

Dengue, un problema social reemergente en América Latina. Estrategia para su erradicación

Gilda Lemos Pérez

Dpto. de Inmunodiagnóstico y Genómica. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología
Calle 134 e/ 23 y 25, Playa, CP 6996, 10 600, Ciudad de La Habana, Cuba
Fax: (537) 28 0553, 214764; E-mail: gilda.lemos@cigb.edu.cu

RESUMEN

El virus de dengue está considerado uno de los virus reemergentes más importantes en la actualidad, pues constituye una amenaza a un tercio de la población mundial, del que se reportan más de 50 millones de víctimas cada año en regiones tropicales y subtropicales. La reemergencia del dengue se debe a varios factores, ambientales, sociales, económicos y a las políticas de salud de los gobiernos. En general, detrás de todos estos factores se encuentran la pobreza y la desigualdad muchos países. Esta es una panorámica de la situación del dengue como problema social en América Latina, la situación epidemiológica y las estrategias actuales para su erradicación. Esta revisión incluye la situación particular de Cuba, donde los resultados en el sector de la salud, gracias al desarrollo científico-técnico y de la biotecnología, y a las políticas de salud del gobierno, han permitido ser el único país latinoamericano en lograr controlar enfermedades como el dengue.

Palabras claves: dengue, virus de dengue, problema social, factores sociales, Cuba, pobreza, epidemiología, erradicación

Biotecnología Aplicada 2006;23:130-136

ENFOQUE

ABSTRACT

Dengue, a reemergent social problem in Latin America. Eradication strategies. Dengue virus is considered one of the most important re-emergent viruses, constituting a threat to one third of world population, with more than 50 millions of reported cases every year in tropical and sub-tropical regions. Dengue re-emergency is caused by multiple factors such as environmental, social and economical and governmental health policies. Generally, poverty and inequality existing in many countries are behind all these factors. This is a review about dengue situation as a social problem in the America's region, the epidemiological situation and actual eradication strategies. This paper includes the particular situation of Cuba, country in which results obtained in health sector, the scientific-technical and biotechnology development and health policies followed by our government have allowed it been the only Latin-American country in diseases control such as dengue.

Key words: dengue, dengue virus, social problem, social factors, Cuba, poverty, epidemiology, eradication

Introducción

Hace unos 30 años se pensaba, de manera optimista, que los avances en la ciencia, tanto los métodos de higiene y diagnóstico, como el desarrollo de nuevos medicamentos y vacunas que permitieron reducir drásticamente la prevalencia de enfermedades infecciosas como la poliomielitis y la tuberculosis, lograrían controlar el resto de las enfermedades infecciosas. Hoy, sin embargo, las enfermedades infecciosas constituyen una de las principales causas de enfermedad y muerte en el mundo; y muchas de esas infecciones van en aumento. El optimismo inicial se ha sustituido por un punto de vista más cauteloso y realista, debido a que se ha empezado a reconocer la estrecha relación entre las enfermedades y la situación socioeconómica de un mundo cambiante, cada vez más globalizado.

Se conocen como enfermedades infecciosas emergentes, las nuevas infecciones que han surgido como el virus VIH-SIDA, el síndrome pulmonar del hantavirus, la enfermedad de Lyme, el síndrome urémico hemolítico, la fiebre hemorrágica por Ébola y, recientemente, la gripe aviar. Por enfermedades infecciosas reemergentes se conocen aquellas que han aumentado su incidencia de manera significativa, o que aparecen en otras regiones geográficas, como el dengue.

En el nuevo milenio, los problemas que afectan la calidad de vida, las enfermedades infecciosas, las

enfermedades crónicas y de la civilización, y los cambios climáticos, siguen teniendo una enorme repercusión sobre la salud de las poblaciones. Junto a ello, un hecho paradójico: los altos costos de la medicina moderna, la especialización, el avance de la tecnología y la ciencia farmacéutica, no logran resolver la mayoría de los problemas de salud. Un gran arsenal de medicamentos contra las enfermedades y las causas de la morbilidad y la mortalidad, y una cascada de gastos para absorber los costos de la atención médica, no logran contener, lo que hace alrededor de 30 años se creyó científicamente posible y económicamente factible.

El cambio climático es uno de los principales problemas ecológicos mundiales, y se debe sobre todo a la acumulación de gases del efecto invernadero en la atmósfera, fundamentalmente como resultado de la actividad del hombre [1]. Muchos de los organismos y procesos biológicos asociados con la difusión de las enfermedades infecciosas están influenciados por las variables climáticas, principalmente la temperatura, las precipitaciones y la humedad. Tras el cambio climático, los incrementos netos previstos en la distribución geográfica de los insectos vectores, aumentan la transmisión de muchas enfermedades [2, 3].

La incidencia de dengue y de fiebre hemorrágica de dengue ha aumentado de manera significativa en las

1. Mc Michael AJ *et al.* (eds.). Climate change and human health: an assessment prepared by a task group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Organization and the United Nations. Geneva, 1996. WHO (unpublished document WHO/EHG 96.7).

2. Organización Mundial de la Salud (WHO siglas en inglés). CTD progress report. Geneva, 1997.

3. Gubler DJ, Reiter P, Ebi KL, Yap W, Nasci R, Patz JA. Climate Variability and Change in the United States: Potential Impacts on Vector and Rodent-Borne Diseases. Environmental Health Perspectives. Vol. 109 | SUPPLEMENT 2 | May 2001.

últimas décadas. El virus de dengue está considerado uno de los virus reemergentes más importantes, pues constituye una amenaza para un tercio de la población mundial. Cada año se reportan más de 50 millones de casos en las regiones tropicales y subtropicales. La emergencia y la reemergencia del dengue se deben a múltiples factores, ambientales, sociales, económicos y a las políticas de salud de los gobiernos. Entre estos últimos están las fallas en los programas de control del vector, del crecimiento de la población, la urbanización rápida que no se planifica, el aumento de los viajes aéreos, el aumento de los desechos no biodegradables, así como en la ineficiencia de la infraestructura de salud pública y de su financiamiento. En general, detrás de todos estos factores se encuentra la pobreza y la desigualdad existente en muchos países [4, 5].

