

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE LARVAS DE *Aedes aegypti* PARA ESTIMAR LOS CASOS DE DENGUE EN YURIMAGUAS, PERÚ, 2000-2004

Werther Fernández R¹, José Iannacone O², Eddy Rodríguez P¹, Neil Salazar C¹, Betsabet Valderrama R³, Ana María Morales A⁴

RESUMEN

Objetivos: Estudiar el comportamiento poblacional de las larvas de *Aedes aegypti* (L.) para explicar sus fluctuaciones a través de tres indicadores entomológicos (IE) y estimar los casos de dengue en la ciudad de Yurimaguas, Loreto, Perú. **Materiales y métodos:** Se recogieron los datos de los censos larvales al 100% en el periodo de estudio a través de tres IEs [índice aélico (IA), índice de recipientes (IR) e índice de Breteau (IB)], así como los casos autóctonos de dengue mensuales de la Oficina de Epidemiología del Hospital de Apoyo de Yurimaguas. Se usó la correlación de Spearman para ver la relación entre los tres IE y los casos de dengue, finalmente se calcularon ecuaciones de regresión para estimar a partir de los IE los casos de dengue entre el año 2000 al 2004. **Resultados:** El promedio mensual del IA, IR e IB fue de $4,03 \pm 1,85$, $1,31 \pm 1,07$ y $4,88 \pm 2,31$, respectivamente. Se encontró que los tres índices entomológicos presentaron diferencias entre las dieciocho evaluaciones realizadas del 2000 al 2004. En los tres IE se ha notado una tendencia a descender en los meses de abril-2000 a julio-2003, y un ligero incremento de diciembre-2003 a diciembre-2004. El promedio de casos de dengue mensuales durante todo el estudio fue $8,11 \pm 6,66$. IA, IB e IR estuvieron todos altamente correlacionados lineal y positivamente durante el 2000 al 2004. Los tres IE y los casos de dengue total (CDT), se encuentran correlacionados lineal y positivamente. Se establecieron cuatro ecuaciones capaces de estimar los casos de dengue, sólo con el IA. **Conclusiones:** Teniendo como base a los datos obtenidos en cinco años de evaluación, se proponen cuatro modelos de regresión válidos para estimar CDT mensuales a partir del IA. La ecuación: $\log(\text{CDT}+1) = 0,50 + 0,44(\log \text{IA}+1)$ fue la más apropiada para la estimación de los CDT mensuales.

Palabras clave: *Aedes aegypti*; Dengue / prevención & control; Índices Entomológicos; Análisis de Regresión; Control Vectorial; Perú (fuentes: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objectives: To study the population behavior of *Aedes aegypti* larvae in order to explain its fluctuations using three entomological indexes and estimate dengue fever cases in Yurimaguas, Loreto, Peru. **Materials and methods:** Data from 100% larval counts for the three-year study period was collected using three entomological indexes: Aedes index, Recipient index and Breteau index, as well as monthly native cases of dengue fever from the Epidemiology Office in Yurimaguas Hospital. Spearman's correlation test was used for assessing the relationship between the three entomological instruments and dengue fever cases, and ultimately regression equations were used for estimating the number of dengue fever cases occurring between 2000 and 2004 from the entomological indicators. **Results:** Monthly average values for Aedes index, Recipient index and Breteau index were $4,03 \pm 1,85$; $1,31 \pm 1,07$; and $4,88 \pm 2,31$, respectively. The three entomological indexes showed differences between the eighteen assessments performed from 2000 to 2004. There was a trend for a reduction in the aforementioned indexes from April 2000 to July 2003, and a mild increase from December 2003 to December 2004. Average monthly number of dengue fever cases throughout the study was $8,11 \pm 6,66$. All the indexes were linearly and positively highly correlated between 2000 and 2004. Four equations capable of estimating the number of dengue fever cases were constructed, only using the Aedes index. **Conclusions:** Using the data obtained after five years' assessment, four valid regression models are proposed for estimating the total monthly number of dengue fever cases using the Aedes index as baseline. The equation: $\log(\text{total of dengue fever cases} + 1) = 0,50 + 0,44(\log \text{Aedes index} + 1)$ was the most appropriate for estimating the monthly number of dengue fever cases.

Key words: *Aedes aegypti*; Dengue / prevention & control; Entomological indexes; Regression Analysis; Vectorial Control; Peru (source: DeCS BIREME).

¹ Oficina de Salud Ambiental de la Red Alto Amazonas. Hospital de Apoyo Yurimaguas. Loreto, Perú.

² Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

³ Oficina de Epidemiología de la Red Alto Amazonas. Hospital de Apoyo Yurimaguas. Loreto, Perú.

