

Caracterización entomológica del Dengue en el Departamento de Risaralda, Colombia, 2011-2012*

Entomological characterization of Dengue at the Department Risaralda, Colombia, 2011-2012

Jeison Andrés Agudelo-Ospina^{1,a}, Catalina Alzate-Carvajal^{1,a}, Andrés Felipe Arroyave-Castaño^{1,a}, Santiago Manrique-Castaño^{1,a}, Camilo Andrés Quiroga-Mendoza^{1,a}, Daniela Sarria-Gómez^{1,a}, María Camila Yepes-Echeverri^{1,a}, Alberth Christian Herrera-Giraldo^{2,3,b}, Shirley Botero^{4,b}, Alfonso J. Rodríguez-Morales^{5,6,c}

RESUMEN

Introducción: El dengue es una enfermedad metaxénica, endemoepidémica en diferentes regiones de Colombia. Sin embargo pocos estudios entomológicos se realizan, por lo cual es importante la caracterización del vector por diferentes indicadores. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional evaluando la presencia de larvas y/o pupas de *Aedes aegypti* y los índices aédico, de depósitos, de Bretau, en barrios de los municipios de Risaralda, Colombia, en 2011-2012. **Resultados:** Se evaluó un total de 2420 barrios, en los 14 municipios (14,8% La Virginia; 12,7% Santuario y 9,7% Marsella). Se inspeccionaron 57352 casas (mediana 12/barrio, mínimo 1-máximo 324), de las cuales 2.645 fueron positivas (4,6% índice aédico crudo). Se evaluaron 70657 depósitos (mediana 17/barrio, 0-399) de los cuales 2987 fueron positivos (4,2% índice de depósitos crudo; 5,2% índice de Bretau crudo). Para Pereira (capital) se tuvo un índice aédico promedio de 11,76% (9,13% depósitos y 23,24% Bretau), seguido por La Virginia (municipio parte de la zona metropolitana de Risaralda) con 9,76% (8,24% depósitos y 11,1% Bretau) y Belén de Umbría con 6,72% (4,66% depósitos y 6,76% Bretau). **Conclusiones:** Como se esperaba los mayores índices correspondieron a las zonas más urbanas (Pereira y La Virginia). Esto concuerda con lo que reportan otros estudios a nivel epidemiológico donde dichas zonas muestran las mayores tasas de incidencia del dengue, por lo cual se desprende la importancia de relacionar las tasas entomológicas con las epidemiológicas para evaluar su importancia en términos de la transmisión vectorial en la región, así como otras variables ecológicas y sociales de importancia en dicho comportamiento.

Palabras Clave: Entomología, Dengue, *Aedes*, Epidemiología, Colombia. (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Introduction: Dengue is a metaxenic disease, endemoepidemic in different regions of Colombia. However, few entomological studies has been made, then is of utmost importance to make characterization of its vector by different indexes. **Materials and methods:** An observational study evaluating the presence of larva and/or pupas of *Aedes aegypti* and aedic, deposit, Bretau indexes, in some neighborhoods of the municipalities of Risaralda, Colombia, in 2011-2012. **Results:** Was carried out. A total of 2,420 neighborhoods, in 14 municipalities (14.8% La Virginia; 12.7% Santuario and 9.7% Marsella) were evaluated; 57,354 houses were assessed

(median 12/neighborhood, minimum 1- maximum 324) from them, 2,653 were positive (4.6% crude aedic index); 70,689 deposits were evaluated (median 17/ neighborhood, 0-399) from them 2,995 were positive (4.24% crude deposit index; 5.22% crude Bretau index). For Pereira (Capital) the average Aedic index was 7.11% (6.36% deposits and 11.86% Bretau), followed by La Virginia (municipality part of the metropolitan area of Risaralda) with 11.77% (9.92% deposits and 13.84% Bretau) and Belén de Umbría with 4.91% (3.96% deposits and 5.05% Bretau). **Conclusions:** As it was expected, the highest levels agree with the most of urban areas (Pereira and La Virginia). This is consistent with reports of other, epidemiological studies in which these areas show the highest incidence rates of dengue, for which it is clear the importance of link the entomological rates with epidemiological ones to assess their significance in terms of vector transmission in the region as well as other ecological and social variables of importance in such behavior.

Key words: Entomology, Dengue, *Aedes aegypti*, Epidemiology, Colombia (Source: MeSH-NLM).

INTRODUCCIÓN

El Dengue es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la salud pública mundial, pero especialmente en Latinoamérica y en el Sudeste Asiático. Se calcula según la

1. Semillero de Investigación Salud Pública e Infección, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.
 2. Director Operativo de Salud Pública, Secretaría de Salud Departamental, Departamento de Risaralda, Pereira, Risaralda, Colombia.
 3. Docente, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.
 4. Coordinadora del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores, Secretaría de Salud Departamental, Departamento de Risaralda, Pereira, Risaralda, Colombia.
 5. Investigador, Grupo de Investigación Salud Pública e Infección, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda, Colombia.
 6. Comité de Zoonosis y Fiebres Hemorrágicas, Asociación Colombiana de Infectología (ACIN), Bogotá, Colombia.
- a. Estudiante de medicina.
b. Médico Salubrista.
c. Médico Tropicalista.

