfermedades infecciosas es motivo de gran interés y estudio, donde muchos analistas han planteado la relación del surgimiento de éstas patologías por la acción del hombre más que por los comportamientos de los microorganismos(3).

El dengue está determinado por factores sociales, ambientales, conductuales, vectoriales y virales; entre los factores socioeconómicos de emergencia se pueden señalar: incremento poblacional, migraciones, urbanización descontrolada, suministro insuficiente de agua potable, inadecuada eliminación de residuales, pobreza e inequidades como desempleo, bajo nivel educacional, política neoliberal y privatización de los servicios de salud, y finalmente, la falta de una vacuna eficiente y accesible(3).

Según la Organización Panamericana de la Salud, los macrodeterminantes que están asociados al dengue son: Latitud, altitud (< 2200 msnm), temperatura ambiental (15-40 grados centígrados), humedad (de moderada a alta), patrones de asentamiento (urbanización no planificada y densidad de asentamiento elevada), estado de viviendas (ventanas sin anjeo, canales de desagües de aguas lluvias, obstruidos por desechos, picos de botellas en la parte superior de paredes), aprovisionamiento de agua (agua almacenada no protegida en la casa por más de 7 días, ausencia de abastecimiento de agua corriente individual, disponibilidad intermitente y uso de depósitos o tanques destapados), recolección de desechos sólidos envases de almacenaje inadecuados, recolección inadecuada o inexistente, recipientes pequeños en desuso, llantas desechadas y otros elementos abandonados a cielo abierto; estado socio económico (pocos ingresos o insuficientes) y culturales (conductas de riesgo que favorecen la

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

proliferación del mosquito, las complicaciones y mortalidad por dengue) (4).

Los factores microdeterminantes asociados a esta enfermedad son: (1) Factores individuales del huésped (sexo, edad, grado de inmunidad, condiciones de salud específicas, ocupación y conductas individuales, familiares y comunitarias), factores del agente de la enfermedad (serotipos y subtipos circulantes y nivel de viremia), y factores de los vectores (abundancia y focos de proliferación de mosquitos, densidad de hembras adultas, edad de las hembras, frecuencia de la alimentación, preferencia de huéspedes, disponibilidad de huéspedes y susceptibilidad innata a la infección) (4).

Si el suministro de agua no existe o bien es de baja calidad e irregular, la población almacena aguas en tanques, barriles y recipiente, lo cual podría provocar criaderos potenciales del *Aedes aegypti*. Considerando el mismo panorama para la recolección de basura, pues se suelen acumular los materiales inservibles en patios como latas, botellas y llantas provocando el mismo efecto(5).

Costa Rica fue declarado libre del vector *Aedes aegypti* durante la 13^o Conferencia Sanitaria Panamericana de 1961, realizada en Washington(6). En los años noventa el mosquito reaparece en la costa pacífica del país, y se distribuye por todo el territorio nacional(7).

Las tasas de incidencia del dengue en Costa Rica desde 1993 muestran que, pese a desarrollarse estrategias mundiales, regionales y locales, el comportamiento de la enfermedad no registra una clara tendencia al descenso(8,9–17).

Mena y colaboradores (2011) realizaron un estudio en Costa Rica sobre la relación del Dengue con los indicadores climáticos y socioeconómicos a nivel cantonal. Los resultados arrojaron que las variables climáticas y geográficas ejercen un efecto en la distribución del vector y el ciclo de vida. Entretanto, los indicadores socioeconómicos como el índice de pobreza humana y la tasa de desempleo presentaron

una relación positiva con la incidencia de la enfermedad(7).

La investigación cuyos resultados se presentan en este artículo se trazó como objetivo central establecer la magnitud del efecto de algunos de los determinantes proximales de carácter social y ambiental asociados a la tasa de incidencia del dengue en Costa Rica durante el año 2016.

MÉTODOS

Sitio de estudio

Costa Rica es un país centroamericano con 4.890.372 habitantes en una extensión territorial de 51.000 km²(18). Se ubica entre los principales países de América Latina y el Caribe con mayor ingreso per-cápita, por encima de Brasil, México y Colombia. Históricamente se ha caracterizado por una significativa presencia del sector público, particularmente en materia de política social y de salud.

