

DENGUE Y DENGUE HEMORRÁGICO EN LAS AMÉRICAS: GUÍAS PARA SU PREVENCIÓN Y CONTROL



Publicación Científica No. 548

**Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana
Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud**

**525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037
E.U.A.**

Se publicó también en inglés (1994) con el título:
*Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas:
Guidelines for Prevention and Control*
Scientific Publication No. 548
ISBN 92 75 11548 6

Catalogación por la Biblioteca de la OPS

Organización Panamericana de la Salud
Dengue y dengue hemorrágico en las Américas : guías
para su prevención y control.
Washington, D.C. : OPS, © 1995
vi, 110 p. — (Publicación Científica ; 548)

ISBN 92 75 31548 5

I. Título II. (Serie)
1. DENGUE—prevención 2. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
NLM WC528

Primera reimpresión, 1997

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse al Programa de Publicaciones, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre los cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpresiones y traducciones ya disponibles.

© Organización Panamericana de la Salud, 1995

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derechos de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

CONTENIDO

Prólogo	v
1. Introducción	1
2. El dengue y el dengue hemorrágico	3
Panorama histórico en las Américas	3
Manifestaciones clínicas y diagnóstico	8
Distribución y biología de los vectores	15
Factores de riesgo del dengue y del dengue hemorrágico	20
Factores de riesgo de la aparición de DH/SCD	22
3. Vigilancia	23
Vigilancia de la enfermedad	23
Vigilancia del vector	29
4. Estrategias de prevención y control	35
El éxito y el fracaso del Programa Panamericano de Erradicación	35
Enfoques actuales para la vigilancia y el control	36
Estratificación epidemiológica	39
5. Programas sostenibles de prevención y control	41
Organización y función de las actividades de control	41
Métodos de control de vectores	52
6. Emergencias: preparación y respuesta	65
Preparación de la comunidad médica	66
Organización y requisitos para la atención médica	67
Manejo de los casos: clasificación y tratamiento de los pacientes	69
Control del vector en situaciones de emergencia	76
7. Evaluación de los programas de prevención y control	79
Evaluación epidemiológica	79

Evaluación entomológica	81
Sistemas de información para programas de control de <i>Aedes aegypti</i>	81
Economía de los programas de control	83
8. Investigación operativa	87
9. Adiestramiento en programas de control del dengue	89
10. Recomendaciones para los programas de control del dengue	91
11. Bibliografía seleccionada	93
Anexos:	
Ficha de registro del dengue hemorrágico	99
Ejemplo de formulario para la investigación de casos de dengue	100
Tamaño de la muestra en encuestas de larvas de <i>Aedes</i>	101
Guía del plan de emergencia	103
Folleto para pacientes con dengue	107
Lista de los participantes en la Reunión sobre los Lineamientos para el Tratamiento del Dengue, 16 al 20 de diciembre de 1991, Washington, D.C.	108

PRÓLOGO

En los decenios de 1950 y 1960, el éxito espectacular de las campañas para eliminar la fiebre amarilla urbana mediante la erradicación de *Aedes aegypti* logró también reducir en forma significativa la transmisión de la fiebre del dengue. Por desgracia, la situación volvió a empeorar desde entonces.

A medida que se deterioraron las campañas de erradicación de *Aedes aegypti* durante las décadas de 1970 y 1980, el mosquito proliferó y se propagó por casi todos los rincones de la Región de las Américas. No resulta, pues, sorprendente que la actividad del dengue se intensificara alcanzando niveles alarmantes en esa última década.

En los años ochenta, Bolivia, Brasil, Ecuador, Paraguay y Perú, cinco países sin dengue durante muchas décadas o que nunca lo habían registrado, sufrieron brotes explosivos. Además, Costa Rica y Panamá, únicos países tropicales de América Latina que no habían tenido dengue, notificaron en 1993 la transmisión autóctona de la enfermedad. Se estima que millones de personas se han infectado durante los brotes solo en esos siete países.

Más alarmante que su propagación es el hecho de que el dengue haya logrado introducirse en las Américas en sus formas más graves: el dengue hemorrágico y el síndrome de choque del dengue (DH/SCD). En 1981, Cuba sucumbió al brote más grave de DH/SCD jamás registrado en la Región: se notificaron 344.203 casos de dengue y de DH, incluidos 10.312 casos graves y 158 defunciones. Venezuela sufrió el segundo brote en importancia en 1989-1990, con 5.990 casos de DH y 70 defunciones. El Salvador notificó una epidemia menor en 1987-1988, y lo mismo hicieron Brasil y Colombia en el decenio de 1990. Sin considerar las cifras de la epidemia de Cuba, desde 1992 se han notificado en la Región alrededor de 10.100 casos de DH y 165 defunciones. Dado que el DH/SCD se ha hecho endémico en muchos países, la Región de las Américas podría enfrentar una situación similar a la de Asia, donde en algunos años se notificaron varios cientos de miles de casos. Sea como fuere, la cantidad de víctimas de esta enfermedad es inaceptablemente elevada.

El ascenso alarmante del dengue hizo necesario contar con pautas para su prevención y control, en especial porque los manuales y guías publicados con anterioridad están incompletos o desactualizados, al igual que los planes de acción puestos en práctica. Para llenar esta necesidad, hacia fines de 1991 la Organización Panamericana de la Salud reunió a especialistas de varios de los países afectados, expertos en diversos aspectos del dengue y del DH/SCD, a fin de que actualizaran los materiales existentes y delinearan nuevas pautas. De esa reunión surgió este libro.

Estos lineamientos establecen un nuevo punto de partida, al ocuparse del vector y de la enfermedad misma. Con un enfoque muy diferente al de los intentos de erradicación previos, este libro hace hincapié en las campañas de control completo del vector, reuniendo todos los métodos posibles de control seguro, efectivo y económico para mantener a la población de vectores en niveles aceptables. Con esa finalidad, se ha destacado la importancia de las actividades de saneamiento ambiental.

Asimismo, se ha prestado especial atención a los elementos necesarios para el sostenimiento de la prevención efectiva del dengue y de los programas de control. Junto con las campañas para el control integrado del vector, este esfuerzo múltiple requiere decisiones políticas, financieras y legislativas, así como una estructura de programa descentralizada, bien planificada y colaborativa, dentro y fuera del sector salud. Por último, pero lejos de ser por eso menos importante, cabe señalar el papel fundamental que debe desempeñar la comunidad y la importancia de utilizar la promoción de la salud. Como el dengue es sobre todo un problema de saneamiento doméstico, estas pautas subrayan el compromiso activo de la comunidad en las actividades para su prevención y control.

La Organización Panamericana de la Salud ha publicado estas pautas como una contribución para la actual batalla contra el dengue, con la esperanza de que la Región pueda una vez más estar cerca de lograr el control de la enfermedad y, en definitiva, su erradicación.

George A. O. Alleyne
Director

Se publicó también en inglés (1994) con el título:
*Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas:
Guidelines for Prevention and Control*
Scientific Publication No. 548
ISBN 92 75 11548 6

Catalogación por la Biblioteca de la OPS

Organización Panamericana de la Salud
Dengue y dengue hemorrágico en las Américas : guías
para su prevención y control.
Washington, D.C. : OPS, © 1995
vi, 110 p. — (Publicación Científica ; 548)

ISBN 92 75 31548 5

I. Título II. (Serie)
1. DENGUE—prevención 2. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA
NLM WC528

Primera reimpresión, 1997

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse al Programa de Publicaciones, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre los cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpresiones y traducciones ya disponibles.

© Organización Panamericana de la Salud, 1995

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derechos de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

1. INTRODUCCIÓN

El dengue clásico, junto con sus formas más graves, el dengue hemorrágico (DH) y el síndrome de choque del dengue (SCD), es un grave problema de salud en muchas partes de las Américas y puede afectar negativamente a las economías nacionales de la Región. Las epidemias originan grandes costos de hospitalización, asistencia a enfermos y campañas de emergencia para el control de los vectores.

La campaña continental contra *Aedes aegypti* tuvo éxito en erradicar este vector del dengue de la mayor parte de América Latina durante las décadas de 1950 y 1960. Sin embargo, el drástico deterioro socioeconómico posterior obligó a reducir en gran medida el gasto público destinado a la salud, incluyendo la vigilancia de vectores, lo que provocó la reinfestación de casi todos los países, las subsiguientes epidemias de dengue clásico en cada uno de ellos y las epidemias de DH en Cuba en 1981 y Venezuela en 1989-1990. Obviamente, se necesitan nuevos métodos para resolver este problema.

Los tradicionales programas paternalistas, centralizados y de estructura vertical que todavía existen en muchos países resultan en su mayor parte ineficaces, sobre todo porque no son accesibles ni manejables. Hacen mucho hincapié en el control químico y tratan de cubrir todas las áreas infestadas, pero carecen de recursos suficientes para hacerlo. Como no se dispone de un sistema de vigilancia del dengue que permita detectar el aumento de su incidencia y responder oportunamente, la mayoría de los programas reaccionan a los brotes, pero por lo general con muy pocos recursos y demasiado tarde para cambiar de manera significativa el curso de la epidemia. Hay poca colaboración con otros departamentos dentro del sector salud, o con otras dependencias gubernamentales pertinentes, organizaciones no gubernamentales y la comunidad en general.

El dengue es básicamente un problema de saneamiento doméstico. Con poco o ningún gasto, los miembros de cada unidad familiar pueden eliminar fácilmente el problema con medios físicos y sin uti-

lizar productos químicos. Lo difícil es encontrar maneras de transferir a la comunidad la responsabilidad, la capacidad y la motivación para prevenir y controlar el dengue.

Las normas, manuales y planes de acción publicados con anterioridad para los programas de control del dengue han quedado ya obsoletos o están incompletos. El manual de la Organización Mundial de la Salud (OMS), *El dengue hemorrágico* (1986), es excelente, pero contiene poca información sobre el control de vectores y debe adaptarse a las condiciones propias de las Américas. El documento de la OPS "*Aedes aegypti*: biología y ecología" (1986) también tenía poca información sobre control. El documento de 1982, "Control de vectores con posterioridad a los desastres naturales", solo trató de ese aspecto del control de *Aedes aegypti*, y el documento "*Aedes albopictus* en las Américas" (OPS, 1987) presentó un plan de acción solo para esa especie. Estaba claro que se necesitaba un documento completo que incorporara todos los aspectos de la prevención y el control de la enfermedad y de los dos vectores *Aedes*.

Con el propósito específico de preparar ese documento, del 16 al 20 de diciembre de 1991 se realizó una reunión en la sede de la Organización Panamericana de la Salud, en la ciudad de Washington, que contó con todo el apoyo y aprobación de los países miembros de la Organización. Concurrieron 18 participantes provenientes de Brasil, Cuba, Honduras, México, Panamá, Estados Unidos y Venezuela y 11 funcionarios de la Organización Panamericana de la Salud, todos con experiencia en algún aspecto de la prevención y el control del dengue o disciplinas afines. Las presentes normas constituyen el informe que presentó ese grupo. Con posterioridad a la reunión, Eric Martínez, del Hospital William Soler de La Habana, y Suchitra Nimmanitya, del Hospital de Niños de Bangkok, prestaron su valiosa ayuda para la elaboración de estos lineamientos.

2. EL DENGUE Y EL DENGUE HEMORRÁGICO

Panorama histórico en las Américas

Desde hace más de 200 años se han venido notificando enfermedades como la del dengue en las Américas. Hasta la década de 1960, casi todos los brotes de la enfermedad se han producido a intervalos de uno o más decenios, aunque posteriormente los espacios se han acortado.

La primera epidemia de dengue clásico de las Américas documentada en laboratorios estaba relacionada con el serotipo de dengue 3 y afectó a la Cuenca del Caribe y a Venezuela en 1963-1964. Con anterioridad, solo se había aislado el virus de dengue 2 en la Región, en Trinidad en 1953-1954, en una situación no epidémica. En 1968-1969, otra epidemia afectó a varias islas del Caribe y en su transcurso se aislaron los serotipos de dengue 2 y 3.

Al comienzo y a mediados de la década de 1970, Colombia se vio afectada por extensos brotes asociados con los serotipos 2 y 3; durante ese período estos serotipos se hicieron endémicos en el Caribe. En 1977, se introdujo en las Américas el serotipo de dengue 1, que después de su detección inicial en Jamaica se propagó a la mayoría de las islas del Caribe causando brotes explosivos. Se observaron brotes similares en Sudamérica septentrional (Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname y Guayana Francesa), América Central (Belice, Honduras, El Salvador, Guatemala) y México. La transmisión autóctona del dengue 1 también se documentó en el estado de Texas, EUA, durante la segunda mitad de 1980. Los países afectados notificaron cerca de 702.000 casos de dengue durante el período 1977-1980, en el cual el dengue 1 fue el serotipo principal circulante en las Américas. Es probable, sin embargo, que durante este período millones de personas fueran infectadas por el virus, pues tan solo en Cuba el 42% de sus 10 millones de habitantes se infectaron con el dengue 1.

Mayor magnitud del problema del dengue en la década de 1980

Durante el decenio de 1980, la magnitud del problema del dengue en las Américas aumentó considerablemente, caracterizándose por una marcada propagación geográfica de la actividad de esta enfermedad en la Región (cuadro 1). En 1982, en el norte del Brasil ocurrió una epidemia causada por los serotipos 1 y 4. En 1986, un brote importante de dengue 1 afectó a Río de Janeiro y posteriormente el virus se propagó a otros estados brasileños. Otros cuatro países, sin historia previa de transmisión del dengue, o en los cuales no se había observado la enfermedad desde hacía varios decenios, sufrieron extensas epidemias debidas al dengue 1: Bolivia (1987), Paraguay (1988), Ecuador (1988) y Perú (1990). Durante el brote peruano, también se aisló el dengue 4. Los estudios serológicos sugirieron que varios millones de personas se habían visto afectadas durante estos brotes, aunque solo se notificaron alrededor de 240.000 casos en los cinco países en el período 1986-1990. Durante esos mismos años se registró asimismo un aumento notable de la ocurrencia de dengue hemorrágico y síndrome de choque del dengue (DH/SCD).

Dengue hemorrágico y síndrome de choque del dengue en las Américas

El cuadro 2 resume los casos sospechosos y confirmados de DH/SCD notificados durante el período 1960-1991. Hasta la fecha, el brote de DH/SCD que afectó a Cuba en 1981 fue el acontecimiento más importante en la historia del dengue en las Américas. Durante esta epidemia asociada con el virus de dengue 2, se notificaron un total de 344.203 casos de dengue, incluyendo 10.312 clasificados como gravemente enfermos

Cuadro 1. Número de casos de dengue y dengue hemorrágico notificados en las Américas, por países, 1980-1990.

Subregión/ País	Año										
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Total regional	66.011	388.591	68.886	40.705	39.307	66.943	88.607	134.390	47.783	89.138	116.389
América del Sur											
Bolivia	— ^c	—	—	—	—	—	—	1.994 (1)	4.847 (1)	—	—
Colombia	8.964 (1,2) ^d	10.790 (1)	6.776 (1,2,4)	12.919 (1,2,4)	7.540 (1,4)	8.272 (1,2)	7.881 (1,2)	17.510 (2)	16.308 (1,2,4)	10.092	17.389 (1,2,4)
Ecuador	—	—	—	—	—	—	—	—	25 (1)	19	302
Paraguay	—	—	—	—	—	—	—	—	405 (1)	41.800	—
Perú	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.858 (1,4)
Venezuela	39	71 (1)	39	6	20 (1,2)	2 (1,2,4)	... (1,2,4)	57 (2,4)	12	4.025 (1,2,4)	10.962
Brasil	—	—	12.000 (1,4)	—	—	—	47.370 (1)	89.394 (1)	190 (1)	5.334 (1)	40.642 (1,2)
Istmo											
Centroamericano											
Belice	4	7	482	26	127 (1)	—	5	—	—	—	2 (1)
El Salvador	2.060	5.185	5.166 (4)	3.814 (4)	560	425	916	2.836 (1,2,4)	1.786	518	2.381
Guatemala	30	104	33	2	...	...	...	2.318 (1)	5.175 (12)	7.448 (12)	5.757 (1,2)
Honduras	2.078	1.612	1.217 (1,2)	729 (1)	378 (1,2)	260 (4)	569 (1,2)	261 (1,4)	844 (1,2,4)	2.507 (1,2)	1.700 (1,2,4)
Nicaragua	—	—	—	—	—	17.483 (1,2)	484	64	203	659	4.137 (2)
México	51.406 (1)	17.046 (1)	32.640 (1,2)	19.028 (1,2,4)	27.645 (1,2,4)	13.688 (1,2,4)	19.520 (1,2,4)	13.371 (1)	10.526 (1,4)	7.120 (1)	14.485 (1,4)
Caribe Latino											
Cuba	169 (1)	344.203 (2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
República Dominicana	54	619	435 (4)	538 (4)	260 (1,4)	92 (2,4)	6 (1,2,4)	20 (1,2,4)	164 (1,2,4)	7	39 (2)
Haití	255	44 (4)	211 (1)	483 (1)	328 (1,2)	20 (2)	... (1)	...	...	...	...
Puerto Rico	921 (1)	8.350 (1,4)	9.536 (1,4)	2.789 (4)	1.865 (1,2)	2.376 (1,2,4)	10.659 (1,2,4)	5.835 (1,2,4)	6.539 (1,2,4)	9.003 (1,2,4)	9.450 (1,2,4)
Caribe ^a											
Anguilla	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	12
Antigua y Barbuda	1	77	5	1	—	—	—	—	—	—	1
Aruba	—	—	—	—	—	24.000 (1)	—	—	—	—	—

Bahamas	—	—	—	—	—	—	—	—	87 (2)	2	
Barbados	—	6 (1)	99 (1,4)	63 (4)	63	—	—	78 (2)	10 (2)	45 (2)	236 (1)
Bonaire	... ^e	...	...	...	...	6 (1)	...	...	...	...	...
Dominica	—	18	—	2	—	—	6	2	—	—	6 (2)
Guayana Francesa	...	... (1)	... (4)	...	...	...	229 (2)	...	...	...	...
Granada	—	2	7	6	3	—	—	4	—	1	3 (1)
Guadalupe	—	—	Esporádicos	Esporádicos	339	216	120	344	41	37	12
Guyana	—	51 (2,4)	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Islas Vírgenes (EUA)	—	127 (1,4)	2 (1,4)	1	73 (1)	43 (1)	74 (2)	77 (1,2,4)	380 (1,2,4)	275 (1,2)	339 (1,2,4)
Islas Vírgenes (GB)	...	...	...	...	...	...	...	...	13	...	3
Jamaica	9	—	21 (2,4)	72 (2,4)	12 (2)	3	3	3 (2)	6	32	9
Martinica	—	10	Esporádicos (4)	Esporádicos	Esporádicos	Esporádicos	—	—	97 (1)	16	4
Saint Kitts y Nevis	—	23	—	—	—	2	—	—	—	—	...
Santa Lucía	6	—	31	—	—	—	164	1	2	4	2
San Martín	...	7	...	...	...	2 (2)	...	...	...	...	...
San Vicente y las Granadinas	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	9 (1)
Suriname	—	22 (1)	25 (1,4)	—	—	—	64 (2)	1 (2)	5 (2)	4	16
Trinidad y Tabago	—	15 (1,2,4)	16 (1,2,4)	117 (2,4)	31 (1,4)	5 (1,2)	145 (2)	125 (2)	80 (2)	11 (2)	526 (1,2,4)
América del Norte											
Estados Unidos ^b	15	201 (1,4)	144 (1,2,4)	107 (1,2,3,4)	63 (1,3)	48 (1,4)	322 (1,2,4)	95 (1,3)	124 (2,4)	94 (1,2,3)	102 (1,2,3)

Fuente: Informes de países a la OPS. Los de Puerto Rico, Islas Vírgenes, Aruba, Bonaire, San Martín y la Guayana Francesa se obtuvieron del Resumen de Vigilancia del Dengue, Laboratorios San Juan, CDC, Puerto Rico. La fuente de los datos de Colombia, 1981-1984, es Boshell, J. *et al.* Dengue en Colombia, *Biomédica* 6(3/4):101-106, 1986 (cifras notificadas al Ministerio de Salud de Colombia). La fuente de los datos de la República Dominicana, 1981, fue el Estudio de las Enfermedades Transmisibles en el Caribe, 1982, del CAREC.

^a La Guayana Francesa, Guyana y Suriname están incluidos en el Caribe. No se notificaron casos de Guyana, Bermudas, Islas Caimán, Montserrat e Islas Turcas y Caicos.

^b Casos importados.

^c Sin notificación de casos.

^d Serotipos del virus.

^e Sin datos.

Cuadro 2. Casos confirmados y sospechosos de dengue hemorrágico notificados en las Américas, 1960-1991.

País	1960-1980			1981-1991											
	1968	1975	1977	1978	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Aruba	—	—	—	—	—	—	—	—	2(2)	—	—	—	—	—	—
Brasil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3(3)	1(1)	—	—	274(8)	188(2)
Colombia	—	—	—	—	—	—	—	—	1(1)	—	—	—	1(0)	39(1)	96(0)
Cuba	—	—	—	—	10.312(158)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Curaçao	27(0) ^a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
El Salvador	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79(3) ^c	74(4) ^c	—	—	1(0)
Guayana Francesa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15(3) ^f
Haití	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Honduras	—	—	—	5(5) ^b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16(1) ^e
Jamaica	—	—	2(0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
México	—	—	—	—	—	—	—	8(4)	—	—	—	—	4(1) ^d	—	2(0)
Nicaragua	—	—	—	—	—	—	—	—	7(7)	—	—	—	—	—	—
República Dominicana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4(2)	—	2(0)	7(0)
Puerto Rico	—	3(0)	—	—	—	—	—	—	2(0)	31(3)	17(1)	8(0)	12(5)	6(1)	14(1)
Santa Lucía	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1(0)	—	—	—	—	—
Suriname	—	—	—	—	—	3(0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Venezuela	23(23) ^b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.665(27)	3.325(52)	1.980(26)

Fuente: Informes de los países a la OPS; publicaciones científicas sobre casos desde 1968-1978, 1981 y 1985 (Colombia), y Resumen de Vigilancia del Dengue, Laboratorios San Juan.

^a Entre paréntesis, número de muertes.

^b No se hicieron investigaciones de laboratorio o clínicas. En Puerto Rico tampoco se confirmaron algunas muertes.

^c Solo se hicieron confirmaciones mediante pruebas de laboratorio en algunos casos.

^d Sospechosos clínicamente, no confirmados por pruebas de laboratorio.

^e Los 16 casos fueron confirmados por pruebas de laboratorio; solo 3 cumplieron la definición de la OMS para el DH.

^f Cifras provisionales.

(grados II a IV de la OMS) y se produjeron 158 defunciones (de las cuales 101 fueron niños). En un período de tres meses, fue preciso hospitalizar a un total de 116.143 enfermos. El gobierno cubano puso rápidamente en práctica un programa eficaz de control de *Ae. aegypti* que consiguió eliminar el dengue y que casi erradicó el vector.

El segundo brote de DH/SCD tuvo lugar en Venezuela. El brote comenzó en octubre de 1989, llegó al máximo en enero de 1990, acusó luego una marcada disminución y al parecer concluyó en abril; sin embargo, durante todo el año 1990 continuaron notificándose en Venezuela casos de DH. Se notificaron un total de 5.990 casos de DH (2.665 en 1989 y 3.325 en 1990), incluyendo 70 defunciones (18 en 1989 y 52 en 1990).¹ Aproximadamente dos tercios de estos casos y defunciones ocurrieron en niños menores de 14 años. Durante el brote se aislaron los serotipos 1, 2 y 4.