* Trabajo previamente presentado en parte en el XXVIII Congreso Científico Internacional de la Federación Latinoamericana de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina (XXVIII CCI FELSOCCEM), Tegucigalpa, Honduras, Septiembre 2013 y en el V Simposio Nacional de Virología y I Congreso Latinoamericano de Virología, Bogotá, Colombia, Noviembre 2013.

Organización Mundial de la Salud (OMS) que cada año se producen entre 50 a 100 millones de infecciones, de las cuales, 500.000 son reportadas como casos de dengue grave, presentándose con mayor frecuencia en infantes⁽¹⁾.

En el año 2010 se reportaron en la región de las Américas más de 1,8 millones de casos de Dengue⁽²⁾. Entre los países donde este enfermedad representa un importante problema, se incluye Colombia, donde se reportaron 157,152 casos; de los cuales 11,477 fueron diagnosticados en el departamento de Risaralda, el departamento de mayor población y desarrollo del eje cafetero (zona centro-occidental del país)⁽³⁾. Para el año 2012 se notificaron 341 casos hasta la semana epidemiológica 48. Además la gravedad de la situación radica en que el 75% del territorio colombiano (620 municipios) se considera como zonas endémicas⁽⁴⁾.

Existen cinco serotipos del virus: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4, y el DEN-5, recientemente descubierto (datos sin publicar, Valisakis N, 2013); los cuales se pueden manifestar como leve o no grave (dengue clásico) o grave (dengue hemorrágico). Este flavivirus es transmitido por artrópodos, siendo el *Aedes aegypti* para el caso de las Américas, Colombia y el departamento de Risaralda el vector prácticamente exclusivo. Este vector se encuentra principalmente en zonas urbanas y durante épocas lluviosas^(5,6). Aunque el rango de vuelo de dicho mosquito es corto (entre 50 y 100 metros), se ha publicado que las hembras pueden recorrer hasta 3 kilómetros en la búsqueda de lugares aptos para la oviposición⁽⁷⁾, lo cual puede tener considerables implicaciones en la transmisión y en la salud pública en zonas endémicas. Cuando ya han ingerido suficiente sangre, las hembras ponen sus huevos en recipientes caracterizados por contener agua clara, limpia y tener paredes definidas, así cuando el huevo eclosiona la larva cae al agua y continúa su desarrollo en pupa, y finalmente a mosquito⁽⁸⁾. El *Aedes aegypti* infecta por un mecanismo de transmisión horizontal: de mosquito a humano. Este virus infecta los macrófagos y/o células dendríticas, se multiplica hasta el punto de causar lisis celular ocasionando la liberación del virus, de esta manera se activan las células NK (Natural Killers) y finalmente produce la liberación de citoquinas mediadoras de la inflamación, lo cual es característico de la enfermedad⁽⁹⁾.

Entre las acciones a llevar a cabo en el control de esta importante enfermedad, se incluyen actividades no solo relacionadas con el hospedador susceptible, el ser humano, sino con el vector de la enfermedad. Dicho vector es abordado específicamente por la entomología, la cual es la ciencia encargada del estudio de los artrópodos o insectos. Su campo en el área de la medicina (entomología médica) y/o de la salud pública (entomología en salud pública) es de gran importancia, ya que estudia específicamente los artrópodos e insectos que afectan a los seres humanos, al ser los vectores de muchos agentes infecciosos o incluso siendo ellos mismos capaces de generar patologías por afección directa (e.j. pulgas, piojos, garrapatas). La entomología médica aborda también el estudio biomédico, morfológico, biológico y sistemático de los vectores e insectos patógenos. Además, analiza la epidemiología, prevención, y métodos de control de las infecciones vectorizadas e infestaciones causadas por estos organismos, incluyendo también el comportamiento y vida del insecto y aspectos de la interacción vector-hospedero⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Actualmente, la entomología médica está estrechamente relacionada con diferentes ciencias biomédicas como la medicina tropical, parasitología médica, virología médica, salud pública y epidemiología, entre otras⁽¹³⁾. En el

