



Biomédica  
ISSN: 0120-4157  
Instituto Nacional de Salud

Padilla, Julio César; Lizarazo, Fredy Eberto; Murillo, Olga Lucía;  
Mendigaña, Fernando Antonio; Pachón, Edwin; Vera, Mauricio Javier  
Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016  
Biomédica, vol. 37, núm. 2, Julio-Septiembre, 2017, pp. 27-40  
Instituto Nacional de Salud

DOI: 10.7705/biomedica.v34i2.3769

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84356911004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ARTÍCULO ORIGINAL

## Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016

Julio César Padilla, Fredy Eberto Lizarazo, Olga Lucía Murillo, Fernando Antonio Mendigaña, Edwin Pachón, Mauricio Javier Vera

Programa de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores,  
Ministerio de Salud y Protección Social, Bogotá, D.C., Colombia

**Introducción.** Las enfermedades transmitidas por vectores representan más de 17 % de todas las enfermedades infecciosas y causan anualmente un millón de defunciones a nivel mundial. En Colombia, la malaria, el dengue, la enfermedad de Chagas y las leishmaniasis son condiciones endemoepidémicas persistentes.

**Objetivo.** Determinar el comportamiento epidemiológico de las enfermedades transmitidas por vectores en zonas urbanas y rurales de Colombia entre 1990 y 2016.

**Materiales y métodos.** Se hizo un estudio descriptivo del comportamiento epidemiológico de las principales enfermedades transmitidas por vectores en zonas urbanas y rurales de Colombia entre 1990 y 2016, con la información proveniente de fuentes oficiales secundarias.

**Resultados.** En el periodo estudiado se registraron 5'360.134 casos de enfermedades transmitidas por vectores, de los cuales 54,7 % fueron de malaria y 24,9 % de dengue. Estos casos concentraron el 80 % de la carga acumulada de casos de enfermedades transmitidas por vectores. Las medianas de las tasas de incidencia fueron 1.371 y 188 por 100.00 habitantes para malaria y dengue, respectivamente. Además, los casos de chikungunya fueron 774.831 desde su introducción en el 2014 y, los de Zika, 117.674 desde su aparición en 2015. En las zonas rurales predominaron las enfermedades parasitarias transmitidas por vectores como la malaria, las leishmaniasis y la enfermedad de Chagas. A nivel urbano, predominaron el dengue, el chikungunya y el Zika.

**Conclusiones.** La transmisión en Colombia de estas enfermedades es persistente en las zonas urbanas y en las rurales, y de tipo endemoepidémico en los casos de malaria, dengue, leishmaniasis y enfermedad de Chagas. Dicha transmisión se ha dado de manera focalizada y con patrones variables de intensidad. Asimismo, se mantienen las condiciones que han favorecido la transmisión emergente de nuevas arbovirosis.

**Palabras clave:** vectores de enfermedades; estudios epidemiológicos; factores epidemiológicos; Colombia.

doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3769>

### Transmission scenarios of major vector-borne diseases in Colombia, 1990-2016

**Introduction:** Vector-borne diseases account for more than 17% of all infectious diseases and annually they cause one million deaths worldwide. In Colombia, malaria, dengue, Chagas disease, and leishmaniasis are persistent endemo-epidemic events.

**Objective:** To determine the behavior and transmission scenarios of vector-borne diseases in Colombia between 1990 and 2016.

**Materials and methods:** We conducted a descriptive study on the epidemiological behavior of the main vector-borne diseases in Colombia between 1990 and 2016 based on information from official secondary sources.

**Results:** During the study period, there were 5,360,144 cases of vector-borne diseases, 54.7% of which were due to malaria and 24.9% to dengue, accounting for 80% of the cumulative disease burden of vector-borne disease cases. The median incidence rates were 1,371 and 188 per 100,000 inhabitants for malaria and dengue, respectively. In addition, emerging events such as Chikungunya registered 774,831

#### Contribución de los autores:

Julio César Padilla: planeación, ejecución, análisis e interpretación de la información

Fredy Eberto Lizarazo: planeación, recolección, tabulación y análisis de la información de dengue, chikungunya y Zika

Olga Lucía Murillo: planeación, recolección, tabulación y análisis de la información de malaria

Fernando Antonio Mendigaña y Mauricio Javier Vera: planeación, recolección, tabulación y análisis de la información de leishmaniasis

Edwin Pachón y Mauricio Javier Vera: planeación, recolección, tabulación y análisis de la información de la enfermedad de Chagas

Todos los autores participaron en la escritura del manuscrito.

cases since its introduction in 2014, while 117,674 Zika fever cases were reported since its emergence in 2015. In rural settings, parasitic vector-borne diseases such as malaria, leishmaniasis and Chagas disease predominated, while in urban scenarios dengue, chikungunya and Zika were predominant.

**Conclusions:** Persistent epidemic and endemic transmission of vector-borne diseases in urban and rural settings in Colombia was observed mainly in the case of malaria, dengue, leishmaniasis and Chagas disease. Such transmission was focused and had variable intensity patterns. On the other hand, the conditions that have favored the emergence of new arboviruses persist.

**Key words:** Diseases vectors; epidemiologic studies; epidemiologic factors; Colombia.

doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3769>

Las enfermedades transmitidas por vectores aparecen cuando el agente etiológico que las produce, virus o parásito, es transmitido por especies de insectos hematófagos que ingieren los microorganismos patógenos alojados en la sangre de un portador infectado y los transmiten a un huésped sensible mediante mecanismos de transmisión activa o pasiva (1-3).

Uno de los mecanismos fundamentales de transmisión activa es la picadura de un artrópodo infectado, en el cual ya ha transcurrido parte del ciclo de vida del agente etiológico (4,5). La transmisión ocurre en espacios físicos delimitados que tienen ciertas características geográficas y ecológicas, y en los cuales se articulan e interactúan diversos factores sociales determinantes que la favorecen (6). Los vectores de enfermedades más conocidos son: los mosquitos del género *Anopheles*, transmisores de la malaria o paludismo; los flebotomos de los géneros *Lutzomyia* y *Phlebotomus*, transmisores de las leishmaniasis; los chinches o 'pitos' de los géneros *Rhodnius* y *Triatoma*, transmisores de la enfermedad de Chagas, y el mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue, el chikungunya y el Zika (7-10).

Estas enfermedades representan más del 17 % de todas las enfermedades infecciosas, causan cada año más de un millón de muertes a nivel mundial y ponen en riesgo la salud de una de cada dos personas en las Américas. Entre las más importantes, se encuentra la malaria y, entre las arbovirosis, el dengue (11,12).

Cerca de 3.300 millones de personas se encuentran en riesgo de padecer paludismo a nivel mundial, y 1.200 millones viven expuestas en áreas rurales

con alto riesgo de transmisión. Se estima que ocurren 198 millones (rango: 124 a 283 millones) de casos de malaria y unas 584.000 muertes (rango: 367.000 a 755.000) por esta causa en el mundo, la gran mayoría, en niños africanos menores de cinco años. En las Américas, más de 112 millones de personas se encuentran expuestas a padecer malaria en los 21 países endémicos de la región, y unos 20 millones viven en áreas de alto riesgo de transmisión. En Colombia, se estima que cerca de 12 millones de personas se encuentran en riesgo en las áreas endémicas, aunque entre el 2000 y el 2016 se observó una reducción de alrededor del 40 % en la morbilidad por malaria (13,14).

El dengue es la enfermedad viral de más rápida expansión mundial y su incidencia aumentó unas 30 veces en los últimos 50 años. Se estima que cerca de 3.900 millones de personas viven en zonas donde hay riesgo de contraer el dengue en los 128 países endémicos del mundo. Se calcula que ocurren unas 390 millones de infecciones (96 millones de ellas sintomáticas) y 20.000 muertes por dengue al año en zonas urbanas. En 2016, se reportaron en las Américas 2'249.842 casos de dengue y 947 muertes (15-17). Al finalizar el 2016, se registraron en el país 103.822 casos de dengue y 60 muertes confirmadas por esta causa (18).