Antes del brote cubano, solo se habían notificado casos sospechosos esporádicos de DH en las Américas. Estos se originaron en Curaçao y Venezuela en la década de 1960 y en Honduras, Jamaica y Puerto Rico en la década de 1970, donde se confirmaron pocos casos mediante pruebas de laboratorio. Sin embargo, cada año desde 1981 hasta 1991, con excepción de 1983, se han notificado casos confirmados de DH que se ajustan a la definición de casos de la OMS.

Entre los países o unidades administrativas que notifican casos de DH o de enfermedad hemorrágica grave figuran Aruba, Brasil, Colombia, El Salvador, Honduras, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, México, Nicaragua, Puerto Rico, República Dominicana, Santa Lucía y Suriname, además de Cuba y Venezuela. Casi todos los países han notificado menos de 10 casos, pero algunos, como Brasil, El Salvador, Colombia y Puerto Rico, han tenido más de 40 casos cada uno. Puerto Rico ha notificado casos de DH/SCD confirmados por pruebas de laboratorio cada año de 1985 a 1991 y se considera que la enfermedad es endémica en la isla. El Brasil notificó unos pocos casos esporádicos asociados con infección por dengue 1 durante 1986-1987.

Después de la introducción del dengue 2 en 1990, en Río de Janeiro se notificó a finales de 1990 un brote de DH con 274 casos y 8 defunciones y se comunicaron 188 casos más en 1991. En

ese mismo año, el virus 2 del dengue se propagó a otros dos estados brasileños, uno de los cuales había estado infectado con anterioridad por el dengue 1, pero hasta la fecha no se ha notificado caso alguno de enfermedad hemorrágica en esos estados. El Salvador notificó 153 casos (7 mortales) de DH en 1987-1988 y 1 en 1991, pero pocos fueron confirmados mediante pruebas de laboratorio. Colombia notificó 39 casos confirmados de DH en 1990 y 96 más en 1991. El hecho de que Venezuela comunicara 1.980 casos de DH (26 defunciones) en 1991 sugiere que el DH está haciéndose endémico en ese país.

En cuanto a la información reseñada en el cuadro 2, cabe destacar que varios casos no se ajustaban a la definición del DH de la OMS (por ejemplo, Curaçao, 1968; Jamaica, 1977; Aruba, 1985; Brasil, 1986) o bien la información clínica era insuficiente o no existía, de manera que no se podía determinar si cumplían esta definición (por ejemplo, Venezuela, 1968; Honduras, 1978; Nicaragua, 1985; El Salvador 1987-1988).

Por tanto, parece que el DH/SCD se está haciendo gradualmente endémico en varios países de las Américas, siguiendo la tendencia observada en Asia. El notable aumento de la incidencia del DH/SCD observado en varios países asiáticos durante los últimos 10 años, en comparación con los años anteriores, ilustra la potencial amenaza a que se enfrentarán los países americanos en el futuro.

Informes de casos de dengue

En el cuadro 1 se presenta el número de casos notificados de dengue por país en las Américas durante el período 1980-1990, junto con los serotipos circulantes del virus. Con excepción de 1981, cuando hubo 388.591 casos, las cifras correspondientes a los otros años oscilaron entre 39.307 (1984) y 134.390 (1987). Un marcado subregistro de casos de dengue se observa en el Ecuador, donde solo se notificaron 25 en 1988, mientras que, según una encuesta serológica efectuada en Guayaquil, se hallaban infectados 422.000 de sus habitantes. En 1986-1987 se observó una situación similar en el Brasil, que notificó 136.764 casos; sin embargo, las encuestas serológicas estimaron que durante ese bienio ocurrieron más de un millón de infecciones solo en Río de Janeiro. Con excepción de 1981, cuando Cuba notificó 344.203 casos, casi todas las notificaciones de casos de dengue en el

¹ El Ministerio de Salud de Venezuela previamente notificó 73 defunciones en el período de octubre de 1989 a abril de 1990 (*Boletín Epidemiológico de la OPS*, Vol. 11, No. 2, 1990).

período 1980-1984 procedieron de México. En 1985, Aruba y Nicaragua notificaron la mayor cantidad de casos; en 1986-1987 y 1990, el número más alto se registró en el Brasil, mientras que Colombia (1988) y Paraguay (1989) comunicaron la mayor incidencia de casos durante esos dos años, respectivamente.

Virus del dengue

El virus del dengue pertenece a la familia Flaviviridae. Con métodos serológicos se pueden distinguir cuatro serotipos, que se designan como dengue 1, dengue 2, dengue 3 y dengue 4. La infección del hombre por un serotipo produce inmunidad para toda la vida contra la reinfección con ese serotipo, pero solo protección temporal y parcial contra los otros. Todos los serotipos han sido aislados de casos autóctonos de las Américas; sin embargo, solo los serotipos del dengue 1, 2 y 4 han estado circulando durante el período 1978-1991, mientras que el dengue 3 fue aislado la última vez en Colombia y Puerto Rico en 1977. Si bien el dengue 2 estuvo asociado con el brote principal del dengue y DH/SCD en Cuba en 1981, el dengue 1 y el dengue 4 fueron los serotipos circulantes que predominaron en la década de 1980. Además de los brotes de los cinco países sudamericanos ya mencionados, el dengue 1 también causó brotes importante en Aruba, México y Nicaragua. La introducción del dengue 4 en las Américas en 1981 fue seguida por las epidemias de dengue del Caribe, Centroamérica, México y Sudamérica septentrional durante 1981-1983 y posteriormente por las grandes epidemias con casos de DH en México (1984), Puerto Rico (1986) y El Salvador (1987). El virus dengue 4 es ahora endémico en la Región. En varios países se ha observado la circulación simultánea de los serotipos 1, 2 y 4 durante varios años, creando una situación que pone a estos países en grave riesgo de DH epidémico.

Los estudios moleculares sobre las secuencias de nucleótidos de los genomas virales del dengue permiten clasificar el agente en genotipos. Se sabe que en las Américas están circulando un grupo genotípico del virus dengue 1 y dos del virus dengue 2. En 1980 se aisló otro genotipo de dengue 1, pero solamente en México. La importancia clínica de la infección humana debida a estos genotipos no se conoce en la actualidad, pero resulta útil para comprender la epidemiología de los virus de dengue.

Transmisión viral del dengue

En las Américas, el virus del dengue persiste en la naturaleza mediante un ciclo de transmisión hombre-*Aedes aegypti*-hombre. Luego de una ingestión de sangre infectante, el mosquito puede transmitir el agente después de un período de 8 a 12 días de incubación extrínseca. También puede ocurrir la transmisión mecánica cuando se interrumpe la alimentación y el mosquito se alimenta de inmediato en un huésped susceptible cercano. *Aedes albopictus*, ahora presente en las Américas, es un vector de mantenimiento del dengue en Asia, pero hasta el presente no se ha asociado con la transmisión de la enfermedad en las Américas. En la actualidad, se desconoce la importancia epidemiológica de la transmisión transovárica del virus del dengue en *Ae. aegypti* y otros vectores en las Américas.

Costo y repercusión económica

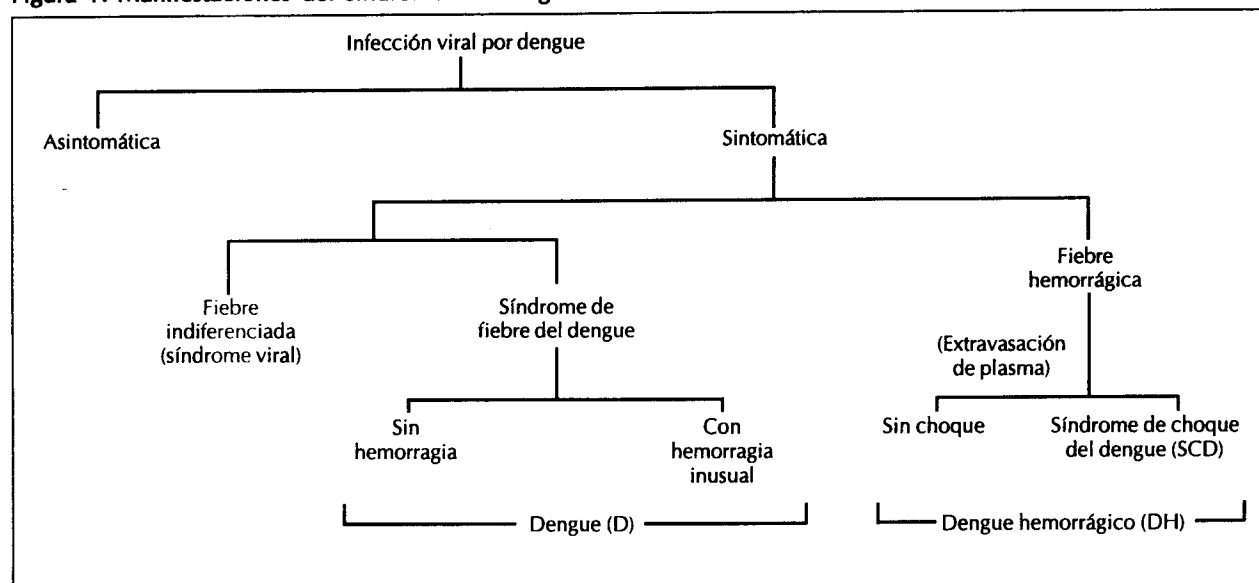
Se han realizado pocos estudios sobre la repercusión económica del dengue y DH/SCD en las Américas. Un estudio hecho en Puerto Rico durante la epidemia de 1977 calculó que los costos en servicios médicos y la pérdida de jornadas de trabajo oscilaron entre US\$ 6 millones y US\$ 16 millones; según estudios recientes, el costo de las epidemias de la enfermedad en Puerto Rico desde 1977 se estima entre US\$ 150 millones y US\$ 200 millones.

El costo de la epidemia cubana de DH/SCD se calculó en aproximadamente US\$ 103 millones, cifra que incluye las medidas de control y los servicios médicos. De este total, US\$ 41 millones correspondieron a atención médica, US\$ 5 millones, a salarios pagados a pacientes adultos, US\$ 14 millones, a las pérdidas de producción y US\$ 43 millones, al costo inicial directo del programa de control de *Ae. aegypti*. Debe indicarse que el costo de esta epidemia sería considerablemente mayor en la actualidad debido a la inflación. Es concebible que la enfermedad haya causado una gran repercusión en el turismo, en particular durante las epidemias. Sin embargo, no se dispone de cálculos sobre los costos ocasionados por el dengue a este respecto.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Las infecciones virales por dengue causan un espectro de enfermedades que varía desde el pro-

Figura 1. Manifestaciones del síndrome del dengue.



OMS 851632

ceso asintomático a la fiebre indiferenciada o al dengue clásico, y de este a la fiebre hemorrágica (figura 1). El período de incubación es de 4 a 6 días (3 como mínimo y 14 máximo).

Dengue

Las características clínicas de la fiebre del dengue dependen a menudo de la edad del paciente. Los lactantes y preescolares pueden sufrir una enfermedad febril indiferenciada con erupción maculopapular. Los niños mayores y los adultos pueden tener una enfermedad febril leve o bien la clásica enfermedad incapacitante de inicio abrupto, fiebre alta, cefalea intensa, dolor retroorbital, dolores musculares y articulares y erupción cutánea. Las hemorragias de la piel (con prueba del torniquete positiva, petequias o ambas) no son raras. Es frecuente la leucopenia y en ocasiones se observa trombocitopenia. La tasa de mortalidad es sumamente baja.

Muchas epidemias de fiebre del dengue se asocian a complicaciones hemorrágicas tales como epistaxis, hemorragia gingival, hemorragia gastrointestinal, hematuria e hipermenorrea. En raras ocasiones, una hemorragia grave ha causado la muerte. Es importante diferenciar los casos de dengue con hemorragia inusual de los de dengue hemorrágico. El cuadro 3 muestra la frecuencia de los síntomas y signos en los casos de dengue en adultos y DH en niños tailandeses.

Cuadro 3. Frecuencia observada de síntomas y signos notificados en casos de dengue clásico en adultos y de infecciones por virus del dengue en niños tailandeses con diagnóstico de dengue hemorrágico.^a

Signo/síntoma	Dengue clásico en adultos ^b	DH en niños tailandeses
Fiebre	++++	++++
Prueba del torniquete positiva	++	++++
Petequias o equimosis	+	++
Erupción petequeal confluyente	0	+
Hepatomegalia	0	++++
Erupción maculopapular	++	+
Mialgias/Artralgias	+++	+
Linfadenopatías	++	++
Leucopenia	++++	++
Trombocitopenia	++	++++
Choque	0	++
Hemorragia gastrointestinal	0	+

^a + = 1%-25%; ++ = 26%-50%; +++ = 51%-75%; ++++ = 76%-100%

^b Datos obtenidos de Halstead, S.B., et al. *Am J Trop Med Hyg* 1969. 18:984-996 y se refieren fundamentalmente a adultos de raza blanca.

Dengue hemorrágico

Los casos típicos de DH observados en Asia se caracterizan por cuatro manifestaciones clínicas fundamentales: fiebre alta, fenómenos hemorrágicos, hepatomegalia y, a menudo, insuficiencia circulatoria (cuadro 4). La trombocitopenia de moderada a intensa *con hemoconcentración simultánea* es un hallazgo de laboratorio característico. El cambio fisiopatológico principal que determina la

Cuadro 4. Signos y síntomas observados en pacientes con dengue hemorrágico en Tailandia.

Criterios	(%)
Duración de la fiebre:	
2-4 días	23,6
5-7 días	59,0
> 7 días	17,4
Manifestaciones hemorrágicas:	
prueba del torniquete positiva	83,9
petequias diseminadas	46,5
erupción petequeial concurrente	10,1
epistaxis	18,9
hemorragia gingival	1,5
melena/hematemesis	11,8
Hepatomegalia	90,0
Choque	35,2

Fuente: Basado en Nimmannitya, S. et al. *Am J Trop Med Hyg* 1969. 18:954-971.

gravedad de la enfermedad en el DH y lo distingue del dengue clásico es la *extravasación de plasma*, puesta de manifiesto por un incremento del hematócrito y una hemoconcentración ascendente. En el Anexo I puede verse una hoja clínica de hospital donde se apuntan estos datos.

Dengue hemorrágico sin choque

La enfermedad suele comenzar con un aumento súbito de la temperatura, que viene acompañada por rubor facial y otros síntomas constitucionales no específicos que se asemejan al dengue, como anorexia, vómitos, cefalea y dolores musculares o de las articulaciones (cuadro 5). Algunos pacientes se quejan de dolor de garganta y en el examen clínico puede encontrarse congestión faríngea. El malestar epigástrico, la sensibilidad en el reborde costal derecho y el dolor abdominal generalizado son comunes. La temperatura es típicamente alta durante 2 a 7 días y luego baja a un nivel normal o subnormal; ocasionalmente, puede subir hasta 40-41 °C y pueden presentarse convulsiones febriles.

La manifestación hemorrágica más común es una prueba del torniquete positiva; en la mayoría de los casos se encuentran moretones y hemorragias en los sitios de venipuntura. Durante la fase febril inicial pueden observarse petequias finas diseminadas en las extremidades, las axilas, la cara y el paladar blando. A veces se aprecia una erupción petequeial concurrente con características áreas redondas y pequeñas de piel normal durante la convalecencia, cuando la temperatura ya es normal. Puede verse una erupción maculopapular o rubeoliforme al principio o al final de la enfer-

Cuadro 5. Síntomas constitucionales inespecíficos observados en pacientes con dengue hemorrágico en Tailandia.

Síntoma	(%)
Inflamación de la faringe	98,9
Vómitos	57,9
Estreñimiento	53,3
Dolor abdominal	50,0
Cefalea	44,6
Linfadenopatías generalizadas	40,5
Inflamación de la conjuntiva	32,8 ^a
Tos	21,5
Inquietud	21,5
Rinitis	12,8
Erupción maculopapular	12,1 ^a
Mialgias/altralgias	12,0 ^a
Enantema	8,3
Reflejos anormales	6,7
Diarrea	6,4
Bazo palpable	6,3 ^b
Coma	3,0

Fuente: Basado en Nimmannitya, S. et al. *Am J Trop Med Hyg* 1969. 18:954-971.

^aDiferencia estadísticamente significativa.

^bLactantes menores de 6 meses.

medad. La epistaxis y la hemorragia gingival son menos comunes. En ocasiones se produce una hemorragia gastrointestinal leve.

Por lo general, el hígado puede palparse a principios de la fase febril. Su tamaño oscila de apenas palpable a 2-4 cm por debajo del reborde costal, y no muestra correlación con la gravedad de la enfermedad, pero la hepatomegalia se observa con más frecuencia en casos de choque. Suele doler a la palpación, pero en general no se observa ictericia, ni siquiera en los pacientes con un hígado agrandado y doloroso a la palpación. La esplenomegalia es poco común en los lactantes pequeños, pero a veces se encuentra un marcado aumento de tamaño del bazo en el examen radiográfico.

En los casos leves a moderados, todos los signos y síntomas desaparecen cuando cede la fiebre. La lisis de la fiebre puede ir acompañada de sudoración profusa y de cambios leves en la frecuencia del pulso y en la presión arterial, junto con frialdad en las extremidades y congestión de la piel. Estos cambios reflejan los trastornos circulatorios leves y transitorios resultantes de cierto grado de extravasación de plasma. Los pacientes suelen recuperarse espontáneamente o después de recibir líquidos y electrolitos.

Síndrome de choque del dengue

En casos graves, el estado del paciente se deteriora en forma súbita luego de una fiebre de

pocos días de duración. En el momento en que baja la temperatura o poco más tarde, entre 3 y 7 días después del inicio, aparecen los signos de insuficiencia circulatoria: la piel se torna fría, con livedo y congestionada; a menudo se observa cianosis circunoral y el pulso se debilita y acelera. Aunque algunos pacientes pueden parecer alestargados, se vuelven inquietos y luego entran rápidamente en una etapa crítica de choque. El dolor abdominal agudo es una molestia frecuente poco antes de sobrevenir el choque.

El choque se caracteriza por un pulso acelerado y débil con reducción de la presión del pulso (20 mmHg o 2,7 kPa o inferior, independientemente de los niveles de presión, por ejemplo, 100/90 mmHg) o hipotensión, con piel fría y húmeda y agitación. Los pacientes en choque están en peligro de muerte si no se les administra en seguida el tratamiento apropiado. Pueden pasar a una etapa de choque profundo, haciéndose imperceptibles la presión arterial y el pulso. La mayoría de los pacientes siguen estando conscientes casi hasta la etapa terminal. La duración del choque es corta; el paciente puede morir en 12-24 horas o recuperarse con rapidez después de recibir el tratamiento de reposición de líquidos apropiado. De otro modo, el choque no corregido puede dar lugar a una evolución más complicada con acidosis metabólica, hemorragia grave del aparato gastrointestinal y otros órganos, y un pronóstico desfavorable. Los pacientes con hemorragia intracraneal pueden tener convulsiones y presentar coma. También puede aparecer una encefalopatía secundaria a las alteraciones metabólicas y electrolíticas.

La convalecencia en el DH con o sin choque es corta y sin incidentes. Aun en casos de choque profundo, una vez que este desaparece los pacientes que sobreviven se recuperan en 2 a 3 días. La reaparición del apetito es un buen signo pronóstico. Un hallazgo común en la convalecencia es la bradicardia o arritmia sinusales y una característica erupción petequeial del dengue.

Hallazgos de laboratorio en el dengue hemorrágico

La trombocitopenia y la hemoconcentración son hallazgos constantes en el DH. Por lo general, de 3 a 8 días después del inicio de la enfermedad el recuento de plaquetas es inferior a 100.000/mm³. La hemoconcentración, que indica extravasación de plasma, se encuentra siempre, incluso en casos sin choque; sin embargo, es invariablemente más

grave en casos de choque. El hallazgo de hemoconcentración con elevación del hematócrito en un 20% o más se considera prueba del aumento de la permeabilidad capilar y de la extravasación de plasma. Conviene observar que el valor del hematócrito puede verse modificado por la reposición precoz de líquidos, o por las hemorragias.

El recuento leucocitario es variable, con oscilaciones que van desde la leucopenia hasta la leucocitosis leve. La linfocitosis con linfocitos atípicos es un resultado común hacia el final de la fase febril. A veces se observa una albuminuria leve transitoria. Suele encontrarse sangre oculta en las heces. En la mayoría de los casos, los estudios de coagulación y los factores fibrinolíticos muestran descenso del fibrinógeno, protrombina, factor VIII, factor XII y antitrombina III. En algunos casos se ha comprobado también una disminución de la α -antiplasmina (inhibidor de la α -plasmina). En pacientes graves con una importante disfunción hepática, se observan reducciones en la familia de protrombina dependiente de la vitamina K, como los factores V, VII, IX y X. Entre la mitad y la tercera parte de los casos con DH presentan, respectivamente, alargamiento del tiempo parcial de tromboplastina y del tiempo de protrombina. El tiempo de trombina se alarga igualmente en los casos más graves.

Otros resultados comunes son hipoproteinemia, hionatremia y niveles ligeramente elevados de aspartato aminotransferasa sérica. En los pacientes con choque prolongado, es frecuente la acidosis metabólica, mientras que en la fase terminal de estos casos suele encontrarse un aumento del nitrógeno ureico en sangre. Los niveles del complemento sérico disminuyen.

Las radiografías de tórax muestran derrames pleurales, por lo general del lado derecho, como hallazgos frecuentes. La magnitud de estos derrames guarda correlación con la gravedad de la enfermedad.

Complicaciones y manifestaciones poco frecuentes

En el DH no son frecuentes los signos de encefalitis tales como convulsiones o coma, aunque pueden aparecer en casos de choque prolongado con hemorragias graves de distintos órganos, comprendido el encéfalo. No es raro encontrar una intoxicación hídrica iatrogénica que evolucione a la encefalopatía debido a la administración incorrecta de soluciones hipotónicas a pacientes hiponatrémicos con DH.

En ocasiones, los lactantes menores de un año presentan, durante la fase febril, una forma leve de convulsiones que en algunos casos se consideran convulsiones febriles, puesto que el líquido cefalorraquídeo es normal.

En los últimos años ha habido un número creciente de casos de fiebre del dengue y DH con manifestaciones poco frecuentes. Aunque su incidencia es baja, se han descrito signos poco habituales de afectación del sistema nervioso central, como convulsiones, espasticidad, alteraciones del nivel de conciencia y paresias transitorias, todas las cuales son motivo de preocupación. Algunos de estos pacientes podrían tener una encefalopatía como complicación de un DH con coagulación intravascular diseminada grave que induciría oclusiones o hemorragias focales. Se han descrito casos mortales con manifestaciones encefalíticas en Indonesia, Malasia, Myanmar, India y Puerto Rico. Sin embargo, en general no se han realizado exámenes autopsicos para descartar la hemorragia o la oclusión de los vasos sanguíneos. Se necesitan nuevos estudios que permitan identificar los factores que contribuyen al desarrollo de estas manifestaciones poco comunes. Se debería asimismo prestar atención a los factores propios del huésped, tales como un trastorno convulsivo subyacente o una enfermedad concurrente. La encefalopatía asociada a la insuficiencia hepática aguda es frecuente, mientras que en la fase terminal suele aparecer insuficiencia renal. En estos casos se observa una gran elevación de las enzimas hepáticas, con valores de aspartato aminotransferasa sérica situados unas 2,5 veces por encima de los de alanina aminotransferasa sérica.

Otras manifestaciones poco habituales, que rara vez se encuentran, son la insuficiencia renal aguda y el síndrome hemolítico urémico. Se han observado algunas de ellas en pacientes con factores de predisposición subyacentes (por ejemplo, deficiencia de G6PD y hemoglobinopatía) que favorecen la hemólisis intravascular. En casos con manifestaciones poco habituales se han descrito otras infecciones endémicas concurrentes, como la leptospirosis, la hepatitis vírica B y la melioidosis.

