

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, EPIDEMIOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA
CENTRO MUNICIPAL DE HIGIENE Y EPIDEMIOLOGÍA. MUNICIPIO COTORRO.

Sistema integrado de vigilancia para la prevención de dengue

Dr. Ángel M. Álvarez Valdés,¹ Lic. Cristina Díaz Pantoja,² Dra. Maricel García Melian,³ Dra. María E. Piquero Valera,⁴ Dra. Lázara Alfonso Berrio,⁵ Lic. Yisel Torres Rojo,⁶ Dra. María de los A. Mariné Alonso,⁷ Lic. Liliam Cuéllar Luna,⁸ Lic. Omar C. Fuentes González⁹ y Lic. Ana M. de la Cruz Caballero¹⁰

RESUMEN

Se diseñó e implementó un sistema de vigilancia integrado para la prevención del dengue, en el municipio Cotorro en Ciudad de La Habana, aplicando el enfoque de ecosistema. Cuba, ubicada geográficamente en la cercanía de países con una alta incidencia de dengue y con un enfoque preventivo como premisa de su Sistema de Salud Pública, necesita adoptar medidas para prevenir nuevas epidemias de dengue. Fueron integrados los componentes de la vigilancia, ambiental, entomológico y clínico-epidemiológico, en interrelación con una estrategia de *participación social*. Se realizaron varios talleres con las personas implicadas en la búsqueda y el análisis de la información obtenida. Se creó una base de datos automatizada con salida de indicadores y mapas temáticos que permitieron la estratificación de riesgos para el dengue y su vector, fueron además organizados 17 grupos vecinales. La vigilancia ambiental constituyó el primer elemento a tener en cuenta para evitar la proliferación de *Aedes aegypti*. El Sistema Integrado de Vigilancia para el dengue desarrollado en el proyecto constituyó una importante herramienta para la toma de decisiones al nivel local.

Palabras clave: Dengue, vigilancia integrada ambiental, entomológica, epidemiológica.

El dengue es considerado la más importante de todas las arbovirosis, que adquiere cada vez mayor relevancia en varias regiones del mundo. Se estima que cada año aproximadamente 50 000 000 de personas son infectadas y alrededor de 24 000 mueren en todo el mundo, además de las implicaciones económicas que esto trae consigo.^{1,2}

Varios son los microdeterminantes que intervienen en la transmisión del dengue.³⁻⁷ Existe también un grupo de factores llamados macrodeterminantes que intervienen en la transmisión de esta enfermedad como son el clima, las migraciones, las condiciones socioeconómicas, etc., donde los factores ambientales desempeñan un papel fundamental y

¹ Máster en Epidemiología. Doctor en Medicina. Especialista de II Grado en Epidemiología. Investigador Agregado. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK), La Habana. Cuba

² Licenciada en Bioquímica. Investigadora Auxiliar. IPK.

³ Doctora en Ciencias Químicas. Profesora Titular. Investigadora Titular. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), La Habana. Cuba

⁴ Máster en Epidemiología. Doctora en Medicina. Especialista en Medicina General Integral. Profesora Auxiliar. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Cotorro. La Habana. Cuba.

⁵ Máster en Epidemiología. Doctor en Medicina. Especialista en Epidemiología. IPK.

⁶ Máster en Educación y Promoción para la Salud. Licenciada en Educación Especial. IPK.

⁷ Máster en Salud Ambiental. Aspirante a Investigadora. INHEM.

⁸ Licenciada en Geografía. INHEM.

⁹ Licenciado en Biología. Investigador Auxiliar. IPK.

¹⁰ Licenciada en Psicología. Investigadora Auxiliar. IPK.

no siempre asumidos con el peso que tienen para tomar acciones en función de evitar la proliferación del vector.

Por los riesgos para Cuba, país ubicado en una región endémica de dengue y en donde el *Aedes aegypti* aún constituye un grave problema para la salud de sus habitantes, se hace necesario redimensionar la vigilancia epidemiológica y de esta manera hacer más sostenible esta actividad.