⁴ Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

Este estudio se realizó en el Hospital de Apoyo Yurimaguas - Red de Salud Alto Amazonas, y contó con el apoyo técnico-financiero del Instituto Nacional de Salud - INS - MINSA, en el marco del «V Concurso Nacional para Proyectos de Investigación en Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes y otras Enfermedades Regionales No Infecciosas Año 2004».

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades metaxénicas virales son un problema de importancia en salud pública a nivel mundial¹, dentro de ellas se destaca el dengue por su distribución y morbilidad, es transmitida por el *Aedes aegypti* y actualmente es considerada como una enfermedad reemergente por la Organización Mundial de la Salud (OMS)².

Desde la reinfestación del país con *Aedes aegypti* (L.), en 1984, en las Regiones Loreto y Ucayali, el mosquito se ha dispersado a nuevas zonas³, y a la fecha se han presentado casos de dengue en más de trece departamentos, incluyendo Lima^{4,5}.

Las epidemias por dengue originan grandes costos por hospitalización, asistencia a enfermos y campañas de emergencia para el control del vector. La eficacia en la prevención y control del dengue dependen de una adecuada vigilancia entomológica^{6,7}.

Aedes aegypti es una especie urbana de importancia epidemiológica porque es transmisor de diferentes arbovirosis como la fiebre amarilla urbana y el dengue^{7,8}. En la actualidad su lucha se basa en medidas de control químico y físico⁹.

El estudio del comportamiento de las variaciones larvarias de *Ae. aegypti*, mediante índices entomológicos (IE) permiten la formulación de estrategias de control vectorial, permitiendo disminuir el contacto vector - hombre¹⁰⁻¹². Tradicionalmente se usan tres índices entomológicos para registrar los niveles de infestación: el índice de infestación domiciliaria o índice aéreo (IA), el índice de recipientes (IR) y el índice de Breteau (IB)^{6,13}.

Se ha considerado que la correlación entre los IE y la incidencia de casos de dengue no es consistente, debido a que generalmente los índices que emplean mosquitos inmaduros son sensibles a la variación del muestreo, como tamaño de muestra reducida y corta duración del estudio¹⁴. Sin embargo, estudios anteriores han encontrado que los IE pueden predecir los casos de dengue^{15,16}, pero es necesario realizar más investigaciones al respecto que puedan identificar y validar estas fórmulas, y posteriormente se puedan usar dentro de los sistemas de vigilancia.

En ese sentido, se trazó como objetivo determinar el comportamiento poblacional de las larvas de *Aedes aegypti* (L.) para explicar sus fluctuaciones a través de tres indicadores entomológicos (IE) y estimar los ca-

sos de dengue en la ciudad de Yurimaguas, Loreto, Perú entre los años 2000 y 2004.

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

El estudio fue de tipo observacional, analítico y longitudinal. Se incluyó en el análisis para los índices entomológicos (IE) obtenidos de la vigilancia entomológica al 100% (censos o intervenciones) realizados en la ciudad de Yurimaguas durante los años 2000 a 2004.

ÁMBITO DEL ESTUDIO

Yurimaguas, capital de la provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto, Perú, se ubica en el extremo Noroeste de la Amazonía peruana, en la confluencia de los ríos Shanusi y Paranapura con el Huallaga (5°53'30" L.S; 76°05'26" L.O), a 182 msnm. Se asienta en su mayor parte sobre una terraza alta respecto al río Huallaga, con una topografía relativamente plana-accidentada y atravesada por cuatro quebradas.

El clima es húmedo tropical con lluvias frecuentes durante todo el año, pero con dos épocas o periodos bien definidos, el de noviembre -abril que es el periodo de mayor incidencia de las lluvias (época lluviosa) y el de los meses de mayo - octubre que es el periodo de menos lluvias (época seca). La precipitación pluvial anual es de 2200 mm. La temperatura media máxima mensual es de 32,3 °C y una media mínima mensual es de 20,6 °C, la temperatura promedio es de 26 °C.

Yurimaguas es el centro socioeconómico de la provincia y es la segunda ciudad más importante y más poblada de la región Loreto, con 58 627 habitantes y una superficie de 2684,34 km², de las cuales 8,16 km² corresponde al área urbana y los 2676,18 km² restantes al área urbano-marginal y rural. El 61% vive en el área urbana, pero existen zonas con condiciones bastante precarias de saneamiento ambiental, especialmente en lo que respecta a la provisión de agua y sistema de alcantarillado.

