

## ARTICULO ORIGINAL

### Priorización de riesgo para el dengue en Área Metropolitana

Muñoz M<sup>1,2</sup>, Allende I<sup>1</sup>, Morel G<sup>1</sup>, Cabello A<sup>1</sup>, Martínez N<sup>2</sup>, Ojeda A<sup>1</sup>,  
Montanía I<sup>1</sup>, Peralta K<sup>1</sup>

1. Dirección Nacional de Vigilancia de la Salud. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Asunción-Paraguay
2. Servicio Nacional Erradicación del Paludismo (SENEPA). Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Asunción-Paraguay

## RESUMEN

El dengue es actualmente una de las más frecuentes arbovirosis que afectan al hombre y constituye un severo problema de Salud Pública en el mundo, por lo que se busca el objetivo de identificar áreas de riesgo para la transmisión del dengue, creando categorías de riesgo, para la toma de decisiones.

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo del histórico de los casos acumulados durante los episodios 2006/2007, 2008/2009 y 2009/2010, promediando las tasas de ataque por 100 mil habitantes, se selecciona una zona geográfica donde los distritos superan una densidad poblacional de 1000 habitantes por Km<sup>2</sup>, Asunción y los distritos del Departamento central que hacen al área metropolitana; el índice de infestación larval general por distrito del primer semestre del año 2010 y el histórico de la circulación de los diferentes serotipos por distrito.

Las variables analizadas fueron categorizadas numéricamente, de 1 a 3. El valor de las cuatro variables se suman, obteniendo la siguiente escala de 4 a 5 satisfactorio, de 6 a 8 alerta y de 9 a 11 riesgo.

Con este análisis se obtienen una distribución espacial del riesgo a expensas del alto número de casos y de los casos graves. Ocho de los nueve distritos seleccionados están en riesgo y uno en alerta. Con la identificación de esta escala de riesgo epidemiológico de dengue, podríamos planificar la asignación de recursos de una forma más racional y dirigir las acciones con enfoque de riesgo. La pertinencia, oportunidad y eficiencia de las acciones son la clave para evitar una epidemia o mitigar el impacto de las mismas.

**Palabras clave:** Priorización, dengue, área metropolitana.

## ABSTRACT

Dengue is currently one of the most common arbovirus affecting humans and constitutes a severe public health problem in the world, what is sought in order to identify priority areas of risk for dengue transmission, creating risk categories, for decision-making.

We performed a retrospective study of cases of historic events accumulated during 2006/2007, 2008/2009 and 2009/2010, averaging attack rates per 100 thousand inhabitants, is decided by a district geographical area where population density exceeds of 1000 inhabitants per km<sup>2</sup>, thus selecting the capital and its surrounding districts, the general larval infestation rate by district for the first half of 2010, and the history of the circulation of different serotypes by district. The variables analyzed were categorized numerically, 1 to 3. The value of the four variables are added, obtaining the following scale of 4 to 5 satisfactory, 6 to 8 alert and risk 9 to 11. With this analysis

---

\*Autor Correspondiente: **Dra. Mara Muñoz**. Dirección General de Vigilancia de la Salud. Manuel Domínguez c/ Brasil. Telefax: 595 21 215169. Asunción-Paraguay  
Email: mara-munozs@hotmail.com. Fecha de Recepción: Marzo de 2011, Fecha de aceptación: Mayo de 2011.

we obtained a spatial distribution of risk at the expense of the high number of cases and severe cases. We find that eight of the nine districts are at risk and an alert. With the identification of this scale epidemiological risk of dengue, we could plan the allocation of resources in a more rational and direct approach shares risk. The relevance, timeliness and efficiency are the key actions to prevent an epidemic or to cut down the impact of epidemic on population.

**Keywords:** prioritization, dengue, metropolitan area.

## INTRODUCCION

El dengue es actualmente una de las más frecuentes arbovirosis que afectan al hombre y constituye un severo problema de Salud Pública en el mundo, especialmente en la mayoría de los países tropicales, donde las condiciones del medio ambiente favorecen el desarrollo y la proliferación del *Aedes aegypti* (1). Se caracteriza por su presentación endemo-epidémica, y es la enfermedad reemergente más grave, y su expansión es de tal magnitud que se considera que cada año se estiman en el mundo 50 millones de personas infectadas (2). A partir de 1995 se estima que su distribución es comparable a la de la malaria y cerca de 2,5 billones de personas viven en áreas de riesgo para su transmisión (1).

Es una enfermedad infecciosa producida por un virus de genoma ARN, al cual se le reconocen cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3, y DEN-4) que son transmitidos por el *Aedes aegypti* como principal vector (3).

