

# La estrategia para la prevención y el control integrado del dengue en Mesoamérica

Héctor Gómez-Dantés, MC, M en C,<sup>(1)</sup> José Luis San Martín, MC, MSP,<sup>(2)</sup> Rogelio Danis-Lozano, Biól, D en C,<sup>(1)</sup> Pablo Manrique-Saide, Biól, PhD,<sup>(3)</sup> Grupo de dengue.\*

Gómez-Dantés H, San Martín JL, Danis-Lozano R, Manrique-Saide P, Grupo de dengue. La estrategia para la prevención y el control integrado del dengue en Mesoamérica. *Salud Publica Mex* 2011;53 supl 3:S349-S357.

Gómez-Dantés H, San Martín JL, Danis-Lozano R, Manrique-Saide P, Grupo de dengue. Integrated prevention and control strategy for dengue in Mesoamerica. *Salud Publica Mex* 2011;53 supl 3:S349-S357.

## Resumen

El dengue en las Américas es un problema de salud pública en ascenso. Las estrategias de control han sido poco efectivas al sustentarse en el uso intensivo de insecticidas y la poca participación de la comunidad. La Iniciativa Mesoamericana para la Prevención y el Control Integrado del Dengue integra los trabajos generados por la Estrategia de Gestión Integrada de la Organización Panamericana para la Salud (OPS) y la estrategia de estratificación de riesgos diseñada para los países de la región mesoamericana. El objetivo es reducir progresivamente la incidencia de dengue hasta un 50% de los casos en cinco años. En este documento se describen los elementos para la estratificación de riesgo, las actividades de prevención y control escalonadas en intensidad y frecuencia y los indicadores de seguimiento para el logro de los objetivos. Frente a la dispersión del problema se propone concentración de esfuerzos de control en las áreas de mayor riesgo; ante la rapidez de la transmisión se propone la oportunidad en la detección de casos; contra la expansión de los criaderos se propone la focalización de las acciones sobre los criaderos más productivos; y ante la severidad de la infección se propone un manejo clínico adecuado. Dicha estrategia se diseñó con los representantes nacionales de los programas de control para crear planes maestros que proporcionaran las bases para la prevención y el control integrado del dengue en la región mesoamericana.

Palabras clave: dengue; prevención y control; gestión integrada; estratificación; Mesoamérica

## Abstract

Dengue in the Americas is a public health problem in ascent. The control strategies have not been effective when sustained in the intensive use of insecticides and poor community participation. The Mesoamerican Initiative for the Prevention and the Integrated Control of Dengue synthesizes the works generated by the Integrated Strategy of the Pan-American Health Organization (PAHO) and the risks stratification strategy designed by the countries of the Mesoamerican region. The objective is to progressively reduce the incidence of dengue cases until a 50% reduction is reached over a five years period. This document describes the elements for the risk stratification, the activities for prevention and control organized by levels of intensity and frequency and the indicators used to pursuit the objectives. To face the dispersion of the problem a concentration of efforts for control in the areas of greater risk is presented; the opportunity in the detection of cases is highlighted to tackle the fast dissemination of the infection; focus on the most productive breeding sites is proposed to battle against the vast dissemination of the breeding sites; and the severity of the infection must be addressed by capable clinical human resources. This strategy was designed along with the national representatives of the control programs to create master plans that provided the basis for the integrated prevention and control of dengue in the Mesoamerican region.

Key words: dengue; prevention; control; integrated management; risk stratification; Mesoamerica

\* OPS: Romeo Montoya, Aída Soto. Ministerios de Salud: José Antonio Marengo, (Belice); Adolfo Miranda (Guatemala); Paúl Torres (El Salvador); Francisco Acevedo (Nicaragua); José Luis Garcés (Costa Rica); Oscar González (Panamá); Juan I. Arredondo Jiménez (México), Gustavo Sánchez Tejada (México).

- (1) Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- (2) Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- (3) Universidad de Yucatán. Yucatán, México.

Fecha de recibido: 12 de enero de 2011 • Fecha de aceptado: 9 de junio de 2011  
 Autor de correspondencia: Dr. Héctor Gómez Dantés. Instituto Nacional de Salud Pública. Av. Universidad 655,  
 Col. Santa María Ahuacatitlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.  
 Correo electrónico: hector.gomez@insp.mx

El dengue es la fiebre hemorrágica viral con mayor distribución en el mundo y reemerge como un reto a la salud pública. Anualmente se estiman alrededor de 50 millones de casos que se asocian con 24 000 muertes en promedio en todo el mundo y se predice un incremento de 100% en la incidencia del dengue en las próximas dos a tres décadas.<sup>1-4</sup> En los años cincuenta sólo nueve países reportaban dengue; en la actualidad se encuentra en más de 100 países, donde más de 2.5 billones de personas en zonas urbanas, suburbanas y rurales están en riesgo de infectarse. Igualmente, el número promedio de casos reportados a la OMS por año se incrementó de 908 durante la década de los cincuenta hasta 514 139 en la de los noventa.<sup>5</sup>

En las Américas, el dengue se ha establecido como la enfermedad transmitida por vector más importante y como una amenaza para la salud de millones de personas que viven en zonas urbanas, suburbanas y rurales de 25 países. Durante los años ochenta se reportaron 1 033 417 casos, con un promedio de 91 000 casos por año; hoy se reporta cerca de medio millón de casos de fiebre por dengue (FD) y casi 15 000 casos de dengue severo (DS). En la década de los noventa se incrementaron a 2 725 405 y a 4 759 007 de 2000 a 2007.<sup>6</sup> Las razones de la reemergencia del dengue obedecen a la interacción de factores ambientales (altitud, latitud, precipitación pluvial, temperatura media, etc.), demográficos (urbanización acelerada, crecimiento poblacional, movimientos migratorios, etc.) microambientales y sociales que influyen en el entorno inmediato de los humanos (marginación, pobreza, carencia de una vivienda digna con servicios públicos tales como la falta de acceso continuo a agua potable, una deficiente recolección de basura, un mal manejo de los residuos sólidos desechables, etc.). La distribución actual del vector del dengue *Aedes aegypti* en las Américas es la mayor en la historia, y la abundancia de sus poblaciones aumenta en la medida en que estos factores brindan mejores condiciones para su introducción, establecimiento, dispersión y contacto con los humanos.

