

Aspectos entomológicos del dengue

Juan Fernando Rios Cadavid
Biólogo – Epidemiólogo
DSSA – ICMT

Resumen

Uno de los aspectos fundamentales en el control del dengue es la reducción de las poblaciones de *Aedes aegypti*, hasta ahora el único vector comprobado del virus en América. Las campañas de control han sido numerosas y variadas, estando orientadas a la eliminación de los criaderos, los que están representados por estanques artificiales generados por la costumbre o la necesidad de

muchas poblaciones de almacenar agua o por el manejo inadecuado de recipientes no perecederos. Elemento clave en este tipo de control es el conocimiento de la biología y comportamiento del *Aedes aegypti*. **Palabras clave:** *Aedes aegypti*, campañas de control, vigilancia entomológica. ☉

Infectio 2004; 8(3): 231-235

La prevención de las enfermedades producidas por los flavivirus depende en gran medida del control de los vectores, para lo cual es necesario conocer a fondo su biología y comportamiento, de manera que se logre orientar adecuadamente cualquier estrategia de control (Nelson, M.J, 1986)

Aedes aegypti es el más importante y hasta el momento el único vector del dengue comprobado en las Américas. Otra especie vectora, procedente de Asia, *Aedes albopictus*, ha invadido el nuevo mundo recientemente, pero hasta ahora no se ha incriminado en la transmisión; sin embargo es necesario tener siempre en consideración esta especie, debido a su capacidad para mantener la prevalencia de la enfermedad mediante la transmisión transovárica, así como a su mayor rango de dispersión y a su mayor susceptibilidad a la infección (6).

Aedes aegypti

El *Aedes aegypti* es una especie del subgénero *Stegomyia*, aparentemente originario de África, donde existen cepas tanto selváticas (*Aedes aegypti formosus*) como domésticas (*Aedes aegypti queenslandensis*); en América solo se han hallado ejemplares de la cepa doméstica. Es probable que

la infestación inicial de América por este mosquito se diera durante las primeras exploraciones y colonizaciones del continente, al llegar sus huevos y larvas en barriles de agua transportados en los barcos. Durante muchos años se le consideró como el mosquito de la fiebre amarilla, debido a que por muchos años fue el vector urbano de esta enfermedad en África y América, y aunque hace varias décadas que no se presentan casos urbanos documentados, sí se reportan ocasionalmente casos selváticos de fiebre amarilla transmitida por mosquitos distintos al *Aedes aegypti* (10).

Aedes aegypti es una especie tropical y subtropical cuya dispersión se limita a latitudes comprendidas entre los 35° norte y los 35° sur, correspondientes a una isoterma de 10° durante el invierno; y aunque ha sido hallado hasta los 45°, su presencia en esta latitud se debe a invasiones durante la estación cálida, no soportando el invierno. La altura también es un factor limitante de su dispersión, hallándose sólo por debajo de 1800 msnm, aunque en Colombia ha sido reportado en los programas de vigilancia entomológica hasta los 2200 msnm, debido probablemente al incremento en la temperatura media y a la desordenada urbanización de casi todas las

Recibido para evaluación: 12/09/2003 - Aceptado para publicación: 4/5/2004
Correspondencia: entomologia@starmedia.com

ciudades. En general se considera el *Aedes aegypti* como una especie doméstica, debido a que infesta los recipientes artificiales encontrados en las viviendas humanas o en sus alrededores. Su rango de vuelo se ha estimado en 100 metros, aunque se ha encontrado en contadas ocasiones hasta a varios kilómetros de la vivienda más cercana. Colombia ha sido uno de los países que han reportado hallazgos rurales de este mosquito (13).

Las campañas para el control del vector han sido numerosas y variadas; a principios del siglo XX Cuba intentó su erradicación mediante la aplicación de aceites en los criaderos y en los años posteriores a la segunda guerra mundial se inició formalmente en todo el continente una campaña de erradicación basada en fumigaciones masivas con DDT, logrando eliminar la presencia del mosquito en 19 de los 23 países de América, (no se logró en Venezuela, Estados Unidos, Suriname y Bahamas). El programa decayó debido a insuficiencia en los recursos financieros y a la suspensión de varias campañas (17), reinfestándose nuevamente todos los países (para 1991 solo Islas Caimán, Bermuda, Chile y Uruguay seguían libres del vector). Adicionalmente se ha comprobado que todas estas medidas son efectivas únicamente en el corto plazo, debido a la persistencia de los criaderos del vector (OPS, 1995).