La falta de continuidad en el suministro del agua (algunas zonas tienen agua de la red entre 14 a 16h al día) y el deficiente sistema de recojo y eliminación de residuos sólidos contribuyen a la formación de criaderos en el intra y peridomicilio, más las condiciones climáticas, la accidentada geografía de la ciudad y el

flujo constante de personas desde la zona norte y oriente del país por el creciente intercambio comercial, convierten a Yurimaguas en una zona de alto riesgo para la transmisión del dengue hemorrágico, pues, en este escenario epidemiológico III-A se han presentado los brotes epidémicos de dengue clásico de mayor envergadura de la provincia, entre los años de 1997 a 2000¹⁶.

DATOS ENTOMOLÓGICOS

Los datos se obtuvieron de los censos de larvas aélicas realizadas en las inspecciones de viviendas al 100% en la ciudad de Yurimaguas durante los años 2000 al 2004. La determinación específica de las formas larvianas de este culicido se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Dirección de Salud Ambiental del Hospital de Apoyo Yurimaguas, empleando claves taxonómicas especializadas¹⁷.

Durante el año 2000 se evaluaron en los meses de abril, mayo, junio, julio, octubre y noviembre. En el año 2001 en marzo, agosto y diciembre; en el año 2002 en abril, agosto y diciembre; en el año 2003 en marzo, julio y diciembre, y finalmente marzo, agosto y diciembre del año 2004.

El trabajo de campo fue realizado por personal calificado, capacitado previamente para este fin, y contratado exclusivamente para estas evaluaciones. Además se contó con un riguroso sistema de supervisión de campo y de gabinete.

Se calcularon los tres índices entomológicos de la siguiente forma:

- IA =** $\frac{\text{N}^\circ \text{ de casas positivas a } Ae. aegypti}{\text{N}^\circ \text{ de casas inspeccionadas} \times 100}$
- IR =** $\frac{\text{N}^\circ \text{ de recipientes positivos a } Ae. aegypti}{\text{N}^\circ \text{ de recipientes inspeccionados} \times 100}$
- IB =** $\frac{\text{N}^\circ \text{ recipientes positivos a } Ae. aegypti}{\text{N}^\circ \text{ casas inspeccionadas} \times 100}$

CASOS DE DENGUE

Se incluyeron todos los casos de dengue autóctonos de Yurimaguas ocurridos entre enero del año 2000 a diciembre del año 2004, éstos fueron inicialmente diagnosticados por personal de salud especializado perteneciente a la Oficina de Epidemiología del Hospital de Apoyo Yurimaguas. Se consideró el protocolo de definición de caso y las manifestaciones clínicas asociadas con procesos febriles, cefalea aguda, dolor retroorbitario, mialgias, artralgias, astenia, anorexia, malestar abdominal, náuseas y vómitos. La confirma-

ción en todos los casos fue realizada mediante pruebas serológicas. Se consideraron para el análisis, los casos de dengue mensuales totales (CDT) y los casos de dengue mensuales en intervenciones al 100% (CDI).

ANÁLISIS DE DATOS

Se creó una base de datos, la cual fue procesada en el paquete estadístico SSPS v.10.0 tanto para la estadística descriptiva como inferencial, se consideró significativo cuando se obtuvo un $p < 0,05$. Se empleó la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene como requisito antes de usar pruebas paramétricas.