En la actualidad, el modelo de economía privada en muchos países, ha llegado a una fuerte privatización y concepción mercantilista de los servicios de salud. Los costos exorbitantes de estos servicios no permiten solucionar el 90% de los problemas de salud [6].

Las investigaciones de los determinantes sociales, ambientales y económicos de riesgo son cruciales para un mayor entendimiento de los retos y alternativas en la prevención y control de la enfermedad [7].

Si bien resulta inadmisibles hablar de progreso social al margen del progreso científico-técnico, hoy podemos reducir el marco de tal afirmación y plantear que el progreso social es incomprensible fuera de los avances alcanzados por las ciencias biológicas en general [8].

Los resultados en el sector de la salud, al que se suma el creciente desarrollo científico-técnico con el auge de la biotecnología, hacen de Cuba una potencia médica y científica. Las políticas de salud de nuestro gobierno le han permitido ser el único país latinoamericano capaz de controlar enfermedades como el dengue. Por eso es Cuba un ejemplo para el resto de las naciones del mundo.

El objetivo de este artículo es ofrecer una panorámica de la situación del dengue como problema social en América Latina, incluyendo la situación epidemiológica y las estrategias actuales en su control. Esta revisión incluye la situación particular de Cuba.

¿Qué es el dengue?

El dengue es una enfermedad viral de comienzo agudo producida por mosquitos. La morbilidad y la mortalidad que provoca se ha incrementado drásticamente en las décadas recientes. Los seres humanos son su principal hospedero, y los mosquitos del género *Stegomyia* (antiguamente denominado *Aedes*), su vector principal, en particular el *Stegomyia aegypti* (*Aedes aegypti*), es el transmisor, además, de la fiebre amarilla.

El virus de dengue es un arbovirus, término ecológico usado para describir virus que requieren artrópodos "chupa-sangre" para completar su ciclo de vida [9]. Los arbovirus requieren como mínimo de dos huéspedes, un vertebrado y un artrópodo.

El virus de dengue es miembro del género *Flavivirus* (familia *Flaviviridae*), como el virus de la encefalitis japonesa (VEJ), el virus del Nilo Occidental (VNO) y el virus de la fiebre amarilla (VFA), y existe en cuatro serotipos diferentes (DEN 14). La mayoría

de las infecciones son asintomáticas o causan diferentes síntomas. El cuadro clínico más común es la fiebre aguda (fiebre de dengue, FD), similar a la influenza. Sin embargo, en la mayoría de los pacientes, estos progresan a un cuadro clínico de hemorragia espontánea (fiebre hemorrágica de dengue, FHD) y, en casos más graves, al síndrome de choque de dengue (SSD), caracterizado por la falla circulatoria [10].

En la actualidad, entre 2 500 y 3 000 millones de personas viven en áreas de riesgo de transmisión del dengue. Se estima que anualmente hay 500 000 casos de dengue hemorrágico, y se reportan al menos 21 000 defunciones, y la mayoría son niños. Más de 100 países han sufrido brotes de dengue o de FHD [11].

Antecedentes del dengue en la región de América Latina y el Caribe

Los textos chinos de los años 265 a 420 mencionan una enfermedad llamada "veneno del agua", que atribuyen a insectos voladores que se reproducen en el agua. La fiebre de dengue es una enfermedad antigua, que se diseminó por el mundo entre los siglos XVIII y XIX a medida que aumentó el comercio [12]. La primera descripción clínica de dengue o fiebre "rompehuesos", hoy conocida como fiebre de dengue, data de 1780 en Filadelfia [5]. En un reporte de Ehrenkranz y colaboradores [13] de 1971, se plantea que las pandemias de dengue en la región del Caribe y el sur de Estados Unidos se pueden dividir en cuatro períodos: de 1827 a 1884, de 1885 a 1920, de 1921 a 1950 y de 1951 a 1970.

Entre los aspectos importantes en esta época están el comercio de esclavos, quienes fueron un eslabón esencial en la propagación del dengue. El *Aedes* se reprodujo en los navíos de transporte de esclavos, quienes, junto con sus captores eran sus reservorios virales. El comercio por barco puede haber sido la causa de ocho pandemias, posiblemente de dengue, entre 1779 y 1916, que se difundieron desde los puertos de mar [14, 15].

Las pandemias del primer período se caracterizaron por estar involucrados los puertos del Caribe, del Golfo de México y del Atlántico. Los síntomas clínicos más importantes fueron artralgia, complicaciones obstétricas y hemorragias. El segundo período se relaciona con las actividades comerciales de la región latinoamericana y caribeña con el mundo a través del Caribe y las conexiones entre ciudades en Estados Unidos por el ferrocarril. Se reportaron brotes en Texas, Islas Bermudas, Cuba, Panamá, Puerto Rico y Venezuela en el período entre 1880 y 1920. El tercer período, de 1920 a 1950, se caracterizó por el aumento de la urbanización en el sur de Estados Unidos, el rápido movimiento de la población, las migraciones masivas hacia las ciudades y la propagación del mosquito, fundamentalmente durante la Segunda Guerra Mundial, en la que aumentó la fiebre hemorrágica del dengue [16].

El último período se relaciona con el acelerado crecimiento de la población en el Caribe. Es en este período, en el año 1953, que Anderson y Downs aíslan por primera vez el virus de dengue en un laboratorio en nuestra región, y se documenta por primera vez en un reporte [5].

Entre los años 50 y 60 del siglo XX, las epidemias de dengue se controlaron de manera eficaz en la

4. Gubler DJ. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Trends Microbiol* 2002;2:100-3.

5. Guzmán MG, Kourí G. Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: lessons and challenges. *J Clin Virol* 2003;27:1-13.