Es un país centroamericano de ingresos medios con cobertura de salud universal y que cuenta con condiciones ecológicas para el desarrollo del vector *Aedes aegypti*. Administrativa y políticamente está conformado por 81 cantones que en este estudio fungieron como unidad de análisis, de los cuales se seleccionaron los que contaban con información completa de carácter oficial proveniente del Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Tipo de Estudio

El estudio es de tipo ecológico de corte transversal. Se asumió como variable dependiente la tasa de incidencia del dengue y como variables independientes la temperatura, precipitación, altitud, procedencia del agua, manejo de desechos, reciclaje, tipo de vivienda, escolaridad, hacinamiento, necesidades básicas insatisfechas y coeficiente de Gini.

Sin embargo, las variables temperatura, precipitación y altitud fueron eliminadas del

estudio, dado que no se contaron con los datos desagregados a nivel cantonal por parte del Instituto Meteorológico Nacional.

Se construyó una matriz de variables de los registros de la enfermedad reportados por el Ministerio de Salud como ente encargado de la vigilancia epidemiológica. Para las tasas se aplicó el método de estandarización indirecta, tomando como referencia la tasa de incidencia nacional por sexo y edad. Se calculó la razón de tasa estandarizada: relación entre el número observado y esperado de casos.

Por otra parte, para las variables dependiente e independientes se consideraron como fuente de información el Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Estadística y Censo poblacional (INEC) (18), las cuales son de dominio público.

Análisis espacial y estadístico

En primer lugar, se desarrolló un análisis espacial que incluyó la distribución cantonal de las tasas de incidencia y razón de tasa estandarizada. Además, se calculó el índice de Moran para medir la autocorrelación espacial de la variable dependiente a nivel cantonal; con base al resultado obtenido de este índice (0,24 $p < 0,01$) se calculó el Local Indicators of Spatial Association, con un nivel de confianza del 95%. Paralelamente se realizó un análisis de Hot Spot, con el fin de conocer si las tasas de incidencia estaban agrupadas por cantón. Las categorías de los mapas se definieron de acuerdo con los quintiles.

Se efectuó un análisis univariado con soporte en herramientas de estadística descriptiva, estimando según la naturaleza de las variables la distribución de frecuencia, las medidas de tendencia central y de dispersión. Posteriormente, se realizó un análisis de regresión simple de poisson en la variable dependiente. Para todas las pruebas anteriores se trabajó con un nivel de significación estadística del 5%.

Dado que la incidencia de dengue como variable dependiente asume el carácter de recuentos, se realizó un análisis multivariado con regresión de poisson, incluyendo solo aquellas variables que en

el análisis bivariado cumplieran con los criterios de Hosmer Lemeshow ($p < 0,25$), plausibilidad biológica y ausencia de multicolinealidad; esta última se inspeccionó a partir del Factor de inflación de la varianza (VIF). Se corrió el Modelo Lineal Generalizado de Poisson a partir de su formulación convencional: $\log \mu = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$. Donde las “x” corresponden a cada una de las variables independientes anteriormente descritas.

La evaluación del modelo se realizó mediante el coeficiente de determinación (McFadden), coeficientes individuales (Z, p-value e IC) así como el Akaike (AIC)

Para lo anterior se utilizó el paquete estadístico STATA® versión 14 (Stata Corp, College Station, TX, USA Serial: 301406305162) y ArcGis.

RESULTADOS

En 2016 Costa Rica tuvo una tasa de incidencia de dengue de 476,8 casos por 100.000 habitantes. La distribución a nivel cantonal fue no paramétrica con una mediana de 22,75 y un rango intercuartílico de 878,66 casos (Q3 936,34 - Q1 57,68) por 100.000 habitantes. En la Figura 1 se muestran las tasas de incidencia de dengue a nivel cantonal distribuidos por quintiles. Las tasas más altas de incidencia se concentraron en la costa pacífica del país.

La Razón de Tasas Estandarizadas (RTE) muestra una mediana de 0,17 con un rango intercuartílico de 0,99 (Q3 1,02 - Q1 0,03). En la Figura 2 se muestra la distribución espacial. Los cantones del pacífico tienen mayor proporción de RAE (1,62 a 7,66), es decir hay cantones con un 162 a 766% de mayor riesgo de casos de dengue de lo que se esperaría según la tasa de incidencia de dengue nacional controlando la variable edad y sexo.