Es por ello que con el objetivo de mantener libre de enfermedades transmitidas por vectores y en particular el dengue, así como la detección temprana en caso de reintroducción en el municipio Cotorro de Ciudad de La Habana se planteó esta investigación con un enfoque ecosistémico, en el cual se propuso un sistema integrado de vigilancia apoyado por un proceso de movilización y comunicación social, para ello se basaron en la hipótesis de que una eficiente gestión local del ecosistema, integral y participativa, era capaz de prevenir la transmisión del dengue. La gestión en salud basada en el ecosistema, reconoce y toma en cuenta la conectividad entre diferentes componentes dentro de este y entre ellos (Ole Nielsen N. Reports in Public Health, vol. 17 [suplemento]; 2001. p. 69-75).⁸⁻¹³

El municipio Cotorro, ubicado en Ciudad de La Habana, Cuba, posee una estructura de gobierno conformada por 6 Consejos Populares. Tiene una extensión territorial de 67,5 km², con una población de 74 309 habitantes en 24 903 viviendas y una densidad poblacional de 1 131 habitantes/km². Existen 694 manzanas, de ellas 585 habitadas, de ahí que en el municipio se presenten características propias de zonas urbanas y de zonas rurales, razón principal para aplicar esta investigación.

Los objetivos trazados estuvieron encaminados al diseño y ensayo de un Sistema de Vigilancia Integrado para la prevención del Dengue (SIVD), así como promover la participación social en relación con la gestión del ecosistema vinculada al *Aedes aegypti* y al dengue.

MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el período de marzo de 2003 a septiembre de 2005 en el mu-

nicipio Cotorro, se trabajó en el área de salud "Efraín Mayor", una de las 3 que conforman este municipio. Dentro de esta área se escogió el Consejo Popular # 1.

Desde el inicio de la investigación todas las acciones fueron planificadas, desarrolladas y evaluadas con un enfoque participativo y multidisciplinario; que incluyó a los investigadores, los trabajadores de la Unidad de Vigilancia y Lucha Antivectorial (UVLA), los representantes de salud pública al nivel local, los órganos de gobierno, pobladores y la comunidad en general.

En relación con los pilares del enfoque de Ecosalud para esta investigación la *transdisciplinariedad* fue vista con un amplio alcance de los problemas de salud relacionados con el ecosistema, la *participación social* pretendiendo lograr consenso y cooperación, y la *equidad* que comprende el análisis de los *roles* de hombres y mujeres y los respectivos grupos sociales.

El Sistema de Vigilancia Integrado para la prevención del dengue y los instrumentos necesarios para la recogida de información fueron diseñados o ajustados en diversos talleres realizados con todos los actores involucrados en cada caso. La información estaba encaminada al componente ambiental, entomológico y clínico-epidemiológico con soporte de laboratorio. Espacialmente los datos se recogieron por manzanas y el período de recolección fue de 12 d, que coincidió con las fases de inspecciones a las viviendas por los trabajadores de la campaña antivectorial.

Con el objetivo de lograr la participación comunitaria en relación con la gestión del ecosistema vinculada a *Aedes aegypti* se aplicó el modelo de participación social para la conducción del desarrollo de la salud, que se basa en los principios de la gerencia participativa, la cogestión de la salud, construyendo capacidades en los actores sociales del ecosistema seleccionado en la toma de decisiones y su participación en los distintos momentos de la gerencia.

La información alfanumérica que es procesada en el *sistema de información geográfica* (SIG) proviene de los indicadores desarrollados por el colectivo de investigadores, los cuales son generados a partir de un programa computarizado diseñado (base de datos) para la recolección y procesamiento de los datos primarios que se obtie-

nen en el terreno. Este programa genera una base de datos .dbf, la cual se importa al SIG para su posterior análisis con salidas mediante tablas, gráficos, indicadores y mapas temáticos, según interese. Para el análisis se empleó el método de superposición y herramientas propias del SIG.