6. Llambías J. Los desafíos inconclusos de la salud y las reflexiones para el futuro en un mundo globalizado. *Rev Cubana Salud Pública* 2003;29(3):236-45

7. WHO/TDR 2004. "Inclusion of dengue in TDR's disease portfolio". [Sitio en internet]. Disponible en: www.who.int/tdr/publications/tdrnews/special/dengue.htm.

8. Taverna C. Biología y sociedad, impacto social de la biotecnología moderna. GESOCYT. Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Edit. Félix Varela. La Habana, Cuba; 1994:279.

9. WHO. Arthropod-borne and rodent-borne viral diseases. World Health Organization Tech Rep Ser. Geneva, Switzerland: WHO; 1985:719.

10. Holmes EC, Twiddy SS. The origin, emergence and evolutionary genetics of dengue virus. *Infection, Genetics and Evolution* 2003;3:19-28.

11. World Health Organization (WHO), 2002. Fact sheet: dengue and dengue hemorrhagic fever. World Health Organization, Geneva.

12. Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global public health problem. In: Gubler DJ, Kuno G (editors). *Dengue and dengue hemorrhagic fever*. London, UK: CAB International; 1997:1-22.

13. Ehrenkranz NJ, Ventura AK, Cuadrado RR, Pond WL, Porter JE. Pandemic dengue in Caribbean countries and the southern United States*/past, present and potential problems. *New Engl J Med* 1971;285:1460-9.

14. Wilson MA, Chen LH. Dengue in the Americas. *Dengue Bulletin* 2002;26:44-61.

15. Lounibos LP. Invasions by insect vectors of human disease. *Annual Review of Entomology* 2002;47:233-66.

16. Gubler DJ. In: Gubler DJ, Kuno G, editors. *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever: Its History and Resurgence as a Global Public Health Problem*. New York: CAB International, 1997:1-22.

mayoría de los países de la región, como un efecto secundario del control del vector, *Aedes aegypti*, en los programas iniciados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para la erradicación de la fiebre amarilla y la malaria. Este programa permitió la eliminación del vector en más del 70% de la región originalmente infestada [5, 16, 17]. Desafortunadamente, después de la erradicación en América Latina y el Caribe de *Aedes aegypti* entre 1950 y 1960, los programas perdieron importancia política. Durante las décadas de 1970 y 1980, el mosquito proliferó y se propagó en esa región y la reacción de los gobiernos llegó demasiado tarde [18].

A partir de la década de los 70 del siglo XX, su reinvasión fue frecuente. A inicios de estos años, el Caribe vivió epidemias en varios países como Jamaica, Puerto Rico, Antillas Menores, Haití y Venezuela.

Fue en Norteamérica, a partir de 1985, que se detectó otro mosquito proveniente de Asia, el *Aedes albopictus*, también llamado el tigre asiático [19, 20]. Poblaciones establecidas de este artrópodo se detectaron en Houston, Texas, a partir de importaciones de gomas de automóviles usadas, provenientes de Asia [21].

Además de estos cuatro períodos descritos por Ehrenkranz y colaboradores en 1971, en los últimos 30 años del siglo XX, también hubo brotes epidémicos. Estas décadas se han caracterizado por el incremento en las densidades de *Aedes aegypti* y su extensión a la mayoría de los países de la región, la cocirculación de varios serotipos, la introducción de genotipos con potencialidad de producir dengue hemorrágico, la hiperendemicidad observada en numerosos países del área, el incremento de enfermos y las epidemias de dengue y dengue hemorrágico, que han provocado la aparición de brotes de FHD en muchos países.

En 1977 se introdujo en la región por primera vez, el serotipo 1 de dengue, que causó una pandemia que comenzó en Jamaica y se extendió por Cuba, Puerto Rico, Venezuela y el resto de los países del Caribe, México, América Central y el norte de Sudamérica. En el período de 1977 a 1980 se reportaron más de 700 000 casos en la región, y solamente en Cuba, una pequeña isla de 10 millones de habitantes en aquel entonces, se reportaron más de 400 000 casos de dengue clásico [22]. La década de los 80 del siglo XX se caracterizó por el comienzo de epidemias de fiebre hemorrágica de dengue (FHD) y la cocirculación de varios serotipos de dengue.

En 1981, se reportó la primera y mayor epidemia de FHD hasta ese momento en la región, que abarcó a Cuba y a la región, causada por el serotipo 2 de dengue [23]. De los 344 203 casos reportados, 10 312 fueron de FHD. De los 158 casos fatales, 101 fueron niños (figura 1).

En 1997, en Cuba se reportó otro brote importante de dengue, causado por el serotipo 2 del virus. Ese año, se confirmó que 3 012 casos tenían dengue, de los cuales 205 desarrollaron FHD con 12 casos fatales en adultos [25]. Este brote coincidió con un aumento de los índices de infestación por el mosquito *Aedes aegypti* en la zona, a partir de gomas de automóviles importadas [26].

Más recientemente, entre 2001 y 2002, se reportó un nuevo brote en el país, esta vez por el serotipo 3 de dengue. Se confirmaron 14 443 casos: 81 con FHD y 3 casos fatales. Todos eran adultos [5].