A finales del siglo XX el dengue en las Américas re emergió, debido a la rápida expansión de la infestación del vector en la Región. Después de la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* en la década de los 60, la reintroducción y re infestación del vector se vio favorecida por el proceso de urbanización, por la migración del campo a las ciudades, por la carencia de servicios públicos en los crecientes centros urbanos y por las deficiencias operativas de los programas de vigilancia y control de vectores en la Región (4).

Hasta la década de 1960, casi todos los brotes de la enfermedad se han producido a intervalos de uno o más decenios, posteriormente los espacios se han acortado (2), y en las Américas la incidencia del dengue ha ido en aumento a partir de la década de los 70, con ciclos epidémicos regulados por la introducción y circulación de los cuatros serotipos responsables (5). La forma severa de la enfermedad, es considerada como una de las enfermedades emergentes más importantes debido a la mortalidad, a la carencia de tratamientos específicos y vacunas que prevengan su incidencia (6,1).

En el mundo, el panorama epidemiológico descrito parece estar vinculado con el acelerado crecimiento no planificado de asentamientos urbanos, lo que produce el hacinamiento de grupos humanos sin adecuados servicios sanitarios como los de recolección de desechos sólidos, suministro de agua potable y atención médica. Se encuentra igualmente influido por la frecuencia actual de viajes en avión, que posibilitan el intercambio de virus entre áreas geográficas muy distantes, y por limitaciones económicas que redundan en la implantación de medidas de emergencia para controlar los mosquitos y el dengue, en lugar de propiciar programas de prevención (7,8). Afecta negativamente las economías nacionales ya que origina altos costos de hospitalización, asistencia a enfermos y campañas de emergencias para el control de vectores (9). El arribo de turistas es cada vez mayor, los eventos culturales, deportivos, políticos, religiosos y de otra índole son frecuentes y el número de viajeros con riesgos se ha multiplicado; la probabilidad de llegada de personas con la enfermedad, es alta. Si a esto sumamos la existencia del vector y si los índices del mismo son de envergadura, están creadas las condiciones para que entonces aparezcan casos e incluso brotes epidémicos (10). Además la incidencia de casos de dengue fluctúa según las condiciones climáticas y está asociada con el aumento de la temperatura, la pluviosidad y la humedad del

ambiente, condiciones que favorecen el aumento de números de criaderos disponibles (11).

Cuando se cuenta con informes adecuados sobre los factores socioambientales en que se encuentra inmersa la población, el espacio geográfico puede estratificarse para mostrar los lugares donde es más probable la transmisión del virus y tomar acciones para interrumpirla. Igualmente, si se desencadenan focos y hasta brotes epidémicos, es posible establecer la correlación de estas localizaciones con los factores asociados.

Por lo tanto esta investigación apunta a crear alertas tempranas analizando cuatro variables; las tasas de incidencia, el histórico de la circulación de serotipos, la densidad poblacional y el índice de infestación larval de viviendas.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo del histórico de los casos acumulados durante los episodios 2006/2007, 2008/2009 y 2009/2010, promediando las tasas de ataque por 100 mil habitantes de las tres etapas.

La zona geográfica elegida corresponde a la ciudad de Asunción y los distritos del departamento Central que son parte del área metropolitana, que superan una densidad poblacional de 1000 habitantes por Km<sup>2</sup>, sumando 9 ciudades, todas aledañas a la capital, a partir de ahora denominada Área Metropolitana.

Se utiliza el índice de infestación larval general por distrito del primer semestre del año 2010.

Además el histórico de la circulación viral por serotipos, detallado por distritos.

Las variables analizadas fueron categorizadas numéricamente. La sumatoria de las cuatro variables es asociada a esta escala: de 4 a 5 satisfactorio, de 6 a 8 alerta y de 9 a 11 riesgo, según los siguientes valores:

### **Tasa de ataque**

Menor a 99: 1

De 100 a 499: 2

Mayor a 500: 3

### **Índice de infestación larval de viviendas**

Menor a 0.99: 1

De 1 a 3.99: 2

Mayor a 4: 3

### **Densidad Poblacional**

Menor a 999: 1

De 1000 a 4999: 2

Mayor a 5000: 3

### **Circulación Viral**

1 Serotipo: 1

2 o más serotipos: 2

De acuerdo a los resultados obtenidos se elaboran mapas, donde se observan la distribución espacial de las variables.

## **RESULTADOS**

En total nueve distritos reúnen las condiciones de densidad poblacional estipuladas, en orden decreciente Fernando de la Mora, Lambaré, San Lorenzo, Asunción, Villa Elisa, Ñemby, Mariano Roque Alonso, Luque y Limpio con un rango que va de 1036 a 8444 hab. por Km<sup>2</sup>.