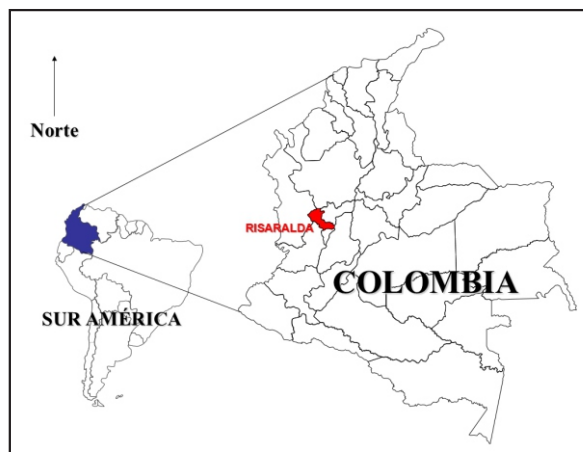
departamento de Risaralda, a la fecha, a pesar de llevar corrientemente desde hace algunos años, acciones de vigilancia epidemiológica y entomológica en dengue y en otras enfermedades transmitidas por vectores (ETV), no existen estudios publicados acerca del comportamiento entomológico, por lo cual el objetivo del presente reporte es valorar y caracterizar los principales indicadores entomológicos durante los últimos 2 años en los municipios de dicho departamento endémico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, con el cual se estableció y cuantificaron variables cualitativas y cuantitativas en relación a los lugares positivos para la presencia de *Aedes aegypti* en los sitios estudiados, para lo cual fue necesario desarrollar una base de datos con la información obtenida y así mismo llevar a cabo el análisis de estos datos desde punto de vista entomológico.

El departamento de Risaralda es una entidad territorial ubicada en el sector central de la región Andina, limitando al Norte con los departamentos de Antioquia y Caldas, al Oriente con Caldas y Tolima, al Sur con Quindío y Valle del Cauca y por el Occidente con Chocó (Figura N°01). El Departamento está dividido en 14 municipios: Pereira como capital, Apía, Balboa, Belén de Umbria, Dosquebradas, Guática, La Celia, La Virginia, Marsella, Mistrató, Pueblo Rico, Quinchía, Santa Rosa de Cabal y Santuario (Figura N°02). Allí se incluyen 19 corregimientos, numerosos caseríos y centros poblados⁽¹⁰⁾.

Figura N°01. Ubicación relativa del departamento de Risaralda, Colombia.



La proyección de población en Risaralda para el año 2011 fue de 930,523 personas y el total de hogares para el mismo año fue de 267,989. La Secretaría de Salud Departamental de Risaralda, llevó a cabo una selección aleatoria, tomando como muestra un total de 27,720 casas inspeccionadas y se evaluó un total de 34,123 depósitos. En el año 2012, la población estimada fue de 935,915 personas, se tomó una muestra de 29,634 casas y 36,566 depósitos. Con ello se obtuvo un acumulado de 57,354 casas y 70,689 depósitos para analizar la presencia o no del vector en cada localidad del departamento de Risaralda (2011-2012)^(11,12).

Los indicadores entomológicos fueron calculados de la siguiente forma:

$$\text{Índice aéedico} = \frac{\text{Casas positivas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

$$\text{Índice de Bretau} = \frac{\text{Depósitos positivos}}{\text{Depósitos inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Índice de Depósitos} = \frac{\text{Depósitos positivos}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

$$\text{Tasa de incidencia de dengue} = \frac{\text{Casos de dengue}}{\text{Población 2011}} \times 1000$$

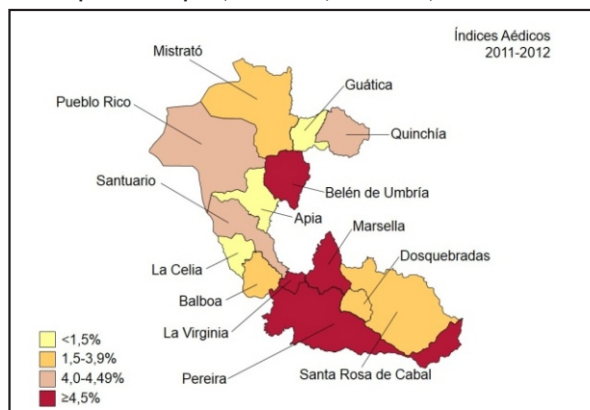
En el análisis, se determinaron entre principalmente, las tasas de incidencia de dengue en la población, así como los índices entomológicos, como el índice aéedico crudo por municipios. Los datos fueron tabulados en el software Excel 2010® para Windows 7® y analizando con el paquete SPSS 10.0®. En el análisis de datos se verificaron supuestos estadísticos de las variables cuantitativas, tanto para la estadística descriptiva como inferencial, dado que se llevó a cabo el análisis bivariado y multivariado en relación con las posibles variables entomológicas (así como sociales) asociadas con el comportamiento de la enfermedad en la población. Para ello, se realizó un modelo de regresión (no lineal) de Poisson, utilizando el software Stata 11.0®. Se utilizaron los indicadores entomológicos así como el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) como variable social, como variables independientes, con el fin de establecer sus potenciales asociaciones con la tasa de incidencia de dengue como variable dependiente. Se empleó un nivel de confianza de 95% (p significativa <0,05).

Este estudio no requiere aprobación por Comité de Bioética. Lo concerniente a dengue en seres humanos, fueron datos retrospectivamente evaluados guardando la confidencialidad de los datos personales de los pacientes.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 14 municipios (Figura N°02), teniendo en cuenta variables cualitativas entomológicas como: índice aéedico, índice de Bretau e índice de depósitos; teniendo en cuenta las variables: depósitos inspeccionados, positivos, y casas inspeccionadas, positivas para la caracterización entomológica del municipio igualmente se tomaron otras variables como las NBI y la tasa de incidencia de dengue en el año 2011, para el cruce con los índices entomológicos y demostrar la asociación o no de dichas variables.