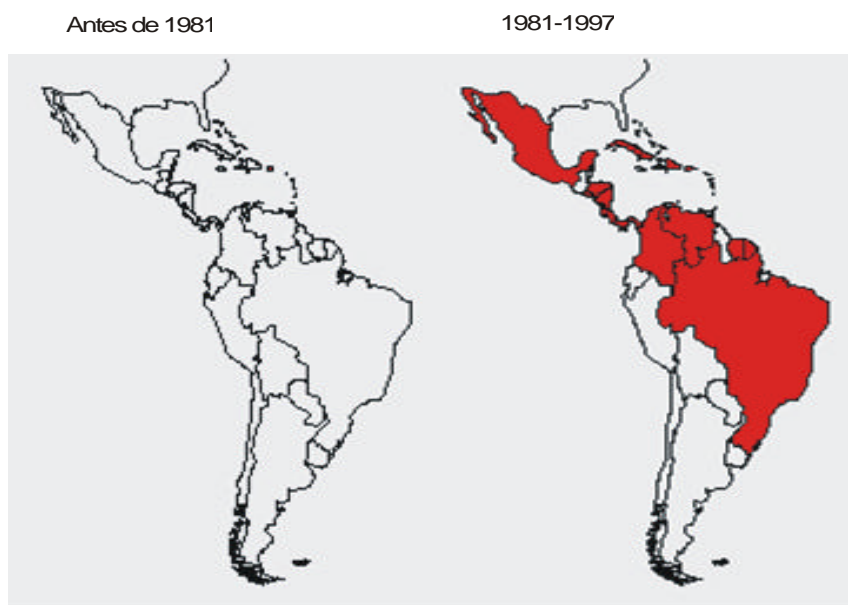


Figura 1. Distribución geográfica de casos de fiebre hemorrágica confirmados por laboratorios en América (áreas señaladas), antes de 1981 y entre 1981 y 1997. Fuente CDC 2001 [24].

En el año 2002 se reportaron más de 1 millón de casos de dengue en la región; de ellos, 17 363 tenían FHD y 225 casos fueron fatales. Las cifras reportadas en 2004 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), reflejan una disminución en los casos de dengue fatales (57 casos), lo cual coincide con la circulación del serotipo 3 del virus. En ese año, los tres países con mayor número de casos reportados fueron Brasil (107 168), Venezuela (30 693) y Colombia (27 523). En los datos de la OPS, actualizados hasta el 1ro. de noviembre de 2005, se reportan este año 260 321 casos de FD, de los cuales 2 861 con FHD, y 68 casos fatales [27].

Las condiciones epidemiológicas y sociales que favorecieron el agravamiento del dengue hemorrágico en Asia existen hoy en países de América Latina. Actualmente, Cuba, Uruguay y Chile son los únicos países noendémicos para dengue [28].

Aspectos sociales de la reemergencia del dengue en la región

El Dr. John Snow, considerado el padre de la epidemiología moderna, por su persistente esfuerzo para determinar las causas de la transmisión del cólera y por métodos de mapeo estadístico que él inició en Londres a mediados de 1850, al ser consultado sobre cómo solucionar los problemas epidémicos que se estaban produciendo en las poblaciones cercanas al río Támesis, su respuesta fue categórica: la salubridad, la higiene y las condiciones de vida son responsables de estos males. La salud es un problema social y las acciones deben ser sociales. La ciencia y la sociedad interactúan la una con la otra de diversos modos [29].

En la mayoría de los países del área se incrementa la pobreza, a la par que se agudizan las diferencias sociales. El patólogo Rudolf Virchow planteó en 1848: "Las estadísticas médicas serán nuestra medida; sopesaremos vida por vida y veremos dónde la muerte

17. Monath TP. Yellow fever and dengue*/ the interactions of virus, vector and host in the reemergence of epidemic disease. *Semin Virol* 1994;5:133-45.

18. Organización Panamericana de la Salud. [Sitio en Internet]. Disponible en: http://www.paho.org/default_spa.htm.

19. Sprenger D, Wuithiranyagool T. The discovery and distribution of *Aedes albopictus* in Harris County, Texas. *J Am Mosq Control Assoc* 1986;2:217-9.

20. Fontenille D, Toto JC. *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse), a Potential New Dengue Vector in Southern Cameroon. *Emerging Infectious Diseases*. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no6/fontenille.htm#1>, Nov-Dec 2001;7:6.

21. Hawley WA, Reiter P, Coperland RS, Pumpuni CB, Craig GB Jr. *Aedes albopictus* in North America: probable introduction in used tires from Northern Asia. *Science* 1987;236:1114-6.

22. Mas P. Dengue fever in Cuba in 1977: some laboratory aspects. In: *Dengue in the Caribbean, 1977*. Pan American Health Organization. Scientific Publication 1979;375.

23. Kourí GP, Guzmán MG, Bravo JR, Triana C. Dengue hemorrhagic fever/dengue shock syndrome: lessons from the Cuban epidemic, 1981. *Bull World Health Organ* 1989;67:375-80.

24. CDC 2001. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/dengue/map-dengue-1981-1997.htm>.

25. Guzmán MG, Álvarez M, Rodríguez R, Rosario D, Vázquez S, Valdés L, Cabrera MV, Kourí G. Fatal dengue hemorrhagic fever in Cuba 1997. *Int J Infect Dis* 1999; 3:130-5.

26. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Dengue en Cuba. Julio 1997. *Boletín Epidemiológico Organización Panamericana de la Salud* 1997;18:7.

rebasa, si sobre los trabajadores o sobre los privilegiados...”

Analizando el desarrollo de la ciencia y la tecnología de la región, existe un bajo nivel relativo en todos los indicadores que puedan utilizarse. El gasto en actividades de ciencia y tecnología en los países latinoamericanos alcanza poco menos de los 8 000 millones de dólares anuales, lo cual representa el 2.3% del gasto mundial en el sector [30]. Se considera que todo lo que gasta América Latina en ciencia y tecnología equivale a la mitad de lo que invierte, por ejemplo, la General Motors en investigación-desarrollo (I+D). Son impresionantes los desniveles que sufre la región, en comparación con los países desarrollados.

Entre los factores económico-sociales causantes de la reemergencia del dengue están el crecimiento poblacional sin precedente, la urbanización no controlada ni planificada, el aumento de la pobreza y el inadecuado ordenamiento ambiental [4, 31]. Más del 80% de la población en América Latina vive en zonas urbanas; sin embargo, en la mayoría de las ciudades en la región la urbanización se caracteriza por asentamientos informales y ciudadelas sin las adecuadas condiciones de agua potable, saneamiento, ni recogida de basura, sanidad ni electricidad. Existe una acumulación de utensilios a la intemperie, como llantas, latas y otros en los que se acumula el agua, que favorecen la proliferación del vector del dengue. Casi todas, son áreas densamente pobladas, y la pobreza es el factor predominante. Reportes de la OPS en 1996 estiman 196 millones de pobres en América Latina, casi la mitad de la población de la región, lo que equivale a un crecimiento del 42% de la pobreza en los años 80, comparado con el 22% del crecimiento de la población [32].