RESULTADOS

La interrelación de los investigadores con la comunidad y los diferentes sectores en el análisis conjunto del desarrollo de todas las etapas de la investigación se identifica como una gran fortaleza, porque los objetivos a alcanzar eran enriquecidos por la convergencia de varias disciplinas.

En la figura 1 se puede observar un esquema del SIVD, concebido por la interacción de los insumos provenientes de 3 componentes: ambiente, entomología y clínico-epidemiológico con soporte de laboratorio. En la misma figura se observa la participación social como elemento que interactúa con el resto de la vigilancia del dengue y su vector.

Para la investigación, la participación de la comunidad se organizó mediante la creación de *grupos vecinales*, que se unen para la identificación de los problemas y las necesidades de salud en relación con el dengue, la articulación de las expectativas de solución de estos problemas, la formulación y negociación de propuestas para su

solución, el seguimiento y la evaluación de las acciones acordadas, así como el cumplimiento de los compromisos contraídos.

Se organizaron 18 *grupos vecinales* en toda el área del Consejo Popular # 1, integrados por hombres y mujeres motivados por la actividad que realizaron. Con la participación comunitaria se identificaron 188 problemas en áreas exteriores y 478 en el interior de las viviendas. La comunidad resolvió con recursos propios 47 % (170) de los problemas ambientales identificados y los sectores 27 % (94), lo que representó 74 % del total (358) (Datos no mostrados).

A continuación se muestran los indicadores que serán incorporados a la base de datos que posteriormente permitirá el análisis en correspondencia con los componentes descritos antes.

Indicadores ambientales, entomológicos y clínico-epidemiológicos utilizados en la base de datos del SIVD

Indicadores ambientales

- Intradomiciliarios.
 - Proporción de depósitos con agua no protegidos (tanques bajos y elevados, cisternas, pozos, barriles y toneles).
 - Proporción de viviendas y locales con depósitos con agua no protegidos.

ESTRUCTURA

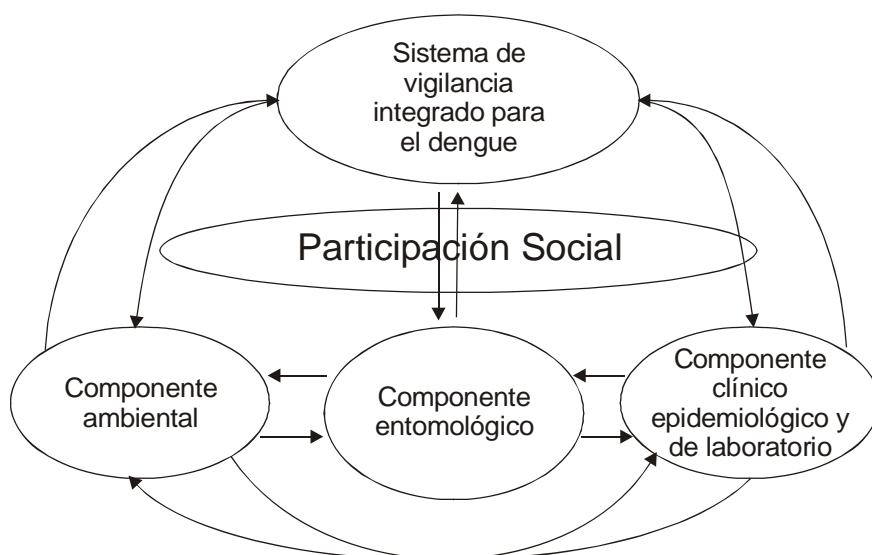


Fig. 1. Esquema de integración de los componentes ambiente, entomología y clínico-epidemiológico y de laboratorio, unido a la participación social.

- Proporción de patios sin saneamiento.
- Extradomiciliarios
 - Cantidad de terrenos baldíos sin saneamiento.
 - Cantidad de microvertederos a cielo abierto.
 - Cantidad de salideros de agua con riesgo.
 - Cantidad de sótanos o refugios inundados.