La participación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha generado una continua serie de iniciativas de apoyo a los países de la región para fortalecer sus programas de control, desde la iniciativa de erradicar al *Aedes aegypti* del continente en los años cincuenta, hasta la Estrategia de Gestión Integrada (EGI) para la prevención y el control del dengue en las Américas (OPS-EGI-dengue) en el 2007.<sup>7</sup> Las diferentes iniciativas lanzadas por la OPS han sido acompañadas y complementadas por otras implementadas por la Fundación Rockefeller, con énfasis en la participación comunitaria, o el International Development Research

Centre (IDRC), con enfoque ecosistémico, entre otras, y que ahora confluyen en la Iniciativa Mesoamericana, cuyo objetivo primordial es reducir la transmisión del dengue en la región, de forma progresiva (50% de los casos en cinco años), a través de una estrategia coordinada y bajo una visión de cooperación multilateral. Lejos de plantearse una estrategia de ataque global a todas las áreas con transmisión de dengue, se propone una estrategia apoyada en la aplicación oportuna, el uso más racional de los recursos, escalonada en intensidad y sustentada en la acción focalizada en las localidades/ áreas de mayor riesgo epidemiológico y entomológico.

Si bien no se plantea una intervención novedosa, existe la convicción de que si las estrategias y herramientas seleccionadas son aplicadas con oportunidad, cobertura e intensidad adecuadas y son focalizadas durante las etapas tempranas de la transmisión sobre las zonas de mayor riesgo y en los criaderos más productivos, rendirán un impacto efectivo para la contención de la transmisión de dengue en la región.

En esta propuesta confluyen la experiencia técnica de los países, la aportación de un sólido financiamiento y la expectativa de habilidades gerenciales a nivel regional que pongan en marcha una estrategia ambiciosa y compleja. Se espera que este programa propicie el intercambio de información epidemiológica y entomológica para una vigilancia integrada para el seguimiento y pronóstico de la dispersión de brotes epidémicos y la aplicación conjunta y coordinada de intervenciones con un efecto significativo que reduzca la transmisión del dengue en la región.

### Objetivo general

- Reducir progresivamente la incidencia de dengue hasta disminuir 50% de los casos en cinco años

### Objetivos específicos

- Fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica y la red de diagnóstico regionales
- Identificar oportunamente las áreas de transmisión para controlar la dispersión del dengue en la región
- Elaborar un esquema de estratificación epidemiológica que clasifique las áreas de transmisión por nivel de riesgo de transmisión
- Implementar las intervenciones de vigilancia y control por nivel de riesgo de transmisión
- Capacitar a los prestadores de servicios de salud para mantener la letalidad del dengue severo por debajo de 1% por medio de un plan de manejo clínico efectivo de los casos severos hospitalizados

- Atención oportuna de brotes y emergencias
- Promover un manejo integral del medio ambiente con la participación comunitaria, promoción de la salud y una estrategia de comunicación de riesgos
- Establecer un sistema de información que sea oportuno para la atención de áreas con mayor riesgo epidemiológico y entomológico

## Metodología de trabajo

Durante 2009 se conformó el grupo técnico de vectores con énfasis en dengue, con participantes de instituciones y ministerios de salud de Belice, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá, así como con representantes de OPS en la región. En ese periodo se celebraron dos reuniones (incluyendo la Cumbre Mesoamericana de Vectores en abril de 2009) para la presentación de experiencias y selección de intervenciones para su incorporación en el Plan Maestro de Prevención y Control Integrado, y se definieron indicadores y actividades específicas para cada uno de los componentes del plan maestro. La comunicación e intercambio de información se realizó de manera virtual o a través de la comunicación electrónica.

El esquema de trabajo diseñado por el grupo de trabajo se concentró en dos objetivos. Primero, la identificación de experiencias (y en su caso buenas prácticas), problemas y desafíos en cada uno de los componentes de vigilancia epidemiológica, entomológica, atención de casos (particularmente los severos) y estrategias de control contra el vector o un entorno favorable. Para esto se hizo una revisión de estudios publicados sobre cada tema en países endémicos, con énfasis en Latinoamérica, en las bases de datos disponibles en PubMed y Science Direct hasta septiembre de 2009. Los países participaron con la descripción de las experiencias locales de mayor éxito en el control del dengue. El segundo objetivo fue la elaboración, de manera consensada, de un plan maestro: la Estrategia Mesoamericana para la Prevención y el Control Integrado del Dengue.<sup>8</sup> Se elaboró una teoría del cambio como marco conceptual donde se identificaron los problemas y desafíos comunes a todos los programas de control de dengue por los participantes y representantes de la región y se organizaron las actividades a realizar para fortalecer el programa de control, con la finalidad de promover cambios estructurales en la operación del programa y la comunidad para así establecer metas y objetivos a corto, mediano y largo plazo. En este documento se hace énfasis en el ejercicio de estratificación de riesgo para la selección de las áreas más vulnerables y susceptibles de ser intervenidas con mayor intensidad en la región.