Los movimientos poblacionales como la migración y el incremento del turismo, constituyen también un elemento importante en la reemergencia del dengue en la región [31].

La situación económica junto a la privatización de los sistemas de salud en la mayoría de los países pobres, ha contribuido al deterioro de la infraestructura de los sistemas de salud y, por consiguiente, de los programas de control del vector.

“Realizar campañas de saneamiento es una tarea fácil, lo difícil es constituir un aparato que resuelva el saneamiento de todos los días, el dictar órdenes y disposiciones que no pueden cumplirse como ucasa, sino por la persuasión y la convicción. Mi primera tarea es ahora iniciar la educación sanitaria empezando por mí mismo (...)”. Estas fueron las palabras de Finlay al ser nombrado Jefe Superior de Sanidad en Cuba, en 1901 [33].

Los factores más importantes que inciden en el aumento de enfermos por dengue en la región son:

1. Pobreza.
2. Urbanización rápida no planificada:
 - a) Viviendas sin condiciones.
 - b) Hacinamiento.
 - c) Falta de agua o uso de agua no potable.
3. Falla en los programas de control del vector:
 - a) Disminución de la voluntad política.
 - b) Resistencia a los insecticidas.
 - c) Actividades de control ineficaces.
4. Incremento de los viajes aéreos.
5. Aumento de los desechos no biodegradables.

6. Deterioro de la infraestructura de salud pública y de su financiamiento.

Estrategias actuales en la erradicación del dengue. Importancia de la comunicación social

A pesar de los considerables esfuerzos que se realizan y de los progresos en el desarrollo de una vacuna exitosa para combatir el dengue, no se espera que esté disponible en los próximos años. Esto implica que el control de la enfermedad debe recaer fundamentalmente en el control del mosquito [4].

A partir de 1995, la OMS y la OPS plantearon diferentes estrategias globales para la vigilancia y el control del dengue y del DH/SHD, de varios de los países afectados [34]. A pesar de que algunos países en la región han invertido cifras elevadas de dinero, no hay mejoría en la situación. En 1996, 23 países invirtieron 331 millones de dólares y en 1997, 671 millones de dólares en programas de control de la enfermedad. Los análisis económicos de la OPS indican que un programa de control integrado, basado en acciones para evitar, tratar y eliminar los criaderos de mosquitos, pueden reducir en 30% lo que se invierte hoy.

Los programas anteriores tenían una estructura vertical muy costosa, basada en fumigaciones con insecticidas (control químico) intermitentes y muy inefectivas. En ellos, la participación de la comunidad y la educación de salud se efectuaba solamente en casos de brotes.

A partir de junio de 1999, se incluyó formalmente al dengue dentro de la agenda del Programa de Investigaciones de Enfermedades Tropicales, conocido por sus siglas en inglés: TDR [35].

Los objetivos prioritarios de esta agenda son la investigación social, económica y de comportamiento, la investigación del vector, incluyendo su control, la investigación en el diagnóstico, la fisiopatología de la enfermedad, la caracterización del agente viral y los trabajos en la obtención de una vacuna.

En septiembre de 2001, en el 43er. Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), fue aprobada la Resolución CD 43.R4 sobre prevención y control del dengue y la fiebre hemorrágica de dengue, por los Ministros de Salud de las Américas de manera unánime. Esta resolución dirige su estrategia hacia la gestión de los programas, mediante alianzas y acciones intersectoriales dentro del sector salud, ambiente y educación; y otorga especial importancia a la comunicación social para la salud pública mediante alianzas, gestión y participación social para el cambio de conducta individual y colectiva.

En el documento oficial OPS/HCP/HCT/208/02 se plantea un decálogo de gran importancia [36]:

1. Vigilancia integrada epidemiológica y entomológica.
2. Abogacía e implementación de acciones intersectoriales entre salud, ambiente y educación, además de otros sectores, como industria y comercio para nuevos materiales, turismo, legislativo y jurídico.
3. Una efectiva participación comunitaria.
4. Manejo ambiental y atención a los servicios básicos, como abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de residuos sólidos y de neumáticos usados.

27. Pan American Health Organization 2005: Number of Reported Cases of Dengue & Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Region of the Americas (by country and sub region). [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.paho.org/english/ad/dpc/cd/dengue-cases-2005.htm>.

28. Kourí G. El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. Rev Panam Salud Pública 2006;19(3):143-5.

29. Bernal JD. Historia Social de la Ciencia, I (Fragmentos). Editorial de Ciencias Sociales, La Habana; 1986.

30. Vaccarezza LS. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación. Número 18: Monográfico: Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación, publicada por la OEI. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/ctsdoc.htm>.

31. Lifson AR. Mosquitoes, models, and dengue. Lancet 1996 May 4; 347(9010): 1201-2.

32. Vilas C. Entre la democracia y el neoliberalismo los caudillos electorales de la posmodernidad. Socialismo y Participación 69, 1995;March: 31-43.

33. López Sánchez J. Finlay el hombre y la verdad científica. Editorial Científico-Técnica 1987.

34. OMS Report of the Consultation on: Key Issues in Dengue Vector Control Toward the Operationalization of a Global Strategy, CTD/FIL (DEN)/IC/96.1.

35. WHO/TDR 2004. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/tdr/publications/tdrnews/special/dengue.htm>.

36. OPS-OMS SUB-REGIÓN ANDINA Febrero/Marzo, 2002. Desafíos futuros para la Comunicación Social en Programas de Prevención y Control del Dengue y de la FHD. Reunión Técnica de Comunicación Social-Carta de Guayaquil-Informe Final. División de Prevención y Control de Enfermedades Transmisibles. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/guayaquil-prefacio.pdf>.