Indicadores entomológicos

- Índice casa.
- Índice de recipientes.
- Índice de Breteau.
- Índice de adultos.
- Índice de paridad.
- Porcentaje de viviendas cerradas.
- Porcentaje de depósitos sin acceso.

Indicadores epidemiológicos

- Número de casos de dengue importados.
- Número de casos de no importados.
- Número de IgM positivas.
- Número de viajeros con síntomas compatibles con dengue.
- Proporción de síndromes febriles inespecíficos.
- Número de viajeros que arriban de países endémicos.

Se reconoció como unidad básica de recolección de los datos las manzanas al nivel del área de salud "Efraín Mayor". La fuente de los datos utilizada para el componente ambiental y entomológico fue el Modelo 9106 el cual es utilizado por el operario "A" para recoger la estadística diaria de su trabajo (modelo de trabajo de la campaña antivectorial), este incluye una variada información relacionada con los riesgos para la proliferación del *Aedes aegypti*, el cual fue modificado después de ser analizado por el equipo de investigadores y los usuarios. Para resumir esta información fue creado un modelo de vaciamiento (tabla 1) para la digitalización de los principales indicadores a tener en cuenta en el *software* diseñado para el almacenamiento y procesamiento de los datos (fig. 2), otro modelo con similares objetivos se diseñó para resumir los datos clínico-epidemiológicos y de laboratorio (tabla 2).

La creación de *software* para correr la base de datos permitió digitalizar la información de los componentes ambiental, entomológico y clínico-

epidemiológico, con una interfaz de fácil identificación, con un módulo para cada componente y otro correspondiente a los datos generales, para ubicar en tiempo y espacio la información contenida.

Clasificación teniendo en cuenta el riesgo por cada componente:

Componente de vigilancia ambiental¹⁵

Las manzanas se clasificaron por los resultados de cada indicador de resumen, a criterio de expertos, de la forma siguiente:

- Ambiente intradomiciliario
 - Condiciones malas: = 50 %
 - Condiciones regulares: 25-49 %
 - Condiciones aceptables: < 25 %
- Ambiente extradomiciliario
 - Condiciones malas: = 1
 - Condiciones aceptables: 0

Se elaboraron 2 indicadores integrados: uno correspondiente a las condiciones del ambiente intradomiciliario y otro a las condiciones del ambiente extradomiciliario.

Las condiciones de cada manzana se clasificaron de la manera siguiente:

- Condiciones del ambiente intradomiciliario (indicador integrado).
 - Condiciones malas: si alguno de los 3 indicadores calificó en la categoría "malas" o los 3 calificaron como "regulares".
 - Condiciones regulares: si al menos uno de los indicadores calificó en esta categoría, sin que ninguno haya calificado en "malas" condiciones.
 - Condiciones aceptables: si todos calificaron en "aceptables".
- Condiciones del ambiente extradomiciliario (indicador integrado).
 - Condiciones malas: si alguno de los indicadores calificó en esta categoría.
 - Condiciones aceptables: si todos calificaron en "aceptables".

Componente entomológico

- Alto riesgo.
 - Reporte de focos de *Aedes aegypti*.
 - Reporte de casas cerradas.

Dr. Ramón Suárez y otros. Registro de propiedad intelectual: Certificación de depósito legal facultativo de obras protegidas para el software "Dengue 537" con registro 2443-2005. INHEM, La Habana. Cuba.

Fig. 2. Módulo de captura de información del software creado para almacenar y procesar los datos provenientes de los modelos del SVID.

- Sin riesgo: no contener los anteriores.

Componente epidemiológico

- Alto riesgo.
 - Resultados de IgM reactivas.
 - Llegada de viajeros con síntomas compatibles con dengue.
 - Reporte de casos de dengue importado.
 - Reporte de casos de dengue no importado.
- Mediano riesgo.
 - Reporte de síndrome febril inespecífico.
 - Indicaciones de IgM.
 - Llegada de viajeros.
- Sin riesgo: no contener los anteriores.