Manifestaciones clínicas en el adulto

La experiencia de Cuba en 1981, con 130 casos adultos (26 con resultado mortal), demostró que la infección generalmente se manifestaba por los síntomas clínicos del dengue (por ejemplo, fiebre alta, náuseas o vómitos, cefalalgia retroorbital,

mialgia y astenia), que eran independientes de la evolución, fatal o no, del paciente. Con menos frecuencia, se encontraron trombocitopenia y manifestaciones hemorrágicas; entre estas últimas, las más comunes fueron las hemorragias de la piel, la menorragia (en mujeres) y la hematemesis. El choque manifiesto fue menos frecuente en los adultos que en los niños, pero era grave cuando se presentaba; se encontró sobre todo en adultos blancos con una historia clínica de asma bronquial y otras enfermedades crónicas. En una serie de 1.000 casos adultos estudiados en Cuba, los enfermos más graves presentaron habitualmente trombocitopenia y hemoconcentración. En los cinco casos con choque hipovolémico no asociado a hemorragia, la enfermedad respondió, al igual que en los niños, a una enérgica reposición de líquidos.

En el brote de Puerto Rico de 1986, el DH con choque manifiesto en casos adultos no fue raro, pero ocurrió con menos frecuencia que en los niños.

Criterios para el diagnóstico clínico del dengue hemorrágico/síndrome de choque del dengue

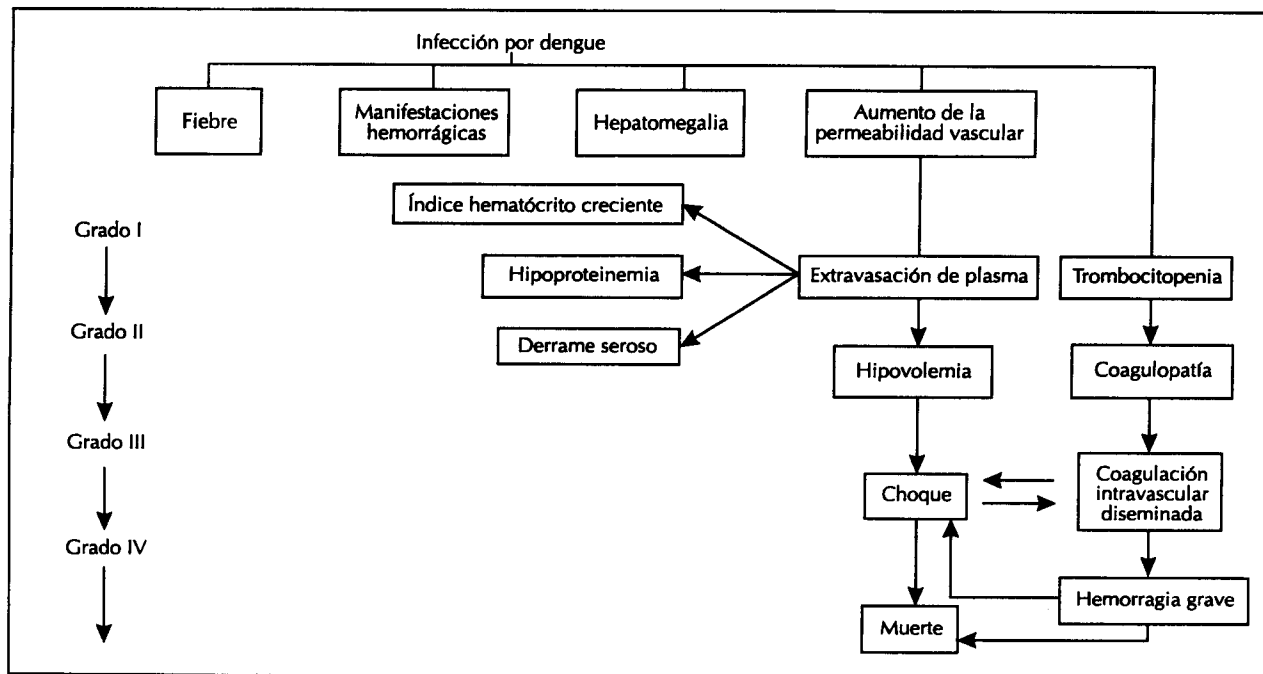
Se han elegido las siguientes manifestaciones clínicas y determinaciones de laboratorio como indicadoras de un diagnóstico clínico de DH. *El uso de estos criterios puede contribuir a evitar un sobre-diagnóstico injustificado de la enfermedad.*

Datos clínicos

- Fiebre: de comienzo agudo, alta, continua y de 2 a 7 días de duración.
- Manifestaciones hemorrágicas, que comprendan al menos una prueba del torniquete positiva.² Pueden observarse cualquiera de los siguientes síntomas: petequias, púrpura, equimosis, epistaxis y hemorragia gingival, hematemesis o melena, o ambas.
- Puede o no haber un aumento en el tamaño del hígado en alguna etapa de la enfermedad. Por ejemplo, se encontró hepatomegalia en 90-96% de

² La prueba del torniquete se realiza inflando la manga de un tensiómetro de presión sanguínea hasta un punto medio entre las presiones sistólica y diastólica durante 5 minutos. La prueba se considera positiva cuando se observan más de 3 petequias por cm² (más de 20 por pulgada cuadrada). La prueba puede ser negativa o ligeramente positiva durante la fase de choque profundo. Suele tornarse positiva, a veces muy positiva, si se realiza después de la recuperación del choque.

Figura 2. El espectro del dengue hemorrágico.



WHO 851633

niños tailandeses y en 67% de niños cubanos con DH. Su frecuencia es, en cualquier caso, variable.

▪ **Choque:** que se manifiesta por pulso rápido y débil con estrechamiento de la presión del pulso (20 mmHg o 2,7 kPa o inferior) o hipotensión con piel fría y húmeda y agitación.

Datos de laboratorio

- Trombocitopenia (100.000/mm³ o menos).³
- Hemoconcentración; elevación del hematócrito en un 20% o más del valor de recuperación o normal.

Los dos primeros criterios clínicos más la trombocitopenia y hemoconcentración o un índice hematócrito creciente bastan para establecer un diagnóstico clínico de DH. Cuando hay anemia o hemorragia grave, el derrame pleural (radiografía del tórax), la hipoalbuminemia o ambas constitu-

yen indicios confirmadores de la extravasación de plasma. Estos signos son particularmente útiles en los pacientes con anemia, hemorragia grave o ambas.

El choque con índice hematócrito elevado (excepto en pacientes con hemorragia grave) y marcada trombocitopenia apoyan el diagnóstico de DH/SCD.

La relación de los síndromes clínicos con los hallazgos físicos y analíticos se muestra en la figura 2.

Definición de casos de fiebre del dengue

Se ha recomendado una definición de casos de fiebre del dengue. Sin embargo, dada la variabilidad de la enfermedad clínica asociada a la infección por dengue, no resulta apropiado adoptar una definición clínica detallada que especifique los grados de fiebre y la cantidad de criterios. Debe hacerse hincapié en la confirmación mediante pruebas de laboratorio.

Descripción clínica

Enfermedad febril aguda caracterizada por cefalea frontal, dolor retroorbital, dolor de músculos y articulaciones, y erupción.

³ Recuento directo empleando un microscopio de contraste de fase (normal 200.000-500.000/mm³). En la práctica, para los pacientes ambulatorios, es aceptable un recuento aproximado de un frotis de sangre periférica. En las personas normales, 4-10 plaquetas por campo con objetivo de inmersión de aceite (se recomienda un promedio de lectura de 10 campos) indica un recuento suficiente de plaquetas. Un promedio de 2-3 por campo con objetivo de inmersión de aceite o menos se considera bajo (es decir, < 100.000/mm³).

Clasificación de casos

Probables: enfermedad febril aguda en la que se observan dos o más de las siguientes manifestaciones:

- dolor de cabeza;
- dolor retroorbital;
- mialgias;
- artralgia;
- erupción;
- manifestaciones hemorrágicas,
- y confirmación serológica (un título recíproco de anticuerpos IH ≥ 1.280 o un título ELISA equivalente de IgG o una prueba positiva de anticuerpos de IgM sobre un espécimen único de suero, de fase aguda tardía o de convalecencia, correspondiente a uno o más antígenos de dengue);
- o presencia en la misma localidad y en el mismo período de otros casos confirmados de dengue.

Confirmados: casos corroborados por las pruebas de laboratorio.

Notificables: todos los casos probables y confirmados deberán notificarse como casos de dengue a las autoridades de salud locales y nacionales.

Criterios de confirmación mediante pruebas de laboratorio

- Aislamiento del virus del dengue a partir de muestras serológicas, autópsicas, o ambas, o bien
- demostración de que se han cuadruplicado o aún más los títulos de anticuerpos recíprocos de IgG o IgM en pares de muestras de suero para uno o más antígenos del virus del dengue, o bien
- demostración del antígeno del virus del dengue en tejido autópsico o en muestras de suero por inmunohistoquímica, inmunofluorescencia o detección de ácido nucleico vírico.

Definición de casos clínicos de dengue hemorrágico

Deben encontrarse todos los signos siguientes:

- Fiebre, o antecedentes cercanos de fiebre aguda.
- Manifestaciones hemorrágicas, que incluyan por lo menos una de las siguientes: prueba del torniquete positiva; petequias, equimosis o púr-

pura; y hemorragias de las mucosas, del tracto gastrointestinal, de los lugares de punciones, u otras.

- Trombocitopenia ($100.000/\text{mm}^3$ o menos).
- Extravasación de plasma debida al aumento de permeabilidad capilar que se manifiesta por al menos uno de los siguientes signos: hematócrito inicial situado $\geq 20\%$ (por encima del correspondiente a esa edad, sexo y población); descenso $\geq 20\%$ del hematócrito después del tratamiento; o signos habitualmente asociados a la extravasación de plasma: derrame pleural, ascitis e hipoprotei-nemia.

Definición de casos clínicos de síndrome de choque del dengue

Los cuatro criterios anteriores, más evidencia de colapso circulatorio, que se manifiesta por todos los siguientes síntomas:

- pulso rápido y débil;
- tensión diferencial disminuida (20 mmHg o menos) o bien hipotensión⁴ en relación con la edad, y
- piel fría y húmeda y alteración del estado mental.

Casos notificables de dengue hemorrágico o de síndrome de choque del dengue

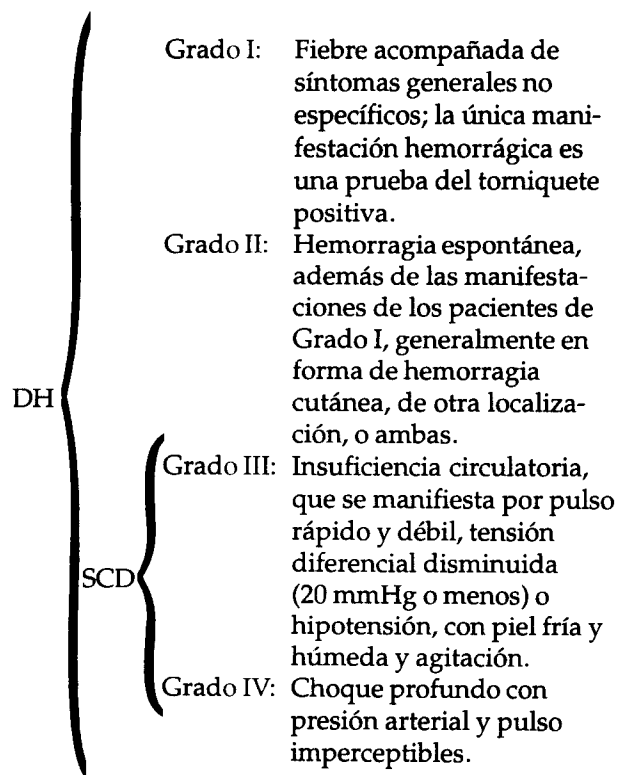
Estos casos deberán cumplir los criterios arriba expuestos y tendrán además uno de los siguientes:

- comprobación virológica o serológica de infección aguda por el virus del dengue, o
- historia de exposición en zonas endémicas o epidémicas de dengue (habida cuenta de que durante las epidemias o niveles importantes de transmisión endémica será poco probable la confirmación de muchos casos mediante pruebas de laboratorio).

Clasificación de la gravedad del dengue hemorrágico

La gravedad del DH se clasifica en cuatro grados:

⁴ Hipotensión: < 5 años, 80 mmHg; ≥ 5 años, < 90 mmHg (sistólica). Obsérvese que la tensión diferencial disminuida aparece antes, mientras que la hipotensión se desarrolla más tarde o en casos de hemorragia grave.



La presencia de trombocitopenia con hemoconcentración simultánea diferencia el dengue simple de los grados I y II del dengue hemorrágico.

La clasificación de la gravedad de la enfermedad ha resultado clínica y epidemiológicamente útil en epidemias de DH en niños de las regiones de Asia Sudoriental, del Pacífico Occidental y las regiones americanas. Aunque no siempre sea aplicable al dengue del adulto, las experiencias de Cuba, Puerto Rico y Venezuela sugieren que esta clasificación es también útil para ese grupo.

Diagnóstico diferencial

Al comienzo de la fase febril, el diagnóstico diferencial comprende una amplia gama de infecciones víricas, bacterianas y protozoarias. En la región de las Américas, deben considerarse enfermedades como la leptospirosis, la malaria, la hepatitis infecciosa, la fiebre amarilla, la meningococemia, la rubéola y la influenza.

La presencia de trombocitopenia intensa con hemoconcentración simultánea distingue el DH/SCD de otras enfermedades. En pacientes con hemorragia grave, los signos de derrame pleural, hipoproteínemia o ambos, pueden indicar la extravasación de plasma. El hallazgo de una velocidad

de sedimentación globular normal ayuda a diferenciar esta enfermedad de una infección bacteriana o de un choque séptico.

Hechos y cifras en las Américas

En los cuadros 6 y 7 se muestran los hallazgos obtenidos en estudios llevados a cabo en las Américas, sobre la presentación clínica de casos de DH confirmados mediante pruebas de laboratorio.

En los cuadros 8 y 9 se muestran las manifestaciones clínicas y los hallazgos de autopsia de un total de 72 casos en niños (Cuba, 1981). No todos los hallazgos anatomopatológicos presentan relación directa con la patología del DH/SCD.

Aunque, por un lado, la congestión y el edema pulmonar podrían ser debidos, en parte, a una excesiva administración intravenosa de líquidos, por otro lado la reacción inflamatoria pulmonar se asociaba a enfermedades concurrentes, mientras que la atelectasia se debía, por lo general, a la ventilación asistida. La dilatación cardíaca observada en el 12% de los casos no puede adjudicarse directamente a DH/SCD.

Distribución y biología de los vectores

El más importante, y tal vez único, vector del dengue en las Américas es *Aedes aegypti*. *Aedes albopictus*, un vector secundario comprobado en

Cuadro 6. Casos de DH diagnosticados clínicamente en niños en los que se demostró una infección secundaria, Cuba, 1981.

Resultados clínicos y de laboratorio	Niños estudiados	
	No. de casos positivos en 124 examinados	(% positivo)
Fiebre (> 37 °C)	120 ^c	(97)
Vómitos	108	(87)
Trombocitopenia ^a	97	(78)
Hepatomegalia	83	(67)
Dolor abdominal	78	(63)
Hemoconcentración ^b	103	(83)
Ascitis	38	(31)
Derrame pleural	70	(56)
Petequias	62	(50)
Hematemesis	37	(30)
Melena	10	(8)
Equimosis	9	(7)
Epistaxis	11	(9)

Adaptado de Guzmán et al. *Bol Oficina Sanit Panam* 1988. 104(3):235-243.

^a < 100.000/mm³.

^b Hematócrito elevado > 20%.

^c Cuatro pacientes habían tenido antecedentes de fiebre en su hogar.

Asia y el Pacífico, ha invadido el Nuevo Mundo recientemente, pero hasta ahora no se ha visto implicado en la transmisión del dengue en esta Región.

Aedes aegypti

Ae. aegypti, una especie del subgénero *Stegomyia*, se originó probablemente en África, donde existen formas selváticas y domésticas, mientras que en las Américas solo se encuentran las formas domésticas. Parece probable que fuera transportado por buques del Viejo al Nuevo Mundo en barriles de agua durante las primeras exploraciones y colonizaciones europeas. *Ae. aegypti* se conoce comúnmente como el "mosquito de la fiebre amarilla", porque durante siglos esta especie transmitió la fiebre amarilla urbana, un grave problema de salud pública en África y las Américas. Aunque todos los años se notifican algunos casos selváticos de fiebre amarilla transmitida por otros mosquitos distintos de *Ae. aegypti*, en varios países sudamericanos, por razones desconocidas, no ha habido transmisión urbana documentada de esta enfermedad durante cuatro decenios.

Ae. aegypti es una especie tropical y subtropical que se encuentra en todo el mundo, por lo general limitada a las latitudes comprendidas entre 35° norte y 35° sur, correspondientes a una isoterma de invierno de 10 °C. Aunque se ha observado hasta los 45° de latitud norte, estas invasiones ocurren durante la estación cálida y los insectos no sobreviven el invierno.

Cuadro 7. Signos y síntomas en casos de DH confirmados en el laboratorio, Puerto Rico, 1986.*

Resultados clínicos y de laboratorio	Número	% positivo
Fiebre	29/29	100
Trombocitopenia ^b	29/29	100
Hemoconcentración ^b	29/29	100
Vómitos	18/29	62
Petequias	14/29	48
Hepatomegalia	9/20	45
Hematemesis	11/29	48
Alargamiento del tiempo parcial de tromboplastina	7/20	35
Hematuria	6/29	21
Melena	5/29	17
Púrpura/equimosis	5/29	17
Epistaxis	5/29	17
Hemorragia en sitios de venipuntura	3/29	15

*Todos los casos cumplían la definición de la OMS. Datos inéditos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).
^bElevación del hematocrito > 20%.

Cuadro 8. Manifestaciones clínicas entre 72 niños que murieron de DH en Cuba, 1981.*

Manifestaciones no hemorrágicas	Número de casos	% positivo
Fiebre	72	100
Náuseas y vómitos	61	85
Choque	72	100
Hepatomegalia	56	78
Dolor abdominal	41	57
Derrame pleural	22	31
Erupción cutánea	16	22
Ascitis	7	10
Esplenomegalia	7	10
Manifestaciones hemorrágicas		
Hematemesis	43	60
Petequias	28	39
Epistaxis	16	22
Melena	14	19
Hematomas	13	18
Hemoptisis	8	11
Hemorragia gingival	7	10
Equimosis	7	10
Enterorragia	6	8
Hematuria	5	7
Hemorragia en venipunturas	5	7

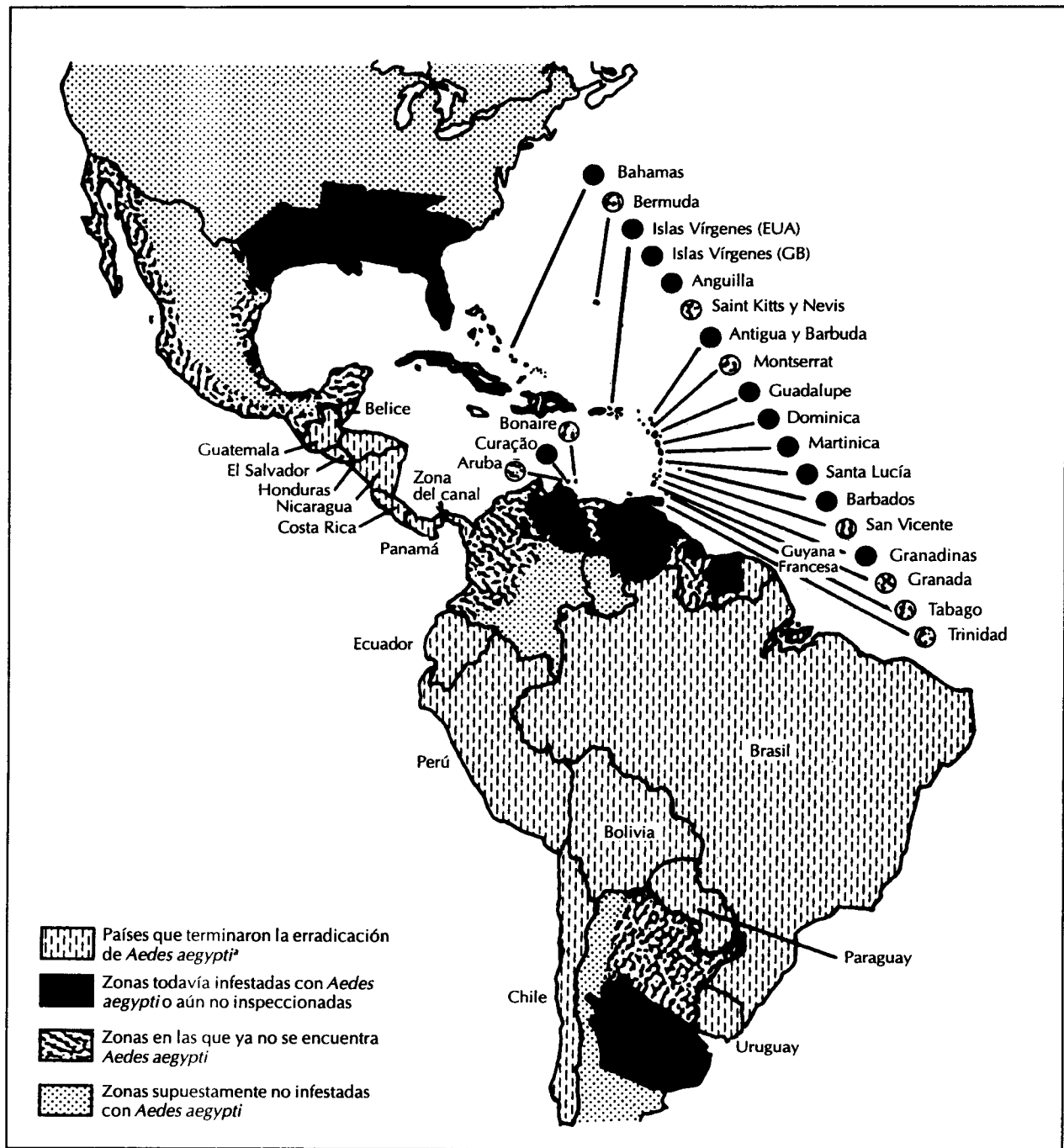
*Información inédita, Bravo J., Kourí, G., Guzmán, M.G., Martínez, E., Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", La Habana, Cuba.
Nota: Se encontró menorragia en el 8% (3 de 39) de las mujeres.

La distribución de *Ae. aegypti* también está limitada por la altitud. Aunque generalmente no se encuentra por encima de los 1.000 metros, se ha observado a 2.121 metros en la India y a 2.200 metros en Colombia, donde la temperatura anual media es de 17 °C.

Cuadro 9. Resultados de autopsias entre 72 niños que murieron por DH en Cuba, 1981.*

Hallazgos	% positivo
Hemorragia gastrointestinal	98
Ascitis	88
Necrosis hepática	70
Derrame pleural	70
Congestión y edema pulmonar	70
Hemorragia pulmonar	68
Hemorragia intrahepática	60
Congestión y edema cerebral	56
Hemorragia intraventricular	52
Esteatosis hepática	40
Congestión hepática y esplénica	40
Congestión renal	30
Atelectasia	26
Derrame pericárdico	20
Reacción inflamatoria hepática	14
Reacción inflamatoria pulmonar	14
Dilatación cardíaca	14
Úlcera gástrica aguda	12
Hemorragia pericárdica, epicárdica o ambas	12
Hemorragia traqueobronquial	12

*Información inédita, Bravo et al., Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", La Habana, Cuba.

Figura 3. Estado de la campaña de erradicación de *Aedes aegypti*, abril de 1962.

*Erradicación llevada a cabo conforme a las normas establecidas por la Organización Panamericana de la Salud.