La estrategia de control del dengue se fundamenta en la identificación de las localidades con mayor transmisión de dengue para clasificarlas de acuerdo con su nivel de riesgo epidemiológico en localidades repetidoras o de alta transmisión, y en localidades de media y baja transmisión. Los criterios utilizados para dicha clasificación parten de las evidencias ambientales, demográficas y de los antecedentes epidemiológicos, y son los siguientes:<sup>9-11</sup>

*Ambientales:* La ecología del vector (*Aedes aegypti*) lo ubica por debajo del rango de los 1 200 metros sobre el nivel del mar, aunque existen registros de brotes poco frecuentes a mayor altitud. Con respecto a los parámetros climatológicos,<sup>12,13</sup> como precipitación pluvial y temperatura media anual, condicionados también por la altitud y latitud, el dengue se presenta con mayor intensidad en las zonas con temperaturas promedio por arriba de los 25 grados centígrados y mayor precipitación pluvial anual. Los parámetros de selección de riesgo son: alto, por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar (snm); moderado, por arriba de los 200 hasta los 600 metros snm, y bajo por arriba de los 600 metros snm.

*Demográficos:* Los centros urbanos concentran la mayor cantidad de casos debido a la densidad y a la dinámica poblacional que promueven el contacto entre individuos susceptibles e infectados y a las deficiencias de la infraestructura urbana<sup>14</sup> que favorecen la proliferación y sostenimiento de los criaderos del vector. En la medida en que se reduce la densidad poblacional y la comunicación entre las zonas de transmisión, el contacto (dispersión) entre poblaciones en riesgo disminuye. De ahí que el parámetro de selección se defina como alto para los centros urbanos de más de 500 000 habitantes; moderado de 100 000 a 500 000, y bajo para menores de 100 000 habitantes.

*Parámetros epidemiológicos:* El criterio de selección de riesgo se basa en la frecuencia de años con casos reportados (más de tres en los últimos cinco años o más de seis en los últimos 10 años) y la continuidad de años con transmisión (riesgo alto: años con transmisión continua; riesgo moderado: años con transmisión irregular; riesgo bajo: transmisión ocasional). El indicador de riesgo más importante es la existencia de casos de dengue hemorrágico pues ello es indicativo de que existe una larga historia de transmisión en la localidad y la circulación de por lo menos dos serotipos como condición indispensable para que la población se infecte en dos o más ocasiones por distintos serotipos (infecciones secundarias). En riesgo alto están las localidades con casos de dengue hemorrágico y circulación simultánea de varios serotipos. Las localidades de riesgo moderado

o bajo que presenten casos hemorrágicos serán incluidas en la categoría de riesgo alto de manera inmediata sin necesidad de que cumplan con el resto de los criterios con el fin de implementar el paquete de intervenciones intensivas hasta controlar la transmisión.

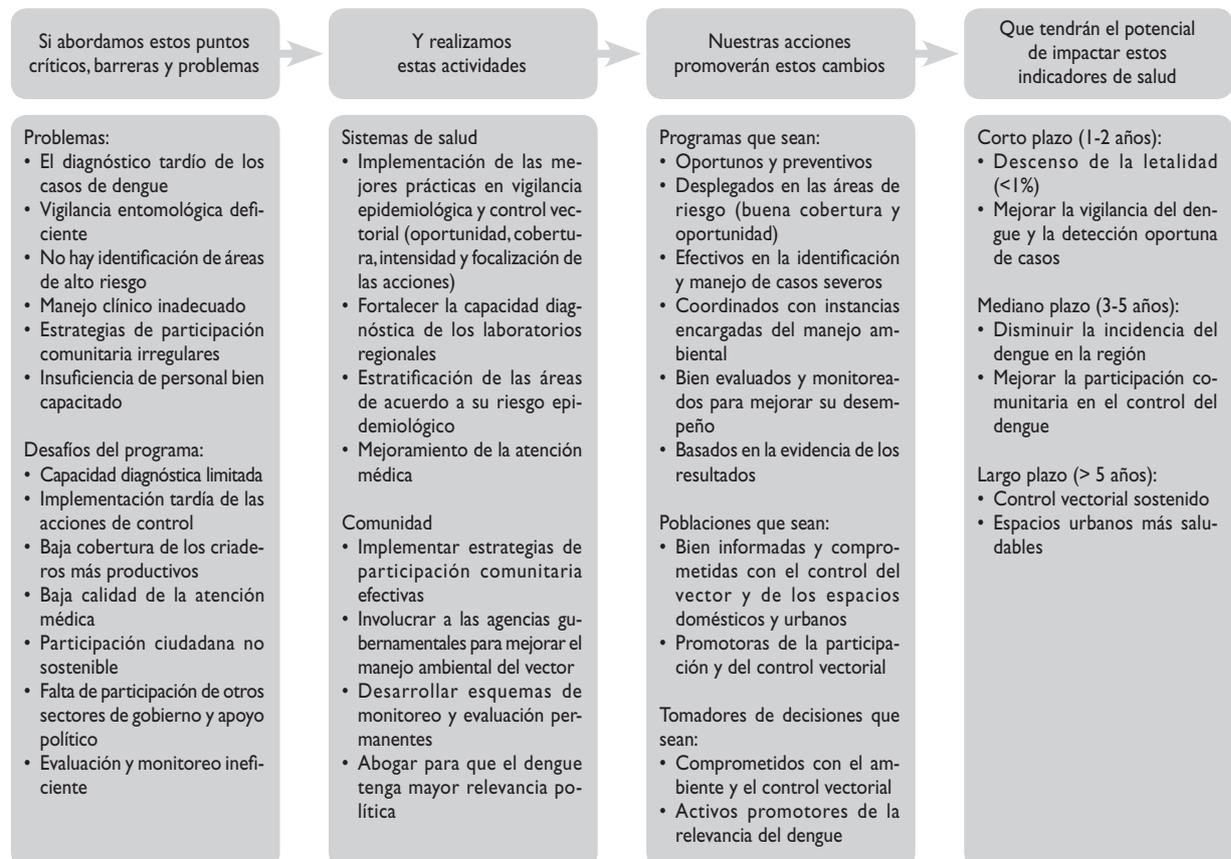
*Parámetros entomológicos:* En vista de que los indicadores entomológicos tienen poca capacidad predictiva del riesgo de transmisión serán utilizados como elementos de apoyo en la definición de áreas de riesgo a partir de la prevalencia de altas densidades vectoriales y de criaderos productivos.<sup>15</sup> Los programas de control vectorial tienen registro histórico de las áreas con mayores densidades larvarias donde se han concentrado los esfuerzos de abatización y eliminación de criaderos. También es muy importante contar con la tipología de criaderos más productivos para especificar el tipo de intervenciones específicas para cada lugar de riesgo. Además se propone el uso de ovitrampas para monitorear el impacto de la aplicación focalizada de insecticidas y la realización de encuestas entomológicas rápidas para la