Se agrega a la aplicación el módulo de *reportes* con salida de estos hacia 2 modalidades: para

ciclos o fases simples y para un intervalo de ciclos o fases. Este reporte es proporcionado en formato *QuickReport*, por lo cual solo puede ser visualizado dentro de la aplicación y permitió guardar en una tabla en formato dBase los indicadores calculados para ser procesados externamente con el SIG.

En las figuras 3 y 4 se muestran ejemplos de los productos obtenidos una vez que se aplica el SIG a la información contenida en la base de datos, se pueden obtener mapas temáticos que permiten la ubicación temporal-espacial hacia donde está el mayor peligro de aparición del vector o de la enfermedad, y también mapas temáticos integrados, donde se puede correlacionar la información de varios componentes y que indiquen la ubicación del riesgo de una transmisión local del dengue.

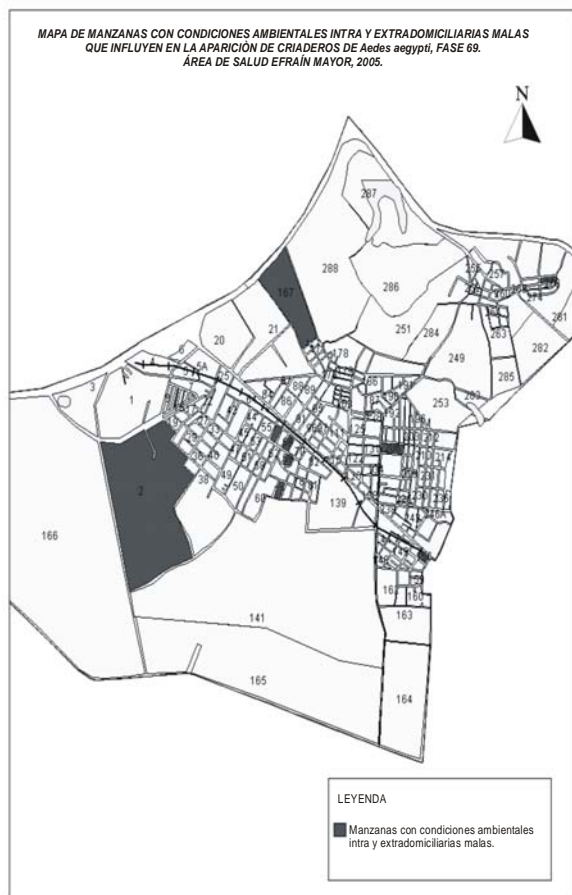


Fig. 3. Mapa que refleja malas condiciones ambientales intradomiciliarias y extradomiciliarias que pueden constituir un riesgo para la aparición de *Aedes aegypti*. Fase 69, área de salud "Efraín Mayor", municipio Cotorro, 2005.

En el componente ambiental los mapas pueden reflejar las condiciones intradomicilio, en el extradomicilio, o ambas, como se puede observar en la figura 3, que refleja estas condiciones en la fase o ciclo # 69 del área objeto de estudio (ciclo de 12 d).

El mapa temático de la figura 4 refleja lo sucedido en la fase 70 (ciclo cada 12 d). Se combinan las manzanas positivas de *Aedes aegypti* con los riesgos epidemiológicos. Se delimita en un radio descrito de 300 m que existe un espacio de importancia epidemiológica alrededor de las manzanas 63 y 66, porque en la primera se reportan viajeros que arribaron de países endémicos de dengue y en la segunda además del riesgo epidemiológico dado por la presencia de febriles inespecíficos se detecta un foco del vector. En este mismo ciclo una situación similar sucede en las manzanas 99 y 113 que también reportan un incremento