A comienzos de este siglo, se encontraba *Ae. aegypti* en todos los países de las Américas excepto Canadá, desde los estados sureños de los Estados Unidos hasta Buenos Aires, Argentina. La campaña continental de erradicación, que se inició formalmente en 1947, había tenido éxito en eli-

minar *Ae. aegypti* de 18 países continentales y varias islas pequeñas del Caribe para 1962. Solo Estados Unidos, Venezuela, Suriname, Bahamas y varias de las islas del Caribe siguieron infestados (figura 3). Después de 1962, tres países más eliminaron este vector, pero entretanto comenzó la re-

infestación en los que lo habían erradicado con anterioridad. En 1991, solo 4 países se hallaban libres de reinfestaciones permanentes (Bermuda, Chile, Islas Caimán y Uruguay). Uno por uno, prácticamente todos los países reinfestados han sufrido por lo menos una epidemia de dengue.

En el Nuevo Mundo, *Ae. aegypti* es ante todo una especie "doméstica" que infesta los recipientes naturales o artificiales encontrados en las viviendas humanas o en sus cercanías. La hembra se alimenta sobre todo de sangre humana o de la de animales domésticos. Este mosquito raras veces se encuentra a más de 100 metros de las casas, aunque se han notificado excepciones en las Indias Occidentales y en la parte meridional de los Estados Unidos. Antes de su erradicación en Caimán Brac, se encontraron larvas de *Ae. aegypti* en las cisternas de captación de agua de los tejados para el ganado, a más de 400 metros de las viviendas humanas y, en la isla de Anguilla, la infestación ocurrió en los orificios fosilizados de roca coralina (orificios de solución de Karst), a veces a más de un kilómetro de las viviendas. Ambas poblaciones tenían al parecer la coloración de la forma "doméstica" de *Ae. aegypti*. En el sudeste de Texas se encontraron huevos de *Ae. aegypti* en trampas de ovipostura a más de 8 kilómetros de la vivienda humana más cercana, y se recogieron larvas de un orificio arbóreo a 3,2 kilómetros de la población más próxima.

Debido a su estrecha asociación con el hombre, *Ae. aegypti* es esencialmente un mosquito urbano. Sin embargo, Brasil, México y Colombia han notificado considerables infestaciones rurales, a veces a muchos kilómetros de los centros de población y del camino para vehículos más próximos. Probablemente la infestación rural sea también común en otros países. *Ae. aegypti* al parecer invade las áreas rurales en forma de huevos o larvas. Se encuentra en los recipientes domésticos que se utilizan en las viviendas rurales para el almacenamiento de agua.

Los huevos de *Ae. aegypti* se adhieren individualmente a la superficie interna de los recipientes en la parte húmeda, apenas por encima del nivel del agua. El desarrollo embrionario normal se completa en 48 horas, cuando el ambiente es húmedo y cálido. Una vez que el desarrollo embrionario se completa, los huevos pueden resistir largos períodos de sequedad, a veces durante más de un año. Cuando se vuelven a mojar, la mayoría de ellos eclosionan rápidamente, aunque algunos pueden no responder hasta que el agua los cubra varias veces.

La capacidad de los huevos para resistir la sequedad fue uno de los obstáculos mayores en la erradicación de *Ae. aegypti*, ya que pueden ser trasladados a grandes distancias en recipientes que ya no contienen líquido. La eliminación de los adultos y las larvas de un lugar durante muchos meses no impide la reinfestación a partir de huevos recientemente mojados que habían estado ocultos en recipientes secos.

Las larvas pasan por cuatro estadios de desarrollo. La duración del desarrollo larvario depende de la temperatura, la disponibilidad de alimento y la densidad larvaria del receptáculo. En condiciones óptimas, el intervalo desde la eclosión hasta la pupación puede ser de tan solo 5 días; cuando las temperaturas son extremadamente bajas o escasean los alimentos, puede tomar varias semanas.

Aunque la escasez de alimento puede interferir con el desarrollo de las larvas de *Ae. aegypti*, las inundaciones, escurrimientos o drenaje y secado prematuro de los receptáculos probablemente sean responsables de gran parte de la mortalidad de las fases inmaduras. Muchos receptáculos en desuso que sirven como criaderos son pequeños (por ejemplo, neumáticos, latas) y se encuentran al aire libre, por lo que resultan vulnerables al secado por el sol y a inundaciones y desbordamiento por lluvia. Otros recipientes empleados para el almacenamiento doméstico de agua se vacían y lavan con frecuencia, o se extraen de ellos cantidades variables de agua.

Cerca de 1 a 2 días después de su aparición, los mosquitos se aparean y las hembras se alimentan con sangre. Estas actividades a menudo ocurren casi simultáneamente porque, aunque los machos no se alimentan con sangre, son atraídos hacia los mismos huéspedes que las hembras, lo que facilita el encuentro entre el macho y la hembra. Las hembras se alimentan de la mayoría de los vertebrados, pero demuestran una preferencia decidida por los humanos. La ingestión de sangre proporciona una fuente de proteína para el desarrollo de los huevos y ocurre principalmente durante las horas diurnas, excepto al mediodía.

Por lo general, se desarrolla un lote de huevos después de cada ingestión de sangre. Sin embargo, *Ae. aegypti*, más que otras especies de mosquitos, se alimenta con frecuencia más de una vez entre cada ovipostura, especialmente si se lo perturba antes de la repleción; esta particularidad aumenta las probabilidades de que ingiera y transmita el virus.

El intervalo entre la ingestión de sangre y la ovipostura puede ser de solo 3 días, en condicio-

nes óptimas de temperatura y disponibilidad de huéspedes; además, la hembra puede volver a alimentarse el mismo día de la puesta. Casi todas las oviposaduras ocurren a la caída de la tarde. La hembra grávida es atraída hacia los sitios umbríos u oscuros de paredes ásperas en las cuales pueda depositar sus huevos. Prefiere el agua relativamente limpia, clara, incolora, al agua turbia, contaminada y de alto contenido orgánico. La hembra suele distribuir cada lote de huevos entre varios recipientes distintos.

La dispersión de vuelo de *Ae. aegypti* es muy limitada cuando se la compara con la de otras especies de mosquitos. La hembra pasa a menudo toda su vida cerca del sitio donde ha aparecido, siempre y cuando disponga de huéspedes, lugares de reposo y sitios para la oviposadura. Se considera que una dispersión de vuelo de más de 100 metros es rara. Se ha demostrado, sin embargo, que una hembra grávida puede volar hasta 3 kilómetros en busca de un lugar donde poner sus huevos si no encuentra cerca sitios apropiados. Los machos se dispersan menos que las hembras. La mayor dispersión de *Ae. aegypti* a grandes distancias ocurre cuando los huevos y larvas son transportados en recipientes.

Cuando no están apareándose, procurándose un huésped o dispersándose, los mosquitos buscan lugares oscuros y tranquilos para reposar. Para ello, los lugares preferidos son el interior de las casas, los dormitorios, los baños y las cocinas, y solo ocasionalmente se los encuentra al aire libre, en la vegetación del exterior. Las superficies de reposo preferidas son las paredes, los muebles y objetos colgantes como ropa, toallas, cortinas y mosquiteros. Muchos de los lugares de reposo están aislados, en los armarios de los dormitorios o debajo de las camas y de otros muebles.

Los mosquitos adultos pueden vivir durante varios meses en el laboratorio, pero generalmente sobreviven solo algunos pocos días en la naturaleza. A pesar de su corta vida promedio, algunos adultos viven el tiempo suficiente para transmitir el virus.

Aedes albopictus

El "mosquito tigre asiático" es un pariente cercano de *Ae. aegypti*, pues pertenece al mismo subgénero *Stegomyia* y tiene muchos de sus hábitos. Está distribuido ampliamente por Asia y el Pacífico, desde las regiones templadas hasta los trópicos, y recientemente se la ha encontrado en Italia, Sudáfrica y Nigeria. Aunque ya en 1946 se

identificaron y erradicaron varias penetraciones aisladas dentro del territorio continental de los Estados Unidos, no fue sino hasta 1985 cuando se descubrió que esta especie se hallaba bien establecida en Texas; posteriormente se la ha encontrado en muchos otros estados, incluso en Chicago, Illinois, a los 42° de latitud norte. Desde 1986, se ha encontrado *Ae. albopictus* en cinco estados brasileños. En 1993, se encontró que Santo Domingo (la República Dominicana) y algunos estados de la frontera norte de México estaban infestados.

Ae. albopictus es básicamente una especie propia de los límites de los bosques que se ha adaptado a los ambientes rurales, suburbanos y urbanos. Deposita sus huevos y se desarrolla en los agujeros de los árboles, en los tocones de bambú y en las axilas de hojas en el campo y en recipientes artificiales en las zonas urbanas. Es mucho menos "doméstico" que *Ae. aegypti*; se alimenta y deposita sus huevos al aire libre en el ambiente peridoméstico o lejos de las viviendas humanas. Es un hematófago indiscriminado, y, a diferencia de *Ae. aegypti*, pica preferentemente a los animales antes que al hombre. Su alcance de vuelo parece ser algo mayor que el de *Ae. aegypti*, pues llega fácilmente a los 500 metros. Al contrario de *Ae. aegypti*, es una especie adaptada al frío en Asia septentrional, y los huevos pasan el invierno en estado de letargo.

En las zonas donde *Ae. albopictus* se ha establecido en los Estados Unidos, se ha observado una tendencia al descenso o a la desaparición total de la población de *Ae. aegypti*, al parecer debida a la competencia de las larvas por los alimentos o a la de los machos adultos por aparearse con las hembras. En el laboratorio, la hembra *Ae. aegypti* inseminada por *Ae. albopictus* pone huevos infértiles y viceversa. Todavía hay una extensa polémica en torno a la ocurrencia y el mecanismo de este fenómeno de "desplazamiento competitivo entre especies".

Estudios electroforéticos realizados recientemente han demostrado que las cepas norteamericana y brasileña de *Ae. albopictus* son genéticamente similares a las japonesas; las de diferentes lugares del sudeste asiático presentan variaciones genéticas, mientras que las norteamericanas son muy homogéneas. Esta semejanza genética entre las cepas americana y japonesa, junto con el hallazgo de *Ae. albopictus* en remesas de neumáticos procedentes del Japón, sugiere que la introducción del mosquito a los Estados Unidos tuvo lugar por medio de los neumáticos transportados en grandes contenedores de carga desde aquel país. De este

modo, parece probable la introducción futura de *Ae. albopictus* a otros países de las Américas.

Son al parecer incorrectas las conclusiones previas sobre el distinto origen genético de las cepas brasileña y norteamericana debido a su falta de adaptación al frío, ya que la capacidad de tener un estado de letargo podría estar latente en estos mosquitos.

En Asia y el Pacífico se ha demostrado que *Ae. albopictus* es un vector del dengue, aunque segundo en importancia después de *Ae. aegypti*. En el Brasil, aunque *Ae. albopictus* existe en las zonas con dengue endémico, también está presente *Ae. aegypti*. Todavía no se ha detectado ninguna transmisión de dengue en las zonas del Brasil donde hay *Ae. albopictus* y no *Ae. aegypti*.

En el laboratorio se ha demostrado que ambas especies transmiten verticalmente (transováricamente) el virus del dengue, aunque *Ae. albopictus* lo hace con más facilidad que *Ae. aegypti*. En consecuencia, durante los intervalos en que no se detectan casos en la población humana, el virus podría hallarse sin embargo presente en los huevos, larvas o mosquitos adultos. La transmisión vertical es, al parecer, demasiado infrecuente como para que incida en la magnitud de la transmisión humana.

En el laboratorio, *Ae. albopictus* transmite a los monos el virus de fiebre amarilla, pero no ha sido incriminado como vector en el campo. Hay poca superposición entre la distribución de la fiebre amarilla y *Ae. albopictus* en el Viejo Mundo. No hay fiebre amarilla en Asia y *Ae. albopictus* se ha encontrado en África solo recientemente. En el futuro, este mosquito podría cerrar la brecha existente entre el ciclo selvático de la fiebre amarilla y la población humana urbana susceptible de las Américas.

Hace poco tiempo se aisló en Florida (EUA) el virus de la encefalitis equina del este en *Ae. albopictus* y también se identificaron diversos arbovirus no patógenos, hallazgo que refleja la amplia gama de huéspedes posibles de esta especie de mosquitos.

Factores de riesgo del dengue y del dengue hemorrágico

"Riesgo" es un concepto empleado para medir la probabilidad de la futura ocurrencia de un resultado negativo, como la infección por dengue o un brote de dengue. Esta probabilidad depende de

la presencia de una o más características o factores determinantes del suceso.

La dinámica de transmisión del virus del dengue depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de huéspedes y el vector, los que coexisten en un hábitat específico. La magnitud e intensidad de tales interacciones definirán la transmisión del dengue en una comunidad, región o país. Estos componentes pueden dividirse en macrofactores y microfactores determinantes.

Macrofactores determinantes de la transmisión del dengue: factores de riesgo ambientales y sociales

Entre los macrofactores determinantes de la transmisión (cuadro 10) están las zonas geográficas donde el vector se desarrolla y entra en contacto con la población huésped. El dengue se transmite principalmente en las regiones tropicales y subtropicales de las Américas, entre las latitudes de 35° norte y 35° sur. La altitud es un factor limitativo para el desarrollo de vectores y virus. A elevaciones menores, la temperatura media anual, la humedad y las precipitaciones pluviales son las condiciones que afectan a la supervivencia

Cuadro 10. Macrofactores determinantes de la transmisión del dengue: factores de riesgo ambientales y sociales.

- Ambientales
 - Latitud: 35 °N a 35 °S.
 - Altitud: < 2200 m.
 - Gama de temperatura ambiente: 15-40 °C.
 - Humedad relativa: de moderada a alta.
- Sociales
 - Densidad de la población: de moderada a alta.
 - Patrones de asentamiento: urbanización no planificada, y densidad de asentamiento elevada.
 - Viviendas: tejidos de alambre inadecuados o inexistentes, y desagües obstruidos con desechos.
 - Aprovisionamiento de agua: agua almacenada en la casa por más de 7 días, ausencia de abastecimiento de agua corriente individual, disponibilidad intermitente, y uso de tambores o tanques destapados.
 - Recolección de desechos sólidos: envases de almacenaje inadecuados, recolección inadecuada o inexistente, recipientes pequeños en desuso de menos de 50 litros, neumáticos o pilas de neumáticos desechados, y automóviles abandonados.
 - Estado socioeconómico
 - Períodos inactivos en la casa durante el día
 - Creencias y conocimientos sobre el dengue

Referencias claves: Christophers, 1960; Nelson, 1986; OMS, 1986; Koopman *et al.*, 1991.

y reproducción de los vectores; la temperatura también afecta a la replicación del virus en el vector. Estos parámetros geográficos y climatológicos pueden usarse para estratificar las zonas donde la transmisión previsible puede ser endémica, epidémica o esporádica.

También se reconocen varios factores sociales que determinan la transmisión del dengue (cuadro 10). En las Américas, el dengue es principalmente una enfermedad urbana. Su transmisión está relacionada con densidades de población de moderadas a altas, una urbanización no planificada y densidades habitacionales muy elevadas. Las casas que tienen puertas y ventanas con tejidos metálicos inadecuados o que carecen por completo de tejido protector permiten el acceso de los mosquitos y los desagües bloqueados con la basura favorecen su reproducción. El agua almacenada en los hogares durante más de una semana y el uso de tambores y tanques destapados para almacenar agua crean focos de proliferación. En muchas comunidades en las Américas, los sistemas de abastecimiento de agua corriente individual son escasos y los surtidores públicos proporcionan agua solo en forma intermitente. En consecuencia, como la gente almacena el agua potable en las casas, se van extendiendo los focos.

Los sistemas inadecuados para la recolección y almacenamiento de desechos sólidos y el abandono de objetos voluminosos, como automóviles viejos, facilitan la proliferación de focos. Los neumáticos y recipientes pequeños en desuso con capacidad para menos de 50 litros de agua han sido asociados con un mayor riesgo de transmisión del dengue.

La situación socioeconómica es otro factor determinante de la transmisión del dengue; sin embargo, en cualquier comunidad, los vecindarios más ricos o los más pobres pueden propagar grandes cantidades de focos. Las mujeres y los niños pequeños que pasan largos períodos de tiempo en el hogar, con una actividad mínima durante las horas del día, pueden experimentar exposiciones más largas a mosquitos potencialmente infectados que las personas que están fuera de la casa o activas. Las creencias y conocimientos de las familias sobre el dengue, sus causas y los medios para prevenirlo o controlarlo influyen en el nivel de saneamiento del ambiente doméstico y, en última instancia, determinan la disponibilidad de lugares de producción de larvas en el entorno domiciliario.

En resumen, la distribución y la densidad geográficas de las poblaciones humanas, las creencias

en relación con el dengue, el estado socioeconómico, la disponibilidad de los servicios públicos y las condiciones habitacionales pueden influir en el riesgo de transmisión.

Microfactores determinantes de la transmisión del dengue: factores de riesgo propios del huésped, el agente causal y el vector

Los factores de riesgo que influyen en la transmisión del virus del dengue (cuadro 11) deben separarse de los que influyen en la gravedad de la enfermedad. Entre las categorías de factores de riesgo reconocidos para la transmisión figuran los del huésped, el vector y el agente. Los *factores propios del huésped* incluyen el sexo, la edad, el grado de inmunidad, las condiciones de salud específicas y la ocupación. Toda persona es susceptible a la infección pero, como se señaló anteriormente, las mujeres y los niños pequeños podrían correr mayor riesgo porque sus actividades condicionan mayores períodos de contacto con los mosquitos infectados en el entorno doméstico. La susceptibilidad de la población humana determina si van a ocurrir muchos casos autóctonos de dengue y cuántos.

Un *factor propio del agente de la enfermedad* que influye en la transmisión del dengue es el nivel de viremia. Las personas con viremia alta proporcionan una dosis infecciosa mayor del virus al ser picadas por el mosquito vector. Por ejemplo, una persona con viremia alta puede infectar el 100% de los mosquitos que ingieren su sangre y, aunque la densidad de la población de mosquitos sea baja,

Cuadro 11. Microfactores determinantes de la transmisión del dengue: factores de riesgo de huéspedes, agentes y vectores.

Factores individuales del huésped
Sexo
Edad
Grado de inmunidad
Condiciones de salud específicas
Ocupación
Factores del agente de la enfermedad
Nivel de viremia
Factores de los vectores
Abundancia y focos de proliferación de mosquitos
Densidad de hembras adultas
Edad de las hembras
Frecuencia de la alimentación
Preferencia de huéspedes
Disponibilidad de huéspedes
Susceptibilidad innata a la infección

algunos de ellos pueden sobrevivir al período extrínseco de incubación y transmitir el virus. Por otro lado, una persona con viremia baja quizá no infecte a ninguno de los mosquitos que ingieren su sangre, aunque la densidad de la población del vector sea alta.

Entre los más importantes factores de riesgo propios de los vectores figuran las densidades de mosquitos hembras adultos, su edad, frecuencia de alimentación, preferencia y disponibilidad de huéspedes, susceptibilidad a la infección (un vector muy efectivo puede infectarse al ingerir sangre de una persona con viremia baja) y abundancia y tipos de criaderos. Este último factor está condicionado por circunstancias climatológicas como las lluvias, la temperatura y la humedad, y por el abastecimiento de agua corriente, la recolección de desechos sólidos y el comportamiento de la población humana.

Se han hecho pocos estudios para determinar la importancia relativa de los distintos factores de riesgo para el dengue. Dos trabajos realizados en México mostraron que, en la esfera doméstica, el más importante factor de riesgo era el número de criaderos potenciales de *Ae. aegypti* por unidad, mientras que en la esfera de la comunidad los factores fundamentales eran la mediana de temperatura durante la estación lluviosa, la proporción de casas infestadas con larvas y el porcentaje de viviendas con depósitos de agua destapados.

Factores de riesgo de la aparición de DH/SCD

Los factores de riesgo responsables del desarrollo de la enfermedad grave del dengue no se comprenden totalmente. Se han propuesto varios de ellos, aunque muchos siguen siendo objeto de controversia.

Se ha demostrado que las infecciones sucesivas por diferentes serotipos de dengue están fuertemente relacionadas con el DH/SCD en Tailandia y Cuba, aunque en algunos brotes se han producido casos de enfermedad hemorrágica grave, a veces seguida por el choque y la muerte, después de una infección primaria por dengue. Las investigaciones de laboratorio demuestran que las cantidades de anticuerpos subneutrali-

zantes del dengue favorecen su replicación en el interior de los fagocitos mononucleares. En las infecciones del hombre podría producirse un fenómeno similar, siempre que transcurra un período de tiempo suficiente (aproximadamente de 6 meses a 5 años) entre las infecciones por diferentes serotipos o, en los lactantes, que los anticuerpos procedentes de la madre alcancen niveles subneutralizantes.

La virulencia del virus también puede influir en forma significativa en la gravedad de la enfermedad del dengue. Algunas cepas del virus del dengue podrían tener la capacidad de causar enfermedad hemorrágica. También se ha sugerido que la virulencia del virus puede aumentar cuando el agente pasa por varias personas. Los estudios sobre la replicación del virus del dengue en los leucocitos de sangre periférica han probado un grado de virulencia diferente para las distintas cepas; en ellos se ha demostrado que las cepas de dengue 2 relacionadas con un grado II de DH o con SCD se desarrollan hasta alcanzar títulos más altos en los leucocitos de sangre periférica que las cepas de dengue 2 aisladas de pacientes con dengue simple o con DH de grado I.

También parece que la susceptibilidad innata individual influye en la ocurrencia de DH/SCD. Los estudios realizados revelan una mayor frecuencia de enfermedad grave en los niños que en los adultos, en las mujeres que en los varones y en los niños bien nutridos que en los malnutridos. Otros trabajos demuestran que DH/SCD es más común en los blancos que en los negros y también entre las personas con ciertas enfermedades crónicas (por ejemplo, asma, diabetes y anemia drepanocítica).

La intensidad de transmisión del dengue y la circulación simultánea de varios serotipos del virus han sido consideradas asimismo factores de riesgo para el desarrollo de DH/SCD. En consecuencia, la hiperendemicidad de la infección por dengue expondría a la población a un mayor riesgo de manifestación de DH/SCD.

Una combinación de los factores de riesgo previamente mencionados, y quizá de otros factores desconocidos, podría desempeñar un papel importante en la aparición del DH/SCD. Se necesitan más estudios para aclarar las contribuciones relativas al virus y a los factores del huésped en la aparición de DH/SCD.

3. VIGILANCIA

Vigilancia de la enfermedad

Para permitir la adopción de medidas inmediatas de prevención y control del dengue epidémico, un sistema de vigilancia debe ser *sencillo* en su estructura y operación, *representativo* de la población que sirve, *aceptable* para los usuarios, *flexible* para posibilitar la incorporación de nueva información y *oportuno* para la recopilación y el análisis de datos. El sistema debe tener la *sensibilidad* y *especificidad* adecuadas para identificar en forma correcta a los individuos con la enfermedad en cuestión y excluir eficientemente a los que no la tengan.

En el caso del dengue/DH, el sistema de vigilancia debe considerar la enfermedad desde una perspectiva tanto clínica como entomológica. El espectro clínico de la enfermedad asociada con la infección por dengue puede variar desde un síndrome vírico inespecífico hasta la enfermedad hemorrágica grave y mortal. Como a menudo no es posible diferenciar clínicamente el dengue de las enfermedades causadas por otros virus, bacterias e incluso algunos protozoos, la vigilancia del dengue/DH debe basarse en pruebas de laboratorio.