evaluación del impacto de las otras intervenciones de control en las áreas de alto riesgo.

## Propuestas

La estrategia sustentada en la teoría del cambio (cuadro I) permite identificar cuáles son los problemas, las barreras y los puntos críticos a los que se enfrenta la propuesta de control del dengue en la región. En ese sentido, resulta primordial incentivar el cambio de enfoque del vector hacia la detección temprana de casos que debe funcionar como el detonador de las acciones de control. De ahí que se piense en fortalecer los servicios de salud para contar con una red de laboratorios diagnósticos bien equipados y con capacidad de respuesta. Lejos de plantearse una estrategia de ataque global a todas las áreas con transmisión de dengue se propone una estrategia de uso más racional de los recursos, escalonada en intensidad y sustentada en la acción focalizada en las áreas de mayor riesgo epidemiológico

**Cuadro I**  
**TEORÍA DEL CAMBIO PARA EL CONTROL DEL DENGUE EN MESOAMÉRICA**



y entomológico. Esto se debe realizar a partir de una estratificación epidemiológica que seleccione las zonas de mayor densidad poblacional, de concentración de casos, con transmisión persistente, presencia de casos severos y cuyas características demográficas las colocan como centro de alta atracción y, por ende, dispersión de la transmisión hacia zonas menos vulnerables.

La acción conjunta de la ciudadanía y el personal técnico del programa figura como el eslabón más efectivo para reducir las densidades vectoriales, minimizando el uso de insecticidas para aplicarlo en situaciones de transmisión activa y en el periodo de baja transmisión donde puede tener mayor impacto. Las intervenciones de control deben acompañarse del manejo clínico adecuado de casos para disminuir la mortalidad prematura y evitable por lo que el hecho de contar con personal bien capacitado en los servicios de urgencias será fundamental para la identificación correcta y el manejo efectivo de los casos severos.

Identificados estos problemas, se proponen actividades específicas en los rubros de mayor relevancia para los sistemas de salud y la población. La selección de las actividades debe sustentarse en las evidencias de las mejores prácticas disponibles y efectivas. Si bien no se proponen nuevas intervenciones, sí existe la convicción de que la oportunidad, la cobertura, la intensidad y la focalización de las acciones en las etapas tempranas de la transmisión sobre las zonas de mayor riesgo y los criaderos más productivos deben rendir los impactos esperados en la detección y contención de la transmisión de dengue en la región.

Frente a la *dispersión* del problema se propone *concentración* de esfuerzos de control; ante la *rapidez* de la transmisión se propone la *oportunidad* en la detección de casos en las áreas con mayor riesgo entomológico; contra la *expansión* de los criaderos se propone la *focalización* de las acciones sobre los criaderos más productivos; y ante la *severidad* de la infección se propone un manejo clínico adecuado.

Un elemento central es la organización de las intervenciones por nivel de aplicación o responsabilidad ya que hay que implementar prácticas simples, cotidianas y de bajo costo, como promover la higiene doméstica (nivel individual), llevar a cabo labores regulares masivas desde campañas de eliminación de criaderos, o que son técnicamente más elaboradas y costosas como el muestreo entomológico y la aplicación de larvicidas (nivel comunitario), hasta acciones muy especializadas y de alto costo que requieren de personal capacitado y profesional como el rociado de insecticidas (nivel localidad) o los programas de atención médica para el manejo adecuado de los casos severos (nivel nacional). Por otro lado, existen intervenciones sobre la infraestructura ur-

banas (dotación de agua potable, recolección de basura, esquemas de reciclaje) que deben incorporarse pero que requieren de alta gestión política y de inversiones sustantivas (nivel municipal).

Un desafío adicional es la integración de dichas intervenciones para realizarlas de forma integrada, secuencial y escalonadas en su intensidad de acuerdo con la realidad epidemiológica de cada área vulnerable a la transmisión. Esto estará definido por los recursos humanos y financieros disponibles aunque el objetivo básico es dirigirlos inicialmente hacia las zonas de mayor riesgo. El conjunto básico de acciones en todos los sitios de riesgo estará condicionado a las capacidades locales (eliminación de criaderos, participación comunitaria, promoción de la salud, etc) mientras que los recursos técnicos y humanos más especializados se dirigirán hacia los sitios de alto riesgo y con transmisión. Los atributos esenciales de las intervenciones disponibles son: que deben ser *oportunas* en su ejecución, *simultáneas* y relativamente *sencillas* en su ejecución; *amplias* en su cobertura; *efectivas* en cuanto a su impacto; *sostenibles* en su duración; *accesibles* en cuanto su costo y *adaptables* en su implementación en los diferentes contextos.