El índice de Moran (0,24) de la distribución de las tasas de incidencia de dengue y razón de tasa estandarizada presentó significancia estadística ($p < 0,05$), lo que implica que hubo una autocorrelación espacial agrupada entre las tasas a nivel cantonal.

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

Figura 1. Tasas de incidencia de dengue según cantones, Costa Rica, 2016 (Tasas por 100,000 habitantes)

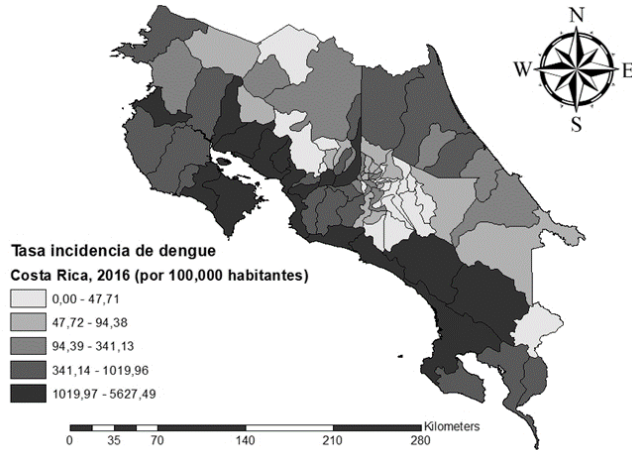
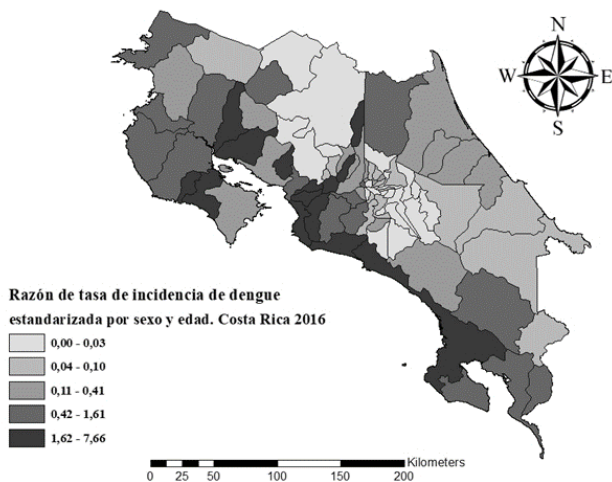


Figura 2 Razón de tasas de incidencia de dengue estandarizadas por sexo y edad según cantones, Costa Rica, 2016 (Tasas por 100,000 habitantes)



A partir de lo anterior, se diseñó el mapa con Local Indicators of Spatial Association-LISA. En la Figura 3, los cantones con alta incidencia y vecinos con alta incidencia son Orotina, San Mateo, Mora y Osa ($p < 0,05$). Estas localidades comparten fronteras con cantones con características ambientales similares (temperatura, precipitación, altitud) donde el vector *Aedes aegypti* puede reproducirse y circular.

Los cantones con baja incidencia, pero con vecinos con alta incidencia corresponden a San Ramón, Turubares y Tarrazú.

De acuerdo con el análisis de Hot Spot, se identificaron los cantones de Orotina, San Mateo, Aguirre, Osa y Mora como alto riesgo ($p < 0,01$), los cuales concuerdan con los que se identificaron en el análisis Local Indicators of Spatial Association-LISA. Mientras que las zonas con menor riesgo identificadas son Desamparados y San José. (Figura 4)

En la regresión simple de poisson entre los factores socioeconómicos y los casos de incidentes del dengue, se evidenció una relación estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre la incidencia de dengue y el coeficiente de Gini, Necesidades Básicas Insatisfechas y hacinamiento. Por cada incremento de un punto porcentual del coeficiente de Gini entre cantones, la posibilidad de que la incidencia de dengue aumente por cantón es de 14%. Tabla 1

Se identificaron como factores protectores tener vivienda en buen estado y mayores niveles de escolaridad. La última variable nos indica que por cada incremento de año de escolaridad entre los cantones hay una disminución de 28% de los casos de dengue. Respecto a los factores ambientales, la variable que tiene mayor protección es vivienda con recolección de residuos sólidos (IRR: 0,97).