5. Atención al paciente dentro y fuera del sistema de salud.

6. Notificación de casos (casos clínicos, confirmados, casos y muertes por FHD, serotipos circulantes).

7. Incorporación del tema dengue/salud al sistema formal de educación.

8. Análisis crítico de la función y uso de insecticidas.

9. Capacitación formal de profesionales y trabajadores de la salud (del área médica o del área social).

10. Preparación para emergencias, implantando mecanismos para hacer frente a los brotes y epidemias.

Recientemente, en el año 2003, la OPS aprobó una nueva resolución que promueve la metodología de cooperación técnica entre países [31]. Para ello se creó e implementó la Estrategia de Gestión Integrada (EGI-Dengue) y como ejecutor el Grupo Técnico en Dengue (GT-Dengue).

Las organizaciones de salud tienen ante sí el paradigma de que la dimensión del problema rebasa las fronteras del sector de la salud, pues este no es el único responsable de su prevención y control. Para limitar los daños del dengue, es necesario el esfuerzo de todos los sectores.

Dentro de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en las Américas se plantean cinco áreas estratégicas: comunicación social, entomología, epidemiología, laboratorio y atención al paciente.

Desde el año 2003, por una iniciativa de la OMS/CDC, con apoyo de la OPS, se hizo el aporte técnico del COMBI (Comunicación para el Impacto Conductual), el cual ofrece un enfoque innovador en la movilización social. Es una metodología para la Planificación y Ejecución de Programas de Comunicación Social, para impactar y producir cambios conductuales. Previamente, esta metodología se ha probado ante enfermedades como la malaria, la filarisis linfática, la tuberculosis, la lepra y el VIH/SIDA. Ella representa una unión entre mercadeo, educación, comunicación, promoción y enfoques de movilización que generalmente ayudan a lograr el mismo objetivo: tener un impacto sobre las conductas y promover asociaciones programa-comunidad [37].

La situación epidemiológica del dengue en la región demanda el control integrado del mosquito, mediante la participación comunitaria y una reducción de la dependencia de los insecticidas (larvicidas y adulticidas químicos). La prevención de epidemias exige la coordinación del esfuerzo comunitario para aumentar la conciencia sobre el DC y la FHD, al saber cómo reconocer y controlar el mosquito que lo transmite.

Este nuevo desafío para el sector de la salud implica comenzar a trabajar en un nuevo campo de conocimientos, que constituye una interfase entre el conocimiento epidemiológico y el conocimiento de las ciencias sociales y de la comunicación. Es en la interfase de la epidemiología con las ciencias sociales y de la comunicación que se requiere implementar nuevas estrategias. Es en la necesidad de conocer con qué comunidad se pretende trabajar, con qué líderes y con qué tipo de liderazgo se pueden organizar estrategias de prevención y control, a qué realidad socioeconómica local hay que enfrentarse,

qué factores sociales pueden explicar los hábitos, costumbres, conductas y cuáles de estas pueden ser modificables; con qué otros sectores se tienen que coordinar acciones, qué expectativas se pueden tener respecto a las organizaciones comunales.

Otra de las estrategias seguidas por la OMS es la red de vigilancia denominada Dengue Net [38], para la vigilancia estandarizada epidemiológica y de laboratorio, que responde a necesidades actuales de unificar y aumentar la disponibilidad oportuna de los datos básicos del dengue para el control regional de esta enfermedad. La estrategia regional promueve la participación de todos los países en esta red mundial de vigilancia. A esta red pertenecen actualmente 12 países del área, incluido Cuba.

El estudio de los determinantes de la salud de la población ha llevado a la necesidad de considerar esta en el contexto del ecosistema en que viven. Por ello, la Organización Mundial de la Salud ha reconocido la importancia del análisis del ecosistema, con el fin de detectar puntos críticos para la transmisión del dengue en el marco de un manejo integrado del vector [39].

La creación de Ecoclubes [40] en la región latinoamericana y caribeña ha permitido también que aparezcan iniciativas para la eliminación de los criaderos de mosquitos. De estos, se deben conocer las características de la especie, sus hábitos, sus preferencias y sus respuestas a las acciones de prevención, para así poder aplicar las medidas de control, siguiendo un método científico, que lleve a una mayor eficacia, con una mayor eficiencia y una menor agresión al ecosistema [41].

En Cuba se elaboró un enfoque holístico, conocido como Ecosalud [42], a partir del paradigma del ecosistema, que explica las epidemias de dengue como una expresión de complejas interacciones entre fuerzas económicas, ecológicas, culturales e historial genético [43].

Brasil comenzó un proyecto ecológico que se denomina "Reciclar es vida", para la recogida y eliminación de los neumáticos inservibles (figura 2). Esto permite la destrucción de una de las fuentes más importantes de criaderos de mosquitos. La colecta de los neumáticos se lleva a cabo en varias ciudades del país, para su procesamiento y posterior utilización de la goma que se obtiene, en la fabricación de zapatos y otros objetos.

Se plantea, además, que los nuevos programas para la lucha contra el dengue deben operar sobre la base de la promoción de la salud, como un bien social colectivo. Uno de los retos de la promoción está centrado en el principio de que la salud es la mayor fuente para el desarrollo social, económico y personal, y que influye también en la calidad de vida. Los factores políticos, económicos, sociales y culturales pueden ayudar en la salud de las personas o dañarlas.

Para erradicar el dengue es muy importante una visión holística de la promoción. Es necesario promover cambios en el comportamiento individual, comunitario e institucional, debido a que este problema de salud está muy vinculado con el ambiente residencial, y con la existencia de criaderos del vector, y esto depende en gran medida del comportamiento humano. La promoción no solo implica a la comunidad, sino también a la estructura y organización de los programas de prevención y control.

37. TDR Publications and Reports. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/tdr/publications/publications/>.

38. World Health Organization. Dengue-Net database and geographic information system. [Sitio en Internet]. Disponible en: http://www.who.int/globalatlas/autologin/denguenet_login.asp.

39. WHO. Integrated vector management. Regional Strategic Framework 2004-2010. Cairo. WHO; 2004:9.

40. Página Web EcoClubes. Programa Internacional de la lucha contra el dengue. [Sitio en Internet]. Disponible en: http://www.ecoclubes.org/DEN_GUE/espanol/dengue.asp.