*Intervenciones por nivel de riesgo.* El paquete de intervenciones está organizado para que todas las áreas vulnerables a la transmisión se encuentren protegidas con un mínimo de acciones básicas: participación comunitaria, manejo ambiental, eliminación física de criaderos y la atención médica de los casos. En la medida que el riesgo se incrementa, se incorporan otras intervenciones o se intensifican las propuestas para los niveles de riesgo menores. Por ejemplo, la eliminación de criaderos en las zonas de alto riesgo se realiza antes y después del periodo de transmisión. La diferencia con los niveles de riesgo moderado y bajo es que en las zonas de alto riesgo el control de criaderos posterior a la época de transmisión está dirigido a mermar la transmisión vertical de la infección y disminuir el riesgo de que la infección se reanude a principios de año con las nuevas generaciones de hembras infectadas verticalmente. De la misma forma, el uso espacial de insecticidas está limitado a las áreas de alto riesgo y en una situación de transmisión intensiva no controlable con las intervenciones implantadas previamente (cuadro II).

*Tratamiento focalizado.* La estrategia de tratamiento focalizado surge como un elemento central del control de la transmisión temprana en vista de las evidencias que señalan la focalización de la transmisión (cluster) alrededor de los casos índice; el riesgo de transmisión es mayor cuanto más cerca se encuentra la persona del caso y del periodo febril. El tratamiento focalizado consiste en el ataque intensivo del domicilio del caso sospechoso

**Cuadro II**  
**INTERVENCIONES DE CONTROL Y VIGILANCIA**  
**EPIDEMIOLÓGICA Y ENTOMOLÓGICA POR NIVEL DE RIESGO**

	Bajo (básicas)	Moderado (selectivas)	Alto (intensivas integrales)
Búsqueda de casos	Pasiva Etapa de transmisión	Activa (febriles) Primer semestre	Intensiva continua
Manejo clínico de casos	Todo el año	Todo el año	Todo el año/ 2o semestre
Participación comunitaria	Primer semestre	Primer semestre	Todo el año Intensivo primer semestre
Manejo ambiental	Todo el año	Todo el año	Todo el año Intensivo primer semestre
Eliminación física de criaderos	Antes de periodo de transmisión	Antes de periodo de transmisión	Antes, durante y después de periodo de transmisión
Control químico y biológico		+ productivos	+ productivos Antes (intensivo) y después (preventivo) de periodo de transmisión
Tratamiento focalizado		Perímetro de 100 m	Perímetro de 100 a 300 m
Rociado espacial (ULV)			En caso de brote
Evaluación con ovitrampas			En caso de brote

y/o confirmado con insecticidas aplicados con motomochilas, con eliminación de criaderos desechables y control de los permanentes, con búsqueda intensiva de pacientes febriles, y seguimiento y confirmación de casos en un perímetro de hasta 300 metros alrededor del caso. El ataque focalizado se debe realizar en los primeros casos detectados con la finalidad de disminuir la transmisión local y su dispersión hacia otras zonas del centro urbano.

Otros elementos centrales del componente operativo de las intervenciones de control propuestas es la medición del impacto de las acciones y la evaluación del desempeño global de cada programa nacional. Para ello el grupo de vectores generó un conjunto de indicadores específicos que midiera las capacidades locales para el diagnóstico, la vigilancia de los casos y los riesgos entomológicos, el control vectorial y el manejo clínico de los casos. Además incluyó otro grupo de indicadores para medir las capacidades en recursos humanos tanto a nivel de los servicios de salud como de la comunidad (cuadros III y IV).

**Cuadro III**  
**INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS**

Estrategias	Indicadores de resultado
Diagnóstico oportuno	Capacidad de Laboratorio: Todos los países con una red de laboratorios 100% con sistemas de análisis de datos Todos los laboratorios con un programa de control de calidad Número de muestras tomadas y procesadas/total de casos sospechosos Sensibilidad: muestras positivas/número total de muestras procesadas Aislamiento viral: proporción de serotipos aislados
Vigilancia, estratificación y evaluación de riesgo	Número de países informados regularmente sobre la situación de dengue 100% de localidades correctamente estratificadas de acuerdo con el riesgo 100% de brotes son notificados en forma oportuna 100% de unidades de salud analizan sus datos semanalmente 100% de países notifica a nivel regional Indicador de riesgo: número de casos sospechosos en las últimas dos semanas/número promedio de casos reportados en el mismo periodo (periodo de transmisión temprana) Indicador de alarma: proporción de muestras por semana en áreas de riesgo alto y moderado Incidencia: número de casos por 100 000 habitantes por semana en áreas de riesgo alto y moderado Concentración de casos: porcentaje de casos en áreas de riesgo alto Severidad: razón de los casos severos por número de casos sospechosos y confirmados
Control integrado del vector	Índices tradicionales: de vivienda, de Breteau en áreas de riesgo alto y moderado, y antes-después de periodos de transmisión Tratamiento focalizado: porcentaje de ovitrampas positivas en áreas de riesgo alto y moderado, y antes-después de periodos de transmisión Eliminación: número de campañas de limpieza, antes-después de periodos de transmisión, en áreas de riesgo alto, moderado y bajo Cobertura de criaderos: porcentaje de criaderos con control químico o biológico antes-después de periodos de transmisión en áreas de riesgo alto Participación comunitaria: número de colonias/vecindarios con actividades de control, antes-después de periodos de transmisión, en áreas de riesgo alto, moderado y bajo 25% de localidades en riesgo con provisión regular de agua potable Número de proyectos de reciclaje y de recuperación de espacios públicos en áreas de riesgo alto
Manejo clínico de casos severos	80% del personal de salud conoce y aplica las guías clínicas Control de calidad: proporción de pacientes hospitalizados con diagnóstico de laboratorio confirmatorio (Hematocrito, Conteo de plaquetas, EGO, serología, RX torácico o ultrasonido) Letalidad: reducción de la proporción de decesos en casos severos hospitalizados Todos los países y unidades de salud con un plan de contingencia