El promedio de tasas de ataque de los tres periodos por distritos pone a Asunción en primer lugar con 636,60 casos de dengue por 100 mil habitantes. El índice larval de viviendas encontrado es en todos los distritos del Área Metropolitana superior a 1%, umbral ideal para la no circulación viral del dengue, el más alto es de 18,46% en Fernando de la Mora y el más bajo es de 4,94% en Mariano Roque Alonso.

El histórico de la circulación viral demuestra que han circulado tres serotipos DEN 1, DEN 2 y DEN 3, además es importante recalcar que en el último periodo 2009/2010 la circulación simultánea de dos o más serotipos ha agravado los casos.

La categorización del riesgo viene dada por la siguiente escala: de 4 a 5 satisfactorio, de 6 a 8 alerta y de 9 a 11 riesgo (ver tabla 1 y 2).

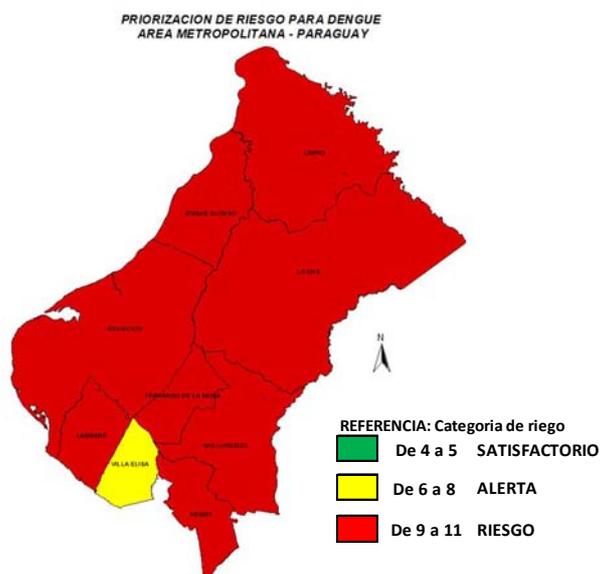
Al analizar la distribución espacial de las variables obtenemos el mapa de riesgo y notamos que 8 de los 9 distritos del área metropolitana están en riesgo para la aparición de casos graves durante eventos epidémicos o aparición de casos graves esporádicos durante la etapa endémica (ver mapa 1).

**Tabla 1:** Distribución de variables, escala numérica y categoría de riesgo por distritos.

Distritos Área Metropolitana	Promedio de tasa x 100 mil hab. últimas tres epidemias	Escala de tasas	Promedio Índice de Infestación / Primer cuatrimestre 2010	Escala ambiental	Densidad poblacional	Escala poblacional	Serotipos por año			Escala de serotipos	Sumatoria	Categoría de riesgo
							Periodo 2006/2007	Periodo 2008/2009	Periodo 2009/2010			
ASUNCION	636,6	3	6,01	3	4545,83	2	DEN 3	DEN 1 - 3	DEN 1 - 2 - 3	2	10	RIESGO
FERNANDO DE LA MORA	570,36	3	18,46	3	8444,82	3	DEN 3	DEN 1 - 3	DEN 1 - 2	2	11	RIESGO
LAMBARE	377,74	2	9,33	3	7647,79	3	DEN 3	Sin determinación	DEN 1 - 2	2	10	RIESGO
LIMPIO	253,92	2	12,26	3	1035,97	2	DEN 3	Sin determinación	DEN 1 - 2	2	9	RIESGO
LUQUE	167,69	2	5,41	3	2033,98	2	DEN 3	Sin determinación	DEN 1 - 2	2	9	RIESGO
MARIANO ROQUE ALONSO	295,33	2	4,94	3	2488,87	2	DEN 3	DEN 3	DEN 1	2	9	RIESGO
ÑEMBY	519,66	3	7,03	3	3659,86	2	DE N 3	Sin determinación	DEN 1 - 2	2	10	RIESGO
SAN LORENZO	310,32	2	11,96	3	5413,96	3	DEN 3	DEN 1 - 3	DEN 1 - 2 - 3	2	10	RIESGO
VILLA ELISA	311,5	2	2,34	2	4158,22	2	DEN 3	Sin determinación	DEN 1 - 2	2	8	ALERTA

**Tabla 2.** Rango de la caracterización del riesgo

CATEGORIA DE RIESGO	
4 a 5	SATISFACTORIO
6 a 8	ALERTA
9 a 11	RIESGO



**Mapa 1:** Distribución espacial de las variables

## DISCUSIÓN

La densidad poblacional del Área Metropolitana constituye un factor de riesgo para la transmisión del dengue ya que el incremento del riesgo de introducción y transmisión de dicha entidad en poblaciones superiores a 100 000 habitantes está directamente relacionada (12,13).