41. Mergler J, Label J. Challenges and Strategies for Implementing the Ecosystem Approach to Human Health in Developing Countries: Reflections from Regional Consultations. A joint IDRC/UNEP publication. November, 2001.

42. Rojas MC, Cifuentes E, Rodríguez R, Valdés I. Indicadores del ecosistema para la prevención y control del dengue en el municipio Cotorro (Cuba). Hig Sanid Ambient 2006;6:138-44.

43. Spiegel JM, Bonet M, Yassi A, Molina E, Concepción M, Más P. Developing ecosystem health indicators in Centro Habana: A community-based approach. Ecosystem Health 2001;7(1):1526.



Figura 2. Cartel del Proyecto ecológico "Reciclar es vida", de Brasil.

En un estudio sobre el aporte de la investigación social en las actividades de control y prevención del dengue en Fiji, en el Pacífico Sur [44], se demostró que "...se deben realizar estudios sociales con regularidad a lo largo de un programa basado en la comunidad, para hacer modificaciones sobre la marcha y movilizar a las personas. El tipo tradicional de investigación -consistente en investigaciones iniciales de línea base, que son repetidas al final del proyecto o programa, sin otras investigaciones durante el desarrollo del proyecto- no permite optimizar los métodos de movilización comunitaria durante el desarrollo del proyecto. El uso frecuente de investigación participativa transformó también el proyecto y permitió que se crearan nuevas redes durante la planeación de la investigación..." [44]. De ahí la importancia de desarrollar puntos de encuentro entre el conocimiento epidemiológico y el conocimiento de las ciencias sociales y la comunicación.

En el campo epidemiológico se conoce el vector, los diferentes serotipos del virus, las formas de transmisión, los factores de riesgo, las formas de prevención y las maneras de evitar el brote. Además, es importante el conocimiento, desde el punto de vista social y cultural, de la comunidad que enfrenta el problema del dengue: los principales espacios de comunicación formal e informal en salud y, específicamente, de prevención y control, las determinaciones sociales de ciertos hábitos, costumbres,

conductas, la posibilidad de su modificación, alianzas, liderazgos, organizaciones comunitarias.

El sistema de salud cubano. Estrategias para el control del dengue

El sistema de salud cubano es universal, gratuito, accesible, regionalizado e integral. Gracias a los programas de salud, en Cuba se han erradicado enfermedades como el tétanos, el paludismo, la tosferina, la meningoencefalitis, la pospartotiditis, la rubéola, el sarampión y la difteria.

Los principios básicos en los que se basa la prevención del dengue en Cuba son: la voluntad política, una efectiva coordinación intersectorial, una activa participación de la comunidad y la aplicación correcta de la legislación sanitaria. En el país existe un sistema de vigilancia integrado para la prevención de esta enfermedad, en el que participa toda la comunidad: las organizaciones gubernamentales y políticas y toda la sociedad civil.

En el año 1981, después de controlada la epidemia de dengue en Cuba, se creó la Campaña Nacional de Erradicación del *Aedes aegypti*. Se aplicaron, de manera exitosa, extensas medidas ambientales y químicas, y se redujo el índice de infestación del mosquito, de 10.9% al inicio (agosto, 1981), a 0.007% (abril, 1984) [45]. Entre 1982 y 1996 [46] no se detectó actividad viral. Actualmente se dedican 2.4 millones de pesos cubanos convertibles a la prevención del dengue; de ellos, el 70%, al control del vector [47]. En las actividades del control del vector participan unos 24 000 trabajadores de la salud, 30 000 médicos de la familia y 120 000 niños [48].

Otro principio importante que se aplica en nuestro país es el control del dengue manteniendo un ecosistema saludable [49]. En la actualidad en el mundo existe una creciente conciencia de la necesidad de considerar la conservación del medio ambiente como una gran prioridad política [50]. En Cuba, el dengue es la principal enfermedad reemergente transmitida por vectores, debido a la situación geográfica del país. La transmisión del virus ocurre en forma de brotes epidémicos, por lo que una gran parte de nuestra población es sensible, al menos, a un serotipo de dengue. Debido a la no disponibilidad inmediata de una vacuna, se realiza la prevención del dengue desde un punto de vista ecosistémico, que consta de los aspectos siguientes [49]:

1. Sitúa los conceptos de la salud entre los conceptos del ambiente físico y socioeconómico.
2. Vincula los problemas socioeconómicos y de salud con los valores ambientales tradicionales.
3. Incorpora los conceptos del ambiente en el proceso de toma de decisiones para intervenciones en salud.
4. Insiste en valores y percepciones de riesgos en la comunidad y trabaja con ella en todas las fases del análisis y evaluación de las intervenciones.

La biotecnología en Cuba y la lucha contra el dengue

Los resultados en el sector de la salud en Cuba, sumado a un creciente desarrollo científico-técnico con el auge de la biotecnología, han permitido al país convertirse en una potencia médica y científica. Los niveles alcanzados en el campo de la biotecnología

44. Bera A, Koroivuetta J, Stewart T, Parks W. Aporte de las Ciencias Sociales durante la Implementación de Actividades de Prevención y Control del Dengue en Fiji, 2004. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.comminit.com/la/cambiosocial/cambio2004/cambiosocial-32.html>.

45. Armada JA, González RF. Application of environmental management principals in the programme for eradication of *Aedes aegypti* in the Republic of Cuba in 1984. PAHO Bull 1986;20(2):186-93.

46. Guzmán MG, Kourí G, Vázquez S, Rosario D, Bravo J, Valdés L. DHF Epidemics in Cuba, 1981 and 1997: Some Interesting Observations. Dengue Bulletin Volume 23, December 1999.

47. Vázquez Cangas JR. Conferencia: Programa de Erradicación del *Aedes Aegypti*. 9º Curso Internacional: El Dengue y la Fiebre Hemorrágica del Dengue. IPK; 2005.