Figura N°02. Mapa de distribución geográfica del índice aéedico por municipios, Risaralda, Colombia, 2011-2012.



Del total de municipios, se presentaron los mayores índices en: aéedico para La Virginia, Pereira, Belén de umbria y Marsella. Estos municipios igualmente presentan los otros índices entomológicos (de Bretau y de depósitos) con porcentajes más elevados como se observa en el Cuadro N°01.

Cuadro N°01. Índices aéedico, de Bretau y de depósitos en Risaralda, Colombia, 2011-2012.

Municipio	Indicadores entomológicos		
	Índice Aéedico (%)	Índice de Bretau (%)	Índice de depósitos (%)
La Virginia	11,77	13,84	9,92
Pereira	7,11	11,86	6,36
Belén de Umbria	4,91	5,05	3,96
Marsella	4,67	4,87	4,42

Con los datos de cada municipio se determinaron los diferentes índices para el departamento de Risaralda, donde se encontró: índice aéedico: 4,63%; Bretau: 5,22%; depósitos: 4,24%; tasa de incidencia de dengue: 102,07 casos/100.000 habitantes (año 2011). En el año 2010, el índice de NBI fue de 379,17.

Al realizar el modelo de regresión de Poisson, con el cruce de las variables independientes (índices entomológicos y NBI) y de la variable dependiente (tasas de incidencia de dengue), se observó un resultado estadísticamente significativo (pseudor²=0,1388; p<0,001). A nivel de coeficientes, todas las variables independientes se asociaron significativamente en el modelo multivariado (p<0,05) (Figura 3); Índice Aéedico (coef. 0,511; p<0,001; Índice de depósitos (coef. 0,327; p=0,011); Índice de Breteau (coef. 0,154; p=0,010); NBI 2010 (coef. 0,007; p<0,001).

Por otro lado, los casos de dengue reportados para Pereira en el año 2011 fueron 489, seguido por Dosquebradas 118, Santa Rosa de Cabal 77 y Santuario 62 (Cuadro N°02).

Cuadro N°02. Población, Necesidades Básicas Insatisfechas, casos de dengue y tasas de incidencia por municipios, Risaralda.

Municipio	Población (2011)	NBI (2010)	Casos de Dengue (2011)	Tasa de Incidencia (casos/100.000 hab.)
Santuario	15,585	23,59	62	397,82
Marsella	22,527	28,2	54	239,71
Misstrató	15,702	45,01	28	178,32
Belén de umbria	27,719	24,07	45	162,34
Pueblo Rico	12,677	52,91	15	118,32
Santa Rosa de Cabal	71,379	19,25	77	107,87
Pereira	459,69	13,37	489	106,38
La Virginia	31,734	23,7	32	100,84
Dosquebradas	191,073	13,28	118	61,76
Guática	15,483	25,69	6	38,75
Apia	18,399	24,34	3	16,31
Balboa	6,337	28,01	1	15,78
Quinchía	33,553	33,47	1	2,98
La Celia	8,665	24,27	0	0,00
Total Departamento	912,124	379,17	931	102,07

La tasa de incidencia para el departamento de Risaralda en el mismo año fue de 102,07 casos/100.000 habitantes. La mayor tasa de incidencia se presentó en el municipio de Santuario (397,82 casos/100,000 habitantes) superando incluso al municipio capital (Pereira), con 106,38 casos/100,000

habitantes; seguida por Marsella (239,71 casos/100,000 habitantes) y Mistrató (178,32 casos/100,000 habitantes) (Cuadro N°02). La tasa de incidencia del resto de los municipios se presenta en el Cuadro N°02.

La distribución geográfica de los indicadores entomológicos fue expresada en mapas entomológicos de acuerdo a cada indicador (Figuras 02, 04, 05), donde se aprecia que en general las zonas más urbanas y pobladas, al sur del departamento de Risaralda, presentan los indicadores entomológicos más elevados.

Figura N°03. Modelos de regresión entre los indicadores entomológicos y las tasas de incidencia de Dengue en Risaralda, Colombia (A, índice aérico; B, índice de depósitos; C, índice de Breteau).