El virus del chikungunya se aisló por primera vez entre 1952 y 1953, durante una epidemia en Tanzania, y su nombre proviene de la palabra en lengua makonde que significa "aquel que se encorva" (19). Posteriormente, ocurrieron brotes en pequeñas comunidades rurales y dispersas en África y Asia. En las décadas de los 60 y 70, se aislaron cepas en Bangkok, Tailandia y Calcuta (India) (20,21). En 2004, se diseminó a las islas Comoros, Reunión y otras del Pacífico (22). En el 2013, se reportaron los primeros casos de chikungunya adquiridos localmente en las Américas y en las islas del Caribe. Hasta marzo del 2014, se habían reportado 15.000 casos sospechosos (23). En junio de 2014, apareció en la República Dominicana donde se notificaron más de 600.000 casos sospechosos.

#### Correspondencia:

Julio César Padilla, Programa de Prevención y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores, Ministerio de Salud y Protección Social, Carrera 13 N° 32-76, Bogotá, D.C., Colombia  
Teléfonos: (571) 330 5000, extensiones 1459, 1094 y 1095;  
(320) 293 9498  
[jcpadillar59@gmail.com](mailto:jcpadillar59@gmail.com) y [jcpadilla59@yahoo.es](mailto:jcpadilla59@yahoo.es)

Recibido: 31/12/16; aceptado: 27/09/17

Desde ese momento, se produjo una amplia expansión a los países vecinos de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador y Panamá), así como a países del área andina, como Venezuela y Colombia (24). En el país se detectó el inicio de la transmisión autóctona del virus del chikungunya en Mahates, en el distrito de Cartagena, y en San Juan Nepomuceno, en el norte del departamento de Bolívar (25).

El Zika tomó su nombre del bosque ubicado en Uganda donde se aisló por primera vez el virus en 1947. Desde el 2015 y finales del 2016, 48 países y territorios de las Américas confirmaron casos autóctonos por transmisión vectorial del virus del Zika y cinco países notificaron casos transmitidos sexualmente. Además, 22 países y territorios de las Américas notificaron casos confirmados del síndrome congénito asociado a la infección por el virus del Zika (26). En Colombia, desde el inicio de la fase endémica del Zika, a partir de la semana epidemiológica 29 y hasta la semana epidemiológica 52 de 2016, se notificaron 4.834 casos producidos por este arbovirus emergente (27).

Se estima que la prevalencia de las leishmaniasis a nivel mundial es de 20 millones de casos y que la incidencia anual oscila entre 1,5 y 2 millones de nuevos casos de leishmaniasis cutánea y 500.000 de leishmaniasis visceral en zonas de transmisión rural. Entre el 2001 y el 2014, en 17 de los 18 países endémicos de la región de las Américas, se reportaron 797.849 casos nuevos de leishmaniasis cutánea y mucosa, para un promedio anual de 56.989 casos distribuidos, con tendencia estable (28). Hasta mediados de la primera década del presente milenio, se registraba en Colombia un promedio de 6.000 casos anuales, pero a partir de ese momento se produjo un incremento de 100 % en la endemia, que se mantiene hasta la fecha y genera anualmente unos 12.000 casos anuales de leishmaniasis desde el 2005 (29).

La tripanosomiasis americana, o enfermedad de Chagas, transmitida por vectores es una condición endémica en 21 países de las Américas. En la región, se estima que entre 65 y 100 millones de personas están en riesgo de adquirir la enfermedad. Aunque es endémica en las Américas, la migración de personas infectadas puede llevarla a países no endémicos de este continente y del mundo (30,31). Se estima que la población en riesgo de enfermedad de Chagas en Colombia es de 4'813.543, la prevalencia es de 9,5 por 1.000 habitantes, el número de infectados es de 437.960;

asimismo, se han registrado cerca de 131.388 casos de cardiopatía chagásica y la prevalencia en donantes es de 0,41 % (30,31).

En el presente estudio se propuso establecer la magnitud e importancia epidemiológica del problema de las enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, así como determinar el comportamiento epidemiológico de las principales de ellas en zonas urbanas y rurales entre 1990 y 2016.

## **Materiales y métodos**

Se hizo un estudio descriptivo sobre el comportamiento general de las principales enfermedades transmitidas por vectores en ámbitos epidemiológicos urbanos y rurales en Colombia durante el periodo comprendido entre 1990 y 2016. El universo de estudio comprendió la totalidad de los casos de dengue, chikungunya, Zika, malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas registrados en el Sivigila en el lapso de 1990 a 2016.

Las variables analizadas para el estudio de la morbilidad y la mortalidad fueron los casos y las muertes debidas a estas enfermedades, la población en riesgo en zonas urbanas, rurales y en el territorio nacional; las variables de lugar incluyeron las zonas urbanas, rurales y el territorio nacional, y las variables de tiempo fueron los periodos anuales entre 1990 y 2016 para malaria, leishmaniasis y dengue, los periodos anuales entre 2008 y 2016 para la enfermedad de Chagas, los periodos epidemiológicos entre 2014 y 2016 para chikungunya y el periodo epidemiológico de 2015 a 2016 para la fiebre de Zika.

Utilizando la información oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), se tomaron como denominadores las proyecciones anuales de las poblaciones urbanas en riesgo de arbovirosis y las rurales en riesgo de malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas, en los correspondientes periodos estudiados.

Se asumieron las definiciones oficiales de casos establecidas en el Sivigila y las definiciones de mortalidad recomendadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) para estas enfermedades y las utilizadas internacionalmente y en el país. Se consideró como caso de malaria urbana o periurbana aquel caso confirmado en un área urbana o periurbana (definida según los planes oficiales de ordenamiento municipal) en el que se hubiera demostrado el origen autóctono de la transmisión (32).

A partir de las bases de datos generales de morbilidad de las enfermedades en estudio disponibles en el Sistema Integral de Información de la Protección Social (Sispro), se elaboró una base para la recolección, tabulación y análisis de las variables de estudio. Para su análisis, se construyeron medidas de frecuencia absoluta, como el número de casos totales anuales de cada enfermedad, y medidas de frecuencia relativas, como porcentajes y proporciones de incidencia, utilizando para todas las enfermedades la constante de 100.000 habitantes para medir la morbilidad y la mortalidad. Además, se utilizaron estadísticas de resumen, medianas de las tasas de incidencia y media aritmética.

Con la información disponible de los casos por municipio durante los periodos estudiados, se estableció el número de municipios que concentraba el 80 % de la carga acumulada de casos, con el fin de determinar el número de municipios o focos persistentes de transmisión endemoepidémica, según la metodología recomendada en la "Guía oficial para la gestión de la vigilancia entomológica y control vectorial de *Aedes aegypti*" del Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las series anuales de los datos fluctuaban, y que el comportamiento de las enfermedades era irregular dada su naturaleza endemoepidémica característica, se utilizó una línea de tendencia polinómica para determinar el comportamiento secular de la morbilidad por dengue, malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas.

El estudio tuvo en cuenta los requisitos éticos establecidos en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, cuyo artículo 11 establece que estudios como el presente son investigaciones sin riesgo (33).e

## Resultados

En los últimos veintisiete años (1990-2016), se registraron en el país 5.360.134 casos de enfermedades transmitidas por vectores, de los cuales el 54,7 % (3'079.472) eran de malaria y, el 24,9 % (1'401.240), de dengue; estas dos enfermedades concentraron el 80 % de la distribución porcentual de los todos los casos de enfermedades transmitidas por vectores. La población en riesgo de adquirir alguna de estas enfermedades en Colombia es de 40 millones de personas, aproximadamente. Además, se han reportado 774.831 casos de chikungunya desde su introducción en el 2014 y hasta finales de 2016, en tanto que se han notificado 117.674 casos de fiebre de Zika desde su aparición en el 2015. En este lapso se registraron 3.240 muertes por enfermedades transmitidas por vectores, 58 % (1.891) de ellas debidas a la malaria (cuadro 1).