48. Kourí G., Conferencia: Aportes al conocimiento del dengue, la experiencia cubana 2do Congreso Internacional de Dengue y Fiebre Amarilla, La Habana, Cuba. Mayo-junio 2004. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.cidfa2004.sld.cu/conferencia/ver.php?id=26>.

49. Álvarez AM. Conferencia: Un enfoque de Ecosistema en Salud Humana para la Prevención del Dengue a nivel local. Ciudad de La Habana, Cuba. 9no. Curso Internacional: El Dengue y la Fiebre Hemorrágica del Dengue. IPK; 2005.

son comparables, incluso, a los de naciones desarrolladas, y son fruto de un sistema integral de salud, a los esfuerzos gubernamentales y a la alta calificación de los recursos humanos.

Cuba realiza un gran esfuerzo en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a partir de una posición política bien definida, como vehículo del desarrollo social, para la satisfacción de necesidades humanas importantes como la salud y la alimentación [51].

En Cuba, la industria médico-farmacéutica ha desempeñado una función preponderante en el desarrollo de la biotecnología, ya que los esfuerzos primarios en este campo han estado orientados hacia la salud humana. Cuando en 1981 se creó el Polo Científico, se iniciaba una estructura de la ciencia socialista, que sería una valiosa contribución a la salud y a la alimentación de la población y un nuevo sector económico [52].

El Polo Científico del Oeste de la capital habanera, integrado por alrededor de 50 centros, es uno de los más grandes complejos de su tipo en el mundo. Actualmente, Cuba dispone del programa de inmunización más amplio del mundo. Se inmuniza contra 13 enfermedades, 8 de ellas con vacunas producidas en el país y se trabaja en una veintena de proyectos en esa rama, lo cual ratifica el sentido social de la ciencia en la Isla [53].

Ni las medidas derivadas del bloqueo, ni la escasez de recursos financieros han podido impedir su expansión, al crearse decenas de instituciones diseñadas para la investigación, la producción y la comercialización, que acogen hoy día a miles de investigadores.

Entre los logros más importantes de la biotecnología en Cuba en la lucha contra las enfermedades infecciosas, se destacan la vacuna antimeningocócica, única en el mundo; el interferón alfa recombinante, el factor de transferencia, la vacuna recombinante contra la hepatitis B (HB), los estuches de medios de diagnóstico, inmunoglobulinas, vacuna contra el *Haemophilus influenzae* [54] y la vacuna tetravalente Trivac HB (que inmuniza contra DPT y hepatitis B), la cual se incluyó en los programas de inmunización en Cuba a partir de marzo de 2005.

Cuba ha podido eliminar los brotes de dengue que se han producido. Las instituciones del Polo Científico y el sector de la salud participan activamente en la vigilancia epidemiológica, la prevención y la erradicación del dengue. Diferentes proyectos de investigación, dirigidos a la obtención de un inmunógeno, así como a brindar un mayor conocimiento de las causas y la epidemiología de la enfermedad, están en desarrollo por varias instituciones científicas.

Las contribuciones del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri" (IPK) a la ciencia mundial, han hecho de este centro un obligado punto de referencia en enfermedades como el dengue. Un estudio sobre la forma hemorrágica de la enfermedad, en diferentes grupos poblacionales, se cuenta entre los principales resultados científicos de esta institución. Este centro es actualmente Centro colaborador de la OPS/OMS para el estudio del dengue y su vector.

Actualmente, el IPK y el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) trabajan en conjunto en la obtención de una vacuna recombinante contra el virus, que muestra resultados satisfactorios en las pruebas preclínicas, y que constituye una novedosa contribución en la búsqueda de un inmunógeno preventivo contra la enfermedad [55].

El CIGB lleva a cabo proyectos encaminados a la obtención de fármacos con acción antiviral contra el dengue y trabaja junto al IPK en la obtención de estuches de diagnóstico para la detección de la enfermedad.

Por su parte, el Centro de Inmunoensayo (CIE), produce de 24 estuches para el diagnóstico de 15 enfermedades, los cuales se usan en todo el país. Entre ellos figura el sistema de diagnóstico del dengue.

Agradecimientos

Agradezco a los doctores María G. Guzmán, Jefe del Departamento de Virología IPK, y Gerardo E. Guillén, Director de Investigaciones Biomédicas del CIGB, por dedicar parte de su valioso tiempo a la revisión del trabajo y sus útiles recomendaciones.

50. Muñoz E. Biotecnología, Medio Ambiente y Sociedad. Unidad de Investigación sobre Políticas Científicas y Tecnológicas, IESA-CSIC. [Sitio en Internet]. Disponible en: www.campus-oei.org/oeivirt/cts.htm.

51. Núñez J. Rigor, objetividad y responsabilidad social: la ciencia en el encuentro entre la ética y la epistemología. En *laciencia y la tecnología como procesos sociales*, lo que la educación científica no debería olvidar. Ed. Félix Varela, La Habana; 1999. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/ctsdoc.htm>.

52. Sánchez D. Biotecnología, ciencia de avanzada en Cuba pese al acoso imperial. En *Agencia Cubana de Noticias Nacional (AIN)*; 2005. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.ain.cuba/web.cu/2005/octubre/31edbiotecnologia.htm>.

53. CMKC. Ciencia y Tecnología; 2004. Seguirá biotecnología puntera del desarrollo en Cuba. [Sitio en Internet]. Disponible en: <http://www.cmkc.co.cu/2004/ct/ct20.htm>.

54. Vérez-Bencomo V, Fernández-Santana V, Hardy E, Toledo ME, Rodríguez MC, Heynngnezz L y cols. A synthetic conjugate polysaccharide vaccine against *Haemophilus influenzae* type b. *Science* 2004; 305(5683):460. *Science*. 2004 Jul 23; 305(5683):460.

55. Guzmán MG. Deciphering Dengue: The Cuban Experience. *Science*, Vol 309, Issue 5740, 1495-7, 2 September 2005.

Recibido en enero de 2006. Aprobado en mayo de 2006.