Figura 3. Análisis clúster y de valor atípico de tasa de incidencia de dengue según cantones. Costa Rica 2016

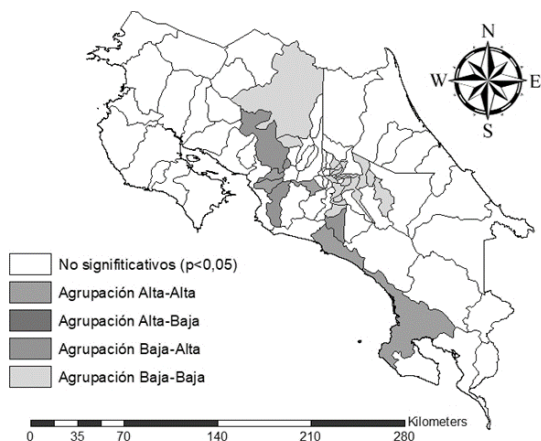


Figura 4. Puntos calientes de tasa de incidencia de dengue según cantones. Costa Rica 2016

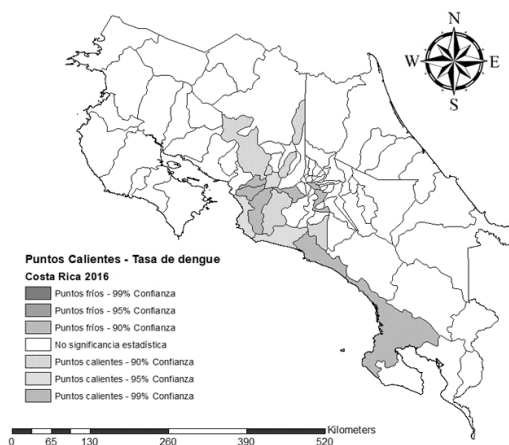


Tabla 1. Regresión simple de poisson entre la incidencia de dengue y factores socioeconómicos y ambientales en los cantones de Costa Rica, 2016 (n=81)

| Categoría | Variable | Coefficient e β | IRR | IC 95% | p | AIC |
|----------------|---|-----------------------|------|-----------|----|--------|
| Socioeconómica | Coefficiente de Gini | 0,14 | 1,15 | 1,14 1,15 | ** | 386,54 |
| | Necesidades Básicas Insatisfechas | 0,04 | 1,04 | 1,03 1,04 | ** | 397,65 |
| | Vivienda en buen estado (paredes, techo y piso) | -0,03 | 0,97 | 0,96 0,97 | ** | 397,33 |
| | Escolaridad | -0,33 | 0,72 | 0,71 0,73 | ** | 389,96 |
| | Hacinamiento | 0,07 | 1,07 | 1,06 1,07 | ** | 427,71 |
| Ambiental | Vivienda con abastecimiento de agua (pozo, río, lluvia, camión cisterna o hidrante) | 0,03 | 1,03 | 1,02 1,03 | ** | 407,17 |
| | Vivienda con prácticas de reciclaje | -0,04 | 0,97 | 0,96 0,97 | ** | 414,30 |
| | Vivienda cuenta con recolección de residuos sólidos | -0,01 | 0,99 | 0,98 0,99 | ** | 409,57 |

IRR: Razón de tasa **p < 0,01

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

Para el análisis multivariado se excluyó la variable Necesidades Básicas Insatisfechas, dado que en la prueba de multicolinealidad, el indicador VIF de las variables independientes fue superior a 10.

El intervalo de confianza al 95% de las variables independientes del estudio tuvieron significación estadística ($p < 0,01$). El coeficiente de Gini aparece como principal factor de riesgo ajustado por todas las variables (IRR=1.12), seguido por vivienda con abastecimiento de agua por pozo, río, lluvia, camión cisterna o hidrante (IRR=1.01). Mientras

que como factores protectores se encontró el nivel de escolaridad (IRR=0,73) y la vivienda que recicla (IRR=0,98).

En cuanto a la recolección de residuos sólidos el modelo muestra que por el incremento de la cobertura hay un exceso de riesgo del 1%. Lo anterior podría estar relacionado con el manejo y disposición final de los desechos.