### Zonas urbanas

Las arbovirosis endemoepidémicas transmitidas por *A. aegypti*, como el dengue, y las emergentes como el chikungunya y el Zika, se presentan predominantemente en las zonas urbanas del país situadas a menos de 2.200 msnm, en las cuales alrededor de 28'344.991 personas se encuentran en riesgo de verse afectadas por ellas. Entre 1990 y 2016, se registraron oficialmente en el país 1.401.240 casos de dengue por transmisión endemoepidémica. Entre 2010 y 2016, se registró el 48,1 % (n=674.043) de los casos notificados en el lapso de 1990 a 2016. En la década del 2000 al 2009, se registró un aumento de 1,7 veces en los niveles endémicos de la enfermedad y de 2,5 veces entre 2010 y 2016, comparados con el periodo de 1990 a 1999. La mediana de las tasas de incidencia de dengue observada en el lapso fue de 188,1 por 100.000 habitantes (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Morbilidad y mortalidad por enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016

Tipo de evento	Población en riesgo en 2016	Número de casos por periodo			Municipios endémicos			Carga acumulada de casos		Proporción de la incidencia por 100.000 <sup>a</sup>	Número de muertes
		1990-1999	2000-2009	2010-2016	N°	Focos	Casos en zona urbana	Total	%		
Malaria	12'000.000	1'478.847	1'127.080	473.545	635	59	132.296 <sup>b</sup>	3'078.968	54,7	1.371	1.891
Leishmaniasis	11'000.000	58.895	116.291	74.559	721	12	SD	181.344	4,4	81	10
Enfermedad de Chagas	4'850.000	0	0	7.172	109	5	SD	7.172	0,1	11	14 <sup>c</sup>
Dengue	28'344.991	272.360	454.837	674.043	909	188	1'401.240	1'401.240	24,9	188	1.181
Chikungunya	28'344.991	0	0	774.831	758	40	774.831	774.831	13,8	396,6	94
Zika	28'344.991	0	0	117.674	758	90	117.674	117.674	2,1	195	0
		1'810.102	1'698.208	2'121.824			2'426.041	5'561.229			

<sup>a</sup> Mediana de la tasa de incidencia en el periodo 1990-2016; <sup>b</sup> Casos de malaria urbana reportados entre 2008 y 2016; <sup>c</sup> Casos agudos de enfermedad de Chagas. Fuentes: Informe epidemiológico de evento, Instituto Nacional de Salud; Sistema Integral de Información de la Protección Social - SISPRO

El comportamiento secular de la morbilidad por dengue en Colombia entre 1990 y 2016 evidenció una progresiva tendencia ascendente, más acentuada a partir de 2010 pero con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) que explica el 36 % de ella. Su comportamiento en ese lapso se caracterizó por un aumento paulatino de la endemia en las diferentes décadas (cuadro 1), la aparición de ciclos epidémicos cada tres a cuatro años, y el incremento de su intensidad y duración en los últimos años (figura 1).

Al finalizar la primera década del presente milenio se observó que 80 % de los casos acumulados de dengue durante ese lapso se concentraron en 90 (9,5 %) de los 909 endémicos que notifican casos al Sivigila en el país. A su vez, entre el 2010 y el 2016, el 80 % de casos acumulados se concentró en 120 municipios (12,6 %) de todos los municipios en riesgo. Entre el 1990 y el 2016, se reportaron 1.181 muertes por dengue en Colombia (cuadro 1).

En el 2014, específicamente a partir de la semana 36, comenzó la transmisión del virus del chikungunya en el territorio nacional. Desde su ingreso al país hasta la semana 52 del año 2016, se registraron 774.831 casos y un total de 94 muertes confirmadas por esta causa. La mediana de la tasa de incidencia fue de 396,6 por 100.000 habitantes (cuadro 1). A comienzos de 2015, alcanzó el acmé de la fase expansiva e intensificada de la epidemia. La curva observada correspondió a la de una epidemia de fuente propagada. En la semana 30 de 2015 terminó la etapa posterior a la fase expansiva de la epidemia y se inició la transmisión endémica de la enfermedad en el territorio nacional (figura 2). Hasta la semana

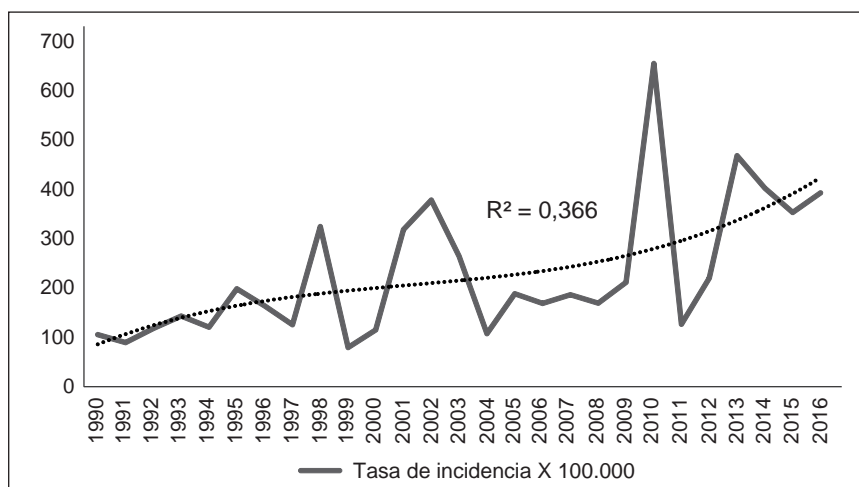
epidemiológica 50 del 2016, se registraron 19.496 casos y ocho muertes confirmadas por chikungunya en el país (cuadro 1).

Desde su aparición en Colombia, en el 2015, se notificaron oficialmente 117.674 casos de Zika y la mediana de la tasa de incidencia fue de 195 por 100.000 habitantes (cuadro 1). A partir de la semana epidemiológica 32 del 2015, se produjo la introducción del virus en áreas infestadas por el vector *A. aegypti* en el territorio nacional. La transmisión emergente se inició en la semana 38, con la fase ascendente de la onda expansiva del brote, y alcanzó el acmé en la semana 4 de 2016. En la siguiente semana se inició la fase descendente de la epidemia hasta la semana 28 de ese año. Finalmente, la fase endémica de la enfermedad se inició en la semana epidemiológica 29 de 2016. La curva observada fue la de una epidemia de fuente propagada (figura 3).

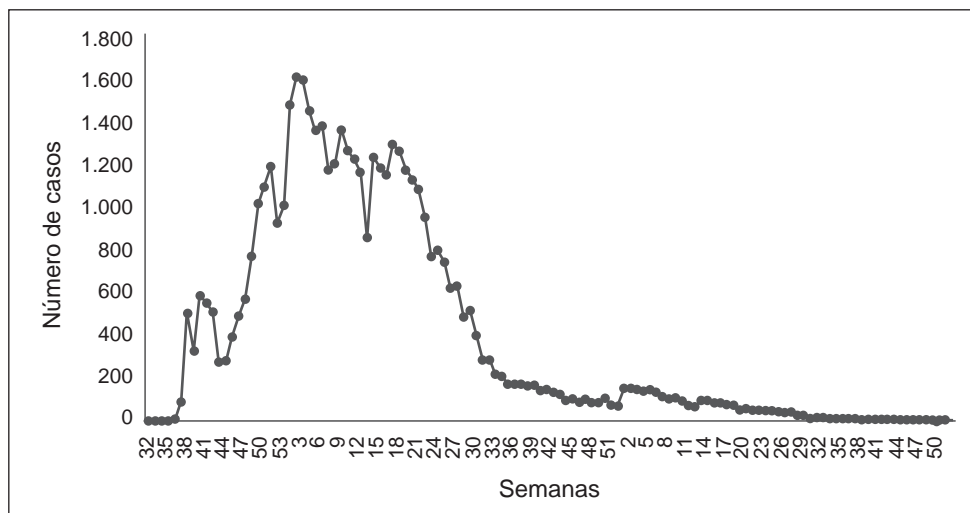
Entre el 2008 y el 2016 se registraron en el Sivigila 132.296 casos clasificados como malaria o paludismo urbano o periurbano, es decir, un promedio de 14.700 casos anuales en el periodo, equivalente a 21 % del total de casos registrados durante ese periodo (cuadro 1).