La vigilancia del dengue/DH puede ser activa y pasiva. La vigilancia activa implica una búsqueda proactiva de las infecciones de dengue, especialmente en las situaciones en las que pueden atribuirse a otras causas, como la influenza o la rubéola. La vigilancia pasiva, por otro lado, depende de la notificación de casos por parte de los médicos que reconocen enfermedades similares al dengue. En la mayoría de los países donde se notifica la transmisión del dengue, el sistema de vigilancia es de tipo pasivo, y las autoridades de salud esperan hasta que los servicios médicos reconozcan y detecten la enfermedad mediante el sistema de notificación de rutina. Se recomienda enfáticamente que en todos los países en peligro

el dengue sea una enfermedad notificable, para que los programas de vigilancia de dengue/DH tengan una base legal.

Vigilancia pasiva (reactiva)

Cada país endémico de dengue debe tener un sistema de vigilancia pasiva, establecido por la ley, que considere al dengue/DH una enfermedad notificable. La vigilancia pasiva debe requerir informes de casos de todas las clínicas, consultorios privados y centros de salud que proporcionen atención médica a la población en riesgo. El sistema debe definir las tendencias en la transmisión del dengue y detectar cualquier aumento de la incidencia de esta enfermedad.

Para este tipo de vigilancia es indispensable que exista un mandato legal acerca de la comunicación de casos de dengue. Aun así, la vigilancia pasiva es insensible, puesto que no todos los casos clínicos se diagnostican correctamente durante los períodos de transmisión baja, en los que en general existe un escaso nivel de sospecha entre los profesionales médicos. Además, muchos pacientes con síndrome vírico leve e inespecífico permanecen en sus domicilios y no solicitan tratamiento médico. Para cuando los casos de dengue son detectados y notificados por los médicos en el marco de un sistema de vigilancia pasiva, ya ha ocurrido una considerable transmisión de dengue e incluso puede haber llegado al máximo. En este caso, es posible que sea demasiado tarde para que las medidas de control logren reducir significativamente la transmisión.

Vigilancia activa

El objeto de un sistema activo de vigilancia basado en pruebas de laboratorio es proporcionar a los funcionarios de salud pública información

temprana y precisa acerca de cuatro aspectos del aumento de la actividad del dengue: el tiempo, la ubicación, el serotipo de virus y la gravedad de la enfermedad. En consecuencia, un sistema de vigilancia proactiva permitirá la detección precoz de casos de dengue y, por tanto, mejorará la capacidad de los servicios de salud pública para prevenir y controlar la propagación de la enfermedad. Entre las características principales de este tipo de vigilancia está su capacidad predictiva. El análisis de las tendencias a través de los casos notificados, el establecimiento de centros de vigilancia asistencial, la confirmación de casos de dengue mediante pruebas de laboratorio y la rápida identificación de los serotipos involucrados en la transmisión brindan la información necesaria para predecir la propagación del dengue y orientar las medidas de control con antelación al momento de transmisión máxima. La vigilancia clínica proactiva debe estar vinculada con la vigilancia entomológica para identificar la transmisión del dengue en cuanto a tiempo y lugar.

Las muestras clínicas óptimas para realizar pruebas específicas deben ir acompañadas de información clínica suficiente para permitir la identificación de la gravedad de la enfermedad (véase un ejemplo de formulario en el Anexo II). Todas las muestras clínicas deben ir acompañadas de un formulario que indique el nombre, la edad, el sexo y la dirección del paciente, la fecha del inicio de los síntomas, la fecha de recolección de la muestra, los síntomas (una lista corta de las manifestaciones importantes), el detalle de los viajes realizados durante las dos semanas anteriores al comienzo de la enfermedad, el lugar de hospitalización y el nombre, dirección y número de teléfono del médico a cargo.

Un sistema de vigilancia de este tipo, basado

en pruebas de laboratorio, proporcionará información sobre el inicio, la ubicación, el serotipo viral infectante y la gravedad de la enfermedad. También permitirá la notificación inmediata de los resultados a los dispensarios y médicos que los han requerido, y posibilitará la obtención de información adicional, si fuera necesario, en casos de enfermedad grave o importantes para la salud pública.

Sistemas de vigilancia adaptados a la situación de la enfermedad

Hay tres situaciones epidemiológicas en las que se recomiendan diferentes niveles de vigilancia (cuadro 12): 1) países en los que no se ha detectado ninguna transmisión de dengue, pero que tienen *Ae. aegypti*, 2) países en los que existe *Ae. aegypti*, el dengue es endémico y se producen aumentos estacionales de la transmisión y 3) zonas geográficas en las que se está produciendo una epidemia de dengue. Para una eficiencia máxima, el sistema de vigilancia debe poder adaptarse a los cambios en la incidencia de la enfermedad.

Zonas con infestación por *Aedes aegypti* y sin notificación de dengue

En las zonas donde existe *Ae. aegypti* pero todavía no ha ocurrido ningún caso de dengue, la población corre el riesgo de sufrir una grave epidemia de esta enfermedad. En estas zonas, los médicos y las clínicas no sospecharán el dengue hasta fases tardías del brote. La vigilancia del dengue, en consecuencia, debería depender de la

Cuadro 12. Niveles de vigilancia del dengue según la situación epidemiológica de la enfermedad.

Estado de la enfermedad en presencia de <i>Aedes aegypti</i>	Vigilancia					
	Proactiva (en laboratorio)					
	Reactiva (pasiva)	Alerta de fiebre	Clínica			Apoyo de laboratorio
			Dengue (D)	D grave DH, SCD	Serológico	
Sin dengue	+	+++	++	+++	+++	+
Dengue endémico	++	++	+++	+++	++++	++++
Dengue epidémico	++	+	+	++++	+++	+++

Nota: El signo (+) indica la importancia relativa que se les dará a los componentes del sistema en una situación determinada.

búsqueda e investigación de puntos de acumulación de casos de enfermedad febril inespecífica o síndrome vírico por un sistema de "alerta de fiebre".

En un sistema de alerta de fiebre, las tendencias de los índices de enfermedad febril deben ser vigiladas por tratarse de un indicador aproximado de la posible actividad del dengue. Los centros de salud deben informar semanalmente a su región sanitaria respectiva sobre la cantidad total de pacientes que asisten al centro y el número total de casos de fiebre (temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$). Cuando la notificación semanal de todos los centros no sea factible, se deberá seleccionar por lo menos un 30% de los centros de salud de la región para que integren un sistema de centinela, utilizando como criterio una elevada concurrencia de la población, una alta densidad de vectores en la zona de captación y un sistema eficiente de comunicaciones entre el centro de procesamiento de datos y el laboratorio de diagnóstico. El centro de procesamiento de datos actualizará los resúmenes de incidencia de los centros de salud, de los centros regionales o de ambos.

En cuanto se advierta un aumento significativo de casos de enfermedad febril o del síndrome vírico con respecto a los datos obtenidos con anterioridad, el centro de datos deberá informar rápidamente a la clínica y a las autoridades de salud responsables, y será preciso investigar de inmediato cualquier zona de acumulación de enfermedades febriles. Se tomarán muestras de sangre de un conjunto representativo de pacientes febriles o, si procede, de los que presenten cefalea y un tercer síntoma compatible con el dengue.

También pueden seleccionarse para la vigilancia las salas de urgencia de los hospitales pediátricos, de los hospitales generales o de ambos, empleando criterios similares. Todos los días se deberá extraer un número predeterminado de muestras sanguíneas para la detección precoz del virus del dengue.

Cuando se disponga de instalaciones de aislamiento de virus en el laboratorio central, se intentará dicho aislamiento, pero en caso contrario, el examen serológico mediante una prueba MAC-ELISA proporcionará un rápido resultado analítico. Para el aislamiento y la identificación viral, se enviará de inmediato una muestra del suero agudo debidamente envasado a un laboratorio regional o de referencia.

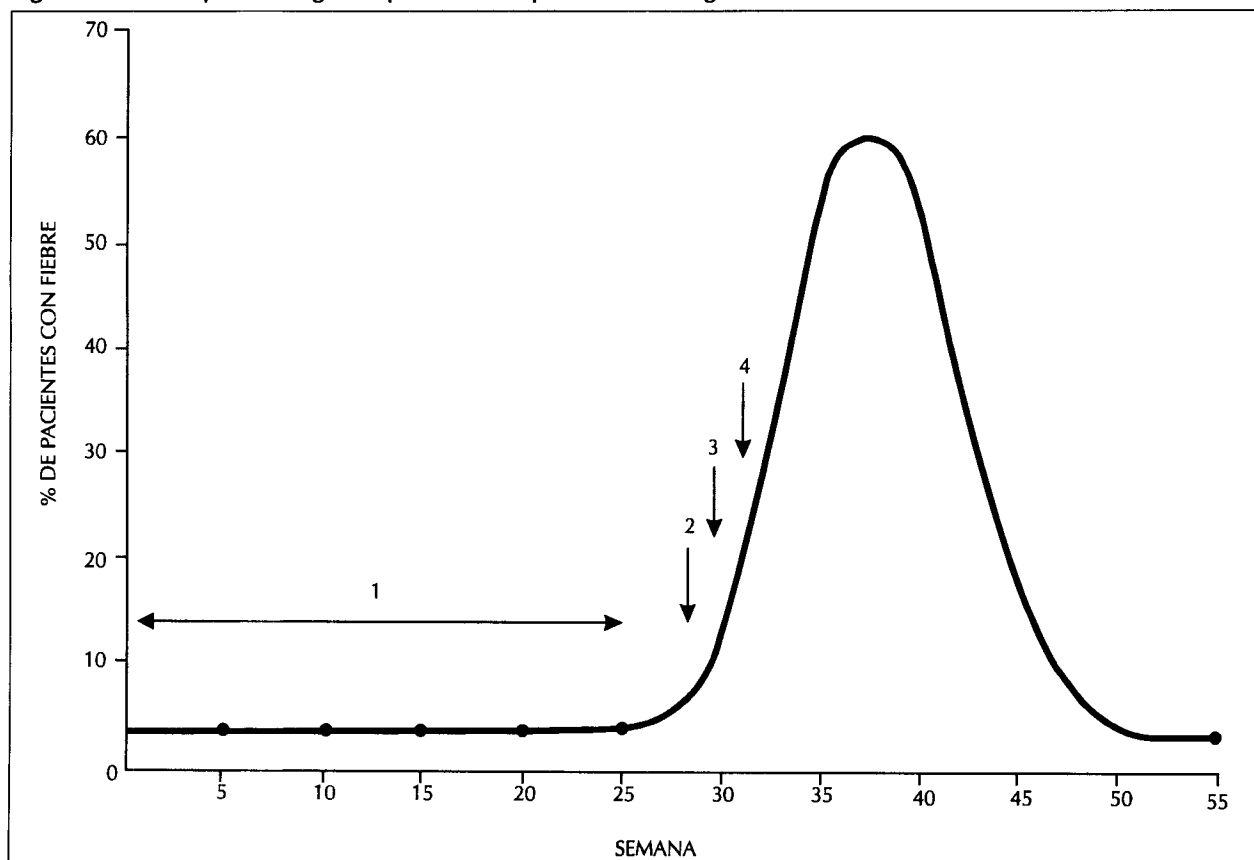
La vigilancia de la enfermedad febril apoyada en la investigación de laboratorio proporciona información sobre la confirmación temprana de

infecciones por dengue y una identificación precoz del nuevo serotipo de virus que circula en la comunidad (figura 4). Un incremento en el índice de casos de fiebre, junto con una tasa de respuestas serológicas superior a la de referencia, servirá para alertar a las autoridades de salud pública antes de que aumente el número de casos y la gravedad de la enfermedad. La señal de alerta dada por el sistema de vigilancia de la enfermedad febril será el disparador de una intensificación de la actividad de vigilancia de los casos de enfermedad similar al dengue. Será conveniente recordarles a todos los profesionales e instituciones de asistencia sanitaria las definiciones de caso y los requisitos de notificación de dengue/DH. En el curso de la vigilancia activa, puede requerirse la intervención de un funcionario de salud pública, por ejemplo de un asesor de control de infección, para que examine diariamente las internaciones en los hospitales y las consultas en los dispensarios ambulatorios. Se rastreará cualquier caso de fiebre y otros síntomas sospechosos de dengue/DH para tener la seguridad de que los casos probables hayan sido notificados. Además, los encargados de la vigilancia del vector pueden enterarse de casos sospechosos en la comunidad e informar de ellos a la persona responsable de salud pública del distrito para que esta realice un seguimiento activo; de lo contrario, estos enfermos podrían no procurarse la atención médica específica que requieren.

Zonas endémicas de dengue

Entre epidemias y en los meses del año con baja incidencia estacional de la enfermedad, es posible que se identifiquen pocos o ningún caso de dengue/DH. Por eso, se envían pocas muestras al laboratorio para detectar el dengue. En estas circunstancias, deben establecerse los centros de vigilancia asistencial y los servicios médicos correspondientes. Los criterios para tomar las muestras de sangre deben ampliarse para incluir casos de fiebre con historia de viajes recientes y situaciones en las que el dengue puede estar causando puntos de acumulación de casos febriles con erupción. La información clínica obtenida gracias a las muestras de sangre de estos casos suele bastar para establecer el perfil de la gravedad de la enfermedad. La vigilancia clínica puede ser tan sencilla como el mantenimiento de comunicaciones frecuentes con los dispensarios o los médicos claves que probablemente atiendan a viajeros enfer-

Figura 4. Curva epidemiológica hipotética de epidemia de dengue.



Datos de un sistema de alerta de fiebre, con las acciones que se recomiendan: 1) vigilancia de rutina, 2) fase de alerta; intensificar la vigilancia, 3) comenzar el control si el incremento de casos de enfermedad febril lo produce el dengue y 4) aumentar la vigilancia hospitalaria para detectar enfermedad grave (DH/SCD).

Nota: Los datos porcentuales de este gráfico no representan recomendaciones rígidas porque los valores de base (porcentaje de pacientes con fiebre) pueden ser diferentes en cada zona geográfica.

mos o a casos de enfermedad febril (especialistas en enfermedades infecciosas), enfermedades exantemáticas (pediatras) o médicos interesados con gran número de pacientes, que estén dispuestos a obtener muestras de sangre para detectar el dengue. A cambio de los resultados de una compleja prueba de laboratorio, los médicos y los dispensarios suelen alegrarse de colaborar en una evaluación detallada de los síntomas y factores de riesgo clínicos de infección del paciente.

Si se identifica un nuevo serotipo o se confirma un incremento en la actividad del dengue, deberá instituirse un estado de alerta para intensificar la actividad de vigilancia del dengue/DH y para coordinar las actividades con las unidades de control del vector del Ministerio de Salud.

Zonas con dengue epidémico

Durante los períodos epidémicos y en las zonas de endemidad alta (múltiples serotipos del

virus que circulan simultáneamente), un sistema de vigilancia de la enfermedad clínica permite comparar y complementar la información suministrada por las muestras de sangre. Este tipo de vigilancia puede incluir un sistema estructurado de notificación radicado en un hospital, en el cual las enfermeras encargadas del control de infecciones (o un profesional sanitario afín) envían resúmenes escritos por fax o mensajería, o los comunican por teléfono, sobre el número de casos ingresados con un diagnóstico de sospecha de dengue o en los que esta enfermedad ha sido incluida en el diagnóstico diferencial. Es preciso que el sistema de vigilancia especifique el tipo de casos que deben notificarse, si es necesario enviar una muestra de sangre, y qué información clínica se requiere, pero el trabajo del profesional informante debe mantenerse al mínimo, o el sistema no funcionará bien.

Para documentar completamente los casos de DH, la información sobre el paciente debe incluir

el recuento de plaquetas, el hematócrito más bajo y más alto (para medir la hemoconcentración), los resultados de la prueba del torniquete, cualquier manifestación hemorrágica, la radiografía de tórax (para detectar derrames pleurales), la presión arterial, la hepatomegalia, las pruebas de coagulación (tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina y las enzimas hepáticas (véase el Anexo I). Deberán tomarse muestras de sangre y tejido, que se remitirán para estudio de dengue, de todos los pacientes hospitalizados con enfermedad hemorrágica, encefalitis vírica, meningitis aséptica, o evolución fatal después de un pródromo vírico, cualquiera que sea su diagnóstico.

Durante una epidemia, cuando el síndrome clínico y el diagnóstico de enfermedades están establecidos y se hayan identificado el serotipo o los serotipos infectantes, intentar la confirmación serológica o virológica de cada caso sospechoso de dengue significará un derroche de recursos. El trabajo del laboratorio deberá concentrarse en la identificación de nuevas zonas hacia donde pueda estar propagándose la enfermedad, detectando nuevos serotipos que llegan a los sitios ya infectados y vigilando los casos graves y mortales atribuidos al dengue.

Las encuestas serológicas de la comunidad basadas en la población, llevadas a cabo en la zona poco después de que la epidemia haya alcanzado su punto máximo, proporcionan una estimación de la incidencia verdadera de la enfermedad. La encuesta serológica no necesita cubrir todo un país, provincia o ciudad, sino que se puede centrar en un pueblo, comunidad o barrio de interés específico. Los registros de la asistencia a dispensarios y del ausentismo escolar y laboral pueden proporcionar un índice de actividad de la enfermedad que permita identificar una localización que se presume gravemente afectada. Es preciso tener cuidado para que la información obtenida en la encuesta sea representativa de la población observada, pues de lo contrario los datos no per-

mitirán validar la exactitud y sensibilidad del sistema de vigilancia.

Apoyo de laboratorio a la vigilancia del dengue

El cuadro 13 muestra los tipos de especímenes que es preciso recolectar y la forma en que deben ser procesados para conseguir el correspondiente diagnóstico de laboratorio. Con la muestra de sangre deberá recabarse la siguiente información:

- nombre del paciente;
- dirección, edad y sexo;
- resumen de la historia clínica;
- enfermedad que se sospecha;
- fecha de comienzo y recogida de la muestra;
- antecedentes de viajes;
- nombre del médico, y
- nombre del hospital o clínica.

Existen varias pruebas de laboratorio que se pueden utilizar para el diagnóstico serológico de rutina de los virus del dengue, incluyendo las de inhibición de la hemaglutinación (IH), fijación del complemento (FC), neutralización (N) y captación por ELISA (MAC-ELISA) de anticuerpos de IgM. Las tres primeras requieren muestras séricas pareadas de casos sospechosos y, en consecuencia, su utilización implica largas demoras antes que el laboratorio pueda dar su confirmación. Por el contrario, en general la técnica MAC-ELISA solo requiere una muestra sérica, es un procedimiento sencillo y rápido y necesita un equipo muy poco sofisticado. En consecuencia, es la prueba más útil para los fines de la vigilancia y su empleo se ha generalizado en los últimos años.

El diagnóstico por MAC-ELISA se basa en detectar anticuerpos de IgM específicos del dengue en el suero del paciente captándolos a partir de la solución mediante el empleo de un anticuerpo de IgM antihumana que se ha unido previamente a

Cuadro 13. Obtención y procesamiento de muestras para el diagnóstico de laboratorio del dengue.

Tipo de muestra	Momento de la obtención	Retracción del coágulo	Conservación	Remisión
Sangre de fase aguda	0-5 días	2-6 horas, 4 °C	Suero: -70 °C	Hielo seco
Sangre de convalecencia	14-30 días	2-24 horas, temperatura ambiente	Suero: -20 °C	Congelado o temperatura ambiente
Tejido	Lo antes posible después de la muerte		-70 °C o formalina	Hielo seco o temperatura ambiente

la fase sólida de una placa de 96 pocillos. Si el suero del paciente contiene anticuerpos de IgM contra el virus del dengue, estos unirán el antígeno de dengue que se agrega en el próximo paso y se detectarán añadiendo después un anticuerpo antidengue marcado con enzimas.

El anticuerpo de IgM contra el virus del dengue se desarrolla rápidamente, de manera que hacia el quinto día de la enfermedad el 80% de los casos, tanto primarios como secundarios, tienen ya anticuerpos de IgM detectables; hacia los días 6 a 10 de la enfermedad, del 93 al 99% de los enfermos poseen anticuerpos de IgM detectables. Algunas infecciones primarias producen grandes cantidades de anticuerpos de IgM detectables, que pueden persistir durante más de 90 días. Como promedio, sin embargo, los anticuerpos de IgM descienden a niveles no detectables entre 30 a 60 días después del inicio de la enfermedad. El inconveniente mayor de esta prueba es que no permite detectar infecciones por dengue si la muestra sérica se extrae muy pronto (< 5 días) después del comienzo de la enfermedad.

Aunque la técnica MAC-ELISA es ligeramente menos sensible que la de IH para el diagnóstico de las infecciones por el virus del dengue, ofrece la ventaja de que solo requiere una muestra de sangre. En una serie de 386 pacientes en que se comparó la prueba MAC-ELISA en muestras de un solo suero agudo con muestras pareadas de los mismos pacientes estudiados mediante IH, la tasa de falsos negativos de MAC-ELISA fue del 10% y la de falsos positivos, de 1,7%. Habida cuenta de la dificultad para conseguir segundas muestras sanguíneas y de lo mucho que se tarda en obtener resultados concluyentes con la prueba de IH, este bajo índice de errores resulta aceptable en la mayoría de los sistemas de vigilancia. Debe recalcar, sin embargo, que como el anticuerpo de IgM puede persistir de 60 a 90 días, los resultados positivos con MAC-ELISA en muestras séricas únicas son solo provisionales y no significan necesariamente que la infección por dengue esté vigente. No obstante, es razonablemente seguro que la persona ha sufrido dicha infección durante los 2 a 3 meses anteriores.

En resumen, la técnica MAC-ELISA se ha convertido en un instrumento muy valioso para la vigilancia del dengue/DH y es la prueba serológica favorita de la mayoría de los laboratorios. Puede emplearse para la vigilancia clínica y para calcular los índices de transmisión en las encuestas serológicas basadas en la población realizadas poco después que la transmisión epidémica comienza a ceder. Los laboratorios de referencia deben tener

capacidad para hacer pruebas de IH, FC y N, pero la discusión posterior de estas pruebas está fuera del alcance de este documento.