El modelo reportó un coeficiente de determinación (r^2) de 17,3%.

Tabla 2 Factores asociados a la tasa de incidencia de dengue, Costa Rica 2016
Regresión multivariado de Poisson (n=81)

| Variable | Coef β | IC 95% | | IRR | | IC 95% | |
|---|--------------|--------|-------|------|----|--------|------|
| Coeficiente de Gini | 0,11 | 0,10 | 0,12 | 1,12 | ** | 1,11 | 1,12 |
| Nivel de escolaridad | -0,31 | -0,34 | -0,29 | 0,73 | ** | 0,71 | 0,75 |
| Vivienda con abastecimiento de agua por pozo, río, lluvia, camión cisterna o hidrante | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1,01 | ** | 1,01 | 1,01 |
| Vivienda cuenta con recolección de residuos | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1,01 | ** | 1,01 | 1,01 |
| Vivienda que recicla | -0,02 | -0,02 | -0,01 | 0,98 | ** | 0,98 | 0,99 |
| Constante | -8,67 | -9,02 | -8,32 | 0,00 | ** | 0,00 | 0,00 |

IRR: Razón de Tasas

** $p < 0,01$

Likelihood Ratio $\chi^2(7) = 6118,143 / \text{prob} >$

$\chi^2 = 0,00$

$r^2 = 0,17$

El modelo presenta sobredispersión de los datos (Likelihood-ratio test of Alpha: $p < 0,05$). Sin embargo, no se realiza la regresión multivariada binomial negativa, pues por criterio se decide incorporar los cantones con tasa de incidencia de 0.

DISCUSIÓN

El estudio presenta limitaciones por el hecho de no haber sido posible incluir en el modelaje factores de temperatura, precipitación y altitud, las cuales en la literatura han evidenciado una asociación indiscutible con la presencia del vector transmisor de la enfermedad (31).

Sin embargo, en el 2016 Costa Rica concentró la incidencia de dengue principalmente en la costa Pacífica Central y Chorotega, lo cual coincide históricamente con la reaparición del vector y primer caso confirmado en los años noventa, así como las tasas de incidencia de los últimos años (9,10,19,20).

Los cantones de San Ramón, Turrubares y Tarrazú presentaron baja incidencia con vecinos con alta incidencia. Estos tres cantones podrían ser modelos de una adecuada implementación de políticas públicas para controlar y prevenir el dengue, ya que a pesar de que tienen vecinos con características ambientales similares, que posibilitan la circulación del vector, se han mantenido con bajas incidencias. Sin embargo, este dato también podría deberse a un sistema de vigilancia epidemiológica débil, con un sub-registro de los casos.

El dengue y posiblemente otras arbovirosis como el chikungunya y zika están asociadas con determinantes sociales y ambientales. Kourí y colaboradores, establecen que existe una relación indiscutible del surgimiento de las enfermedades infecciosas por la acción del hombre más que por los comportamientos de los microorganismos (3).

En este sentido, diferentes estudios evidencian que el dengue tiene una asociación con factores socioeconómicos en el que la población más vulnerable socialmente tiene mayor riesgo de presentar algún episodio de la enfermedad (21–24).

En el componente ambiental, la investigación permitió identificar como factor de riesgo del

dengue el abastecimiento de agua por pozo, río, lluvia, camión cisterna o hidrante. Varios estudios indican que el agua almacenada durante más de una semana, así como el uso de tanques y reservorios de agua son focos de proliferación del vector; sumado a sistemas de abastecimiento de agua escasos o con un servicio intermitente (4,21,25–30).

La recolección de residuos es un factor protector para la aparición del dengue, debido a que las comunidades sin este servicio suelen acumular en sus patios los materiales inservibles como latas, botellas y llantas, los cuales pueden ser potenciales criaderos del vector (5,12,27,29). En el estudio multivariado la recolección de residuos sólidos emergió como factor de riesgo; algunos estudios relacionan el dengue con la producción y mal manejo de los residuos más que por la cobertura de recolección (12).

Los mayores niveles de escolaridad promedio y de alfabetización representan un factor protector, es decir estos influyen en la conducta de prevención y control del dengue (27,28). Entre tanto, las malas condiciones de vivienda mostraron una tendencia de riesgo, específicamente la precariedad de paredes, techo y piso (21,22,27).