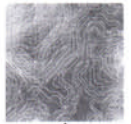
Quizá el aspecto más importante a tener en cuenta para un adecuado enfoque de cualquier estrategia de control, es el conocimiento del ciclo vital de esta especie, sumado a las consideraciones de índole social que potencian la presencia de los criaderos del vector en el entorno humano. A pesar de que cada localidad presenta una caracterización típica de sus criaderos de *Aedes aegypti*, basada en las costumbres de sus habitantes y en las condiciones socioeconómicas, se pueden describir como los principales recipientes donde se cría el mosquito los siguientes: tanques de agua domiciliarios, canecas para almacenamiento de agua, llantas viejas, objetos inservibles abandonados en los solares, floreros y botellas. En Antioquia casi el 50% de los criaderos están representados por los tanques de agua domésticos, principalmente en los municipios que carecen de suministro adecuado y permanente de agua o donde los costos son tan elevados, que la población prefiere almacenar agua lluvia. En las grandes ciudades los principales criaderos ha sido tradicionalmente los floreros, llantas viejas e inservibles (7,8).

Los zancudos son insectos holometábolos (pasan por cuatro estadios de desarrollo: huevo – larva – pupa – adulto). Tras la emergencia de los adultos a partir de la pupa, éstos se aparean y las hembras realizan su ingestión de sangre al picar al hombre. Ambas actividades ocurren casi simultáneamente, pues aunque los machos no ingieren sangre, son atraídos por los mismos huéspedes que las hembras, facilitándose el encuentro entre ambos sexos. La hembra grávida busca recipientes de paredes ásperas que contengan agua clara y limpia, ubicados en zonas frescas y sombreadas para depositar sus huevos. Aproximadamente tres días después de la ingesta de sangre, se da la oviposición, la que ocurre casi siempre al caer la tarde. Aunque el rango de vuelo de esta especie es corto, las hembras pueden recorrer grandes distancias en la búsqueda de lugares aptos para su oviposición.

Los huevos se adhieren individualmente a las paredes internas de los recipientes, justo por encima del nivel del agua. El desarrollo embrionario se completa en 48 horas en climas húmedos y cálidos. Una vez completado éste, los huevos pueden soportar la desecación por largos períodos (hasta más de un año). Al entrar en contacto con el agua, la gran mayoría eclosionan rápidamente, dando lugar a una larva de primer estadio. La capacidad de los huevos de soportar la desecación ha sido uno de los principales obstáculos para el control efectivo, ya que pueden ser transportados a grandes distancias en recipientes que no contengan agua, permitiendo la reinfestación de lugares ya controlados o la infestación de zonas previamente libres del vector (1, 2, 20).

Las larvas, que pasan por cuatro estadios de desarrollo, mudando sucesivamente su exoesqueleto, son bastante móviles en la búsqueda de alimento y sombra. El tiempo que permanece cada individuo en esta fase depende en gran medida de la disponibilidad de alimento, así como de la temperatura y la densidad larvaria del criadero, pero tiene un promedio de ocho días. Es durante este período en el que la especie es particularmente vulnerable, ya que el secado de los recipientes donde se crían es responsable del mayor porcentaje de mortalidad de las fases inmaduras.

La larva se transforma posteriormente en pupa, caracterizada por su ágil movilidad al perturbarse la superficie del agua en que se crían. En esta fase



pasan aproximadamente dos días, en los que no se alimentan, y al cabo de los cuales emerge el zancudo adulto, rompiendo el dorso de la pupa y posándose en la superficie del agua mientras se endurece su cutícula. A partir de este momento se da inicio nuevamente al ciclo, con la búsqueda de fuentes de sangre para la obtención de las proteínas necesarias para el desarrollo de los huevos. Aunque las hembras pican a una gran variedad de vertebrados es marcada su preferencia por los humanos, a quienes pican en general en más de una ocasión entre cada ovipostura, sobre todo si son perturbadas antes de la repleción, lo que aumenta las probabilidades de ingerir y transmitir los virus.

Cuando los zancudos no están apareándose, picando o dispersándose, reposan en lugares oscuros y tranquilos. Los sitios preferidos los hallan en el interior de las viviendas, especialmente en los dormitorios, baños y cocinas, posándose en la superficie de muebles oscuros, tras las cortinas o en la ropa colgada. Los mosquitos adultos pueden sobrevivir varios meses en condiciones de laboratorio, pero en la naturaleza generalmente mueren en pocos días víctimas de los depredadores y las adversidades del medio. Sin embargo viven lo suficiente para transmitir el virus (13).