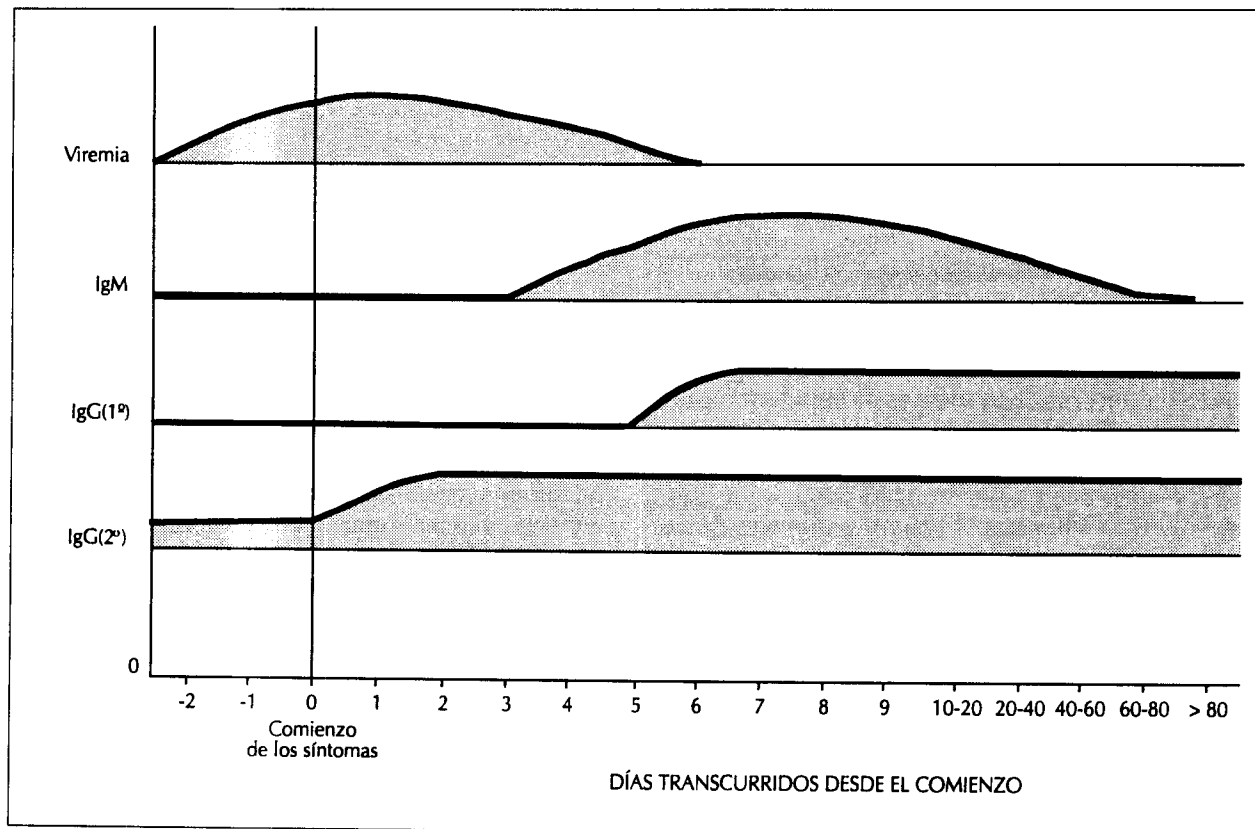
La vigilancia virológica complementa la serológica y es fundamental para desarrollar un sistema de alerta inmediata y predictiva del dengue epidémico. El método de elección para el aislamiento de rutina del virus es su inoculación a la línea de células de mosquito C6/36, que proporciona un método relativamente rápido, sensible y económico que se puede establecer en la mayoría de los laboratorios generales. El suero o la sangre humanos se inoculan directamente en los cultivos celulares, que se incuban durante 5 a 10 días, dependiendo del clon de células empleado, y la infección viral se detecta mediante una prueba directa o indirecta de anticuerpos fluorescentes. Los cultivos aislados del virus se identifican mediante una prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes con anticuerpos monoclonales específicos de serotipo.

Un método más sensible para el aislamiento del virus es la inoculación del mosquito. Aunque este procedimiento es lento y requiere mucha mano de obra, a menudo permite aislar los virus del dengue procedentes de casos graves y mortales cuando los métodos de cultivo celulares han producido resultados negativos. Si bien no todos los laboratorios de diagnóstico pueden tener esta capacidad, es importante que los laboratorios de referencia presten el servicio a otros laboratorios de la región. Estos laboratorios de referencia también pueden emplear la reacción en cadena de la polimerasa (RCP) o métodos inmunohistoquímicos para detectar antígenos víricos en las muestras de suero o de tejido.

Las recomendaciones respecto del apoyo del laboratorio a la vigilancia del dengue/DH en diferentes situaciones epidemiológicas se resumen en el cuadro 12. Se observará que en la mayoría de las situaciones se recomienda enfáticamente un apoyo tanto serológico como virológico. Si bien ello quizá no pueda conseguirse de inmediato, el objetivo último debería ser el establecimiento de esta capacidad en todos los países donde el dengue sea endémico. Entretanto, es preciso proporcionar los medios para facilitar el transporte de las muestras a los laboratorios regionales de referencia que puedan prestar este servicio. La figura 5 muestra la aparición en el tiempo del virus y de anticuerpos de IgM e IgG en personas infectadas por dengue.

Debe subrayarse que la vigilancia efectiva depende del intercambio eficiente de información. Si se publicara al menos mensualmente, el *Boletín*

Figura 5. Gráfico de la manifestación en el tiempo del virus y de los anticuerpos de IgM e IgG en personas infectadas por el virus del dengue. Las zonas sombreadas representan el período aproximado en que el virus o el anticuerpo pueden detectarse utilizando los métodos usuales: 1° = infección primaria; 2° = infección secundaria.



Informativo del Dengue para las Américas de la OPS podría cumplir esta misión, siempre que los países miembros envíen con prontitud la información pertinente. Este tema se trata con más detalle en páginas posteriores, pero debe observarse que ese intercambio oportuno de información entre los laboratorios y los epidemiólogos en la Región es fundamental para el desarrollo de un sistema de vigilancia regional eficaz del dengue/DH que pueda emplearse para la prevención y el control de epidemias. Se recomienda que un laboratorio u oficina central se encargue de recopilar y divulgar la información a los países participantes.

Vigilancia del vector

La vigilancia entomológica se emplea para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector, para obtener mediciones relativas de la población de vectores a lo largo del tiempo y para facilitar las decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a intervenciones. Puede servir para

identificar las zonas de alta densidad de infestación o los períodos de aumento de poblaciones. En las zonas donde el vector ya no está presente, la vigilancia entomológica es crucial para detectar rápidamente nuevas introducciones antes de que se generalicen y sean difíciles de eliminar. La vigilancia de la susceptibilidad de la población de vectores a los insecticidas también debe ser parte integral de cualquier programa que utilice estos productos.

Se dispone de métodos para la detección o vigilancia de las poblaciones de larvas y de adultos. La selección de los métodos de muestreo apropiados depende de los objetivos de la vigilancia, de los niveles de infestación y de los conocimientos prácticos de que se disponga para su ejecución. En el cuadro 14 se ofrece alguna orientación para la elección de los métodos de vigilancia.

Muestreo de la población larvaria

Por razones prácticas y de comparación, las metodologías de encuesta más comunes emplean

Cuadro 14. Métodos de vigilancia para *Aedes aegypti*.

Objetivos	Métodos						
	Encuestas larvales	Capturas con cebo humano	Capturas en reposo	Ovitrapas	Larvitrapas de neumáticos	Biovaloración de adultos/larvas	Pruebas de susceptibilidad
Encuestas de infestación basal	X						
Supervisión del programa de control: niveles > 5%	X						
Niveles bajos de infestación < 5%	X			X	X		
Vigilancia contra la reinfestación	X			X	X		
Verificación de la erradicación	X	X		X	X		
Evaluación de los métodos de control ^a	X	X	X	X	X	X	X

^aEl método seleccionado dependerá de la intervención realizada.

los procedimientos de muestreo larval en lugar de las recolecciones de huevos o de adultos. La unidad básica de muestreo es la casa o inmueble, que se registra sistemáticamente para encontrar depósitos o recipientes que contengan agua, en busca de larvas de mosquitos, pupas y exuvias de larvas y pupas. Según los objetivos de la encuesta, la búsqueda puede terminar tan pronto se encuentren larvas aedinas o puede continuar hasta que se hayan examinado todos los receptáculos. Para confirmar la especie suele ser necesario un estudio de laboratorio. Normalmente se emplean los siguientes tres índices para registrar los niveles de infestación por *Ae. aegypti*:

Índice de viviendas (inmuebles): porcentaje de casas infestadas con larvas, pupas o ambas.

$$IV = \frac{\text{Casas infestadas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

Índice de recipientes: porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas, pupas o ambas.

$$IR = \frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{Recipientes inspeccionados}} \times 100$$

Índice de Breteau: número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas.

$$IB = \frac{\text{Número de recipientes positivos}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

El índice de viviendas se ha utilizado más ampliamente para medir los niveles de población, pero no considera el número de recipientes positivos ni su productividad. De forma similar, el ín-

dice de recipientes solo proporciona información sobre la proporción de recipientes con agua que resultan positivos. El índice de Breteau establece una relación entre los recipientes positivos y las viviendas y se lo considera el más informativo, pero tampoco se ajusta a la productividad de los recipientes. Sin embargo, en el curso de la recopilación de la información básica para calcular el índice de Breteau, es posible, y sumamente conveniente, obtener un perfil de las características del hábitat de las larvas al registrar en forma simultánea la abundancia relativa de los diversos tipos de recipientes, ya sea como sitios potenciales o reales de producción de mosquitos (por ejemplo, número de tambores positivos por 100 casas, número de neumáticos positivos por 100 casas, etc.). Estos datos son de importancia específica para concentrar los esfuerzos de control de larvas en el tratamiento o eliminación de sus hábitats más comunes y para la orientación de los mensajes educativos utilizables en las iniciativas comunitarias.

Para la selección de intervenciones apropiadas en relación con el tratamiento o la eliminación proyectada de recipientes, es importante comprender, desde el punto de vista del residente de la vivienda, la importancia del tipo de receptáculo. Si una población considera que un hábitat producido por el hombre es "útil" o "indispensable" (por ejemplo, un tambor de agua de lluvia o una planta de interior), la estrategia deberá ser, muy probablemente, de manejo o modificación, y no de destrucción o remoción. Para una categoría de "inútil" o "no indispensable" (por ejemplo, un neumático desechado o un artefacto doméstico abandonado), está abierta la opción de la eliminación. Los hábitats naturales (por ejemplo, orificios de rocas y árboles, axilas de plantas) constituyen una tercera categoría para la cual pueden ser apropiados tanto la eliminación como el tratamiento.

Debe observarse que los índices larvales son una indicación deficiente de la producción de adultos. Por ejemplo, es muy probable que las tasas de adultos emergentes en los depósitos de agua de lluvia difieran en gran medida de las existentes en latas descartadas o en plantas de interior, pero con una encuesta larvaria solo quedarán registrados como positivos o negativos. De ello se deduce que poblaciones con índices larvales semejantes pero obtenidos de distintos tipos de recipientes pueden presentar densidades de población adulta, y por tanto potenciales de transmisión, muy diferentes.

La tasa de ingreso de nuevos adultos emergentes a la población de mosquitos adultos a partir de los diferentes tipos de receptáculos pueden ser muy variables. Los cálculos sobre producción relativa de adultos pueden basarse en recuentos de pupas (es decir, contando todas las pupas encontradas en cada recipiente). El índice correspondiente es:

Índice de pupas: número de pupas por 100 casas.

$$IP = \frac{\text{Número de pupas}}{\text{Casas inspeccionadas}} \times 100$$

Para comparar la importancia relativa de los hábitats larvales, el índice pupal en los recipientes "útiles" puede cotejarse con el correspondiente a los depósitos "no indispensables" y al de los "naturales". Si se desea, el resultado puede desglosarse aún más según el tipo de recipiente, tal como índice pupal en neumáticos, floreros, etcétera.

Debido a las dificultades prácticas y al trabajo que supone la obtención de recuentos exactos de pupas, especialmente de las que se encuentran en grandes recipientes, no es necesario emplear este método en todas las encuestas, sino que puede reservarse para los estudios especiales o utilizarse una vez en cada localidad durante la estación de lluvias y una vez durante la estación seca.

Muestreo de la población adulta

Los procedimientos de muestreo de adultos pueden proporcionar datos valiosos para estudios específicos, como las tendencias estacionales de la población, la dinámica de la transmisión o la evaluación de las intervenciones para el control del mosquito adulto. Sin embargo, los resultados son menos reproducibles que los obtenidos mediante

el muestreo de las etapas inmaduras del insecto. Los métodos de recolección también tienden a requerir mucho personal y dependen en gran medida de la destreza y habilidad del recolector.

Captura de mosquitos con cebo humano

La captura de mosquitos en el momento en que se posan sobre el ser humano y lo pican son un medio sensible para detectar infestaciones de bajo nivel, pero requieren mucho personal. Los mosquitos *Ae. aegypti*, tanto hembras como machos, son atraídos hacia los seres humanos. Teniendo en cuenta que los adultos, en particular los machos, muestran bajos índices de dispersión, su presencia puede ser un indicador fidedigno de la proximidad de criaderos escondidos. Las tasas de captura, que se efectúa típicamente usando redes manuales o aspiradores cuando los mosquitos se acercan o se posan sobre el colector, suelen expresarse en función de *recuentos del número de picaduras por hora/hombre*.

Captura de mosquitos en reposo

Durante los períodos de inactividad, los mosquitos adultos suelen reposar en el interior de las viviendas, sobre todo en los dormitorios y lugares oscuros como los armarios y otros rincones escondidos. Las capturas durante el reposo implican la búsqueda sistemática de estos sitios con ayuda de una linterna y la captura de los adultos empleando aspiradores accionados con la boca o con pilas y redes de mano. Estudios recientes de capturas durante el reposo efectuadas con aspiradores de tipo mochila accionados por motores de aire acondicionado de automóviles y equipos de baterías recargables de 12V han demostrado que este procedimiento es un medio eficiente y efectivo de evaluar las densidades de adultos.

Después de una rutina de captura normalizada, las densidades se registran como el *número de adultos por casa* (hembras, machos o ambos) o el *número de adultos por hora-hombre* de esfuerzo. Con niveles de infestación bajos, a veces se emplea el *porcentaje de casas positivas* para adultos.

Medición de las tasas de ovipostura

Trampas para mediciones de ovipostura

Las trampas para ovipostura u "ovitrapas" constituyen un método sensible y económico para detectar la presencia de *Ae. aegypti* y *Ae. albo-*

pictus en circunstancias de infestación ligera y cuando las encuestas larvales suelen ser improductivas (por ejemplo, cuando el índice de Breteau es < 5). Han resultado especialmente útiles para la detección precoz de nuevas infestaciones en zonas de las cuales se ha eliminado el mosquito. Por este motivo, se usan ampliamente para la vigilancia de los puertos internacionales de entrada que, según los códigos sanitarios internacionales, deben mantenerse libres de criaderos de vectores.

La ovitrampa estándar consiste en un pote de vidrio de boca ancha, de medio litro, pintado de negro por fuera y equipado con una paleta de cartón o madera sujeta verticalmente al interior, con su lado áspero mirando hacia dentro. El pote se llena parcialmente con agua y se coloca en un lugar apropiado en el campo.

Las ovitrampas normalmente se revisan todas las semanas y las paletas se examinan para detectar la presencia de huevos de *Ae. aegypti*. El porcentaje de ovitrampas positivas proporciona el índice más sencillo de niveles de infestación. En los estudios más detallados, se cuentan todos los huevos de cada paleta y se calcula el número medio de huevos por ovitrampa. Para una interpretación exacta, los registros de campo deben indicar la ubicación de cada ovitrampa y el estado en que se encuentra en el momento de examinarla; si está cubierta por el agua o seca, o si no está en su lugar, deberán descartarse los datos.

Una ovitrampa mejorada de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, recientemente diseñada, ha producido ocho veces más huevos de *Ae. aegypti* que el modelo original. En este método de ovitrampa doble, un recipiente contiene una infusión estándar de olor atrayente, a base de heno macerado y almacenado durante 7 días, mientras que el otro contiene una dilución al 10% de la misma infusión. A diferencia del modelo original, con el que las tasas de positividad y los recuentos de huevos raras veces son lo suficientemente altos, la nueva ovitrampa ha resultado apropiada para controlar las variaciones de las poblaciones de hembras adultas en forma diaria en lugar de semanal, y se ha usado con éxito para vigilar los efectos del rociamiento espacial con adulticidas en las poblaciones de hembras adultas.

Trampas para larvas en secciones de neumáticos

También se han utilizado "larvitrapas" en secciones de neumáticos de diversos diseños para controlar la actividad de ovipositora; la más sencilla

es una sección radial del neumático llena de agua. Un requisito indispensable para cualquier diseño es que el modelo facilite la inspección visual del agua *in situ* o que permita el traspaso inmediato del contenido a otro recipiente para su examen. Las larvitrapas de neumáticos difieren funcionalmente de las ovitrampas en que las fluctuaciones del nivel de agua producidas por la lluvia inducen la eclosión de los huevos y son las larvas las que se cuentan, en lugar de los huevos depositados en las superficies internas de la trampa. Se ha demostrado su utilidad como alternativa a la ovitrampa para la detección precoz de nuevas infestaciones y para la vigilancia de poblaciones de vectores de baja densidad.

Prueba de susceptibilidad a los insecticidas

La susceptibilidad inicial y continua del vector a los insecticidas es de importancia fundamental para el éxito de las intervenciones de aplicación de larvicidas y control de mosquitos adultos. El desarrollo de resistencias puede malograr estas intervenciones, a menos que se vigile atentamente y se tome una decisión oportuna de emplear otros insecticidas alternativos u otras estrategias de control.

La OMS ha desarrollado procedimientos normalizados de biovaloración y equipos para determinar la susceptibilidad o resistencia de las larvas y mosquitos adultos a los insecticidas. En los últimos años también se han desarrollado técnicas bioquímicas e inmunológicas para estudiar individualmente a los mosquitos, pero todavía no pueden utilizarse de forma sistemática en el campo.

Estrategias de muestreo

Solo en condiciones excepcionales está justificado realizar encuestas larvales en todas las viviendas (es decir, censos). Tales situaciones se presentan cuando el objetivo es la erradicación del vector y es preciso localizar cada foco larval una vez que los niveles de infestación han caído a valores muy bajos ($IV < 1,0\%$), o para comprobar que efectivamente se ha logrado la erradicación, o para asegurarse de que no se han producido reinfestaciones. De otro modo, el número de casas a inspeccionar debe basarse en los recursos disponibles, el nivel deseado de precisión de los resultados y el número total de casas en la localidad. Este enfoque difiere de los procedimientos de rutina empleados por muchos programas de control

de vectores, en los que persisten las metodologías de las campañas de erradicación y en los que se recopilan datos entomológicos procedentes de cada casa inmediatamente antes del tratamiento con insecticidas, en general por la misma persona que lo aplica. Tales prácticas, si se siguen exclusivamente para medir los niveles de infestación, son una manera de malgastar los recursos y probablemente originen una deficiente calidad de notificación, debida a los conflictos de intereses y a la naturaleza tediosa del trabajo rutinario. Siempre que sea posible, se recomienda que la evaluación entomológica dependa de un equipo o persona diferentes o que las dos tareas se lleven a cabo en forma separada. El tamaño de la muestra para las encuestas rutinarias puede calcularse usando métodos estadísticos basados en el nivel previsto de infestación y el grado deseado de confianza en los resultados. En el Anexo III aparecen cuadros y ejemplos para determinar el número de casas que se debe inspeccionar.

Existen varios procedimientos de muestreo que eliminan o reducen al mínimo el posible sesgo y que pueden aplicarse por igual a la selección de las casas para encuestas de larvas, de adultos, de ovitrampas o para estudios de conocimientos, actitudes y prácticas:

El muestreo sistemático de cada enésima casa en toda una comunidad o a lo largo de líneas transversales a través de dicha comunidad. Por ejemplo, si se va a inspeccionar una muestra del 5% de las casas, se inspeccionará cada vigésima casa ($= 100/5$). Esta es una opción práctica para la evaluación rápida de los niveles de infestación, especialmente en las zonas donde no exista un sistema de numeración de las casas. Todas las zonas de la localidad están bien representadas.

El muestreo aleatorio simple, conforme al cual las casas para seleccionar se toman de una lista de números aleatorios (ya sea de tablas de números aleatorios de un libro de texto de estadística o de una lista generada mediante calculadora o computadora). Se trata de un proceso más laborioso, pues es necesario disponer previamente de mapas o listas de direcciones de calles para identificar las casas seleccionadas. Muchas pruebas estadísticas requieren el muestreo aleatorio. Por desgracia, aunque todas las casas tienen las mismas probabilidades de ser seleccionadas, suele suceder que algunas zonas de la localidad no quedan lo bastante representadas y otras lo están en exceso.

El muestreo aleatorio estratificado reduce al mínimo el problema de la representación deficiente y excesiva, al subdividir las localidades en

sectores o "estratos", basándose generalmente en factores de riesgo identificados, como zonas con casas sin servicio de agua corriente, zonas sin servicios de saneamiento y localidades densamente pobladas. Se toma una muestra aleatoria simple de cada estrato, haciendo que la cantidad de casas inspeccionadas sea proporcional al número de casas existente en cada estrato.

El muestreo por conglomerados. En una ciudad o zona geográfica grande puede ser difícil o imposible emplear un marco de muestreo aleatorio o sistemático debido a limitaciones de tiempo, dinero, personal u otros obstáculos de tipo logístico. En estas circunstancias, la muestra se puede seleccionar en dos etapas para reducir al mínimo los recursos necesarios para la encuesta. La primera etapa se obtiene por medio del muestreo aleatorio simple o estratificado de grupos o conglomerados de población (por ejemplo, manzanas de ciudades, aldeas, distritos administrativos). Una vez identificados estos conglomerados, se vuelven a aplicar los procedimientos de muestreo aleatorio simple o estratificado para identificar las casas específicas dentro de cada conglomerado, a fin de incluirlas en la encuesta.

Frecuencia del muestreo

La frecuencia del muestreo depende de la periodicidad de las medidas de control y de la duración previsible de sus efectos. En las campañas de erradicación con insecticidas y de tiempo limitado, con ciclos de tratamiento periódicos cada 6-12 semanas, la evaluación larval se efectúa tradicionalmente antes de cada tratamiento. En los programas de control que emplean estrategias integradas, es innecesario utilizar intervalos tan frecuentes para la evaluación sistemática de los efectos de las medidas aplicadas. Así ocurre de hecho cuando los efectos de algunas de las otras estrategias que se están aplicando tienen una duración superior a la de los insecticidas de acción residual (por ejemplo, peces larvívoros en grandes depósitos de agua potable, reducción de fuentes o uso de recipientes a prueba de mosquitos). Por otro lado, para evaluar y guiar las actividades de acción comunitaria y determinar los sectores que requieren más atención y las actividades que es necesario reforzar es útil contar con una retroinformación rápida y con una periodicidad mensual. Para estudios específicos de investigación, puede ser preciso el muestreo semanal, diario o incluso horario (por ejemplo, para determinar el patrón diario de picadura del insecto).

Vigilancia no entomológica

Además de la evaluación de los aspectos directamente pertinentes a las densidades y distribución de vectores, las estrategias integradas de control de plagas, de orientación comunitaria, requieren la medición o vigilancia periódica de otros parámetros.

La distribución y densidad de la población humana, las características de los asentamientos y las condiciones de la tenencia de tierras, los estilos de vivienda, la educación y el estado socioeconómico están todos relacionados entre sí y son de importancia fundamental para los fines de la planificación y para evaluar el riesgo de dengue. También es particularmente útil el conocimiento de la distribución de los servicios de abastecimiento de agua, de su calidad y fiabilidad, de las prácticas domésticas de almacenamiento de agua y de los servicios de eliminación de desechos sólidos,

así como de los cambios que han experimentado a lo largo del tiempo. Este tipo de información ayuda a determinar los perfiles ecológicos que pueden ser de utilidad para planificar la reducción de fuentes seleccionadas o las actividades de control proyectadas y para organizar medidas de intervención en caso de epidemias.

El sector salud genera algunos de estos conjuntos de datos, mientras que otros proceden de fuentes externas. En la mayoría de los casos, la actualización anual o incluso a intervalos menos frecuentes bastará para los fines de la administración de programas. Sin embargo, en el caso de datos meteorológicos, y en especial de los patrones de pluviosidad, está justificado hacer un análisis más frecuente, semanal o mensual, si se desea que tengan valor predictivo en la determinación de las tendencias estacionales y de las fluctuaciones a corto plazo de la población de vectores.

4. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

El éxito y el fracaso del Programa Panamericano de Erradicación

Los primeros programas de lucha contra *Ae. aegypti* estaban dirigidos a la fiebre amarilla. Se hicieron grandes adelantos a comienzos del siglo en Cuba y Panamá para controlar este vector, principalmente mediante la reducción de fuentes, la aplicación de petróleo y el uso de piretrinas. En 1923, el Brasil inició una campaña de erradicación. La última epidemia urbana de fiebre amarilla en las Américas se notificó en 1942, pero la amenaza permanente de reaparición de esta enfermedad en las zonas urbanas y la mayor incidencia del dengue llevaron a un continuo apoyo de los programas de control de vectores. La XI Conferencia Sanitaria Panamericana celebrada en 1942 instó a los países infestados a organizar proyectos de erradicación basados en las estrategias aplicadas en el Brasil. Con el descubrimiento de las propiedades insecticidas del DDT, la erradicación continental de *Ae. aegypti* parecía factible.