Históricamente se ha asociado el vector transmisor del dengue con condiciones ecológicas como la temperatura, altitud y precipitación, sin embargo, tal como se presentó anteriormente las enfermedades infecciosas están enmarcadas también por determinantes sociales.

Paradójicamente, estas condiciones de vida no son elección personal, por el contrario, forman parte del resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos; delimitadas en su mayoría por políticas globales, nacionales e incluso locales.

Por tanto, no hablamos solamente de una distribución desigual donde se encuentra coincidencia entre las poblaciones más vulnerables socialmente y el dengue. Sino donde estas enfermedades “desatendidas”, para no decir olvidadas, forman parte de un sistema inequitativo que carece de justicia social y las cuales pueden ser evitables.

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

Actualmente, somos testigos de incansables acciones para prevenir y controlar el dengue enfocadas principalmente en el manejo integrado de vectores. Este abordaje reduccionista, biologicista y tecnocrático ha representado para nuestra región altos costos en los sistemas de salud sin alcanzar cifras cercanas a la eliminación de la enfermedad.

Además, se establecen estrategias de comunicación para el cambio de prácticas y comportamientos para la eliminación de criaderos bajo el paradigma de que las personas son las responsables de los reservorios del vector y por ende de la enfermedad. No obstante, qué sentido y lógica tienen estas acciones cuando las familias no cuentan con abastecimiento de agua regular y de calidad, y mucho menos cobertura de recolección de residuos sólidos. Surge la duda sobre el alcance y nivel de adherencia a estas estrategias cuando las familias tienen como prioridad otras necesidades de carácter social.

Por tanto, las intervenciones de salud no deberían estar orientadas a la reducción de riesgos individuales de enfermar, sino más bien a comprender y mejorar la salud concentrando los esfuerzos en la generación de políticas dirigidas a las sociedades a las que pertenecen las personas. Es decir, pasar del estudio de factores de riesgo individual a modelos sociales y estructuras que determinan la posibilidad de una persona a ser saludable.

Al plantear estas situaciones intentamos hacer una reflexión en las políticas globales, la gobernanza y las medidas de contingencia que hemos aplicado para prevenir y controlar el dengue; y con ello reconocer que el dengue y posiblemente otras enfermedades infecciosas requieren de esfuerzos mancomunados que trascienden el sector salud.

La Organización Panamericana de la Salud insiste en que es necesario un nivel alto de apoyo político y contribución de todos los actores posibles, además de participación de equipos multidisciplinarios e intersectoriales que aborden el problema integralmente(23). En Costa Rica, por tanto, se requiere un compromiso con el trabajo intersectorial orientado al mejoramiento de las condiciones de

vida de las localidades en términos del desarrollo social, el acceso a agua potable como derecho humano, así como garantizar una cobertura completa en la recolección de residuos como lo indica la Ley 8839.

AGRADECIMIENTOS

Al TDR (Programa Especial de Investigación y Capacitación en Enfermedades Tropicales) radicado en la Organización Mundial de la Salud y copatrocinado por UNICEF, PNUD, el Banco Mundial y la OMS [TDR-B40323] por la financiación de este estudio.

A la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia, especialmente al grupo de epidemiología por el apoyo en la investigación.

A la dirección de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud de Costa Rica por el apoyo en la investigación principal “Análisis de factores que inciden en la implementación de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue, Costa Rica-2016”.

Por sus ideas y aportes: PhD Hugo de Jesús Grisales Romero (Profesional en estadística y epidemiólogo, profesor Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia-Colombia) y PhD Beatriz Caicedo Velásquez (Gerente de Sistemas de Información En Salud, epidemióloga, profesora Facultad de Salud Pública de la Universidad de Antioquia-Colombia).

Por la revisión del documento: MSc. Sylvia Vargas Oreamuno de la Universidad de Costa Rica y PhD. Gerardo Muñoz Mantilla de la Universidad Industrial de Santander-Colombia.