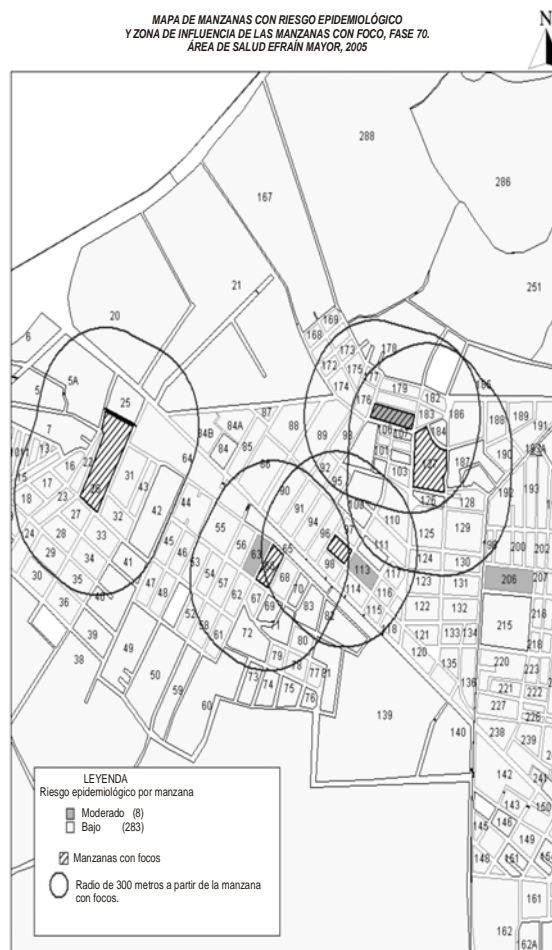


Fig. 4. Mapa integrado de riesgo epidemiológico y riesgo entomológico. Fase 70, área de salud "Efraín Mayor", municipio Cotorro, 2005.

de febriles y en una de las más próximas en este caso la 113 reporta la presencia de *Aedes aegypti*.

DISCUSIÓN

En América Latina y el Caribe, *Aedes aegypti* se encuentra extendido en casi la totalidad de la región y el dengue es endémico en varias naciones del área. Esta situación unida al amplio intercambio de Cuba con estos países favorece la reintroducción del virus. El momento epidemiológico en el que se haya el país, indica una situación de riesgo potencial para que aparezcan casos de dengue de forma esporádica, pues aún el vector sigue constituyendo un problema para la salud humana, por lo que se requiere adecuar el sistema de vigilancia a esta nueva realidad y poder anticiparse

para prevenir la diseminación de esa reemergencia, que sin dudas estará determinado en gran medida por las condiciones ambientales y entomológicas de cada localidad. Es por ello que el fracaso en el ordenamiento ambiental y en el control entomológico hace que aumente el riesgo de transmisión de la enfermedad.

Basado en esta realidad fue factible implementar la vigilancia integrada siguiendo una estrategia de análisis del riesgo de aparición de focos de *Aedes aegypti* o de transmisión de dengue donde se contemplaron los componentes estudiados. Paralelamente es organizada una activa participación de la comunidad, de manera que se logró una integración tanto en la búsqueda de la información, como en el análisis y en la toma de decisiones.

La *vigilancia ambiental* se convierte en la premisa fundamental para encaminar las acciones de prevención del vector, rompiendo el esquema tradicional de vigilar el vector y los enfermos que no son más que el fracaso de la lucha contra esta enfermedad. Si falla el control ambiental consecuentemente se incrementan los índices del *Aedes aegypti* y aumentan el riesgo de brotes y epidemias de dengue.

El componente ambiental del sistema de vigilancia tiene como fin identificar condiciones ambientales seleccionadas, al nivel de manzanas, que pueden favorecer la creación de focos de mosquitos *Aedes aegypti* con el fin de actuar sobre ellas para eliminarlas o disminuir su influencia.¹⁴ En los tiempos actuales es posible estratificar los riesgos de infestación por *Aedes aegypti* teniendo en cuenta los ya conocidos hábitos de esta especie.¹⁵⁻¹⁷

Los factores extrínsecos más significativos involucrados con el incremento poblacional de la especie *Aedes aegypti* lo constituyen el desequilibrio del ecosistema asociado al aumento a la población humana, así como los movimientos poblacionales humanos, y el desplazamiento de productos infestados por huevos del mosquito. Estos factores son tomados en cuenta, porque en América el *Aedes aegypti* muestra sinantropía clara, que se encuentra fundamentalmente en relación con los asentamientos humanos, ya sean urbanos, suburbanos o rurales.¹⁸

El sistema de *vigilancia entomológica* permitió conocer la presencia, abundancia y distribución de *Aedes aegypti*, con lo cual se planificaron las estrategias a seguir en su control, porque en el

caso del dengue, al no existir tratamientos ni vacunas disponibles, la única vía de evitar la enfermedad es el combate contra el vector.