### Zonas rurales

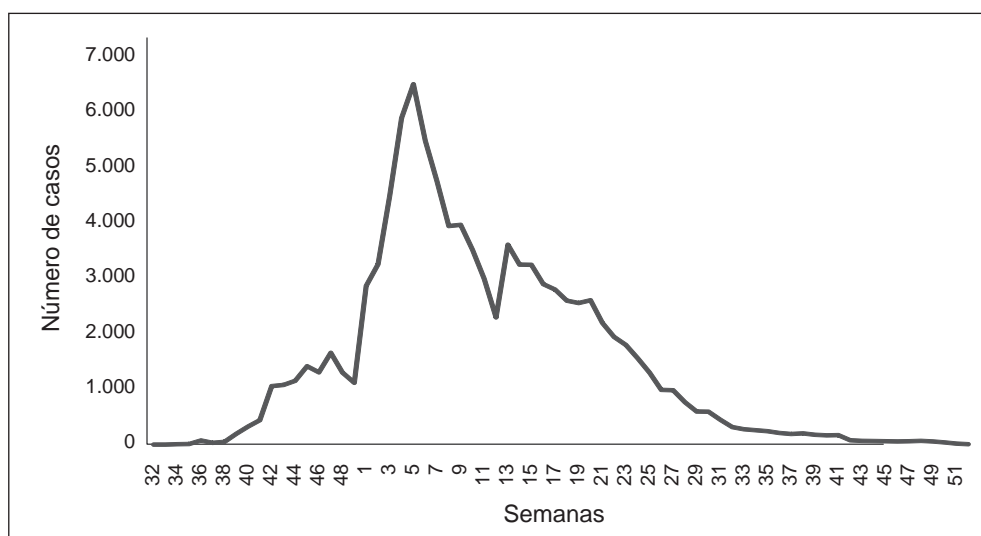
En cuanto a las zonas rurales de Colombia, las enfermedades endemoepidémicas transmitidas por vectores que predominan son las parasitarias, como la malaria, las leishmaniasis y la enfermedad de Chagas, con cerca de 12 millones de personas en riesgo de verse afectadas por estas enfermedades (cuadro 1).



**Figura 1.** Comportamiento secular del dengue en Colombia, 1990-2016  
Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO



**Figura 2.** Comportamiento de la transmisión emergente del chikungunya en Colombia, 2014-2016  
Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO



**Figura 3.** Comportamiento de la transmisión de la fiebre del Zika en Colombia, 2015-2016  
Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO

En el periodo entre 1990 y 2016, el comportamiento secular de la morbilidad por malaria en Colombia mostró una acentuada tendencia descendente, y la aparición de brotes epidémicos estacionales irregulares e intensos en los años 1991 a 1992, 1995, 1998, 2007, 2010 y 2015 a 2016. El  $R^2$  registrado explicó el 75 % de la tendencia (figura 4). En este periodo, se registraron 3.079.472 casos de malaria en el país, es decir, un promedio de 114.036 al año. La mediana observada de las tasas de incidencia fue de 1.371 por 100.000 habitantes (cuadro 1). Durante la década de 1990, se registró la mayor cantidad de casos de malaria reportados en

los últimos 27 años (1.478.847; 48 %), seguido del periodo entre 2000 y 2009, cuando se registraron 1.127.080 (36,6%). El 80 % de la transmisión focal persistente de malaria en el país se concentró en 59 municipios endémicos con transmisión activa. Las muertes por malaria reportadas en el periodo entre 1990 y 2016 fueron 1.891 (cuadro 1).

Entre 1990 y 2016, se registraron 249.745 casos de leishmaniasis en las áreas endémicas del país. En la década de los noventa, se registraron 58.895 (23,6 %) casos; entre el 2000 y el 2009, se reportaron 116.291 (64,7 %), y entre el 2010

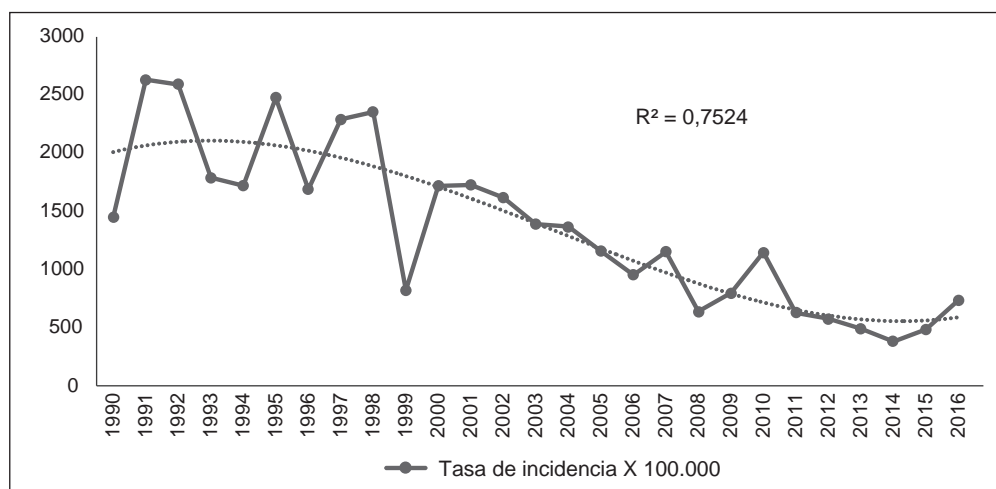
y el 2016, se notificaron 107.349 (43 %) casos confirmados de leishmaniasis, con una mediana de la tasa de incidencia de 81 por 100.000 habitantes (cuadro 1). En general, la tendencia de la morbilidad por las leishmaniasis entre el 2000 y el 2016 mostró un comportamiento epidemiológico ascendente hasta mediados de la primera década de este siglo, seguido de un periodo de transmisión endémica estable. El  $R^2$  registrado en el periodo explicó el 55 % de la morbilidad (figura 5). En el lapso de tiempo estudiado fallecieron 10 pacientes por leishmaniasis visceral, lo cual representó una letalidad de 1,5 % (cuadro 1).

Entre el 2008 y el 2016, se registraron en el país 7.172 casos de enfermedad de Chagas, con una mediana de la tasa de incidencia de 11 por 100.000

habitantes, y se registraron cuatro muertes por (cuadro 1). Se observó una tendencia estable en el comportamiento de la morbilidad debida a la enfermedad en el periodo entre el 2008 y el 2016. El  $R^2$  observado fue de 0,06 (figura 6).