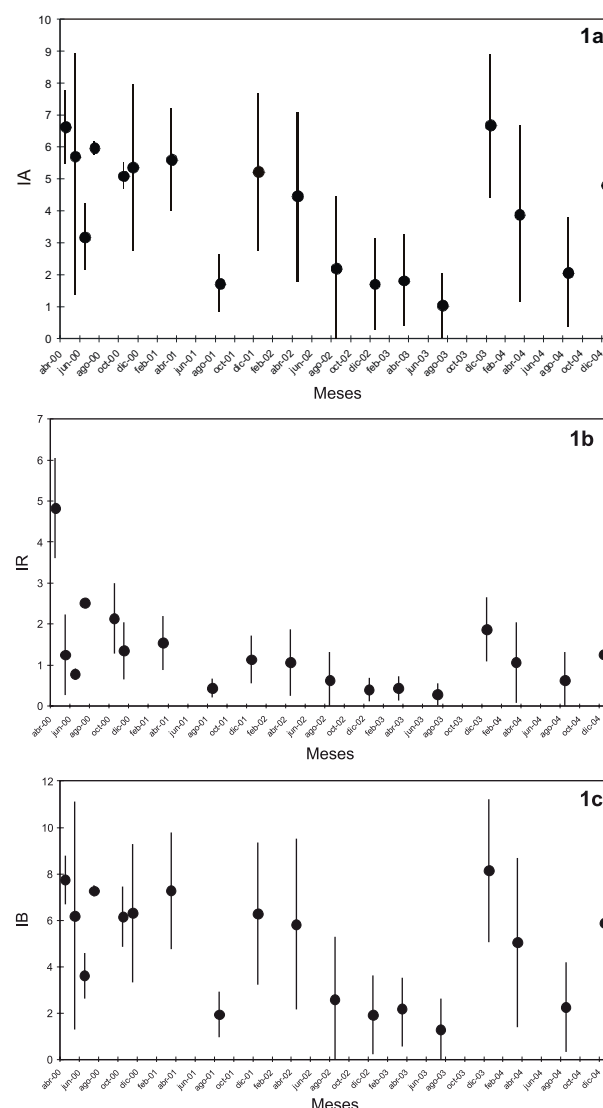


Figura 1. Fluctuación de los índices entomológicos mensuales: índice aélico (1a), índice de recipientes (1b) y índice de Breteau (1c) en evaluaciones al 100 % durante el periodo 2000 a 2004, Yurimaguas, Loreto, Perú.

Se empleó el ANDEVA para determinar si existían diferencias entre las evaluaciones realizadas en cada año y entre años de estudio, para los tres indicadores entomológicos (IA, IR e IB); y entre los casos de dengue mensuales y anuales. Posteriormente se aplicó la prueba posthoc de Tukey para determinar las diferencias entre las evaluaciones llevadas a cabo. También se realizó la correlación de Spearman (r_s) para determinar si existía correlación lineal entre IA, IR e IB, CDT y CDI entre el 2000 al 2004.

MODELOS DE REGRESIÓN

Se crearon ecuaciones de regresión para estimar los CDT y CDI a partir de los IEs (IA, IR e IB). Se emplearon las variables en el modelo sin transformación y con transformación logarítmica. Las ecuaciones estimadas fueron lineales, cuadráticas y cúbicas. Se desestimaron aquellas que no fueran significativas ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Se presentaron diferencias entre las dieciocho evaluaciones efectuadas durante los años 2000 al 2004 para el IA ($p = 0,00$). Se observó las mayores variaciones principalmente entre abril-2000 y julio-2003, así como entre diciembre-2003 y julio-2003. Igualmente

el IR presentó diferencias significativas ($p = 0,00$), observándose éstas entre abril-2000, julio-2000 y agosto-2001, diciembre-2002, marzo-2003 y julio-2003. El mismo patrón se presentó para el IB con diferencias estadísticamente significativas entre las dieciocho evaluaciones ($p = 0,00$), principalmente entre agosto-2001 - diciembre-2002 - julio-2003 frente a abril-2000 - diciembre-2003. Para estos tres IEs se ha notado una tendencia a la disminución de abril-2000 a julio-2003, pero con un incremento en diciembre-2003 (Figura 1 a, b, c).

Durante el periodo 2001-2004 existieron diferencias significativas para el IA ($p = 0,01$), IR ($p = 0,00$) e IB ($p = 0,02$) (Figura 2a, b, c). En todos los casos los mayores valores de estos tres IE fueron durante el 2000. Para los tres indicadores entomológicos se observó una tendencia a la disminución del 2000 al 2002, pero un ligero incremento entre el 2003 al 2004, aunque no significativo.

Los casos de dengue registrados en 60 meses (2000 al 2004), disminuyeron de 15,5 casos mensuales (2000) a 7,5 (2001), a 3,0 (2002) y a 3,91 (2003), pero luego hay un incremento en el 2004 a 10,66 casos mensuales. Existiendo diferencias entre el 2000 y el 2002 ($p = 0,02$). No existieron diferencias entre los promedios de dengue mensuales totales (al 100%)