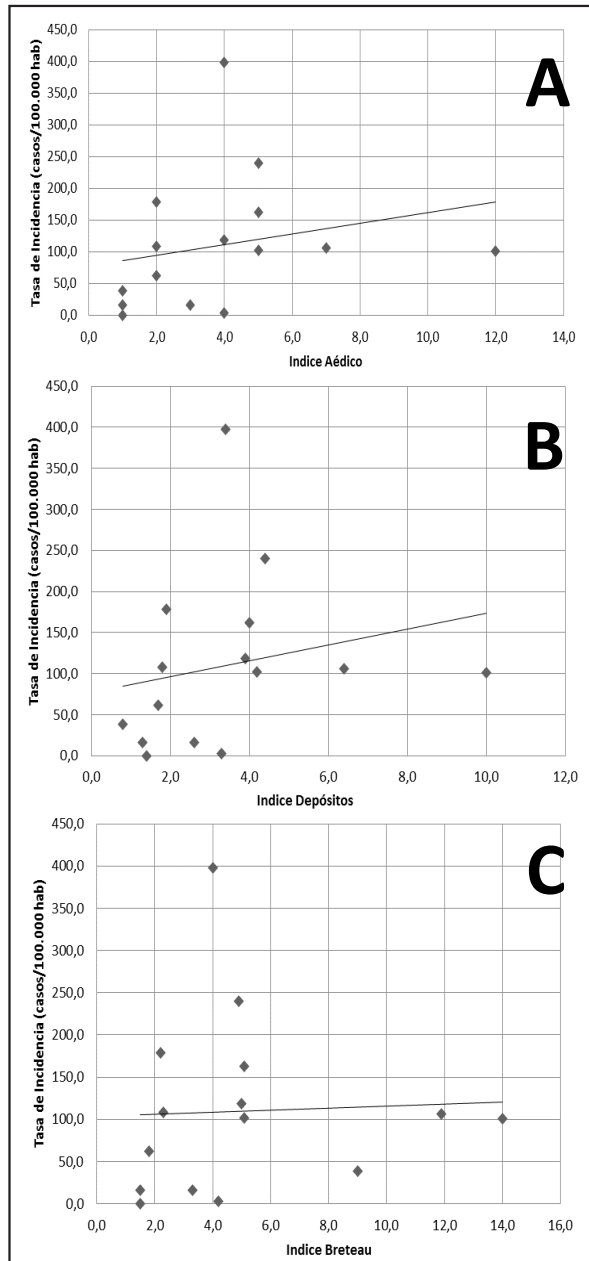


Figura N°04. Mapa de distribución geográfica del índice de depósitos por municipios, Risaralda, Colombia, 2011-2012.

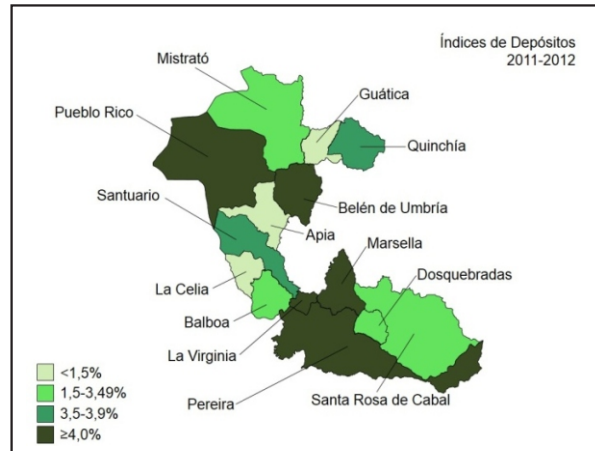
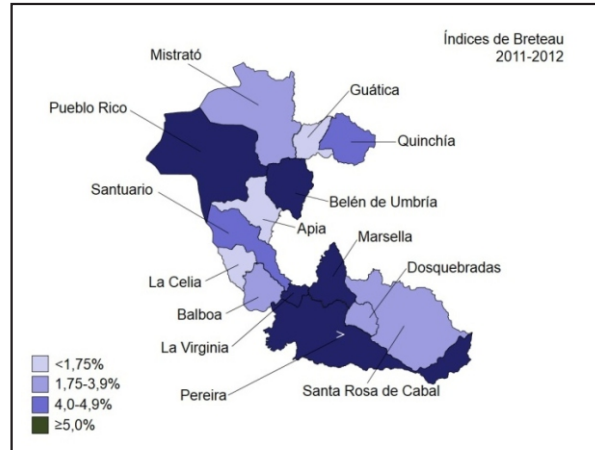


Figura N°05. Mapa de distribución geográfica del índice de Breteau por municipios, Risaralda, Colombia, 2011-2012.



DISCUSIÓN

El dengue es un grave problema de salud pública que afecta la gran mayoría del territorio colombiano⁽³⁻⁶⁾. En los últimos años ha afectado gravemente al departamento de Risaralda lo cual se ve evidenciado además en el enorme costo económico que la enfermedad impone sobre la población. Las medidas de intervención realizadas en el departamento quizá no hayan sido las idóneas en algunos momentos, pero más allá de ello es sabido que el control de la enfermedad se relaciona con la influencia que varios fenómenos en la naturaleza pueden tener. La transmisión y ocurrencia del dengue es multifactorial. Sin embargo entre las variables que pueden tener importancia actualmente y que vienen siendo reconocidas cada vez con mayor importancia, incluyen la poca participación de la sociedad y en muchas cosas la limitación de las acciones intersectoriales entre los diferentes entes del departamento que pueden hacer conjuntas en el control de la enfermedad (por ejemplo desde la educación en salud)⁽³⁻⁶⁾. Más

allá de eso, otros elementos que se relacionan con el aumento de la incidencia, de acuerdo a diferentes investigaciones, también incluyen el deterioro de los programas de control del vector, así como el efecto creciente del cambio climático y el aumento de la urbanización no planificada⁽¹³⁾. Por otro lado varios estudios concluyen que la intervención educativa es una de las mejores estrategias para lograr disminuir el número de casos⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, y por ende, debe reforzarse.