**Cuadro IV**  
**INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE CAPACITACIÓN,**  
**PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

Tipo de indicador	Capacitación, promoción de la salud y participación comunitaria
Servicios de salud	Número o proporción de centros de salud con capacidad para el diagnóstico en áreas de riesgo alto, moderado y bajo Número o proporción de hospitales con al menos un prestador de servicio entrenado en el diagnóstico de dengue y su tratamiento Número o proporción de centros de salud que proveen promoción de la salud y están integrados al sistema de vigilancia Porcentaje de unidades de salud con normativa, guías y planes de emergencia >90% de unidades de salud notificando casos de dengue de manera oportuna y de acuerdo con la norma (semanalmente)
Personal de salud	Proporción del equipo que provee cuidado de urgencia, que está adecuadamente entrenado en el diagnóstico de dengue y su tratamiento >90% de estudios de caso con datos completos Proporción de personal de control de vectores con un curso reciente de manejo y capacitado para el control del dengue
Población y comunidad	Número de grupos comunitarios entrenados e integrados a las actividades de control del vector Número o proporción de colonias/vecindarios que adoptan programas de reciclaje en áreas de alto riesgo Número de países que proveen información regular de la situación del dengue Número de municipios que trabajan en una estrategia integrada para el control del dengue

## Conclusiones

La prevención y control del dengue están determinados por la interacción de varios factores relacionados con el sistema de vigilancia y las capacidades de laboratorio en cada país. La detección oportuna de casos debe funcionar como el detonador de las acciones de control en paralelo al trabajo entomológico preventivo en las áreas de riesgo. Los informes puntuales y confiables de casos probables y confirmados de dengue, dengue hemorrágico y las defunciones constituyen el elemento medular de cualquier programa de prevención y control del dengue. La diseminación oportuna de esta información debe guiar las decisiones para intensificar las acciones de control rutinario o para implementar una respuesta de emergencia. El dengue es una enfermedad de reporte obligatorio, sin embargo, el amplio espectro clínico afecta el proceso de vigilancia, lo que provoca rezagos en el diagnóstico y la notificación oportuna de la gran mayoría de los casos.<sup>16-20</sup> Estos problemas

provocan un subregistro de los casos leves y clásicos al no “reconocer” las formas más comunes de la infección y detectar con mayor facilidad las formas severas del dengue.<sup>21-23</sup>

Identificar la dinámica de transmisión espacial y temporal de virus dengue y su relación con los diferentes factores biológicos, ecológicos y sociales es fundamental para diseñar y realizar intervenciones de control más oportunas, más eficaces y menos costosas. La transmisión del dengue no es homogénea ni afecta por igual a las poblaciones que residen en las áreas donde se establece como problema de salud pública. Existen ciertas determinantes que han demostrado que el dengue se transmite más fácilmente en ciertas áreas que en otras<sup>24</sup> y que se concentra en ciertas localidades con determinados parámetros ambientales<sup>25,26</sup> y con condiciones sociales y de la vivienda particulares.<sup>27-31</sup>

A nivel regional, la propuesta plantea la existencia de redes de localidades que por su tamaño, vías de comunicación, diversidad de actividades económicas y servicios funcionan como centros de concentración o atracción para la transmisión del dengue. La red de localidades que se vinculan a través de las diversas actividades económicas debe contemplarse como el substrato de las cadenas de contacto y transmisión de dengue en una región geográfica.<sup>32,33</sup> Alrededor de estas localidades es posible identificar localidades periféricas que dependen de los grandes centros urbanos creando redes que pueden verse afectadas cuando la transmisión de dengue se detecta en una localidad dentro de la red.<sup>34</sup> La diseminación e intensidad de la transmisión dentro de la red estará condicionada por la fuerza de atracción entre las localidades y se diseminará tan lejos como la red se amplíe dentro de la región.

El análisis de la información epidemiológica nos muestra que existen localidades con una larga historia de transmisión de dengue y con una notificación continua de casos a lo largo de los años, mientras que hay otras que informan de manera ocasional y esporádica. Al interior de las localidades, indistintamente de su nivel de riesgo, también existen áreas o zonas que manifiestan un nivel diferenciado de riesgo. Esta situación ha permitido identificar localidades de mayor riesgo o “repetidoras”, y áreas dentro de las mismas localidades que se comportan como zonas “calientes” de transmisión y que funcionan como los puntos de arranque y dispersión de la infección en una localidad o una región geográfica. Estas localidades concentran la mayor proporción de casos y son las que presentan los casos más severos derivados de la intensidad de transmisión que hay en ellas. De la misma forma, la estrategia de control puede ser mucho más eficaz si las intervenciones se implantan de manera simultánea en las localidades que componen

la red y si se realizan con mayor intensidad en aquellas localidades que por su composición pueden generar más casos y funcionar como localidades diseminadoras (focos rojos). Esta estrategia tiene como objetivo limitar la diseminación de la transmisión hacia las zonas aledañas al foco activo de transmisión y reducir el número de casos que pueden aparecer derivados de la transmisión en los focos rojos.<sup>35-39</sup>