A la Universidad de Costa Rica, particularmente a la Escuela de Salud Pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores [Internet]. 2012 [cited 2017 Jul 24]. Available from: http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/medicina-preventiva-y-salud-publica/materiales-de-clase-1/TEMA17_enfermedades_transmitidas_vectores.pdf
2. Maguiña Vargas C, Osoreo Plengue F, Suárez Ognio L, Soto Arquiniño L, Pardo Ruiz K. Dengue clásico y hemorrágico: una enfermedad reemergente y emergente en el Perú. *Rev Medica Hered* [Internet]. 2005 [cited 2016 Nov 2];16(2):120–40. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v16n2/v16n2tr1.pdf>
3. Kouri G, Pelegrino J, Munster BM, Guzmán M. Sociedad, economía, inequidades y dengue. *Rev Cuba Med Trop* [Internet]. 2007 [cited 2016 Jul 1];59(3):177–85. Available from: http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v59n3/mtr01307.pdf%5Cnhttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602007000300001
4. Organización Panamericana de la Salud. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas: Guidelines for Prevention and Control [Internet]. Washington, D.C; 1995 [cited 2016 Sep 22]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_tpics&view=rdmore&cid=6134&Itemid=40734
5. Rodríguez Cruz R. Estrategias para el control del dengue y del *Aedes aegypti* en las Américas. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2002 [cited 2016 Aug 14];54(3):189–201. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0375-07602002000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es%5Cnhttp://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602002000300004&script=sci_arttext
6. Morice-Trejos A, Marín-Rodríguez R, Ávila-Agüero ML. El dengue en Costa Rica: Evolución histórica, situación actual y desafíos. *La Salud Pública en Costa Rica Estado actual, retos y Perspect* [Internet]. 2010 [cited 2016 Sep 9];197–217. Available from: http://webquest.carm.es/majwq/public/files/files_usuario/alegv16/10_el_dengue.pdf
7. Mena N, Troyo A, Bonilla-Carrión R, Calderón-Arguedas Ó. Factores asociados con la incidencia de dengue en Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2011 [cited 2017 Nov 11];29(4):234–42. Available from: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2011.v29n4/234-242>
8. Ministerio de Salud de Costa Rica. Incidencia de Dengue 1980-2015 [Internet]. San José; 2011 [cited 2016 Aug 9]. Available from: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/estadisticas-y-bases-de-datos>
9. Calderón O, Troyo A, Solano ME. La participación comunitaria como recurso para la prevención del dengue en una comunidad urbana de San José, Costa Rica. *Rev costarric salud pública* [Internet]. 2005 [cited 2016 Dec 8];14(27):51–7. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Calderón-Arguedas Ó, Troyo A, Solano ME, Avendaño A. Impacto de una iniciativa de participación comunitaria sobre los índices larvales tradicionales para *Ae. aegypti* en una comunidad urbana en riesgo de dengue en San José, Costa Rica. *Rev Biomed* [Internet]. 2007 [cited 2017 Nov 9];18(1):27–36. Available from: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=21389>
11. Sáenz MDR, Acosta M, Muiser J, Bermúdez JL. Sistema de salud de Costa Rica. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2011 [cited 2016 Apr 3];53(Suppl 2):s156–67. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53s2/11.pdf>
12. Gómez-Dantés H, San Martín JL, Danis-Lozano R, Manrique-Saide P. La estrategia para la prevención y el control integrado del dengue en Mesoamérica. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2011 [cited 2016 Nov 2];53(3):349–57. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_art

Factores socioeconómicos y ambientales asociados a la incidencia de dengue: estudio ecológico en Costa Rica, 2016

text&pid=S0036-36342011000900008

13. Organización Panamericana de la Salud. Plan Continental de ampliación e intensificación del combate a *Aedes aegypti*. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 1998 [cited 2016 Jun 8];3(2):124–30. Available from: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/1998.v3n2/124-130/es>

14. Ávila-Agüero ML. Editorial de la Ministra de Salud Dengue. Acta Med Costarric [Internet]. 2008 [cited 2017 May 19];50(3):128–30. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v50n3/3780.pdf>

15. Ministerio de Salud de Costa Rica. Lineamientos Nacionales para el Control del Dengue Costa Rica [Internet]. Ministerio de Salud de Costa Rica. San José; 2010 [cited 2016 Apr 3]. Available from: <http://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/alertas/alertas-sanitarias/emergencia-dengue/404-lineamientos-nacionales-para-el-control-del-dengue/file>