Una variable importante que se incluyó en el presente estudio fue el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que fue formulado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y que en Colombia es calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)⁽¹⁷⁾. Este indicador busca determinar si las necesidades básicas de la población están cubiertas. Los grupos de personas que no alcanzan el umbral asignado por el DANE se clasifican como pobres. Los indicadores que utiliza esta variable para medir la pobreza en la población son: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico, viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica, viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela. Estos indicadores constituyen una sola variable estadística final, el NBI. Para estudiar la pobreza en relación con la población, el DANE considera que las personas que habitan en viviendas con NBI o en miseria, se encuentran en las mismas condiciones expuestas por su vivienda⁽¹⁷⁾. Debido a las condiciones socioeconómicas bajas de la mayoría de la población del departamento, persisten unas condiciones precarias de vivienda demostrado por el NBI, lo cual podría aumentar el factor de riesgo para que las comunidades menos favorecidas se vean afectadas por el mosquito transmisor de la enfermedad⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

La anterior es una situación casi idéntica en diferentes lugares del país. Lo cual es expuesto por muchos investigadores. Se debe tener en cuenta, entre otras cosas, que de obtener una estrategia exitosa en la prevención de la enfermedad, el departamento ahorrará una gran cantidad de recursos los cuales son destinados ahora mismo al tratamiento y recuperación de las personas enfermas. Por lo anterior el compromiso político y la asignación de recursos deben ir de la mano para así crear una estrategia sólida y sostenible en el tiempo⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

Al revisar la literatura se observa que hasta el momento no se han publicado estudios realizados específicamente sobre los índices entomológicos del dengue en el departamento de Risaralda a pesar de que esta patología es considerada de carácter endémico en la región⁽²⁰⁾. Sin embargo en otras regiones del país, así como en otros países de Latinoamérica, se encuentran estudios entomológicos relacionados a: promedio de *Aedes aegypti* por vivienda, promedio de pupas por recipiente, por casa inspeccionada, promedio de habitantes por casa y servicio de acueducto, entre otros⁽²¹⁾. Más allá de ello, es importante además mencionar que existen escasos estudios sobre el conocimiento acerca de la relación entre los índices entomológicos y la tasa de incidencia de la enfermedad, lo cual es importante determinar y si es estadísticamente significativo, dado que esta información puede ser de gran ayuda en la prevención de la enfermedad al tomar medidas de control entomológico priorizado.

En un estudio hecho en Malasia, se notificaron casos en zonas con índices entomológicos bajos⁽²²⁾, lo contrario ocurrió en nuestro estudio donde se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables

entomológicas y la tasa de incidencia mostrando a Risaralda como una zona de considerable endemividad para la enfermedad.

Mediante una regresión no lineal (modelo de Poisson), en el cual los índices entomológicos (Índice aédico, de depósitos y de Breteau) junto con el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI), se tomaron como variables independientes, la tasa de incidencia como variable dependiente, se asoció significativa ($p < 0,001$). Lo cual explica la dependencia parcial entre las variables. Dichos resultados corresponden con investigaciones en las que se muestran también una alta correlación lineal y positiva con los casos de dengue y los tres índices entomológicos^(22,23).

El coeficiente de determinación estima el impacto entre las variables independientes (índices entomológicos) y la dependiente (tasa de incidencia), donde el caso de este estudio fue bajo, similar a lo encontrado en un estudio peruano con objetivos similares (pseudo $r^2 = 0,08$ y $0,13$), sin embargo al cruzar las variables independiente y conjuntamente se encontró gran asociación en los índices de cada departamento y su tasa de incidencia respectivamente. Todo ello apunta a poder emplear indicadores entomológicos, cada vez más útiles en la valoración del riesgo entomológico en zonas endémicas en el tiempo^(22,23).

De acuerdo a esta relación, la implementación de medidas en la comunidad como las campañas de recolección y limpieza, así como campañas de educación y mantenimiento periódico de los contenedores de agua serían un punto clave para reducir los índices entomológicos en las localidades más afectadas. Tal como se observó en Cáqueza (Colombia) donde los tres índices se redujeron entre 49% y 53% después del día de recolección de basura^(5,24,25).

Estudios afirman que las épocas lluviosas son un factor de riesgo entomológico dado que incrementa la presencia de larvas de *A. aegypti*⁽²⁶⁾, debido a que la presencia de depósitos de aguas es un factor necesario para su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, en nuestra zona no se podría determinar muy bien si la recolección fue en época de sequía o de lluvia porque la recolección de pupas y/o larvas es trimestral y nos encontramos en una región tropical donde no está del todo determinado las diferentes épocas meteorológicas.