El dengue es una enfermedad reemergente y en la actualidad la ETV más importante en las Américas. Uno de los principales determinantes de su emergencia es la vertiginosa urbanización acompañada de problemas como la mala calidad de vivienda, falta o acceso limitado al agua potable, aumento en la producción y mal manejo de los residuos sólidos desechables, y la falta de integración de la comunidad a los programas sociales de prevención. Estas condiciones son comunes aunque con distintos niveles de magnitud en Mesoamérica, y necesitan atención por todos los gobiernos locales como una prioridad común para enfrentar al dengue. Las autoridades municipales deben fortalecer sus políticas sociales y de administración urbana para asegurar una mayor y mejor provisión de agua potable y de recolección de residuos, que además debe ser eficiente y ambientalmente amigable para que coadyuve en la eliminación de los criaderos del vector del dengue.

Igualmente en todos los programas de prevención y control del dengue en la región pueden identificarse limitantes de consideración. Los sistemas de vigilancia (entomológica y clínica) son reactivos al reporte de la actividad del dengue; por ende, el control es tardío y muy poco efectivo. La detección de las etapas iniciales de la transmisión, basada en una sólida red de laboratorios regionales, mejoraría la respuesta del aparato de control del vector para convertirla en oportuna, intensiva e integrada. También es patente la falta de experiencia clínica para el correcto diagnóstico de la enfermedad (incluyendo su notificación) y sus complicaciones (tratamiento), y se requiere entrenar al personal de salud (médicos y enfermeras en todo los niveles) para disminuir la mortalidad por dengue. Asimismo, es imperativa la participación de áreas diferentes al sector salud (protección civil, manejo ambiental, difusión social) de manera coordinada para enlazar las interacciones complejas con la comunidad, con la municipalidad, con los servicios públicos, la educación (escuelas), las áreas de trabajo, etc.

Otro aspecto preocupante es la insuficiencia de personal técnico adecuadamente entrenado para identificar y resolver la compleja naturaleza de los factores/indicadores de riesgo epidemiológicos-entomológicos y las intervenciones eficaces y pertinentes para el control.

Así, es preciso estratificar el riesgo de transmisión y priorizar el control hacia las áreas con mayor riesgo,

y como se demuestra en varios países, éstas son las que concentran la mayor proporción de casos. La cobertura e intensidad del programa debe fortalecerse en estas áreas persistentes, desde las cuales se diseminan los virus del dengue. El dengue es por el momento una enfermedad urbana principalmente y una estratificación con base en este criterio involucraría los principales centros urbanos de cada país mesoamericano y que si se obtiene el éxito deseado, se espera que disminuya el riesgo en otras áreas circunvecinas. Una estrategia efectiva con este enfoque debe identificar áreas prioritarias, enfocarse en poblaciones con alto riesgo, establecer un sistema de vigilancia en línea basado en una sólida red de laboratorios, desarrollar indicadores entomológicos de riesgo confiables, lanzar medidas de control vectorial oportunas e integradas y evaluar el impacto de las intervenciones en cada región.

### Agradecimientos

El financiamiento para este proyecto fue proporcionado por la Fundación Bill y Melinda Gates vía el Public Health Institute.

*Declaración de conflicto de intereses:* Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

### Referencias

1. Gubler DJ, Trent DW. Emergence of epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health problem in the Americas. *Infectious Agents and Disease* 1993;2(6): 383-393.
2. Pinheiro FP, Corber SJ. Global situation of dengue and dengue hemorrhagic fever, and its emergence in the Americas. *Wld Hlth Statist Quart* 1997;50:161-169.
3. Gómez-Dantés H. El dengue en las Américas: un problema de salud regional. *Salud Publica Mex* 1991; 33: 347-355.
4. Hales S, de Wet N, Maindonald J, Woodward J. Potential effects of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet* 2002;360:830-834.
5. Guha-Sapir D, Schimmer B. Dengue fever: new paradigms for a changing epidemiology. *Emerging Themes in Epidemiology* 2005; 2: 1 (doi:10.1186/1742-7622-2-1)
6. San Martín JL, Brathwaite O, Zambrano B, Solórzano JO, et al. The epidemiology of dengue in the Americas over the last three decades: a worrisome reality. *Am J Trop Med Hyg* 2010;82(1):128-135.
7. San Martín JL, Brathwaite O, Dick O. La estrategia de Gestión Integrada para la prevención y el control del dengue en la región de las Américas. *Rev Panam Salud Publica* 2007;21:55-63.
8. Gómez-Dantés H, San Martín JL, et al. Mesoamerican strategy for the integrated prevention and control of dengue. Master Plan, Gates Foundation, 2010
9. Nakhapakorn K, Tripathi NK. An information value based analysis of physical and climatic factors affecting dengue fever and dengue haemorrhagic fever incidence. *Int J Health Geogr* 2005;8 (4):13.
10. Kuno G. Review of the factors modulating dengue transmission. *Epidemiology reviews* 1995;17:321-335.