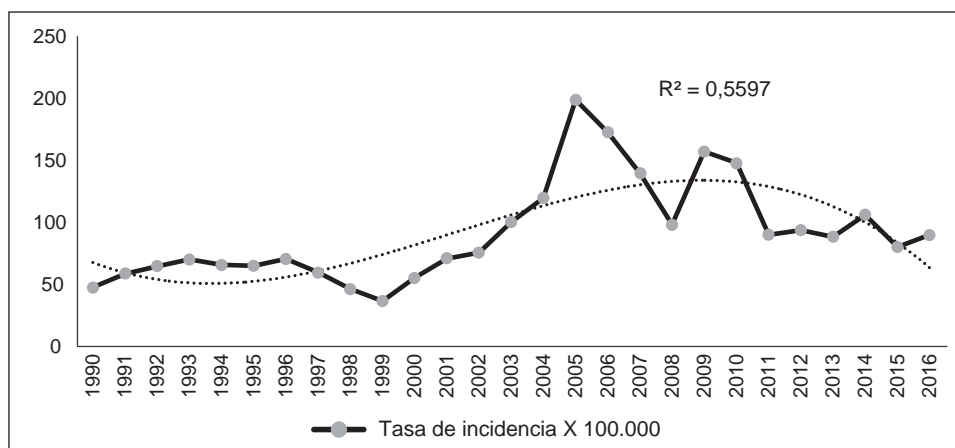
## Discusión

Los resultados obtenidos evidencian la magnitud y la importancia de las principales enfermedades transmitidas por vectores, lo que las convierte en un problema prioritario de salud pública en zonas tanto rurales como urbanas. Desde el punto de vista epidemiológico, dichas enfermedades tienen en común su comportamiento endemoepidémico persistente y focalizado, aunque con una amplia dispersión y patrones variables de intensidad de la



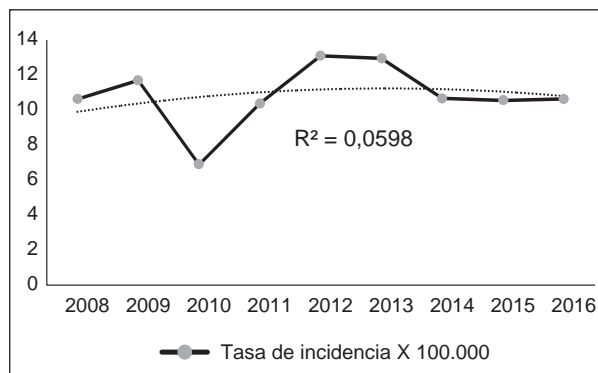
**Figura 4.** Comportamiento de la morbilidad por malaria en Colombia, 1990-2016

Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO



**Figura 5.** Comportamiento secular de la leishmaniasis en Colombia, 1990-2016

Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO



**Figura 6.** Comportamiento de la enfermedad de Chagas en Colombia, 2008-2016.

Fuente: Sistema Integral de Información de la Protección Social – SISPRO

transmisión en las áreas endémicas del territorio nacional. Además, la gran receptividad en las zonas urbanas ha favorecido la aparición de nuevas arbovirosis, como el chikungunya y el Zika.

La malaria se destacó como la enfermedad de mayor contribución proporcional a la morbilidad general debida a las enfermedades transmitidas por vectores en las últimas tres décadas en el país. Este hallazgo difiere de lo observado en el resto de la región de las Américas, donde la mayor proporción de casos de enfermedades transmitidas por vectores se debió al dengue (34). El aporte de las arbovirosis emergentes, como el chikungunya y el Zika, fue muy similar en los países de esta región (35,36).

La disminución de la transmisión de la malaria observada en las zonas rurales endémicas del país coincide con la reducción registrada en el mismo periodo en toda la región de las Américas, en donde se redujo en más del 60 % en el periodo entre el 2000 y el 2015. La disminución sostenida de la transmisión superior a 75 % se ha registrado en Paraguay, Ecuador, Costa Rica, Argentina, El Salvador, Belice, Surinam, Nicaragua, Guatemala, Honduras y Bolivia, en tanto que en Colombia, República Dominicana y Brasil, dicha reducción ha estado entre el 75 y el 50 % (37). Asimismo, la disminución de la mortalidad por malaria registrada en Colombia coincide con lo observado en la región, donde las reducciones han sido de más del 70 % (38). Entre los factores que han contribuido a la reducción de la morbilidad y la mortalidad deben señalarse el mejor acceso al diagnóstico y al tratamiento oportuno con nuevos esquemas antipalúdicos basados en derivados de las artemisininas, las coberturas de prevención

alcanzadas con los toldillos con insecticidas de larga duración, el manejo integrado de vectores, la movilización y la comunicación social (39,40).

A pesar de los avances alcanzados en la reducción de la transmisión endémica de malaria, frecuentemente se registran brotes estacionales debido al deterioro ambiental que facilita la reproducción de vectores anofelinos y a la gran migración de población vulnerable portadora de parásitos causada por la intensificación de las actividades de minería ilegal y la proliferación de cultivos ilícitos en áreas endémicas inestables y de poca transmisión, como ocurre en Venezuela, Perú y Brasil (41). Además, la intensa migración de poblaciones entre las áreas con transmisión activa y los centros urbanos cercanos a los enclaves mineros ha facilitado la transmisión autóctona y residual en la periferia de las ciudades situadas en medio de la selva (42). Sin embargo, la información disponible sobre la transmisión urbana o periurbana autóctona tiene problemas de confiabilidad y calidad debidos, entre otras razones, a una mala configuración y clasificación según la procedencia de los casos que ingresan al sistema. No obstante, el hallazgo de personas asintomáticas con infección submicroscópica en la periferia de ciudades de la costa Pacífica colombiana, podría llevar a pensar en la existencia de pequeños focos residuales activos de malaria de baja transmisión (42,43).

A su vez, desde la reaparición de la transmisión del dengue en la región de las Américas en la década de los setenta, ha habido una progresiva intensificación y expansión de la transmisión en áreas infestadas por *A. aegypti*, como ha sucedido en nuestro país. Además, en las mismas condiciones se observa una creciente expansión de arbovirosis emergentes, como el chikungunya y el Zika (44). Según la OPS y la OMS, durante el periodo estudiado se pudo evidenciar que el dengue ha crecido más de 19 veces en toda el área endémica del continente americano infestada por *A. aegypti*, donde, exceptuando Canadá y Chile, cerca de 500 millones de personas se encuentran en riesgo (45,46).

Los factores que más han contribuido a la situación son la gran concentración poblacional en las principales ciudades capitales e intermedias, la urbanización no planificada, las deficiencias en la prestación de servicios básicos, los problemas de saneamiento de los entornos domiciliarios, escolares, laborales y de establecimientos especiales, y la falta de voluntad y compromiso político de las autoridades institucionales y los estamentos sociales involucrados en el problema (47,48).

A su vez, los factores que más han contribuido al mantenimiento y a la persistencia de la transmisión endémica del dengue, son el almacenamiento inadecuado y prolongado de agua para consumo humano, una percepción errónea de la responsabilidad individual, colectiva, institucional y social frente al problema, y las acentuadas desigualdades sociales (49). Además, la interconexión regional y la mayor frecuencia e intensificación de los intercambios comerciales y los viajes aéreos, han favorecido la diseminación, la introducción y los intercambios de diferentes serotipos por el rápido tránsito de individuos con viremia en toda la región (50,51).

La introducción, propagación y expansión de nuevas arbovirosis, como el chikungunya y el Zika, tuvieron un gran impacto en la población de la mayor parte del territorio infestado por *A. aegypti*. Recientemente, estas infecciones iniciaron la fase endémica y actualmente se superponen con la transmisión persistente del dengue (52,53). Las condiciones que probablemente contribuyeron y facilitaron la introducción y la aparición de estos virus están muy ligadas a factores externos regionales y globales. Entre los más importantes se destacan la intensificación del desplazamiento de poblaciones sensibles portadoras de virus provenientes de países con transmisión epidémica hacia zonas urbanas muy receptivas debido a la persistencia de los riesgos ambientales, y la gran vulnerabilidad de toda la población por la ausencia de contacto con tales virus emergentes (54,55).

Asimismo, deben destacarse los efectos potenciales del cambio climático, como el desplazamiento de la distribución de las poblaciones de mosquitos y su mayor supervivencia en altitudes más elevadas, la modificación de la frecuencia de picadura, la supervivencia y la reducción o aumento del periodo de incubación externo, lo cual aumenta la tasa de replicación vírica en el mosquito (56,57).