Respecto a los criterios operativos de control larvario para el año 2011, teniendo en cuenta el índice aédico y el índice de depósitos, el departamento de Risaralda se encontraba en estado de alarma. Por esto realizar la caracterización entomológica del dengue en el departamento nos permitió buscar y analizar las fluctuaciones y variaciones de los índices entomológicos, que nos acercan directamente a conocer y evaluar el comportamiento de la causa principal de la enfermedad: el vector. Los índices entomológicos permiten hacer un seguimiento a través del tiempo del vector y hacen parte de la base fundamental de los programas de vigilancia que proporcionarán información práctica, conveniente e importante para poder realizar a futuro campañas de control, manejo y prevención del vector a nivel sanitario, individual, familiar, comunitaria e institucional, las cuales son de suma importancia para lograr una reducción de la tasa de incidencia de dengue en el departamento⁽²⁷⁾, donde se vienen haciendo esfuerzos importante en el diagnóstico situacional, vigilancia entomológica y educación y capacitación tanto de las comunidades como del personal de salud en relación al vector

ya la enfermedad.

Algunos autores consideran que la correlación entre los índices entomológicos y la incidencia de casos de dengue es inconsistente, subestudiada y pobremente definida, debido a que generalmente los índices que emplean mosquitos inmaduros son sensibles a la variación del muestreo, también por un tamaño de muestra reducida y corta duración de los estudios^(23,28). Esta última fue una de las limitaciones del presente estudio, que es preliminar, dado que se tomó por trimestres únicamente para los años 2011 y 2012, por tanto en futuros estudios de carácter entomológico se tomarán en cuenta períodos de tiempo más prolongados para obtener información más completa sobre el comportamiento del vector y sus implicaciones.

En adición a esto existe una creciente cantidad de estudios, particularmente epidemiológicos que han logrado establecer la importancia que tienen los elementos climáticos sobre la epidemiología de la enfermedad⁽²⁹⁻³¹⁾, pero se requieren estudios también a nivel entomológico que puedan precisar en la influencia de dichas variables, directamente sobre el vector.

A pesar de que se observan municipios con grandes índices entomológicos y bajas tasas de incidencia, la transmisión está determinada por factores adicionales a la presencia del vector. El cruce de las diferentes variables utilizando un modelo de regresión no lineal revela un resultado estadísticamente significativo y explica parcialmente la dependencia con la tasa de incidencia de dengue en el departamento. El uso de mapas epidemiológicos permite visualizar mejor las zonas de riesgo y por ende que deberían ser priorizadas con relación a las acciones de prevención y control del vector y la enfermedad. Las autoridades así, deben reforzar el seguimiento y control del vector ya que así se podría disminuir la incidencia de dengue en el departamento.

Agradecimientos y Financiamiento: Agradecemos al Dr. José William Martínez, por toda la dedicación, paciencia y muestra de ejemplo de un excelente docente, profesional y persona, como apoyo al desarrollo del presente trabajo de investigación. Los autores agradecen el apoyo económico de la Asociación Colombiana de Infectología (ACIN), a través de su Capítulo Eje Cafetero, para la presentación realizada en el V Simposio Nacional de Virología y I Congreso Latinoamericano de Virología, Bogotá, Colombia, Noviembre 2013, así como a la Asociación Científica de Estudiantes de Medicina de Risaralda (ACEMRIS), por su apoyo para la presentación en el XXVIII Congreso Científico Internacional de la Federación Latinoamericana de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina (XXVIII CCI FELSCEM), Tegucigalpa, Honduras, Septiembre 2013.