11. Arunachalam N, Tana S, Espino F, Kittayapong P, Abeyewickreme W, Wai KT, et al. Eco-bio-social determinants of dengue vector breeding: a multicountry study in urban and periurban Asia. *Bull World Health Organ* 2010;88:173-184.
12. Teixeira TR, Merinos Rde A. Socio-demographic factors and the dengue fever epidemic in 2002 in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saude Publica* 2008;24:2160-170.
13. Reiskind MH, Baisley KJ, Calampa C, Sharp TW, Watts DM, Wilson ML. Epidemiological and ecological characteristics of past dengue virus infection in Santa Clara, Peru. *Tropical Medicine and International Health* 2001; 6:212-218.
14. Barrera R, Navarro JC, Mora J, Dominguez D, Gonzalez J. Public service deficiencies and *Aedes aegypti* breeding sites in Venezuela. *Bull Pan Am Health Organ* 1995;29:193-205.
15. Seng CM, Setha T, Nealon J, Socheat D. Pupal sampling for *Aedes aegypti* (L.) surveillance and potential stratification of dengue high-risk areas in Cambodia. *Trop Med Int Health* 2009;14:1233-1240.
16. Teixeira MG, Barreto M, Costa MC, Ferreira L, Vasconcelos P, Cairncross S. Dynamics of dengue virus circulation: a silent epidemic in a complex urban area. *Tropical Medicine and International Health* 2002;7(9):757-762.
17. Siquiera J, Martelli C, Maciel I, Oliveira R, Ribeiro M, Amorim F, et al. Household survey of dengue infection in Central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg* 2004; 71(5):646-651.
18. Navarrete-Espinosa J, Gómez-Dantés H, Celis-Quintal G, Vázquez-Martínez JL. Clinical profile of dengue hemorrhagic fever cases in Mexico. *Salud Publica Mex* 2005;47:193-200.
19. Rigau-Perez J. Severe dengue: the need for new cases definitions. *Lancet Infect Dis* 2006;6: 297-302.
20. Hammond SN, Balmaceda A, Pérez L, Tellez Y, Saborío SI, Mercado JC, et al. Differences in dengue severity in infants, children and adults in a 3 year hospital-based study in Nicaragua. *Am J Trop Med Hyg* 2005; 73(6):1063-1070.
21. Runge-Ranzinger S, Horstick O, Marx M, Kroeger A. What does dengue disease surveillance contribute to predicting and detecting dengue outbreaks and describing trends? *Tropical Medicine Int Health* 2008;13 (8):1022-1041.
22. Bortman M. Establishing endemic levels of ranges with computer spreadsheets. *Rev Panam Salud Publica* 1999;5:1-8.
23. Guías para la Prevención y el Control del Dengue y del Dengue Hemorrágico en las Américas publicado por la OPS (1994). [Consultado 2010 jun]. Disponible en: [www.paho.org/English/HCP/HCT/VBD/arias-dengue.htm](http://www.paho.org/English/HCP/HCT/VBD/arias-dengue.htm)
24. Koopman JS, Prevots DR, Vaca-Marin MA, Gómez-Dantes H, Zarate-Aquino ML, Longini IM Jr, et al. Determinants and predictors of dengue infection in Mexico. *Am J Epidemiol* 1991;133:1168-1178.
25. Gómez-Dantés H. El dengue en las Américas: un problema de salud regional. *Salud Publica Mex* 1991;33: 347-355.
26. Hsieh YH, Chen WS. Turning points, reproduction number and impact of climatological events for multi-wave dengue outbreaks. *Trop Med Inter Health* 2009;14(6):628-638.
27. Reiter P, Lathrop S, Bunning M, Biggerstaff B, Singer D, Tiwari T, et al. Texas lifestyle limits transmission of dengue virus. *Emerg Infect Dis* 2003;9: 86-89.
28. Gómez-Dantés H, Koopman J, Addy CL, et al. Dengue epidemics on the Pacific Coast of Mexico. *Int J Epidemiol* 1988;17:178-186.
29. Escobar-Mesa J, Gómez-Dantés H. Determinants of dengue transmission in Veracruz: an ecological approach to its control. *Salud Publica Mex* 2003;45:43-53.
30. Gómez-Dantés H, Ramos BB, Tapia-Conyer R. El riesgo de transmisión del dengue: un espacio para la estratificación. *Salud Publica Mex* 1995; 37 supl: 88-97.
31. Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero I. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. *Rev Panam Salud Publica* 2000;8(4):225-233.
32. Tran A, Raffy M. On the dynamics of dengue epidemics from large scale information. *Theoretical Population Biology* 2006;69:3-12.
33. Stoddard S, Morrisson A, Vazquez G, et al. The role of human movement in the transmission of vector borne pathogens. *Plos Negl Trop Dis* 2009; 3(7):e481. doi:10.1371/journal.pntd.0000481
34. Newman MEJ. Spread of epidemic disease on networks. *Phys Rev* 2002;E01612866
35. Mammen MP Jr, Pimgate C, Koenraadt CJM, Rothman AL, Aldstadt J, et al. Spatial and temporal clustering of dengue virus transmission in Thai villages. *PLoS Med* 5: e205. doi:10.1371/journal.pmed.0050205
36. Tran A, Deparis X, Dussart P, Morvan J. Dengue spatial and temporal patterns, French Guiana; *Emerging Infectious Diseases* 2001. [Consultado 2010 jun]. Disponible en: [www.cdc.gov/eid/Vol10No.4/April\\_2004/615-621](http://www.cdc.gov/eid/Vol10No.4/April_2004/615-621).
37. Hurtado M, Riojas-Rodriguez H, Rothenberg SJ, Gómez-Dantés H, Cifuentes E. Impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. *Tropical Medicine and International Health* 2007;12(11):1-8.
38. Esteva L, Vargas C. Analysis of a dengue disease transmission model. *Mathematical Biosciences* 150; 1998:131-151.
39. Focks D, Barrera R. Dengue transmission dynamics: assessment and implications for control. Scientific working group on dengue research. [Consultado 2010 enero]. Disponible en: [http://www.who.int/tdr/publications/publications/swg\\_dengue2.htm](http://www.who.int/tdr/publications/publications/swg_dengue2.htm).