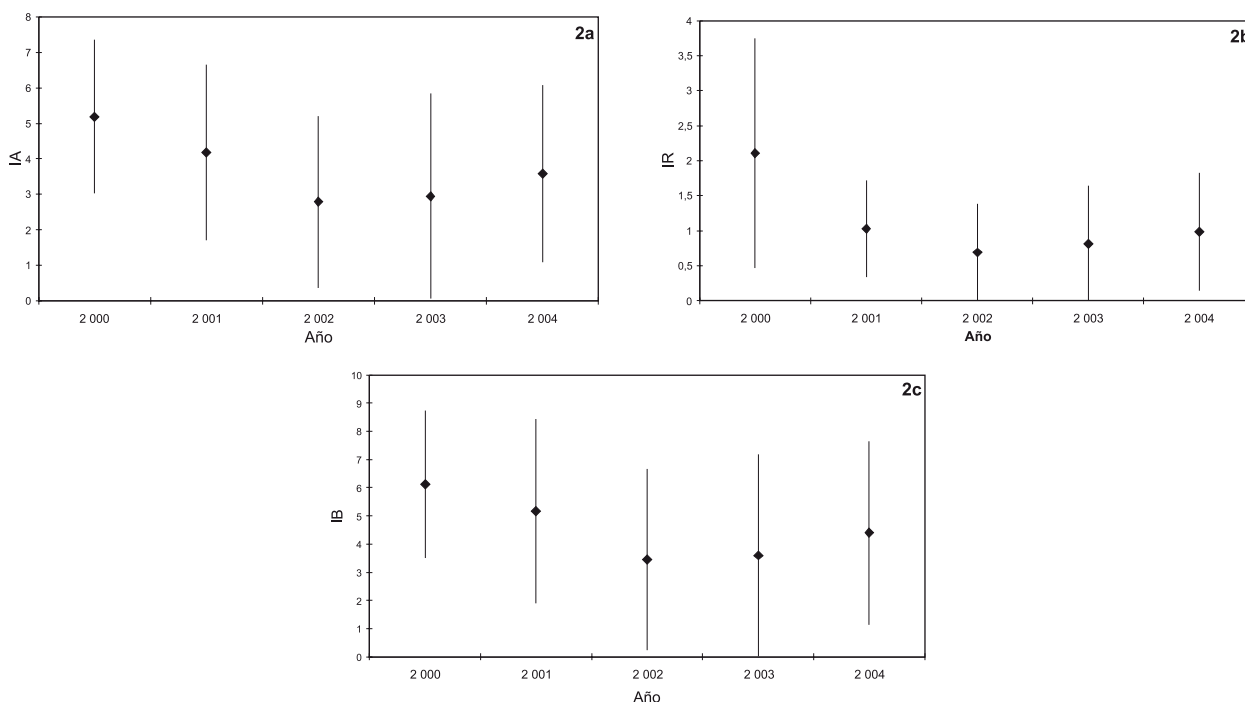


Figura 2. Fluctuación de los índices entomológicos índice aéreo (2a), índice de recipientes (2b) y índice de Breteau (2c) por años durante el periodo 2000 a 2004, Yurimaguas, Loreto, Perú.

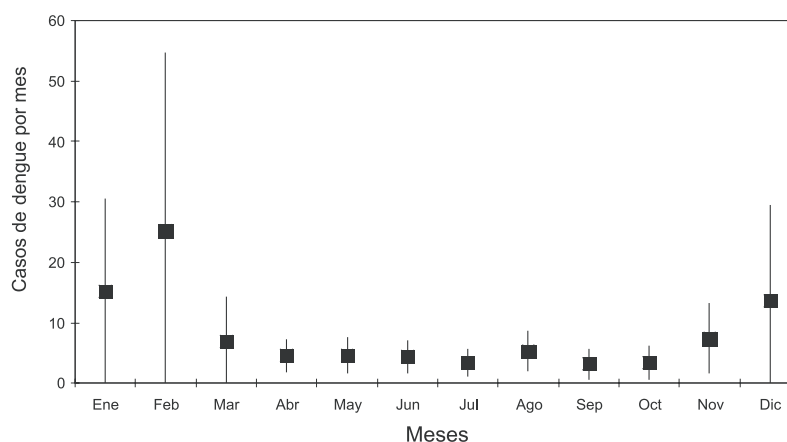


Figura 3. Promedios de casos de dengue mensuales durante el periodo 2000 a 2004 para Yurimaguas, Loreto, Perú.

para los doce meses del año en el periodo de estudio 2000 al 2004 ($p = 0,17$) (Figura 3).

Los tres índices entomológicos: IA, IB e IR estuvieron altamente correlacionados lineal y positivamente durante el periodo 2000 al 2004. En adición se observó una correlación significativa con los casos de dengue totales y entre estos tres IE, pero no con los casos de dengue en intervenciones al 100% (Tabla 1).

Se realizaron regresiones para estimar CDT y CDI a partir de IA, IR e IB; sin embargo, sólo cuatro modelos de regresión para estimar los CDT mensuales a partir de los valores promedio de IA fueron válidos, pues la significancia en todos los casos fue de 0,01 a 0,04 (Tabla 2), aunque los coeficientes de determinación (R^2) para las ecuaciones fueron relativamente bajos (entre 0,08 y 0,13). Las ecuaciones lineales, cuadráticas y cúbicas sin y con transformación logarítmica para estimar CDT y CDI a partir de IR e IB no fueron válidas, al presentar significancias mayores a 0,05.

Tabla 1. Matriz de correlación de Spearman para los índices entomológicos, casos de dengue totales y casos de dengue con intervención al 100 % durante el periodo 2000 a 2004.