De todos es sabido que esta especie se consideraba urbana y suburbana, pero son cada vez más frecuentes los registros en localidades rurales, siempre cerca de los asentamientos humanos.

Múltiples son los factores ecológicos que determinan una distribución diferencial de las poblaciones de mosquitos, no solo en sentido espacial sino también temporal. Se ha mencionado que *Aedes aegypti* muestra preferencia por cierto tipo de depósito con agua para la oviposición, alguno de los cuales favorecerán la esperanza de la siguiente generación. En general la especie es más frecuente en los recipientes artificiales que en otro tipo de contenedores naturales.¹⁸

La *vigilancia epidemiológica* enfoca sus esfuerzos hacia la recolección sistemática de la información, su análisis y diseminación, para guiar los programas de prevención y control de aquellas enfermedades con mayor impacto sobre la salud de la población; es por eso que para el caso del dengue se aplica para apoyar las líneas estratégicas de una manera integral en las políticas que deben aplicarse a escala nacional.

El enfoque participativo se dirige a los representantes de la comunidad y los hace partícipes del proceso de investigación. Tiene en cuenta los diferentes grupos sociales y facilita las negociaciones.¹³

En el trabajo comunitario cobra cada día mayor importancia, en lugar de dirigirse a sectores pequeños de la población que se encuentran severamente afectados por una enfermedad dada, el propósito es atacar la raíz del problema de salud y así proteger contra la enfermedad a un número mayor de personas.¹⁹

La información fluye manteniendo la estructura actual de la atención primaria de salud (APS), de manera que la ambiental estará contenida en el mismo modelo de recogida de datos del trabajador de vectores, por lo que se une a la información entomológica, formando parte de las estadísticas del departamento de control de vectores. La información epidemiológica parte desde el médico de familia hasta llegar al departamento de estadística de salud. Toda esta información es llevada a la base de datos, la cual se integra al nivel del área de salud y es responsabilidad del vicedirector de higiene y epidemiología del policlínico, quien al ha-

cer los diferentes cortes y análisis discute los resultados en el Consejo de Salud, cuyos integrantes se reúnen mensualmente para analizar los problemas que corresponden a ese pequeño sector de la comunidad.

De esta manera se logró con un trabajo trasdisciplinario obtener el diseño de este sistema, el cual fue implementado en el Consejo de Popular # 1 del área de salud "Efraín Mayor".

Los mapas temáticos permitieron estratificar las manzanas de acuerdo con el peligro que ofrecía la presencia del *Aedes aegypti*, así como la posible transmisión del dengue; delimitar el radio alrededor de las manzanas con riesgo permitió a las autoridades locales realizar acciones específicas para reducir la presencia del vector a bajos índices de infestación, con la asesoría del Ministerio de Salud Pública a través de la red de APS analizada en los Consejos de Salud.

El producto del SIVD proporcionó información sobre la magnitud de los riesgos ambientales, la frecuencia y distribución del vector, así como los aspectos clínicos y de la vigilancia de laboratorio; de manera que permitió hacer un análisis integrado para encaminar las acciones de prevención y control tanto para el sector salud como para el resto de los organismos y organizaciones involucradas.

Comprehensive surveillance system for dengue prevention

SUMMARY

A comprehensive ecosystem approach-based surveillance system was designed and implemented for dengue prevention in Cotorro municipality at the City of Havana. Cuba, geographically situated near those countries with high dengue incidence, and having a preventive approach as a premise of its public healthcare system, has to adopt measures to prevent new dengue epidemics. The environmental, entomological and clinical/epidemiological elements of the surveillance system were integrated and combined with a *social participation* strategy. A number of workshops were held for the people involved in search and analysis of the collected information. An automated database with indicators and thematic map outputs made risk stratification for dengue and its vector possible. Additionally, 17 groups of neighbors were organized. The environmental surveillance was the first element to be taken into account to avoid *Aedes aegypti* spread. The comprehensive surveillance system for dengue developed in the project was an important tool for the decision-taking process at local level.