En el área existen colinas con un rango de altitud que no sobrepasan los 136 metros sobre el nivel del mar, el promedio de precipitación es de 1333 mm por año, las lluvias y tormentas eléctricas son frecuentes durante gran parte del año, debido a esto la humedad relativa media es del 71%, presenta además una temperatura media anual de 23°C, Asunción es la capital iberoamericana más calurosa en términos absolutos, debido a su posición geográfica y por la gran cantidad de construcciones, registrando temperaturas altas casi todo el año, la sensación térmica alcanza fácilmente los 40 °C en los meses de verano (14), inferimos que estas características están presentes para todo el Área Metropolitana y que son las ideales para la conservación de la densidad poblacional del mosquito vector.

Precisamente los patrones de asentamiento como el crecimiento poblacional, sobre todo por la migración hacia las zonas urbanas, que conlleva a una urbanización no planificada y densidad de asentamiento elevada, hace que existan más casas, algunas a veces con condiciones higiénicas sanitarias inadecuadas, la disponibilidad intermitente del servicio de agua corriente, la recogida de desechos sólidos a menudo inadecuado, con el aumento de recipientes por casa, el incremento de los viajes dentro del área y hacia otras localidades del territorio nacional y fuera de este y la desobediencia social frente a las medidas de prevención dictadas por las autoridades sanitarias constituyen algunas de las cuestiones que hacen que el problema se considere hoy de mayor magnitud (15).

Los modos y estilos de vida generalmente están fuertemente ceñidos por las condiciones de existencia, de manera que en estas zonas se relacionan las situaciones ambientales con actitudes de la población que facilitan la aparición de focos y la supervivencia del vector.

Con este análisis se obtienen una distribución geográfica del riesgo a expensas del alto número de casos y de los casos graves. Donde encontramos que ocho de los nueve distritos del Área Metropolitana, están en la franja de riesgo.

Con la identificación de esta escala de riesgo epidemiológico de dengue, se puede planificar la asignación de recursos de una forma más racional y dirigir las acciones con enfoque de riesgo para la aparición de casos graves.

La pertinencia, oportunidad y eficiencia de las acciones son la clave para evitar una epidemia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chiparelli H, Schelotto F, Dengue, una enfermedad emergente muy cerca de nuestro país (monografía en Internet). Montevideo: Departamento de Bacteriología y Virología, Facultad de Medicina; 1999 (citado 8 jul 1999). Disponible en: [http://www.infecto.edu.uy/espanol/revision\\_temas/tema10/den6290.htm#anchor166411](http://www.infecto.edu.uy/espanol/revision_temas/tema10/den6290.htm#anchor166411)
2. Pinheiro F, Corber S, Global situation of dengue and dengue hemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *World Health Stat Q* 1997;50:161-169.
3. Martines Torres, E. Dengue. Pág. 1. 2006
4. Gubler DJ, Trent DW. Emergence of epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health problem in the Americas. *Infect Agents Dis* 1994;2:383-393.
5. Gomez-Dantés H. El dengue en las Américas: un problema de salud regional. *Salud Pública Mex* 1991;33:347-355.
6. World Health Organization. Report on global surveillance of epidemic-prone infectious diseases. Ginebra: WHO/CDS/CSR/ISR/, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 2000.
7. OMS. Dengue and dengue haemorrhagic fever. Fact Sheet No 117. Revised April 2002. <http://rhone.b3e.jussieu.fr/DengueNet/pages/finfo.html>
8. Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global public health problem. En: Gubler DJ, Kuno.
9. Ortega GL y María L. Dengue: un problema siempre emergente. Unidad de Cuidados Intermedios. Hospital "Calixto García".
10. Valdez García L. Enfermedades emergentes y reemergentes en Cuba. 1998.
11. Ribeiro Andressa F, Marques Gisela R A M, Voltolini Júlio C, Condino Maria Lúcia F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev. Saúde Pública* [serial on the Internet]. 2006 Aug [cited 2009 Aug 14]; 40(4): 671-676. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102006000500017&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000500017&lng=en). doi: 10.1590/S0034-89102006000500017.
12. Maria da Glória Teixeira. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* v.34 n.32. Uberaba maio/jun. 2001
13. Tibaire Montes M. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* v.21 n.2 Caracas jul. 2001.
14. <http://es.wikipedia.org/wiki/Asunci%C3%B3n>
15. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 11 Número 03B Dengue: estratificación espacial de riesgo. Área de salud xx aniversario. Municipio Santa Clara. Villa clara. 2006-2007 [http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B\\_DS27.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B_DS27.pdf)