Conflictos de interés: Los autores niegan conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. [Dengue y dengue hemorrágico](#). [sede Web] 2012 [actualizada en Marzo de 2014].
2. Organización Panamericana de la Salud. [Alerta Epidemiológica: Actualización sobre la situación de Dengue en las Américas](#). Organización Panamericana de la Salud: 2011.
3. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semanal. 2010.
4. Instituto Nacional de Salud. Comportamiento Epidemiológico del Dengue en Colombia Año 2011. 2011.
5. Rodríguez H, de la Hoz F. [Dengue and dengue and vector behaviour in Caqueza, Colombia, 2004](#). *Rev Salud Pública (Bogotá) [revista en internet]* 2005;7(1):1-15.
6. Toro-Zapata HD, Restrepo LD, Vergano-Salazar JG, Muñoz-Loaiza A. [Classical dengue transmission dynamics involving mechanical control and prophylaxis](#). *Rev Salud Pública (Bogotá) [revista en internet]* 2010;12(6):1020-1032.
7. Ríos Cadavid JF. [Aspectos entomológicos del Dengue](#). *Revista Infectio [revista en internet]* 2004;8(3):231-235.
8. Organización Panamericana de la Salud, Instituto Nacional de Salud. Gestión para la Vigilancia Entomológica y Control de la Transmisión de Dengue. 2012.
9. Simmons CP, Farrar JJ, Nguyen V, Wills B. [Dengue](#). *N Engl J Med* 2012;366(15):1423-1432.
10. Generalidades del Departamento de Risaralda. 2013.
11. DANE. Proyecciones de Población 2005-2020. Bogotá, 2008.
12. DANE. Estimaciones 1985-2005 y Proyecciones 2005-2020 de Hogares Nacional y Departamental por Área. Bogotá, 2010.
13. Rodríguez-Morales AJ, Franco-Paredes C. Medical Entomology. In: Zhang Y, editor. *Encyclopedia of Global Health*. Volume 3 ed. California, USA: 2008:1078-1081.
14. Instituto Nacional de Salud. Boletín de Vigilancia de la Epidemia por Dengue en Colombia, N° 52. Bogotá, 2010.
15. Bello S, Díaz E, Rojas J, Romero M, Salazar V. Medición del impacto económico del dengue en Colombia: una aproximación a los costos médicos directos en el periodo 2000-2010. *Biomédica* 2011;31(Suppl 3):3-315.
16. Rodríguez O, Abregu CA, Espindola A, Castañeda A. [Estrategia de intervención sobre Dengue](#). *Archivo Médico de Camagüey [revista en internet]* 2013;14:3.
17. DANE. Necesidades Básicas Insatisfechas NBI. Bogotá, 2013.
18. Padilla JC. Dengue en Colombia: una prioridad en salud pública. Ministerio de Protección Social, división de salud pública, Bogotá, 2010.
19. Shepard D, Coudeville L, Halasa Y, Zambrano B, Dayan G. [Economic impact of Dengue illness in the Americas](#). *Am J Trop Med Hyg* 2011;84:200-207.
20. Bello SL. Comportamiento epidemiológico del Dengue en Colombia en el 2011. Instituto Nacional de Salud 2011.
21. Neus, M J. y Jaimes Ochoa, E. A. [Aspectos entomológicos relacionados con el Dengue en el municipio José Félix Ribas, estado Aragua, Venezuela](#). *Rev Soc Ven Microbiol* 2002;22.
22. Werther F, Iannaccone J. [Variaciones de tres índices larvarios de Aedes aegypti \(Diptera: Culicidae\) y su relación con los casos de dengue en Yurimaguas, Perú, 2000-2002](#). *Parasitol Latinoam* 2005;60.
23. Fernández W, Iannaccone J, Rodríguez E, Salazar N, Valderrama B, Morales AM. [Comportamiento poblacional de larvas de Aedes aegypti para estimar los casos de dengue en Yurimaguas, Perú, 2000-2004](#). *Rev Perú Med Exp Salud Pública* 2005;22(3):175-182.
24. Ballenger-Browning K, Elder J. [Multi-modal Aedes aegypti mosquito reduction interventions and dengue fever prevention](#). *Tropical medicine and international health* 2009;14(12):1542-51
25. Trial, Vanlerberghe B, Toledo ME et al. [Community involvement in dengue vector control: cluster](#)

- [randomised. BMJ 2009; 338:b1959](#)
26. Dieguez L, Piñero PL, Castillo B, Naranjo L, Navarro N. [Estudio entomológico en un caso de dengue introducido en Camagüey. Acta Médica de Camagüey 2011;15\(2\)](#)
 27. Vivian Valdés Miró, Amparo Olga Díaz Castillo, María Catalina Borre Ferrer, Ada Vivian Cabrerías Cabrerías. [Estratificación para la vigilancia entomológica del dengue. Rev Cubana Med Trop 2009; 61:2.](#)
 28. Bisset JA, Marquetti MdC, Portillo R, Rodríguez MM, Suárez, Leyva M. [Factores ecológicos asociados con la presencia de larvas Aedes aegypti en zonas de alta infestación del municipio Playa, Ciudad de la Habana, Cuba. Rev Panam Salud Pública 2006;19\(6\):379-384.](#)
 29. Herrera-Martínez AD, Rodríguez-Morales AJ. [Potential influence of climate variability on dengue incidence registered in a western pediatric Hospital of Venezuela. Trop Biomed 2010;27\(2\):280-6.](#)
 30. Zambrano LI, Sevilla C, Reyes-García SZ, Sierra M, Kafati R, Rodríguez-Morales AJ, Mattar S. [Potential impacts of climate variability on dengue hemorrhagic fever in Honduras, 2010. Trop Biomed 2012;29\(4\):499-507.](#)
 31. Mattar S, Morales V, Cassab A, Rodríguez-Morales AJ. [Effect of climate variables on dengue incidence in a tropical Caribbean municipality of Colombia, Cerete, 2003-2008. Int J Infect Dis. 2013;17\(5\):e358-9.](#)

Correspondencia

Prof. Alfonso J. Rodríguez-Morales, MD, MSc, DTM&H, FFTM RCPS(Glasg).

Dirección: Departamento de Medicina Comunitaria, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, La Julita, Comuna Universidad, Pereira 660003, Risaralda, Colombia.

Correo: arodriguezm@utp.edu.co

Revisión de pares

Recibido: 25/11/2014

Aceptado: 16/12/2014