Key words: dengue, integrated environmental, entomological and epidemiological surveillance.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Strengthening Implementation of the Global Strategy for Dengue Fever/Dengue Haemorrhagic Fever Prevention and Control. Report of the Informal Consultation, 18-20 October, Geneva:WHO HQ; 1999.
2. Kourí G, Guzmán MG, Bravo J. Hemorrhagic dengue in Cuba: history of an epidemic. Bull Panam Health Org. 1986;20:24-30.
3. Guzmán MG, Kourí G. Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: lessons and challenges. J Clin Virol. 2003;27(1):1-13.
4. Banerji D. Reinventing mass communication: a World Health Organization tool for behavioral change to control disease, Intern J Health Serv. 2004;1:15-24.
5. Organización Panamericana de la Salud. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. Washington DC.:OPS; 1995. Publicación Científica No. 548.
6. Bravo J, Guzmán MG, Kourí G. Why dengue haemorrhagic fever in Cuba? Individual risk factors for dengue haemorrhagic fever/dengue shock syndrome (DHF/DSS). Trans R Soc Trop Med Hyg. 1987;81:816-20.
7. Rigau-Pérez JG. Clinical manifestations of dengue hemorrhagic fever in Puerto Rico, 1990-1991. Rev Panam Salud Pub. 1997;1:381-8.
8. Tansley AG. The use and misuse of vegetational terms and concepts. Ecology. 1935; 16:284-307.
9. Allen THF, Bandurski BL, King AW. The Ecosystem Approach: Theory and Ecosystem integrity. United States and Canada:Report to the Great Lakes Science Advisory Board, International Joint Commission; 1991. p. 68.
10. Ross N, Eyles J, Cole D, Iannantuono A. The Ecosystem health metaphor in science and policy. Canadian Geographer. 1997;41:114-27.
11. Moran EF. Ecosystem ecology in biology and anthropology: a critical assessment. In: The Ecosystem approach in Anthropology. Arbor MI, Moran EF editores. Michigan:The University of Michigan Press; 1990. p. 3-40.
12. Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians. Canada:Office of the Canadian Minister of Nat. Health and Welfare; 1974.
13. Lebel J. Salud: Un enfoque ecosistémico. Ottawa, Canadá:Centro Internacional del Investigaciones para el Desarrollo; 2005.
14. García M, Mariné MA, Díaz C, Concepción M, Valdés I. El componente ambiental de la vigilancia integrada para el control y la prevención del dengue. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2007;45(1). Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/>
15. Ko YC, Chen MJ, Yeh SM. The predisposing and protective factor against dengue virus transmission by mosquito vector. Am J Epidemiol. 1992;136:214-20.
16. Ilkal MA, Dhanda V, Hassan MM. Entomological investigations during outbreaks of dengue fever in certain villages in Maharashtra State. Indian J Med Res. 1991;93:174-8.
17. Monath TP. Dengue: the risk to developed and developing countries. Proc Natl Acad Sci USA. 1994;91:2395-400.
18. Ibáñez Bernal S, Gómez-Dantes H. Los vectores del dengue en México: una revista crítica. Salud Pub Mex. 1995;37:53-63.
19. Scrimgeour GJ, Wicklum D, Pruss SD. What are ecosystem health and integrity? Research links. Parks Canada West Can 1997;5:14-5.

Recibido: 22 de septiembre de 2007. Aprobado: 2 de octubre de 2007.

Dr. Ángel M. Álvarez Valdés. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". Autopista Novia del Mediodía, Km 6 1/2, municipio La Lisa, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléf.: (53 7) 2020633. Correo electrónico: angelm@ipk.sld.cu