El comportamiento estable de la transmisión de la leishmaniasis en los últimos años en el país es el resultado de la dinámica de la incursión militar durante las acciones de contrainsurgencia y contra los cultivos ilícitos llevadas a cabo en focos enzoóticos selváticos, así como del desplazamiento de los integrantes de los grupos ilegales a zonas rurales receptivas (58,59). Con la desmovilización de los grupos armados y la reducción de las operaciones militares en áreas endémicas como consecuencia de los acuerdos de paz, se espera una reducción de la enfermedad en los próximos años (60,61). En los países endémicos de

leishmaniasis en las Américas, aunque se observa una tendencia regional estable, el análisis por periodos evidencia un incremento de casos hasta el año 2005, ocasionado por el aumento del registro de casos en Colombia y Perú, países de la subregión andina (62,63).

La enfermedad de Chagas en las áreas endémicas del territorio nacional ha mantenido una tendencia estable y patrones variables y focales de transmisión, que han fluctuado de la hipoendemia a la hiperendemia. En este sentido, debe considerarse que en diversos estudios de seroprevalencia de la enfermedad de Chagas realizados en los últimos años en poblaciones indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta y en los Llanos Orientales, se han registrado prevalencias elevadas de infección por *Trypanosoma cruzi*, incluida la transmisión congénita, que sugieren perfiles de transmisión mesoendémicos e hiperendémicos en estas poblaciones (59,60-62).

Cerca del 98 % de los casos reportados han sido crónicos y el resto agudos, debidos, principalmente, a la transmisión oral (63). En este sentido, los casos agudos reportados en Chocó, Sucre y Córdoba sugieren la aparición de nuevas zonas de transmisión con gran vulnerabilidad debido a la presencia de poblaciones desplazadas (64,65). Asimismo, el reporte reciente de brotes de enfermedad aguda de Chagas por transmisión oral en Casanare, Cesar, Chocó y Santander, demuestra la importancia de esta forma de transmisión en el país.

La aparición de los casos crónicos se podría explicar, entre otros aspectos, por su inclusión en el sistema de vigilancia pasiva desde el 2008, y por las dificultades para detectar y confirmar las formas clínicas más frecuentes de la enfermedad, como en los casos crónicos latentes asintomáticos (63). Estos casos demandan poca atención en los servicios de salud o pasan desapercibidos, por lo cual no se notifican, y tampoco se hace la notificación regular de los casos de cardiopatía chagásica detectados por instituciones especializadas y centros de investigación científica; además, falta coordinación y no es obligatorio notificar los casos reactivos sospechosos de enfermedad de Chagas captados durante las actividades de vigilancia de la sangre y sus componentes, lo cual debería hacerse a pesar de su baja frecuencia (0,4 % de seropositividad); también, existe un subregistro de síndromes de muerte súbita y de situaciones relacionadas (Restrepo-Isaza M, Parra GJ, Restrepo CA. Morbilidad de la enfermedad de Chagas en

la Sierra Nevada de Santa Marta, 2000. Instituto Colombiano de Medicina Tropical-CES. Informe al Ministerio de Salud). Además, la reducción observada de casos puede ser el resultado de las acciones de control en algunas zonas donde se viene implementando el plan de eliminación de la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas en municipios prioritarios (66-70).

En general, la persistencia, la aparición y la reaparición de las principales enfermedades transmitidas por vectores son el resultado de una compleja, intensa y dinámica interacción de procesos sociales, económicos, políticos, culturales y biológicos que genera diversos niveles de vulnerabilidad y receptividad en las zonas de transmisión y determina el tipo y el patrón de transmisión de cada una de estas enfermedades en el territorio nacional. Además, en las zonas urbanas se mantiene un gran potencial de transmisión que ha facilitado la introducción y la aparición de nuevas arbovirosis transmitidas por el mismo vector (71-73).

Hubo en el estudio algunas limitaciones relacionadas con la confiabilidad, la calidad y la oportunidad de la información, propias de los sistemas de vigilancia pasiva, lo cual puede llevar a subestimar la magnitud real de las enfermedades transmitidas por vectores, sobre todo las arbovirosis. Asimismo, el hecho de que la gran mayoría de casos notificados no se confirman por laboratorio, y que su presentación clínica es similar, o pueden presentarse concomitantemente con otras enfermedades transmisibles prevalentes en las mismas zonas, también genera dudas sobre la confiabilidad de la información.

La información comprobada contribuye a fortalecer el proceso de adopción de decisiones para optimizar el uso de los recursos y las herramientas de intervención disponibles para un manejo integrado y sostenible de los vectores, promoviendo aquellas intervenciones que, por separado o combinadas, respondan al conocimiento local sobre los vectores, al tipo de enfermedades prevalentes y a sus factores determinantes, y recurran a los sistemas existentes y a los recursos humanos locales para una mayor eficacia, costo-eficiencia y sostenibilidad ecológica. Estas deben ser las herramientas operativas que garanticen la implementación y sostenibilidad de la estrategia de gestión integral de las enfermedades transmitidas por vectores con la participación de todos los sectores sociales e institucionales responsables, para lograr un impacto efectivo en las diferentes formas de transmisión de estas enfermedades a mediano y a largo plazo (74).

En este contexto, se plantean los siguientes retos. Es necesario priorizar y consolidar cuanto antes un proceso de fortalecimiento institucional y de mejoramiento de la capacidad de respuesta técnico-operativa en los niveles locales, especialmente, en aquellos municipios que concentran la mayor carga acumulada de casos y en donde persiste la transmisión endemoepidémica de dengue, además de presentar las condiciones propicias para la aparición y reaparición de otras arbovirosis. Se deben establecer programas regulares y sostenibles fundamentados en el desarrollo y la consolidación de la promoción y la prevención, con énfasis en estrategias de manejo integrado de entornos y de vectores (75).

Se deben mejorar los procesos conducentes a consolidar el manejo integral de los casos de malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas, e intensificar las acciones para garantizar la eliminación de la malaria en áreas urbanas e hipoendémicas en el 2021, así como implementar planes para la eliminación de la transmisión de la leishmaniasis visceral y de los focos de leishmaniasis cutánea en zonas de transmisión concentrada. Con relación a la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas, debe continuarse el proceso de certificación de la interrupción de la transmisión vectorial de *T. cruzi* por *Rhodnius prolixus* que se desarrolla en los municipios de mayor riesgo en el país, según las metas del Plan Decenal de Salud Pública (76).

Los mayores retos se concentran en dar regularidad al trabajo intersectorial, con el fin de enfrentar los factores estructurales e intermedios determinantes del problema e incidir a largo plazo y en forma sostenida en la carga de estas enfermedades en el marco de las garantías del derecho fundamental a la salud de la población en riesgo y de los afectados por las enfermedades de transmisión vectorial, mediante la implementación del "Modelo integral de atención en salud" y sus correspondientes "Rutas integrales de atención en salud".

En conclusión, el presente trabajo permitió evidenciar la importancia de estas enfermedades en las zonas urbanas y rurales en Colombia. Cada una de ellas presenta diferentes patrones de transmisión que incluyen la endemia y la epidemia persistentes, focalizadas, de gran dispersión y de variable intensidad. Asimismo, en las zonas urbanas se mantienen las condiciones que favorecen la transmisión endemoepidémica persistente del dengue y la transmisión emergente de otras arbovirosis,

lo que requiere de acciones sostenibles contra los factores estructurales determinantes a partir de la promoción y la prevención rutinarias.

### Agradecimientos

A todos los gerentes responsables de liderar los programas departamentales de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores que facilitaron y complementaron la información epidemiológica utilizada para este artículo.

### Conflictos de intereses

Los autores manifiestan no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

### Financiación

El artículo no contó con ninguna fuente de financiación para su elaboración.