Correlación de Spearman	Significancia				
	IA	IR	IB	CDT	CDI
IA	-	0,02	0,00	0,03	0,94
IR	0,93	-	0,03	0,02	0,91
IB	0,99	0,90	-	0,03	0,92
CDT	0,91	0,92	0,89	-	0,59
CDI	0,04	-0,07	0,06	0,32	-

IA = Índice de infestación aérea. IB = Índice de Breteau. IR = Índice de recipientes. CDT = Casos de dengue totales. CDI = Casos de dengue en intervenciones al 100 %.

DISCUSIÓN

En el Perú, un problema de importancia en salud pública es el dengue, íntimamente ligado a cambios demográficos y socioeconómicos¹⁸.

La especie sinantrópica *Aedes aegypti* está bien adaptada a ambientes multiplicativos domésticos y peridomésticos donde la cría larval se produce en casi todos los tipos de recipientes que contienen agua, aumentando considerablemente la cantidad de criaderos disponibles¹⁹.

Varios índices han sido empleados para estimar la transmisión de riesgo por dengue, incluyendo los índices tradicionales de vivienda, de recipiente y de Breteau²⁰. La fluctuación de *Ae. aegypti* durante el año 2000 al año 2004 empleando los tres índices entomológicos (Figura 1), podría estar relacionada con diversos aspectos que pueden abarcar desde los factores inherentes a los vectores, tales como la ocurrencia de poblaciones residuales, resistencia a insecticidas o recolonización, hasta lo relacionado con la actitud de la comunidad²⁰.

El control llevado a cabo entre los años 2000 al 2004 ha mostrado ser efectivo en la disminución de los tres índices entomológicos aélicos, aunque no se consigue pleno apoyo de las autoridades locales y de la misma comunidad^{16,21}. La disminución de los IE y la ausencia de brotes de dengue desde el año 2001 al 2003 indican que las estrategias empleadas han dado buenos resultados^{13,16,22}.

La difícil situación epidemiológica del dengue en el Perú durante los años 2002 - 2003 con eventos epidé-

Tabla 2. Ecuaciones de regresión válidas para estimar los casos de dengue a partir del índice aélico (IA).

Modelo	Ecuación de regresión	Valores de F, Sig. y R ²
I	CDT = 4,55 + 0,67 (IA)	F = 4,14; sig. = 0,04; R ² = 0,08.
II	CDT = 1,88 + 8,88 (logIA+1)	F = 4,74; sig. = 0,03; R ² = 0,09.
III	Log(CDT+1) = 0,50 + 0,44 (logIA+1)	F = 6,94; sig. = 0,01; R ² = 0,13.
IV	Log(CDT+1) = 0,53 + 0,30 (logIA+1) + 0,11 (logIA+1) ²	F = 3,43; sig. = 0,04; R ² = 0,13.

IA = Índice de infestación aélica; CDT = Casos de dengue totales; F = Estadístico de Fisher; Sig. = Significancia; R² = Coeficiente de determinación. n = 46.

micos consecutivos y persistentes de dengue clásico y dengue hemorrágico en las principales ciudades de la selva amazónica, más la agresiva, progresiva y ascendente dispersión del vector en casi todo el país, que registró IA históricos y alarmantes, también fue sentida en la ciudad de Yurimaguas y no fue ajena o exenta de esta delicada situación.

Es así que a fines del año 2003 se presentaron IE elevados, debido en gran medida a las debilidades que en ese momento presentaba el programa de control por la disminución y falta de insumos y de disponibilidad presupuestal, lo cual originó que no se realizaran todas las actividades de prevención y control programadas, muy en particular, las acciones de IEC (información, educación y comunicación), más aún, se priorizó con los pocos recursos las acciones de lucha contra la malaria (en el escenario rural). En adición a esta situación, en la ciudad se presentaron algunos fenómenos sociales como las «invasiones» creando nuevos asentamientos humanos sin servicios de saneamiento básico²³.

Se ha encontrado una alta correlación entre los IE^{16,24}. Se muestra una asociación entre los tres IE (IA, IB, IR), obtenidos para la ciudad en forma general, con la ocurrencia de los casos de dengue registrados en Yurimaguas (Tabla 1). Biswas et al.²⁴ indica que los casos de dengue hemorrágico pueden ocurrir con IB bajos y que este índice, con ciertos ajustes, también sería el mejor sistema para medir la densidad larvaria de *Ae. aegypti*.

Sin embargo, nuestros resultados muestran que el IA es más predictivo para la estimación de los casos de dengue totales, pues permitió proponer cuatro modelos de ecuaciones de regresión: simple, simple-logarítmico de IA. Simple-logarítmico de CDT e IA y cuadrático. Aunque, con valores bajos del coeficiente de determinación (Tabla 2).