16. Caja Costarricense del Seguro Social. Guía para la Organización de la Atención y Manejo de Pacientes con dengue. [Internet]. San José; 2011 [cited 2016 Sep 9]. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/chikungunya/chikungunya.pdf>

17. Ministerio de Salud de Costa Rica. Estrategia de Gestión Integrada [Internet]. San José; 2016. Available from: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/sobre-ministerio/politicas-planes-estrategias>

18. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo 2011 [Internet]. San José; 2011 [cited 2016 Jan 19]. Available from: www.inec.go.cr

19. Marín R, Díaz R, Álvarez Y. Sitios de Cría del *Aedes aegypti* en la Provincia de Limón, Costa Rica. 2012 [cited 2017 May 19];21:15–8. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v21n1/art04v21n1.pdf>

20. Troyo A, Porcelain SL, Calderón-Arguedas O, Chadee DD, Beier JC. Dengue in Costa Rica: the gap in local scientific research. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2006 [cited 2017 Jan 1];20(5):350–60. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2408883/>

21. Eisen L, Lozano-Fuentes S. Use of mapping and spatial and space-time modeling approaches in operational control of *Aedes aegypti* and dengue. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2009 [cited 2017 Nov 10];3(4):1–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2668799/>

22. Zellweger RM, Cano J, Mangeas M, Taglioni F, Mercier A, Despinoy M, et al. Socioeconomic and environmental determinants of dengue transmission in an urban setting: An ecological study in Nouméa, New Caledonia. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2017;11(4):1–18. Available from: 10-11-2017

23. Organización Panamericana de la Salud. Últimos adelantos técnicos en la prevención y el control del dengue en la Región de las Américas [Internet]. Washinton, D.C; 2014 [cited 2017 Jun 14]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_document&task=doc_view&Itemid=270&gid=27234&lang=es

24. Mondini A, Chiaravalloti Neto F. Socioeconomic variables and dengue transmission. Rev Saude Publica [Internet]. 2007 [cited 2017 Dec 1];41(6):923–30. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000600006

25. Farietta Varela SM. Estudio Ecológico de la Fiebre del Dengue y el Dengue Hemorrágico en el municipio de Girardot-Colombia [Internet]. [Barcelona]: Universidad Autonom de Barcelona; 2003 [cited 2017 Dec 8]. Available from: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2004/tdx-1124104-163021/1=Farietta_Varela,_Sandra_M

26. Moreira Ríos I, Gámez Sánchez D. Características clínicas epidemiológicas de los cooperantes con dengue en el municipio Torres, estado de Lara, Venezuela, 2008. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2012 [cited 2017 Nov 10];50(2):179–88. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v50n2/hie06212.pdf>
27. Wong LP, Shakir SMM, Atefi N, AbuBakar S. Factors affecting dengue prevention practices: Nationwide survey of the Malaysian public. *PLoS One* [Internet]. 2015 [cited 2017 Nov 10];10(4):1–16. Available from: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0122890>
28. Cordeiro R, DOnalizio M, Andrade V, Mafra A, Nucci L, Brown J, et al. Spatial distribution of the risk of dengue fever in southeast Brazil, 2006-2007. *BMC Public Health* [Internet]. 2011 [cited 2017 Nov 10];11:355. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=21599980>
29. Teixeira TRDA, Medronho RDA. Indicadores sócio-demográficos e a epidemia de dengue em 2002 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2008 [cited 2017 Nov 10];24(9):2160–70. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2008000900022&script=sci_abstract&tlng=es
30. Spiegel JM, Bonet M, Ibarra AM, Pagliccia N, Ouellette V, Yassi A. Social and environmental determinants of *Aedes aegypti* infestation in Central Havana: Results of a case-control study nested in an integrated dengue surveillance programme in Cuba. *Trop Med Int Heal* [Internet]. 2007 [cited 2017 Nov 10];12(4):503–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17445141>
31. World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and training in Tropical Diseases. *Dengue Guías Para El Diagnostico, Tratamiento, Prevencion Y Control* [Internet]. La Paz; 2009 [cited 2016 Jun 19]. 113-115 p. Available from: http://www.who.int/denguecontrol/resources/dengue_guidelines_2009/es/