### Referencias

1. **Gil de Miguel A, Álvarez-Martín E, Valcacer-Rivera Y, Esteban-Hernández J.** Enfermedades transmitidas por artrópodos: paludismo, fiebre amarilla, dengue. En: Gil P, editor. Medicina Preventiva y Salud Pública. Barcelona: Elsevier Masson; 2008. p. 758-9.
2. **Verwoerd DW.** Definition of a vector and a vector-borne disease. *Rev Sci Tech.* 2015;34:37-9.
3. **MacLachlan NJ, Mayo CE, Daniels PW, Gibbs EP.** Bluetongue. *Rev Sci Tech.* 2015;34:329-40.
4. **Zientara S, Verwoerd DW, Pastoret PP.** New developments in major vector-borne diseases. *Rev Sci Tech.* 2015;34:17-27.
5. **Kock RA.** Vertebrate reservoirs and secondary epidemiological cycles of vector-borne diseases. *Rev Sci Tech.* 2015;34:151-63.
6. **Santos M.** La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Barcelona: Ed. Ariel Geografía, S.A.; 2000. p. 352.
7. **Rodhain F.** Les insectes comme vecteurs: systématique et biologie. *Rev Sci Tech.* 2015;34:67-82.
8. **Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de malaria. Junio de 2011. Fecha de consulta: 14 de febrero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Documentacin%20Malaria/03%20Vigilancia%20entomo%20malaria%20.pdf>.
9. **Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. Junio de 2011. Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Dengue/03%20Vigilancia%20entomo%20dengue.pdf>.
10. **Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud.** Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de leishmaniasis. Junio de 2011. Fecha de consulta: 14 de febrero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Leishmaniasis%20vical/03%20Vigilancia%20Entomo%20Leishmaniasis.pdf>.
11. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Instrumento para el diagnóstico y la atención de pacientes con sospecha de Arbovirosis. Washington, D.C.: OPS; 2016. p. 100.
12. **Organización Mundial de la Salud.** Enfermedades transmitidas por vectores. Nota descriptiva N° 387, febrero de 2016. Geneva: WHO; 2016. Fecha de consulta: 15 enero de 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>.
13. **Keiser J, Singer BH, Utzinger J.** Reducing the burden of malaria in different eco-epidemiological settings with environmental management: A systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2005;5:695-708. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(05\)70268-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(05)70268-1)
14. **Organización Mundial de la Salud.** Informe mundial sobre el paludismo, 2015. Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2016. Disponible en: [www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/es/](http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/es/).
15. **Organización Mundial de la Salud.** Objetivos de desarrollo del milenio. Nota N° 290, mayo de 2015. Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs290/es/>.
16. **Organización Mundial de la Salud.** Dengue: prevención y control. Informe de la Secretaría. Consejo Ejecutivo 136ª reunión. EB 136/24, 21 noviembre de 2014. Ginebra: OMS; 2014.
17. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Dengue: datos estadísticos y epidemiología. Descripción de la situación epidemiológica en las Américas. Fecha de consulta: 1º de febrero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4494&Itemid=2481&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494&Itemid=2481&lang=es).
18. **Instituto Nacional de Salud.** Boletín epidemiológico, semana 52 de 2016: Dengue. Fecha de consulta: 1º de febrero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiologico/2016%20Boletn%20C3%ADn%20epidemiol%20C3%B3gico%20semana%2052%20.pdf>.
19. **Lumsden WH.** An epidemic of virus disease in Southern Province, Tanganyika Territory, in 1953-54: General description and epidemiology. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1955;49:33-57.
20. **Shah KV, Gibbs CJ Jr, Banerjee G.** Virological investigation of the epidemic of haemorrhagic fever in Calcutta: Isolation of three strains of chikungunya virus. *Indian J Med Res.* 1964;52:676-83.
21. **Thaikruea L, Charearnsook O, Reanphumkarnkit S, Dissomboon P, Phonjan R, Ratchbud S, et al.** Chikungunya in Thailand: A re-emerging disease? *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1997;28:359-64.
22. **Borgherini G, Poubeau P, Staikowsky F, Lory M, Le Moullec N, Becquart JP, et al.** Outbreak of chikungunya on Reunion Island: Early clinical and laboratory features in 157 adult patients. *Clin Infect Dis.* 2007;44:1401-7. <https://doi.org/10.1086/517537>

23. **Cassadou S, Boucau S, Petit-Sinturel M, Huc P, Leparç-Goffart I, Ledrans M.** Emergence of chikungunya fever on the French side of Saint Martin island, October to December 2013. *Euro Surveill.* 2014;19:pii=20752. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.13.20752>
24. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Chikungunya: datos, mapas y estadísticas OPS/OMS. Número de casos reportados de Chikungunya en las Américas, semana 52 de 2016. Fecha de consulta: 1° de febrero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=rdmore&cid=8380&Itemid=40931&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=8380&Itemid=40931&lang=es).
25. **Campo A, Martínez M, Benavidez M, Cuéllar N.** Brote de Chikungunya en el municipio de San Juan Nepomuceno, Bolívar, Colombia 2014. *Inf Quinc Epidemiol Nac.* 2015;1: 2-20.
26. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Virus del Zika – Incidencia y tendencia. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2016.
27. **Instituto Nacional de Salud.** Boletín Epidemiológico, semana 52 de 2016: Zika. Fecha de consulta: 10 de enero de 2016. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiologico/2016%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2052.pdf>.
28. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Leishmaniasis: informe epidemiológico de las Américas en 2016. Fecha de consulta: 6 de enero de 2016. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=readall&cid=6722&Itemid=40754&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=readall&cid=6722&Itemid=40754&lang=es).
29. **Instituto Nacional de Salud.** Informe del evento leishmaniasis, séptimo periodo epidemiológico, Colombia, 2016. Fecha de consulta: 10 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiologico/LEISHMANIASIS%20Periodo%20VI%202016.pdf>.
30. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Enfermedad de Chagas. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2017.
31. **World Health Organization.** Chagas disease in Latin America: An epidemiological update based on 2010 estimates. *Weekly Epidemiological Record.* 2015;90:33-44. Fecha de consulta: 6 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.who.int/wer/2015/wer9006.pdf>
32. **Padilla JC, Chaparro PE, Molina K, Arévalo-Herrera M, Herrera S.** Is there malaria transmission in urban settings in Colombia? *Malar J.* 2015;14:453. <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0956-0>
33. **Ministerio de Salud.** Resolución 008430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Fecha de consulta: 30 enero de 2017. Disponible en: [http://www.urosario.edu.co/EMCS/Documentos/investigacion/resolucion\\_008430\\_1993/](http://www.urosario.edu.co/EMCS/Documentos/investigacion/resolucion_008430_1993/).
34. **Fernández-Salas I, Díaz-González EE, López-Gatell H, Alpuche-Aranda C.** Chikungunya and zika virus dissemination in the Americas: Different arboviruses reflecting the same spreading routes and poor vector-control policies. *Curr Opin Infect Dis.* 2016;29:467-75. <https://doi.org/10.1097/OCO.0000000000000304>
35. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Extensión geográfica del chikungunya en las Américas 2013-2017. Fecha de consulta: 1° de febrero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=readall&cid=5932&Itemid=40931&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=readall&cid=5932&Itemid=40931&lang=es).
36. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Zika – Actualización epidemiológica regional de la OPS (Américas), 26 julio de 2017. Fecha de consulta: 15 de enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11599:regional-zika-epidemiological-update-americas&Itemid=41691&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11599:regional-zika-epidemiological-update-americas&Itemid=41691&lang=es).
37. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Informe de situación del paludismo en las Américas 2015. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=readall&cid=8110&Itemid=40757&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=readall&cid=8110&Itemid=40757&lang=es).
38. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Situación de la malaria en la región de las Américas, 2000-2013. Fecha de consulta: 12 enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=readall&cid=8110&Itemid=40757&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=readall&cid=8110&Itemid=40757&lang=es).
39. **Proyecto Malaria Colombia.** Objetivo 2: implementar la protección mediante el uso generalizado de mosquiteros insecticidas de larga duración (MILD) en la población vulnerable objeto de la intervención. En: Logros, retos y lecciones aprendidas. Bogotá: Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE), Instituto Nacional de Salud (INS), Fundación Universidad de Antioquia (FUA). Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Memorias%20Malaria/2.Libro%20Logros%20Retos%20y%20Lecciones%20Aprendidas%20PMC.pdf>.
40. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Informe de logros ODM: malaria y dengue, 2014. Subdirección de Enfermedades Transmisibles, Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016. p. 26.
41. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Informe de epidemias de malaria 2016. Subdirección de Enfermedades Transmisibles. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016. p. 15.
42. **World Health Organization.** Malaria epidemics: Detection and control forecasting and prevention. Geneva: WHO; 1998. p.1-22.
43. **Olson SH, Gangnon R, Eiguero E, Durieux L, Guegan JF, Foley JA.** Links between climate and malaria in the Amazonas Basin. *Emerg Infect Dis.* 2009;15:659-62. <https://doi.org/10.3201/eid1504.080822>
44. **Padilla JC, Rojas DP, Sáenz-Gómez R.** El dengue en Colombia: de la reemergencia a la hiperendemia. Bogotá: Ed. Guías de Impresión Ltda.; 2012. p. 248.
45. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Estado del arte para la prevención y control del dengue en las Américas. Washington, D.C: OPS; 2014. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=25891&Itemid=270](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=25891&Itemid=270).