Antes del comienzo de la campaña de erradicación, todos los países del hemisferio occidental, a excepción del Canadá, estaban infestados por *Ae. aegypti*. Hacia 1962, 18 naciones del continente y varios pequeños países insulares del Caribe habían logrado la erradicación. Las razones de este éxito espectacular fueron:

- Recursos financieros adecuados, tanto internos como externos, para personal capacitado, equipo e insecticidas.
- Cobertura total de las zonas infestadas mediante programas de tiempo limitado.
- Uso del DDT para el tratamiento perifocal en todos los criaderos y sus alrededores.
- Programas simplificados, semiautónomos, separados de los programas nacionales de salud.

- Programas centralizados, de estructura vertical, con organización y líneas de mando claras de tipo militar, supervisión estricta y rigurosa disciplina.

¿Por qué fallaron los programas de erradicación?

- No todos los países del continente resolvieron erradicar *Ae. aegypti*. Los países que todavía estaban infestados se convirtieron en fuentes de reinfestación para los que estaban libres del vector.

- Con el correr del tiempo, en la mayoría de los países que lograron la erradicación, los programas contra *Ae. aegypti* perdieron importancia política y la vigilancia contra la reinfestación se redujo gradualmente hasta que resultó inadecuada para detectar reinfestaciones pequeñas.

- Cuando se descubría una reinfestación, por lo general se reaccionaba demasiado tarde, y los recursos para eliminarla antes de que se generalizara y su control fuera imposible, solían ser insuficientes.

Probablemente no sea factible intentar otra campaña continental de erradicación de *Ae. aegypti*, por las siguientes razones:

- El problema de *Ae. aegypti* es ahora de magnitud mayor que durante la primera campaña de erradicación. La población humana de América Latina y el Caribe está creciendo en forma exponencial, y prácticamente la totalidad de este aumento ha tenido lugar en las zonas urbanas. Ahora hay muchas más casas, se viaja más entre centros de población dentro de los países y entre países y hay más recipientes desechables por casa que en el pasado. La provisión de servicios gubernamentales como agua corriente y recolección de desechos a menudo es inadecuada en estos centros urbanos de tan rápido crecimiento, y las

infraestructuras urbanas están volviéndose anticuadas a causa de su mantenimiento insuficiente.

- Debido a la actual crisis económica de América Latina y el Caribe, muy pocos países disponen de los recursos suficientes para poner en práctica una campaña vertical, paramilitar y de cobertura total con insecticidas.

- Muchos países no asignan una gran prioridad a los programas contra *Ae. aegypti* o incluso al control del dengue. Hay muchos otros problemas de salud que se consideran más importantes y reciben más recursos.

- *Ae. aegypti*, por un lado, en la actualidad suele ser resistente al DDT en toda América; por otro lado, los insecticidas organofosforados son más costosos, tienen una actividad residual más corta y también están generando resistencia.

- Con el tiempo, incluso los programas bien financiados y que todavía son semiautónomos, con frecuencia se han vuelto muy ineficientes. A menudo sus trabajadores no reciben a tiempo los salarios y demás beneficios mensuales, lo que origina repetidas huelgas.

- Las comunidades son ahora menos receptivas a los programas verticales de control de enfermedades y frecuentemente resisten la prestación de servicios. También hay más preocupación pública sobre la utilización de los insecticidas.

Enfoques actuales para la vigilancia y el control

Desde el fracaso definitivo de la campaña panamericana de erradicación de *Ae. aegypti* se han recomendado numerosos cambios, muchos de los cuales han sido puestos en práctica, al menos parcialmente, en los programas de control de vectores.

De la campaña de erradicación a los programas de control

En la XXXI Reunión del Consejo Directivo de la OPS, en 1985, se efectuó un importante cambio de política. Mientras que resoluciones anteriores habían insistido en la política de *erradicación* de *Ae. aegypti* en todos los países, la resolución XXVI reconoció y por primera vez apoyó el hecho de que algunos países tuvieran programas para el *control* de *Ae. aegypti*.

Este fue un importante paso adelante. La metodología utilizada para una campaña de erradicación es muy diferente de la empleada en los programas de control. La erradicación supone la cobertura completa y concienzuda de las zonas

infestadas con ciclos de tratamiento frecuentes para erradicar el vector en el plazo de unos pocos años. El control es la utilización efectiva, en función de los costos, de recursos limitados para reducir las poblaciones de vectores a niveles en los que ya no sean de gran importancia para la salud pública.

La erradicación no es solo un "control muy bien hecho", porque durante un programa de control no es necesario eliminar cada criadero en cada lugar. Por ejemplo, si abundan los orificios en los árboles, que son difíciles de inspeccionar y tratar, pero las encuestas entomológicas demuestran que representan menos del 1% de la producción efectiva de mosquitos, y si los recursos son limitados, el intento de llenar cada agujero de cada árbol no resultará eficaz en relación con su costo. El tiempo y los recursos humanos pueden emplearse mejor tratando o eliminando aquellos recipientes, como neumáticos o tambores, que sean responsables de la mayor parte de la producción de mosquitos.

Para poner en práctica programas de control a largo plazo y sostenibles, deberán seguirse las recomendaciones siguientes:

Integración de los métodos de control del vector

Para lograr el control del vector, en vez de aplicar un solo método deben combinarse e integrarse todas las técnicas potenciales de control de vectores de la manera más compatible (véase la sección sobre "Control integrado", a partir de la página 63). En el arsenal de métodos de control de vectores disponible, el principal es el saneamiento del medio para la eliminación o la transformación física de las fuentes de criaderos (véase la sección sobre "Saneamiento del medio", a partir de la página 52). El control químico con larvicidas debe quedar restringido a los recipientes que no puedan controlarse por otros medios, y el rociamiento de espacios debe reservarse para las situaciones de emergencia (véase la sección sobre "Control químico", a partir de la página 57). Los métodos de control biológico y genético se hallan todavía, en su mayor parte, en una etapa experimental, o se emplean en pequeña escala en circunstancias especiales (véase la sección sobre "Control biológico", a partir de la página 61).

Integración del control de *Aedes* con el de otros vectores

En vez de seleccionar un solo vector, en el mismo programa se pueden incluir varias especies re-

lacionadas de vectores. Este enfoque más amplio, conocido como control integral de vectores, no solo considera varios problemas de salud pública a la vez, sino que también gana mejor aceptación pública para el programa. Por ejemplo, el control de *Aedes* puede combinarse con el de *Culex pipiens quinquefasciatus*, pues la población reconoce que esta especie constituye una molestia mucho mayor. La recolección de desechos sólidos en un programa contra *Aedes* puede no limitarse a las fuentes de producción de este mosquito, sino incluir también elementos que se asocien con basura, moscas y roedores.

Integración con otros sectores y con la comunidad

La campaña de erradicación original no era sostenible a causa de su elevado costo y de su aislamiento del resto del sector salud, de otras esferas gubernamentales, del sector privado y de la comunidad.

Integración con los sistemas locales de salud. En vez de aislar el programa de control de otros programas sanitarios, puede ser mejor y más eficiente integrarlo en los sistemas locales de salud mediante la transferencia del nivel central a la esfera local, de la responsabilidad, la autoridad, los recursos y los conocimientos (véase la sección sobre "Organización y función de las actividades de control", a partir de la página 41).

Colaboración intrasectorial e intersectorial. Se deben promover los contactos, las relaciones y las actividades de cooperación entre las diferentes divisiones del sector salud (servicio nacional de malaria, institutos nacionales de salud, divisiones de epidemiología, oficinas de educación en salud, oficinas jurídicas), otros sectores gubernamentales (obras públicas, abastecimiento de agua, saneamiento, educación) y el sector privado (empresas comerciales, clubes cívicos) (véase la sección sobre "Organización y función de las actividades de control", a partir de la página 41).

Participación social y educación para la salud. La participación pública en los niveles individual, familiar y de la comunidad puede promoverse a través de los medios de comunicación, en las escuelas, en reuniones de la comunidad, ferias y concursos (véase la sección sobre "Participación de la comunidad y promoción de la salud", a partir de la página 46).

Cumplimiento de la legislación sanitaria

Casi todos los países disponen de leyes que prohíben las condiciones insalubres en cualquier

lugar público o privado, pero pocos las hacen cumplir en lo que se refiere a los criaderos potenciales de mosquitos vectores, otras plagas de insectos y roedores (véase la sección sobre "Apoyo legislativo", a partir de la página 50).

Asignación de prioridad a las zonas de alto riesgo

Cuando los recursos no son suficientes para cubrir todas las zonas urbanas, las localidades pueden clasificarse por su grado de riesgo según la incidencia de dengue o los niveles de infestación por *Aedes*, de modo que se les preste más atención a las zonas de alto riesgo. Se trata de un proceso dinámico, que supone la revisión periódica de la clasificación.

Estratificación

Se deben determinar, para cada zona, los factores de riesgo importantes para la transmisión del dengue y DH (cuadros 10 y 11) y las zonas pueden agruparse conforme a los factores de riesgo comunes para aplicar conjuntos comunes y selectivos de estrategias de tratamiento en vez de un método general a todas ellas (véase la sección sobre "Estratificación epidemiológica", a partir de la página 39).

Actividades de vigilancia, prevención y control establecidas según las diferentes situaciones epidemiológicas

En cualquier momento dado, cada país de las Américas puede tener una situación singular en cuanto al nivel de infestación por *Ae. aegypti* (desde infestación cero hasta niveles muy altos) y de transmisión del dengue (desde ausencia de dengue hasta transmisión epidémica). No existe una sola estrategia uniforme de vigilancia y control que sea aplicable a cada caso. Sin embargo, las diversas situaciones de los países pueden agruparse conforme a las características de los vectores y enfermedades y se pueden describir las actividades de vigilancia y control para cada grupo.

En el cuadro 15 se presentan siete situaciones diferentes de infestación por *Ae. aegypti* (determinada según el índice de viviendas) y de actividad del dengue, que van desde la situación más favorable, en la que no existe el vector, hasta el caso más desfavorable, con una epidemia en curso.

Básicamente, hay tres clases de programas de

lucha contra el dengue a largo plazo: la vigilancia contra la reinfestación por el vector; los programas de erradicación, y los programas de control "rutinario". El control de "emergencia" es la respuesta a corto plazo a una situación epidémica.

Vigilancia contra la reinfestación

Unos pocos países (Bermuda, Chile, Islas Caimán y Uruguay) no han sido reinfestados en forma permanente por *Ae. aegypti* después de la primera erradicación satisfactoria (cuadro 15, situación 1), y algunos otros (Brasil, Cuba) tienen grandes zonas sin el vector. En estos casos, la vigilancia contra la reinfestación es de capital importancia. Debe prestarse una atención especial a los puertos de mar, aeropuertos, cementerios e instalaciones para recauchutar neumáticos.

Puertos de mar. Los puertos marítimos han sido focos de penetración de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en Asia, el Pacífico meridional y América del Norte. Los puertos que reciben buques procedentes de las zonas infestadas deben disponer de programas de inspección y de capacidad para instituir las medidas de reducción de fuentes de los focos potenciales y activos a bordo de

las naves. Los neumáticos y las lonas empleados para cubrir las cargas y sus contenedores, al igual que los tanques y depósitos de agua, forman parte de los focos de *Ae. aegypti* más frecuentes de una embarcación. La vigilancia y las actividades de reducción de fuentes también deben llevarse a cabo en todas las instalaciones portuarias, sus edificios y terrenos, y la zona circundante inmediata.

Aeropuertos. Los aeropuertos también constituyen focos potencialmente importantes para la introducción de los vectores *Aedes* urbanos aunque, en general, el mayor riesgo de salud pública es el huésped humano infectado por el virus, que ingresa a un país a través de sus aeropuertos o puertos.

Cementerios. Los cementerios actúan como focos importantes de *Aedes*, pues en ellos se colocan flores, naturales o artificiales, en jarrones y otros envases con agua.

Plantas de recauchutaje de neumáticos. Estas instalaciones, situadas en los puertos y aeropuertos internacionales o en su vecindad son importantes sitios claves potenciales para la introducción de los vectores *Aedes* urbanos. En estos lugares deben hacerse inspecciones periódicas para buscar focos e insistir en que se cubran

Cuadro 15. Actividades de vigilancia y control conforme a la situación del *Aedes aegypti* y del dengue.

Situación				Tipo de vigilancia recomendada		Tipo de control recomendado	
<i>Aedes aegypti</i>	Virus del dengue	Ejemplos	Estado del programa	Vector	Enfermedad	Rutina ^a	Urgencia
Erradicado	Ausente	Uruguay, 1993	Vigilancia	++ (contra la reinfestación)		(+)	
Bajo (< 0,1%)	Ausente	Cuba, 1993	Erradicación	++ (contra la reinfestación)		+	
Mediano (0,1-5%)	Ausente	Panamá, 1992	Control	++	++	+	
Alto (> 5%)	Ausente	Bolivia, 1986 Ecuador, 1987 Paraguay, 1988 Panamá, 1989	Control	+ (solo para evaluar el programa de control)	++	+++	
Alto (> 5%)	Endémica	Puerto Rico, 1993 Ecuador, 1993 Guatemala, 1993 Venezuela, 1993 y la mayoría de los demás países	Control	+ (solo para evaluar el programa de control)	++	++	
Alto (> 5%)	Aumentando	Puerto Rico, 1986	Alerta	+ (solo para evaluar el programa de control)	++	+++	++
Alto (> 5%)	Epidemia	Brasil, 1986 Bolivia, 1987 Ecuador, 1988 Paraguay, 1989	Emergencia	+ (solo para evaluar el programa de control)	++	++	+++

(+): Opcional +: Necesario ++: Importante +++: Muy importante

^aControl de rutina = campañas a largo plazo para la reducción de fuentes con algunos tratamientos larvicidas y perifocales.

las pilas de neumáticos con lonas o se coloquen bajo techo para protegerlos de la lluvia.

Debe recalcar la importancia de mantener el programa de vigilancia de vectores en las zonas libres de *Ae. aegypti*. Un buen programa de vigilancia diseñado para evitar la reinfestación es mucho menos costoso que un programa de erradicación o control aplicado después de haberse producido la reinfestación.

Programas actuales de erradicación

La erradicación es todavía técnicamente factible en determinadas circunstancias y en algunas zonas de las Américas. Por ejemplo, en Cuba, la infestación actual se limita a una pequeña zona de La Habana y los esfuerzos intensificados por erradicarla deberían tener éxito en un próximo futuro (cuadro 15, situación 2). Sin embargo, los beneficios conseguidos solo podrán conservarse si se mantiene una vigilancia a largo plazo contra la reinfestación, lo que no ha sucedido, en general, en la mayoría de los programas anteriores.

Las pautas para la ejecución y comprobación de la erradicación aparecen en la "Guía para los informes sobre la campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en las Américas".

Control rutinario

Las actividades de largo plazo dirigidas contra la población inmadura de mosquitos reciben el nombre de control "rutinario". El principal método empleado es la reducción de fuentes. No es necesaria la aplicación espacial, y los larvicidas solo deben emplearse en los recipientes que no se puedan remover, destruir, desechar, drenar permanentemente, cubrir o manipular de otro modo. Para asegurar la continuidad, todos los sectores de la comunidad deben integrarse en el programa. El cuadro 15 muestra las diferentes situaciones epidemiológicas a las que se puede aplicar el control "rutinario".

A medida que aumenta la infestación por *Aedes* (situación 3), la vigilancia del vector adquiere mayor importancia en cuanto a la asignación de prioridades y la estratificación de las zonas para la intervención y monitoreo del efecto de los esfuerzos de control; la vigilancia de la enfermedad pasa ahora a hacerse necesaria para detectar la introducción y transmisión del virus del dengue.

Cuando la infestación por *Aedes* es alta (indicada en el cuadro 15 como un índice de viviendas > 5%, aunque se trata de un límite arbitrario,

pues no se conoce ningún "umbral" de infestación de viviendas por debajo del cual pueda tenerse la seguridad de que no habrá brote de dengue) y si el dengue es endémico (situación 5), las operaciones de control de rutina obviamente están fracasando. La vigilancia de la enfermedad adquiere ahora una importancia capital para detectar un aumento en el número de casos a partir del nivel endémico normal o la introducción de un nuevo serotipo de dengue. Deben iniciarse preparativos de emergencia: la comunidad médica debe tener conocimiento de los síntomas del dengue y DH/SCD y del tratamiento de los pacientes, se debe formular un plan de eventual hospitalización y planificar el control de emergencia de los vectores.

Respuesta de emergencia

El control de emergencia es la actividad intensa, de corto plazo, orientada hacia una reducción rápida de la población de mosquitos adultos para suprimir la transmisión del dengue en una situación epidémica o cuando esta última parece ser inminente. La aplicación espacial es el método de emergencia más rápido existente pero, puesto que la epidemia puede prolongarse durante varias semanas, es muy probable que la intensificación de las medidas de control rutinario de larvas, como la reducción de fuentes y la aplicación de larvicidas probablemente ayude también a suprimirlos (véase el capítulo sobre "Emergencias: preparación y respuesta", a partir de la página 65).

Estratificación epidemiológica

Según el modelo tradicional de la intervención sanitaria, el estudio de la dinámica de la incidencia del dengue y la comprensión de los factores de riesgo relacionados con la enfermedad son aspectos de importancia menor, ya que se creía que debían utilizarse intervenciones únicas, del tipo de "bala mágica", para todas las situaciones y circunstancias de brotes de dengue.

Con la utilización de un enfoque socioepidemiológico no tradicional de la transmisión del dengue, que se basa en la estratificación epidemiológica, los profesionales de la salud estarán mejor equipados para evaluar los efectos a corto y largo plazo de las diversas estrategias de control, incluidas la participación social y la reducción o eliminación de los principales factores de riesgo de dengue. Este enfoque constituye una

desviación sustancial de las tradicionales intervenciones de control.

Estratificación epidemiológica del riesgo de dengue

La estratificación epidemiológica de una enfermedad como el dengue es un proceso dinámico y continuo que comprende investigación, diagnóstico, análisis e interpretación de la información que sirve como base para una clasificación completa y metodológica de las zonas geoecológicas y grupos de población conforme a los *factores de riesgo* de dengue.

Un *estrato de riesgo* es un agregado de individuos y grupos sociales ubicados en zonas geográficas bien definidas que comparten una jerarquía similar de los factores de riesgo principales. En consecuencia, las medidas o intervenciones encarradas para modificar estos factores de riesgo son similares dentro de cada estrato. Por ejemplo, para las zonas donde los principales criaderos son los envases descartados, debe hacerse hincapié en la eliminación de los desechos sólidos. En otros lugares, donde los depósitos de agua proporcionan la mayor parte de los criaderos, el tratamiento de los recipientes de agua para que no atraigan los mosquitos podría ser una solución a corto plazo, y el suministro de servicios de abastecimiento de agua corriente sería la solución a largo plazo.

La característica principal del enfoque socioepidemiológico es un estudio epidemiológico de los factores de riesgo responsables de la incidencia del dengue en la esfera local propios de individuos y grupos sociales específicos. Los factores de riesgo conocidos de transmisión del dengue se discutieron en la sección sobre "Factores de riesgo del dengue y del dengue hemorrágico", a partir de la página 20 (véanse también los cuadros 10 y 11), al igual que el empleo de parámetros fundamentales como las condiciones socioeconómicas, la biología de los vectores y la capacidad del programa de salud para responder a las necesidades de prevención y control.

El establecimiento de perfiles de riesgo y perfiles ecológicos de la transmisión del dengue puede ser de gran valor para planificar la proyectada reducción de fuentes, las actividades de saneamiento del medio y la organización de las medidas de intervención en caso de epidemias.

El proceso de estratificación del riesgo epidemiológico aplicado actualmente a los programas

contra el dengue en las Américas consiste en la clasificación de las localidades o barrios según un conjunto de factores de riesgo supuestos, por lo general sin haber realizado antes estudios para establecer los factores más significativos y la importancia relativa de cada uno de ellos. Los factores de riesgo supuestos más comúnmente usados por los programas de los países para su clasificación son: altitud, temperatura media anual, densidad de población, historia de infestación por *Ae. aegypti*, índice de viviendas, índice de Breteau, importancia económica, proximidad a localidades positivas, cercanía de puertos o fronteras internacionales y situación actual de la transmisión del dengue.

Una vez clasificadas las localidades o barrios, se ordenan de acuerdo con su nivel de riesgo. El número, intensidad y frecuencia de las distintas medidas de control serán mayores en las localidades de más riesgo. Si hay escasez de recursos, se tratan en primer término las zonas de mayor riesgo. Por ejemplo, en México, las localidades se clasifican según tres límites de altitud (0 a 600 m, > 600 a 1.200 m, y > 1.200 a 1.800 m), tres tamaños de población (> 2.500 a 20.000, > 20.000 a 50.000 y > 50.000) y tres temperaturas medias anuales (< 20 °C, 20-25 °C y > 25 °C). Las intervenciones más frecuentes corresponden a las localidades de menor altitud, mayor tamaño de población y temperaturas más elevadas, en las que también se practica la vigilancia epidemiológica y entomológica más enérgica.

En resumen, la estratificación del riesgo y el enfoque socioepidemiológico del riesgo proporcionan un marco de referencia lógico para las actividades de prevención y control del dengue en la esfera local y regional. El objetivo de este enfoque consiste en establecer una jerarquía epidemiológica para las posibles medidas específicas o intervenciones que pueden utilizarse en la prevención de la transmisión del dengue, mediante la *eliminación o reducción de los factores de riesgo subyacentes* a través de medidas de prevención primaria y el control adecuado de los vectores. Las intervenciones específicas propuestas se basan en la situación epidemiológica de cada localidad y en sus principales factores de riesgo. El enfoque se basa en el estudio de los parámetros epidemiológicos, socioeconómicos y ambientales, incluidas la capacidad de gestión de los programas de atención de salud locales y las limitaciones logísticas y económicas de los países vulnerables a la actividad del dengue.

5. PROGRAMAS SOSTENIBLES DE PREVENCIÓN Y CONTROL

El fracaso de programas anteriores de control del dengue se debió sobre todo a la incapacidad de sostener las costosas estrategias verticales y centralizadas basadas en un solo método. En la actualidad se tiende a la descentralización, tanto a nivel central como local. Se busca una mayor colaboración con otros sectores de salud, la cooperación con otras esferas gubernamentales y con organizaciones no gubernamentales (ONG), y la participación de la comunidad en el diseño, ejecución y evaluación de las actividades de vigilancia, prevención y control empleando la integración segura, eficaz y económica de todos los métodos de control vectorial apropiados: ambientales, biológicos y químicos.

Organización y función de las actividades de control

La organización y función de las actividades de control sostenibles debe consistir en la formulación de programas de control (nombramiento de un coordinador nacional, examen de información y recursos, integración y equilibrio de las medidas de control de enfermedades, consideraciones financieras y planificación de presupuestos), la cooperación dentro del sector salud, la colaboración entre el sector salud y otras esferas de la economía, la participación comunitaria y la promoción de la salud y el desarrollo y uso de una legislación apropiada. A continuación se analizan cada uno de estos componentes.

Formulación de programas de control

Coordinador nacional

Cada país en peligro de infestación o ya infestado por *Ae. aegypti* debería nombrar un coordi-

nador nacional para la prevención y control del dengue y del dengue hemorrágico. Las responsabilidades de esta persona deben consistir en facilitar la ejecución de las medidas de vigilancia y control en el ámbito nacional, tanto dentro de los sectores como entre ellos, y mantener contactos con expertos y centros de asistencia técnica internacionales.

El coordinador deberá establecer contactos con profesionales de las disciplinas pertinentes a la vigilancia y el control, incluidos biólogos, científicos sociales (antropólogos, sociólogos), médicos, economistas, ingenieros y arquitectos. El coordinador también deberá trabajar con líderes de la comunidad, funcionarios municipales y políticos locales, así como con los jefes de otros ministerios del gobierno central. El coordinador nacional deberá iniciar y coordinar los pasos indicados a continuación para la formulación de programas.