Tun-Lin et al.¹⁴ 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, como tamaño de muestra reducida y corta duración del estudio. Por lo que se requiere grandes esfuerzos de muestreo en intervalos frecuentes de tiempo para relacionar los índices de *Ae. aegypti* y los casos de dengue. En el presente trabajo el empleo de datos que corresponden a cinco años de muestreo (2000-2004) permitieron proponer cuatro modelos de ecuaciones de regresión para estimar los casos de dengue a partir del IA (Tabla 2). La ecuación: $\log(CDT+1) = 0,50 + 0,44(\log IA+1)$ fue la más apropiada para la estimación de los CDT mensuales.

Dentro de las estrategias de educación sanitario-ambiental para la lucha contra el dengue se debe aprovechar el entusiasmo y el interés de los escolares como público objetivo, y así se logrará que a través de ellos, sus familias y otras personas se sensibilicen y eliminen correctamente los criaderos del zancudo, que sumado al esfuerzo que hagan los gobiernos locales por mejorar el sistema de abastecimiento de agua y gestión de residuos sólidos, se garantizaría en el tiempo que las acciones sean sostenibles, y no sólo se actúe en casos de emergencia²⁵.

Yurimaguas, ciudad endémica para dengue (Escenario epidemiológico III-A), al igual que otras localidades de la amazonía peruana, desde el año 2000 hasta el 2004, no ha presentado brotes epidémicos de DC (dengue clásico) y tampoco algún caso de DH (dengue hemorrágico), aún cuando en otras ciudades de la selva peruana, se han registrado en los últimos años estos eventos epidémicos de DC y DH. Estos resultados demuestran que las estrategias de vigilancia, prevención y control del dengue en Yurimaguas son adecuadas^{20, 26,27}.

Finalmente, el empleo de estas cuatro ecuaciones de regresión para estimar CDT pueden ser aplicadas y usadas en la vigilancia y el control del dengue, por lo

que, deberían emplearse para fortalecer la vigilancia de casos^{28,29}, estrategias de intervención o la programación de insumos y de tratamientos del dengue en Yurimaguas, más aún, podría aportar información del riesgo y magnitud de una posible epidemia. Sin embargo, estos modelos de estimación de los casos de dengue a partir de los IE deberían validarse en otros escenarios epidemiológicos del país y evaluar las posibles diferencias en el caso de que se presenten. A fin de ser modelos e instrumentos válidos para su uso en salud pública.