Aedes albopictus

Como se mencionó anteriormente, es necesario mantener una estrecha vigilancia sobre esta nueva especie que ha infestado el continente americano, pues al pertenecer al mismo subgénero que el *Aedes aegypti*, comparte muchos de sus hábitos. La semejanza genética entre las poblaciones norteamericana y japonesa de esta especie, así como el hallazgo de numerosos ejemplares en llantas procedentes del Japón sugiere que la llegada a Norteamérica se dio al parecer en neumáticos viejos transportados en barco desde aquel país, y de igual manera puede presentarse la infestación de numerosos países de Centro y Sur América (15). En Colombia ha sido reportada su presencia en Leticia (21) y Buenaventura (18).

Aedes albopictus es una especie propia de los límites de los bosques, pero se ha adaptado tanto a los ambientes rurales como a los urbanos, teniendo la capacidad de emplear una mayor diversidad de colecciones de agua como criadero, desde recipientes artificiales hasta agujeros en los árboles y axilas de las hojas. En contraposición al

Aedes aegypti, se ha adaptado bastante bien al frío, colonizando lugares a mayor latitud y altitud, gozando de un mayor rango de vuelo y siendo un hematófago indiscriminado, picando más a los animales que al hombre.

En laboratorio se ha observado que las hembras de *Aedes aegypti* al ser fecundadas por machos de *Aedes albopictus* ponen huevos infértiles y viceversa. Este aspecto, sumado a la fuerte competencia larvaria por alimento, parece ser la razón para que exista una tendencia a la disminución de las poblaciones de *Aedes aegypti* en las zonas de Estados Unidos donde se ha hallado *Aedes albopictus* (13).

Programa de control

Los programas de control, responsabilidad de las Direcciones Seccionales y Locales de Salud se orientan gracias a la vigilancia entomológica, a su vez fundamentada en la búsqueda sistemática de criaderos con larvas y mosquitos adultos en las viviendas de las zonas urbanas y periurbanas para, mediante el empleo de indicadores determinar al grado de infestación que sufre cada localidad. Los indicadores empleados son los Índices de Infestación de Vivienda (I.V = % de viviendas con larvas), de Depósito (I.D = % de recipientes con larvas) y de Breteau (I. B = recipientes con larvas por cada 100 casas inspeccionadas), así como el índice de Adultos (I.A = % de casas con zancudos adultos) y la densidad de población de zancudos (Ríos, JF; Zuluaga, W. 2000). Aunque este tipo de información puede orientar acerca de cuáles son las áreas con mayor presencia de vectores, ha sido puesta en tela de juicio la interpretación de la misma como indicador del riesgo para la transmisión de la enfermedad (3, 5, 19).

Una vez obtenidos los datos de los principales criaderos por conglomerado, es realizado al análisis de la situación teniendo en cuenta la disponibilidad de servicios públicos locales, las costumbres de la población y la disponibilidad de recursos, para dar inicio a las campañas de educación y control con énfasis en la participación comunitaria. De tal manera es posible determinar qué tipo de intervenciones o combinación de las mismas es la más apropiada: contenidos y orientación de las campañas educativas, jornadas de recolección de inservibles, aplicación de insecticidas organofosforados a Ultra Bajo Volumen, control biológico, lavado y tapado de tanques y canecas o

empleo de larvicidas, para mencionar sólo las alternativas más empleadas.

En el caso del *Aedes albopictus* es necesario disponer de un adecuado sistema de vigilancia para detectar oportunamente la infestación. Para tal fin se recomienda la instalación de larvitrapas, principalmente llantas cortadas en cuatro partes, a las que se adiciona agua y que se ubican en los sitios de mayor probabilidad de llegada de esta especie (9). Son de primera elección para ubicar este tipo de dispositivos los puertos, terminales de transporte y de carga, aeropuertos y sitios de llegada de camiones procedentes de puertos o países vecinos. Para montar un programa de vigilancia en este sentido debe ser asumido el compromiso de revisar al menos dos veces a la semana las larvitrapas de manera que no se conviertan en criaderos incontrolados de vectores (4).