46. **San Martín JL, Brathwaite O, Zambrano B, Solórzano JO, Bouckennooghe A, Dayan GH, et al.** The epidemiology of dengue in the Americas over the last three decades: A worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg.* 2010;82:128-35. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0346>
47. **Galea S, Vlahov D.** Urbanización. En: Frumkin H, editor. *Salud ambiental: de lo global a lo local.* México: McGraw-Hill; 2010. p. 422-50.
48. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. Washington, D.C.: OPS; 1995.
49. **Instituto Nacional de Salud.** Vigilancia del dengue por laboratorio: Colombia, 2006-2011. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2011.
50. **Patz JA, Martens WJ, Focks DA, Jetten TH.** Dengue fever epidemic potential as projected by general circulation models of global climate change. *Environ Health Perspect.* 1998;106:147-53.
51. **Peterson AE, Vegosen L, Leibler J, Davis MF, Feingold B, Silbergeld E.** Las enfermedades infecciosas emergentes y el medio ambiente. En: Galvao LA, Finkelman J, Henao S, editores. *Determinantes ambientales y sociales de la salud.* México: McGraw-Hill; 2010. p. 259-78.
52. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Diez enfermedades transmitidas por vectores que ponen en riesgo a la población de las Américas. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9438%3A2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9438%3A2014-10-vector-borne-diseases-that-put-population-americas-at-risk&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=es).
53. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Plan Nacional de Respuesta a la Introducción del Virus Chikungunya en Colombia, 2014. Subdirección de enfermedades transmisibles. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2014. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/PLAN%20NACIONAL%20DE%20RESPUESTA%20CHIKUNGUNYA%20COLOMBIA%202014.pdf>.
54. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Plan de contención de la introducción del virus Zika. Subdirección de enfermedades transmisibles. Bogotá, D.C., 2014. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/virus-zika.aspx>.
55. **Patz JA, Christenson M.** El cambio climático y la salud. En: Galvao LA, Finkelman J, Henao S, editores. *Determinantes ambientales y sociales de la salud.* México: McGraw-Hill; 2010. p. 215-32.
56. **Rosenlof KH, Terray L, Deser C, Clement A, Goosse H, Davis S.** Los cambios en la variabilidad asociada con el cambio climático. En: Asrar GR, Hurrell JW, editores. *La ciencia del clima para servir a la sociedad.* Washington, D.C.: Springer; 2013. p. 249-71.
57. **Gubler DJ.** Dengue, urbanization and globalization: The unholy trinity of the 21st century. *Trop Med Health.* 2011;39 (Supl.4):3-11. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-SO5>
58. **Instituto Nacional de Salud.** Informe de leishmaniasis 2005. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2005. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiologico/Leishmaniasis%202006.pdf>.
59. **Instituto Nacional de Salud.** Informe de leishmaniasis, 2015. Bogotá, 2005. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiologico/Leishmaniasis%202005.pdf>.
60. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Plan para atención de desmovilizados en campamentos de zonas de concentración en el postconflicto. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016.
61. **Bradt DA, Drummond CM.** Rapid epidemiological assessment of health status in displaced populations--an evolution toward standardized minimum, essential data sets. *Prehosp Disaster Med.* 2003;18:178-85.
62. **Cruz-Chan JV, Valenzuela J, Dumonteil E.** Leishmaniasis in the Americas. En: Franco-Paredes C, Santo-Preciado JI, editores. *Enfermedades Tropicales Desatendidas – América Latina y el Caribe.* Boston: Springer; 2016. p.113-28.
63. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Plan de certificación de la interrupción de la transmisión vectorial intradomiciliaria de *T. cruzi* por *Rhodnius prolixus* en áreas prioritarias en Colombia: Informe a comisión de verificación de la interrupción en municipios prioritarios. Subdirección de Enfermedades Transmisibles. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2013.
64. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Leishmaniasis: datos, mapas y estadísticas, 2016. Fecha de consulta: 12 de enero de 2017. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=article&id=29&Itemid=40754](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=29&Itemid=40754).
65. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Guía de evaluación de los procesos de control de triatomíneos y del control de la transmisión de *T. cruzi*. Fecha de consulta: 14 de febrero de 2017. Disponible en: <http://amro.who.int/Spanish/ad/dpc/cd/guia-anexo3-xi-incosur.pdf>.
66. **Parra G, Restrepo-Isaza M, Restrepo B, Domínguez J.** Estudio de tripanosomiasis americana en dos poblados indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Colombia. *Revista CES Medicina.* 2004;18:43-50.
67. **Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud.** Enfermedad de Chagas en las comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Bogotá, D.C.: OPS; 2011. p. 66.
68. **Guhl F, Restrepo M, Angulo VM, Antunes CM, Campbell-Lendrum D, Davies CR.** Lessons from a national survey of Chagas disease transmission risk in Colombia. *Trends Parasitol.* 2005;21:259-62. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2005.04.011>
69. **United Nations High Commissioner for Refugees.** Situación de derechos individuales y colectivos del pueblo Hithü – 2012, Resguardos La Vorágine y San José del Lipa. Arauca: ACNUR; 2013. p. 20.

70. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Actualización del plan de certificación de la interrupción de la transmisión vectorial intradomiciliaria de *T. cruzi* por *Rhodnius prolixus* en áreas prioritarias en Colombia, 2014-2021. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2016.
71. **Piñeros JG.** Malaria y determinantes sociales de la salud: un nuevo marco heurístico desde la medicina social latinoamericana. *Biomédica*. 2010;30:178-87. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v30i2.181>
72. **Breilh J.** La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2013;31(Supl.1):S13-27.
73. **Mesa-Ridel G, Rodríguez I, Teja J.** Las enfermedades emergentes y reemergentes: un problema de salud en las Américas. *Rev Panam Salud Pública*. 2004;15:285-87. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892004000400014>
74. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Estrategia de Gestión Integrada para la Promoción, Prevención y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores-ETV, 2012-2021. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2013. p. 169.
75. **World Health Organization.** Handbook for Integrated Vector Management. Geneva: WHO; 2012. Fecha de consulta: 10 de enero de 2017. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801_eng.pdf).
76. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Plan Decenal de Salud Pública, 2012-2021. Fecha de consulta: 10 de enero de 2017. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20Decenal%20%20Documento%20en%20consulta%20para%20aprobaci%C3%B3n.pdf>.