AGRADECIMENTOS

Este trabajo contó con el apoyo técnico-financiero del Instituto Nacional de Salud. Muy en especial al Dr. Eduardo Falconí. A la Dra. Carmen Flores y al Dr. Roberto Fernández, Departamento de Entomología, NMRC, por la revisión y crítica del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Schatzmayer HG.** Víroes emergentes e emergentes. Cad Saude Publica 2001; 7(Suppl): 209-13.
2. **World Health Organization.** Dengue/dengue haemorrhagic fever. Wkly Epidemiol Rec 2000; 75(24): 193-96.
3. **Leiva N, Cáceres O.** Variabilidad genética de *Aedes aegypti* en algunas áreas del Perú usando *Single Stranded Conformational Polymorphism* (SSCP). Rev Peru Med Exp Salud Publica 2004; 21(3): 157-66.
4. **Phillips I, Need J, Escamilla J, Colan E, Sanchez S, Rodriguez M, et al.** First documented outbreak of dengue in the Peruvian Amazon region. Bull Pan Am Health Organ 1992; 26(3): 201-7.
5. **Mamani E, García M, Gutiérrez V, Cabezas C, Harris E.** Tipificación molecular del virus dengue 3 durante el brote epidémico de dengue clásico en Lima, Perú, 2005. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2005; 22(3): 161-64.
6. **Wang CH, Chang NT, Wu HH, Ho CM.** Integrated control of the dengue vector *Aedes aegypti* in Liu-Chiu village, Ping-Tung County, Taiwan. J Am Mosq Control Assoc 2000; 16(2): 93-99.
7. **Nathan MB, Knudsen AB.** *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for integrated community based control. J Am Mosq Control Assoc 1991; 7(3): 400-4.
8. **Vasconcelos PFC, Rosa APA, Pinheiro FP, Rodrigues Sg, Travassos da Rosa Es, Cruz ACR, et al.** *Aedes aegypti*, Dengue and re-urbanization of yellow fever in Brazil and other South American countries-past and present situation and future perspectives. WHO Dengue Bull 1999; 23: 55-66.
9. **Romero-Vivas CM, Wheeler JG, Falconar AK.** An inexpensive intervention for the control of larval *Aedes aegypti* assessed by an improved method of surveillance and analysis. J Am Mosq Control Assoc 2002; 18(1): 40-6.
10. **Marquetti MC, Gonzáles D, Aguilera L, Navarro A.** Índices ecológicos en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Cuba. Rev Cub Med Trop 1999; 51(2): 79-82.
11. **Teng HJ, Wu YL, Lin TH.** Mosquito fauna in water-holding containers with emphasis on dengue vectors (Diptera: Culicidae) in Chungho, Taipei County, Taiwan. J Med Entomol 1999; 36(4): 468-72.
12. **Chadee DD, Rahaman A.** Use of water drums by humans and *Aedes aegypti* in Trinidad. J Vector Ecol 2000; 25(1):28-35.
13. **Sharma SK, Padhan K, Rath Y, Rao SK.** Observations on the breeding habitat of *Aedes* species in the steel township, Rourkela. J Commun Dis 2001; 33(1): 28-35.
14. **Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A, Forsyth S.** Critical examination of *Aedes aegypti* indices: correlations with abundance. Amer J Trop Med Hyg 1996; 54(5): 543-47.
15. **Scott TW, Amerasinghe PH, Morrison AC, Lorenz LH, Clark GG, Strickman D, et al.** Longitudinal studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand and Puerto Rico: blood feeding frequency. J Med Entomol 2000; 37(1): 89-101.
16. **Fernandez W F, Iannacone J.** Variaciones de tres índices larvarios de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) y su relación con los casos de dengue en Yurimaguas, Perú, 2000-2002. Parasitol Latinoam 2005; 60(1):3-16.
17. **Balta R.** Guía práctica para la identificación de *Aedes aegypti*. Lima: Instituto Nacional de Salud; 1997. Serie de Guías Entomológicas N° 2.
18. **Maguiña C.** Dengue clásico y hemorrágico: una enfermedad reemergente y emergente en el Perú. Rev Med Hered 2005; 16(2): 120-40.
19. **Gonçalves Neto VS, Rebelo JM.** Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, 1997-2002. Cad Saúde Pública 2004; 20(5): 1424-31.
20. **Danis-Lozano R, Rodriguez MH, Hernandez-Avila M.** Gender-related family head schooling and *Aedes aegypti* larval breeding risk in Southern Mexico. Salud Publica Mex 2002; 44(3): 237-42.
21. **Calderón-Arguedas O, Troyo A, Solano ME.** Diversidad larval de mosquitos (Diptera: Culicidae) en contenedores artificiales procedentes de una comunidad Urbana de San José, Costa Rica. Parasitol Latinoam 2004; 59(3-4): 132-36.
22. **Gomes AC.** Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programa de vigilância entomológica. Informe Epidemiológico do SUS 1998; 7(3): 49-57.
23. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.** Asentamientos humanos en America Latina

- y el Caribe. En: XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Panamá: PNUMA; 2003. UNEP/LAC-IGWG.XIV/Inf. 6
24. **Biswas D, Dey S, Dutta R N, Hati A K.** Observations on the breeding habitats of *Aedes aegypti* in Calcutta following an episode of dengue haemorrhagic fever. *Ind Jour Med Res* 1993; 97: 44-46.
 25. **Swaddiwudhipong W, Lerdlukanavong P, Khumklam P, Koonchote S, Nguntra P, Chaovakiratipong C.** A survey of knowledge, attitude and practice of the prevention of dengue hemorrhagic fever in an urban community of Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Pub Health* 1992; 23(2): 207-11.
 26. **Yebakima A.** Control of *Aedes aegypti* in Martinique: contribution of entomology studies. *Bull Soc Pathol Exot* 1996; 89(2):161-62.
 27. **França E, Abreu D, Siqueira M.** Epidemias de dengue e divulgação de informações pela imprensa. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(5): 1334-41.
 28. **Morrison AC, Astete H, Chapilliquén F, Ramirez-Prada C, Díaz G, Getis A, et al.** Evaluation of a sampling methodology for rapid assessment of *Aedes aegypti* infestation levels in Iquitos, Peru. *J Med Entomol* 2004; 41(3): 502-10.
 29. **Getis A, Morrison A C, Gray K, Scott TW.** Characteristics of the spatial pattern of the dengue vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Peru. *Am J Trop Med Hyg* 2003; 69(5): 494-505.
-
- Correspondencia:** Werther Fernández Rengifo. Oficina de Salud Ambiental de la Red Alto Amazonas – Hospital de Apoyo Yurimaguas, Loreto, Perú.
Dirección: Calle Progreso N° 305 - 307 – Yurimaguas - Alto Amazonas, Perú.
Teléfono: (51-065) 352290 - 352817.
Correo electrónico: weffere@yahoo.com