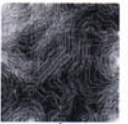
Los principales obstáculos para el éxito de los programas de control, los mismos han sido por décadas: la participación comunitaria se limita a las demandas oficiales y no se ha conseguido el empoderamiento de las comunidades por el problema; los servicios locales de salud no están suficientemente establecidos, a pesar de ser ahora política y administrativamente responsables por los programas de prevención y control; el suministro de agua y el manejo de residuos sólidos son limitados en las áreas de riesgo; la sostenibilidad y continuidad de las actividades de control están constantemente comprometidas por otras demandas de salud y política; hay poca capacidad de coordinación intersectorial, quedando el peso de todas las acciones (tanto educativas como de saneamiento) en hombros del sector salud (14). ☉

Abstract

One of the main aspects of dengue control is the reduction of the populations of *Aedes aegypti*, until now the only proved vector of the virus in America. The control campaigns has been many and various, oriented toward the breeding sites elimination, which are represented by artificial tanks generated by the custom or the necessity of the people for water storing, or by the inadequate management of nonperishable containers. A key element in this type of control is the knowledge of the biology and behavior of *Aedes aegypti*. **Key words:** *Aedes aegypti*, control campaigns, entomological surveillance.

Referencias

1. **CDC-USDHEW**, 1977. Vector Topics 2: Control of Dengue. Atl. GA. 37 p.
2. **CDC-USDHHS**, 1980. Vector Topics 4. Biología y Control de *Aedes aegypti*. Atl, GA. 80 p.
3. **Eliason, DA, ET. AL**, 1983. Valoración de Índices del Riesgo de Transmisión del Dengue. Sal. Púb. Méx., 25(4): 411-417.
4. **Escobar JP, et al**. 1999. Manual para la Vigilancia y Control de Vectores de Malaria, Dengue, Fiebre Amarilla, Leishmaniasis, Enfermedad de Chagas y Encefalitis Equina Venezolana desde el Nivel Municipal. DSSA, Medellín, pp 73-92.
5. **Focks DA**. 2003. A Review of Entomological Sampling Methods And Indicators for Dengue Vectors. www.who.int/tdr/publications/publications/pdf/dengue_review.pdf
6. **Gubler DJ**, 1988. Dengue. In: The Arboviruses: Epidemiology and Ecology. Ed. Thomas P. Monath. CRC Press, Florida. Pp 224-260.
7. **López YL, et al**. 1992. Distribución Espacial y Hábitats Larvarios del *Aedes aegypti* en el Departamento de Antioquia. Rev. Col. Entom. 18(2):63-72.
8. **López YL, et al**, 1996. Vigilancia Entomológica de *Aedes aegypti* en el Departamento de Antioquia, 1995. Bol. Vect. 7(1):4-17. DSSA.
9. **Mancheno M, Kroeger A, Álvarez G**. 1998. Manual Técnico para el Control de Malaria, Dengue, Leishmaniasis y Oncocercosis. Ed. ServiOffset. Pp.81-98.
10. **Nelson MJ**. 1986. *Aedes aegypti*: Biología y Ecología. OPS, Washington, D.C. 50 p.
11. **OPS - OMS**. 1987. *Aedes albopictus* en las Américas. CE99/15. Washington, D.C. (PNSP/86-63).
12. **OPS**. 1974. Sistemas de Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmisibles y Zoonosis. Pub. Cien. 288. Washington. Pp.95-109.
13. **OPS**. 1995. Dengue y Dengue Hemorrágico en las Américas. Pub. Cient. 548, Washington, pp 15- 20.
14. **OPS**. 2003. <http://www.paho.org/spanish/HCP/HCT/VBD/dengue.htm>
15. **PAHO**. 1989. *Aedes albopictus* in Latin America and the Caribbean. Paho Entomology News Nr.5. pp 6-7.
16. **Ríos JF, Zuluaga WA**. 2000. Protocolo para la Vigilancia y Control del *Aedes aegypti*. EN. Manual para la Vigilancia de la Salud Pública - Componente Ambiental. DSSA.
17. **Schliessmann DJ and Calheiros LB**. 1974. A review of the Status of Yellow Fever and *Aedes aegypti* eradication programs in the Americas. Mosq. News, 34: 1-9.
18. **Suárez M**. 2001. *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) en Buenaventura, Colombia. Informe Quincenal Epidemiológico Nacional 6(15): 221-224.



19. **Sulaiman S, et al.** 1996. Relationship Between Breteau and House Indices and Cases of Dengue/ Dengue Hemorrhagic Fever in Kuala Lumpur, Malaysia. *Jour. Am. Mosq. Cont. Ass.* 12(3): 494-496.
20. **Valderrama R.** 1990. *Aedes aegypti*, Vector del dengue. *Temas Microbiológicos* 11(1): 19-23. UdeA, Medellín.
21. **Vélez ID, Quiñonez ML, Suárez M y Col.** 1999. Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia. *Biomédica* 19(Supl 1): 120-121.