Pasos preparatorios para el desarrollo de estrategias de control de enfermedades

Cualquiera que sea la estrategia adoptada por un país, el desarrollo de una estrategia y de un programa nacionales dependerá de los siguientes pasos preparatorios:

Examen de los datos y de la información actuales. Deben revisarse cuidadosamente los datos y la información sobre la distribución del virus, los serotipos víricos, los vectores, las poblaciones en riesgo y la situación nacional respecto al abastecimiento de agua, el saneamiento y la vivienda. (Véanse también las secciones sobre "Vigilancia", a partir de la página 23, y "Evaluación de los programas de prevención y control", a partir de la página 79.)

Vigilancia. (Véase la sección sobre "Vigilancia", a partir de la página 23.)

Cálculo de los requisitos necesarios para el

control de enfermedades. Los recursos humanos, el equipo y los suministros para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y para la vigilancia y control de vectores, deben basarse en los datos e información existentes.

Inventario de recursos. Debe realizarse un inventario de las instalaciones de atención de salud (centros de atención primaria y secundaria, etc.), de las instalaciones de laboratorio y de diagnóstico y de las instalaciones conexas en otros programas y sectores, recursos humanos y equipo principal.

Recursos adicionales. Pueden necesitarse recursos adicionales, incluyendo la utilización de recursos humanos y de fondos derivados de programas existentes del gobierno para el abastecimiento de agua, la manipulación de desechos sólidos, el saneamiento municipal y la reconversión de barrios pobres y renovación urbana; el apoyo de ONG locales o internacionales y de fundaciones de beneficencia a medidas de control comunitarias, como las actividades de tratamiento y saneamiento del medio, y la identificación de subsidios y préstamos de organismos de desarrollo bilaterales y multilaterales pertinentes, para actividades tales como la construcción de grandes sistemas de tratamiento y abastecimiento de aguas, que requieren considerables inversiones de capital.

Características de una estrategia satisfactoria para el control de enfermedades

Cualesquiera que sean las estrategias que adopten el coordinador de vigilancia y control del dengue y el Ministerio de Salud, estas deberán:

- ser sensibles a las necesidades percibidas y no percibidas de la población local,
- ser eficaces y efectivas en función del costo,
- ser económicamente sostenibles,
- utilizar tecnologías apropiadas (en pequeña escala o en gran escala),
- planificarse y evaluarse con la colaboración directa de la comunidad,
- estar basadas en la comunidad para su ejecución, y
- ser social y culturalmente aceptables para todas las poblaciones afectadas.

Equilibrio en las estrategias de control de enfermedades

Las estrategias y tácticas empleadas en el programa de control integrado necesitarán considerar

la situación epidemiológica urbana específica en la zona afectada (véase también la sección sobre “Enfoques actuales para la vigilancia y el control”, a partir de la página 36, para una descripción de las situaciones epidemiológicas típicas a las que debe enfrentarse el personal de control). Las medidas de control también deben basarse en un análisis de los puntos más vulnerables del ciclo local de transmisión y reflejar las circunstancias epidemiológicas locales (para la estratificación epidemiológica, véase la sección que comienza en la página 39), así como las condiciones socioeconómicas y culturales.

Consideraciones financieras en las estrategias de control de enfermedades

Al seleccionar las estrategias de control del dengue más eficaces en función del costo (discutidas más a fondo en la sección “Economía de los programas de control”, a partir de la página 83), los administradores deben considerar cuidadosamente las siguientes medidas financieras:

Capital frente a costos recurrentes. La vigilancia y el tratamiento médico y la vigilancia y control de vectores son programas generalmente a largo plazo con costos ordinarios, mientras que la mejora de los servicios de abastecimiento de agua y la vivienda suelen requerir grandes inversiones iniciales de capital con solo una pequeña parte de costos ordinarios para el mantenimiento y conservación.

Sustitución de divisas. Muchos países de las Américas que aplican programas de control del dengue o de vectores de dengue adquieren equipos de diagnóstico e insecticidas del extranjero, empleando divisas limitadas. En contraposición, las mejoras en el abastecimiento de agua, el tratamiento de los desechos sólidos y la vivienda utilizan a menudo recursos financieros locales y se costean con la moneda nacional, empleando los materiales y la mano de obra disponibles localmente.

Costos de oportunidad. Los administradores de los programas de control deben considerar estos y otros dilemas típicos: si se utilizan las escasas divisas para financiar programas de control basados en el uso de insecticidas con sus pocos beneficios a largo plazo, ¿no se estarían perdiendo oportunidades de inversión de capital y mano de obra locales para mejorar programas comunitarios de abastecimiento de agua y saneamiento del medio? Dado que las comunidades locales a menudo disponen de tiempo y energía limitados, ¿no es mejor utilizar los recursos humanos en las

campañas de limpieza de barrios una vez o dos al año, u organizar a la comunidad para hacer mejoras en sistemas de agua más permanentes (por ejemplo, instalación de servicios de abastecimiento de agua corriente, bombas de agua más fiables, etcétera)?

Beneficios y perjuicios incidentales. Los administradores de los programas de control del dengue deben reconocer que, durante los períodos interepidémicos, los programas de control de vectores basados fundamentalmente en la aplicación de productos químicos tienen pocos beneficios fuera del control de los mosquitos adultos, y pueden ocasionar problemas (por ejemplo, la oposición de la comunidad al uso de insecticidas) si no se realiza una aplicación cuidadosa y adecuada de estas sustancias. En contraste, los programas de control basados en medidas tangibles, como el mejoramiento del suministro de agua, el saneamiento, y los planes de vivienda entrañan beneficios conexos a menudo importantes, como disminuir el riesgo de enfermedades transmisibles y la satisfacción de necesidades universalmente deseadas, como el agua corriente limpia.

Planificación del presupuesto

En el presupuesto fijado para los programas de control deben preverse, cuando sea posible, todos los costos y beneficios a corto y largo plazo ya descritos. Las necesidades en materia de recursos humanos se deben calcular en términos de meses por persona. Los costos de tierra, capital (por ejemplo, los pagos de intereses), transporte y viajes, equipos (con amortización), materiales y mano de obra (sueldos, beneficios laborales, capacitación) y movilización de las comunidades (educación para la salud, comunicaciones de salud pública, encuestas domiciliarias, ayudantes para el control entomológico, bolsas de trabajo locales, dinero para premios y subvenciones a la comunidad, etc.) deben fijarse en moneda local y en una divisa internacional de referencia para los productos o servicios importados. En el presupuesto de los programas de control también se debe incluir un margen suficiente para poner en práctica las medidas de control de urgencia (control de brotes) y para gastos varios y de contingencia.

Estructura del programa

Los programas tradicionales de erradicación de *Ae. aegypti* eran de estructura vertical. Generalmente formaban parte del departamento del Ser-

vicio Nacional de Erradicación de la Malaria, con carácter de dependencia del Ministerio de Salud, pero virtualmente tenían autonomía de las otras reparticiones del Ministerio, así como recursos financieros, personal administrativo, equipos, suministros e instalaciones físicas propios. Había líneas claras de mando desde el Director del Programa del Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria, en la parte superior de la pirámide en el nivel central, hasta las diversas esferas de jefes de zona, supervisores de campo, jefes de brigada o cuadrilla y finalmente el personal encargado de la fumigación. Todas las decisiones se tomaban en el nivel central, incluidas las relativas a desembolso de fondos, suministros y equipos. Dado que el personal local solo tenía que obedecer las órdenes, su adiestramiento se limitaba al que demandara cumplir con sus tareas específicas. Las oficinas de zona del Servicio estaban separadas de las oficinas regionales de salud y había muy poco contacto entre ellas. Estos programas verticales centralizados fueron muy eficaces, pero no sostenibles, sobre todo por falta de continuidad en la asignación de recursos financieros.

La tendencia actual consiste en descentralizar los programas de control e integrarlos con los otros sectores de salud tanto en el nivel central como en el local. Aunque la mayoría de los países han contraído el compromiso político de descentralizar la prevención y el control del dengue junto con muchas otras de sus actividades de salud, algunos programas todavía están muy centralizados, mientras que otros han logrado transferir todas las actividades a la esfera local. La descentralización ha sido un proceso gradual: primero se aumentó el contacto y el intercambio entre el Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria y el personal de los servicios de salud en los niveles central y local; luego se transfirió la financiación y la autoridad a las oficinas de zona. En el organigrama del Ministerio de Salud, el Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria deja de ser autónomo, y se sitúa paralelamente a las otras divisiones, cambiando casi siempre de nombre (por ejemplo, División de Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores), o se convierte en un departamento de otra división, como la de Epidemiología.

En la etapa final, el control del dengue ya no es dominio de una dependencia única y ya no existe una división o departamento dedicado a las enfermedades transmitidas por vectores. En este panorama, la División de Epidemiología es responsable de la vigilancia, la División de Atención a las Personas se ocupa del diagnóstico y tratamiento

y la División de Salud Ambiental se encarga del control de vectores. Las oficinas de zona quedan integradas totalmente a los centros regionales de salud y son ellos los que las administran. Las oficinas centrales solo retienen una función técnica y normativa, pero no las tareas administrativas.

Por desgracia, la responsabilidad de la prevención y el control del dengue se transfiere a menudo al nivel local sin financiación y sin proveer la capacitación adecuada al personal local. La descentralización de las funciones y la responsabilidad deben ir acompañadas de la descentralización de los recursos, el conocimiento y las habilidades administrativas.

El propio nivel central debería promover el proceso de descentralización. Se deben hacer definiciones de las funciones específicas que son responsabilidad del nivel central (técnico-normativas) y de las que pertenecen a la esfera local. Deben prepararse perfiles ocupacionales y se debe capacitar a los trabajadores en habilidades técnicas y administrativas.

Cooperación dentro del sector salud

Se necesita la cooperación de otros departamentos del Ministerio de Salud y otras organizaciones afines a la salud con el departamento de prevención y control del dengue tanto en el nivel central como en el local. En el primero, la responsabilidad de la prevención y control del dengue no debe ser atribuida a un solo departamento. Dentro del Ministerio de Salud, es indispensable la colaboración entre los departamentos responsables del control y la vigilancia de vectores, vigilancia epidemiológica, diagnóstico y tratamiento clínico, educación para la salud, participación comunitaria, salud ambiental y el departamento jurídico. Además, pueden establecerse alianzas entre grupos que trabajan con diferentes enfermedades. Por ejemplo, en Panamá se combinaron las campañas de educación sobre dengue y cólera: "Evita el cólera con higiene personal; evita el dengue con higiene ambiental".

Otras entidades de salud, como los institutos nacionales de salud y las escuelas de salud pública, también tienen una función importante que desempeñar, y a veces pueden llevar a cabo las actividades que el Ministerio de Salud no está en condiciones de ejecutar, como proyectos de investigación.

En las esferas regionales y locales, el programa de control del dengue forma parte de los Sistemas Locales de Salud (SILOS), sobre los que recae la

responsabilidad de la planificación, ejecución y evaluación del programa de vigilancia, prevención y control del dengue en el nivel local.

Cooperación intersectorial

La vigilancia satisfactoria del dengue y su control dinámico y rápido dependen en grado sumo de la coordinación cuidadosa entre el Ministerio de Salud y otros ministerios y organismos del gobierno y con el sector privado, las ONG y las comunidades locales. En situaciones de emergencia, la cooperación intersectorial resulta indispensable, pues hay que agrupar y coordinar los escasos o dispersos recursos humanos y materiales en un esfuerzo rápido por evitar la mortalidad y la propagación de la enfermedad.

La cooperación intersectorial incluye por lo menos dos componentes, el uso común de recursos y la coordinación de políticas entre los diversos ministerios y los sectores no gubernamentales.

Utilización común de recursos

Se debe solicitar la partición de recursos en los casos en que el coordinador de control del dengue pueda hacer uso de recursos humanos subutilizados (por ejemplo, trabajo de presos para fabricar los instrumentos necesarios; trabajadores temporarios del gobierno para actividades de mejoras en los servicios de abastecimiento de agua; grupos de la comunidad o juveniles para la recolección de neumáticos y recipientes desechados en los barrios); del equipo utilizable que no esté en uso (por ejemplo, vehículos de tracción en las cuatro ruedas, pulverizadores de mochila, etc.), o de suministros almacenados (por ejemplo, insecticidas apropiados) con fecha próxima de vencimiento (véase también la sección "Formulación de programas de control", a partir de la página 41).

Coordinación de políticas

El coordinador de control del dengue y el Ministerio de Salud deben llegar a entendimientos o ajustes mutuos con las políticas y prácticas existentes de otros ministerios, sectores o gobiernos municipales para incluir la salud pública como una parte central de las metas de esos sectores y ministerios. Por ejemplo, se podría instar al sector de obras públicas para que ajustara sus políticas a fin de dar mayor prioridad a las mejoras del abastecimiento de agua en las comunidades que corren más peligro de dengue. A cambio, el Mi-

nisterio de Salud podría autorizar la utilización de los servicios de algunos de sus funcionarios de campo para ayudar al ministerio responsable de las obras públicas en la reparación de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado en otras zonas urbanas.

Contribución de otros ministerios y sectores en el control del dengue

Varios ministerios del gobierno pueden contribuir a la campaña de control del dengue y de sus vectores. Se citan algunos ejemplos:

Función del ministerio a cargo de las obras públicas. El ministerio a cargo de las obras públicas y sus homólogos municipales deberían desempeñar un papel clave en el control del dengue, aprovechando su capacidad para hacer una reducción "proactiva" de fuentes por medio del suministro de sistemas seguros y fiables de abastecimiento de agua, saneamiento y tratamiento de desechos sólidos a todas las comunidades comprendidas en la planificación. Asimismo, mediante la adopción y el cumplimiento de los códigos de vivienda y construcción, un municipio puede ordenar que se suministren servicios públicos, como abastecimiento de agua corriente a las viviendas o conexiones de alcantarillado, y control de aguas pluviales (de tormentas) a los nuevos proyectos de edificación, o prohibir los pozos superficiales abiertos.

Las autoridades locales pueden seguir el ejemplo de Singapur, donde la modernización de las zonas urbanas en decadencia incorporó específicamente una meta de control de *Ae. aegypti*. Cuando a todas las poblaciones afectadas (por ejemplo, las personas desalojadas) por la renovación urbana se les ofrezca un reembolso oportuno y justo por el valor de sus propiedades y por las oportunidades comerciales perdidas y se les proporcionen viviendas mejores y servicios sociales conexos, es muy probable que las innovaciones sean acogidas con gran entusiasmo. Luego, los beneficios fluirán también hacia la comunidad en forma de un menor riesgo de dengue y menores cantidades de mosquitos y de otras plagas.

Función del ministerio a cargo de la educación. Cuando los programas de control del dengue y sus vectores incluyen un componente de educación para la salud (comunicación sanitaria) destinado a los escolares, el Ministerio de Salud debe trabajar en estrecha vinculación con el mi-

nisterio a cargo de la educación para crear y comunicar los mensajes de salud que corresponda.

Se pueden elaborar, probar, poner en práctica y evaluar modelos de educación para la salud destinados a diversos grupos de edad. Se puede alentar a los programas de investigación de universidades y facultades para que incluyan componentes que produzcan información de importancia directa (por ejemplo, biología y control de vectores, tratamiento de casos) o indirecta (por ejemplo, mejores sistemas de abastecimiento de agua, intervenciones educativas para promover el saneamiento de la comunidad, estudios de caracterización de desechos) para los programas de control del dengue. En la sección sobre "Participación de la comunidad y promoción de la salud", a partir de la página 46, se tratan más detalladamente las intervenciones de educación para la salud.

Función del ministerio a cargo del turismo. El Ministerio de Salud debe coordinar con antelación con el ministerio a cargo del turismo la manera de comunicar, en forma oportuna y adecuada, los brotes o mensajes de alertas epidémicos a los turistas y a la industria hotelera. El ministerio a cargo del turismo puede trabajar con el Ministerio de Salud y la industria turística para promover mensajes educativos sobre el control del dengue, tanto entre los turistas como entre las comunidades cercanas a los centros turísticos y de recreo.

Función del ministerio a cargo del medio ambiente. El Ministerio del Medio Ambiente puede ayudar al Ministerio de Salud en la recopilación de datos e información sobre los ecosistemas y hábitats existentes en las ciudades y en torno a ellas que supongan peligro de dengue. Los datos y la información sobre la geología y el clima local, las formas del terreno, la capa forestal, las aguas de superficie y las poblaciones humanas son útiles para la planificación de medidas de control para ecosistemas y hábitats específicos. El ministerio a cargo del medio ambiente también puede ayudar a la determinación de las repercusiones beneficiosas y adversas de las distintas tácticas de control de *Ae. aegypti* (químicas, ambientales y biológicas).

Cooperación con las organizaciones no gubernamentales. Las ONG pueden cumplir funciones importantes en la promoción y la práctica del saneamiento del medio para el control de vectores del dengue. Las ONG participan con más frecuencia en actividades de educación para la salud, reducción de fuentes y mejora de viviendas relacionadas con el control de vectores. Las ONG radicadas en la comunidad pueden estar integra-

das por grupos informales de vecinos o entidades formales como las organizaciones privadas de beneficencia, los clubes de servicios, los grupos religiosos e iglesias y los organismos de acción ambiental y social.

Después del adiestramiento adecuado por funcionarios del Ministerio de Salud en los métodos de reducción de fuentes, las ONG pueden participar en actividades tales como recolectar recipientes descartados (neumáticos, botellas, latas, etc.), limpiar drenajes y cunetas, rellenar depresiones y retirar automóviles abandonados y basura de los caminos y distribuir arena o cemento para rellenar los orificios de los árboles. Las ONG también pueden cumplir una función clave en las actividades de reciclado destinadas a retirar recipientes descartados de solares y calles.

Estas organizaciones también pueden desempeñar un papel específico, pero hasta ahora inexplorado, en el saneamiento ambiental durante el control epidémico. Con la orientación del Ministerio de Salud, las ONG podrían concentrarse en el control físico de los criaderos principales identificados en la localidad, como tambores de agua, pilas de neumáticos descartados y floreros en los cementerios.

Las sociedades de servicios, como los clubes de rotarios de Puerto Rico y de Panamá, han proporcionado, con muy buenos resultados, dinero, anuncios y apoyo político a las campañas comunitarias de reducción de fuentes. Los clubes de mujeres en Indonesia han contribuido al control de *Ae. aegypti* mediante la realización de inspecciones en las viviendas para detectar focos y reducir fuentes.

Existen oportunidades, en su mayor parte no utilizadas, para que las organizaciones ecologistas y los grupos religiosos cumplan funciones similares en cada comunidad infestada por *Ae. aegypti*.

Cooperación con la comunidad en general. La cooperación y participación directa de una comunidad proporciona una contrapartida necesaria a los esfuerzos del gobierno. (La comunidad puede constar de grupos de vecinos o de organizaciones formales como las mencionadas previamente.) Dos ejemplos de la cooperación de la comunidad con el Ministerio de Salud en el control del dengue y de vectores de dengue son:

Campañas de limpieza. Estas campañas son la forma más frecuente de cooperación voluntaria de la comunidad con el Ministerio de Salud. Algunos de los factores fundamentales para su éxito son: publicidad extensa en los medios de comunicación, planificación adecuada, evaluación del número de focos antes de la campaña, ejecución del

programa tal como le fuera prometido a la comunidad y evaluaciones de seguimiento. Las campañas de limpieza se tratan con más detalle en la sección sobre "Saneamiento del medio", a partir de la página 52.

Nuevos enfoques de cooperación con la comunidad. En un caso único ocurrido en China, el gobierno ofreció un "seguro contra el dengue", según el cual los participantes que lo compraron se obligaron a inspeccionar sus casas para encontrar focos potenciales y activos y destruir cualquier larva que hallasen. A cambio, recibirían una suma fija de dinero destinada a la atención médica en caso de que contrajeran el dengue. Los fondos acumulados del seguro se emplearon para el control de vectores. Aunque esta modalidad específica no ha sido ensayada en la Región de las Américas, debe observarse este tipo de cooperación, en la que ambas partes se benefician claramente, y que además puede aumentar la confianza y el respeto entre los ciudadanos y el ministerio a cargo del programa de control del dengue.

Participación de la comunidad y promoción de la salud

Las intervenciones de salud por la comunidad pueden ser estrategias eficaces de saneamiento ambiental para la reducción de las densidades de vectores. Los insumos, tanto de materiales como de información, deben ser herramientas estratégicas y reflejar las definiciones que da la comunidad a sus problemas y prioridades.

De las experiencias anteriores en materia de participación comunitaria y educación para la salud orientadas al control integrado de *Ae. aegypti* se deducen tres conclusiones:

- La participación comunitaria en las actividades de prevención y control del dengue puede mejorar el apoyo a las actividades del programa, producir cambios de conducta y conducir a una reducción en los índices larvales. Aunque no sean una panacea, la participación de la comunidad y la comunicación sanitaria deben ser componentes bien desarrollados de todos los programas de control del dengue.

- La mayoría de los programas de participación comunitaria se basan en uno de dos modelos: el *enfoque de salud pública* y el *enfoque de desarrollo de la comunidad*, cada uno con ventajas y limitaciones que es preciso investigar.

▪ Los programas de comunicación también se dividen en dos grupos: *enfoques de educación para la salud o de información sanitaria* y *enfoques sobre comunicación sanitaria*. Este último debe complementar los programas tradicionales basados en información.

Pueden considerarse cuatro tipos básicos de participación comunitaria: en la toma de decisiones, en la ejecución, en los beneficios y en la evaluación. Tradicionalmente, la participación comunitaria en los programas de control de *Ae. aegypti* ha estado limitada a la ejecución y a los beneficios.

En el control de *Ae. aegypti*, la participación comunitaria consiste casi siempre en la participación en las actividades realizadas para controlar los hábitats larvales del vector. Esto puede incluir la remoción o destrucción de latas, botellas y otros objetos diversos descartados, el almacenamiento de los recipientes de tal modo que no contengan agua y la tapadura de los depósitos de agua potable, como los tambores para juntar agua de lluvia, pozos y cisternas, para excluir los mosquitos. Estos esfuerzos de reducción de fuentes a menudo se organizan como campañas de limpieza periódicas y pueden iniciarse mediante un proceso de movilización social utilizando los medios de comunicación, charlas en la comunidad, programas en escuelas, reforma legislativa y de política, y otras estrategias. También se puede alentar a las comunidades para que participen en la búsqueda de criaderos, ofreciendo recompensas o imponiendo sanciones a los hogares, y ayudando a desarrollar programas de comunicación.

Se han descrito los siguientes dos enfoques sobre la participación pública en los programas de salud.

El enfoque de salud pública

Con el enfoque de salud pública, la razón para que las comunidades participen consiste principalmente en ayudar en el control de *Ae. aegypti*. Expertos tales como los especialistas en el control de vectores, los epidemiólogos y los científicos sociales, son quienes definen, administran y evalúan la participación pública en estas actividades. Los partidarios de este enfoque señalan que la mejor manera de movilizar a las comunidades es hacerlas conscientes de la amenaza que representa el DH para ellas y especialmente para sus niños, e informarlas con respecto a la forma en que se transmite la infección, al ciclo de vida y los prin-

cipales criaderos del vector, y a la manera en que se puede reducir la amenaza del DH haciendo que todos asuman la responsabilidad personal de la eliminación de los sitios de producción de mosquitos en su propiedad. Para los partidarios del enfoque de salud pública, el conocimiento es la clave del cambio de comportamiento, y se realizan grandes esfuerzos para asegurar que ese conocimiento llegue a las personas mediante charlas especiales en escuelas, reuniones comunitarias, anuncios, programas de televisión y radio, y folletos repartidos de puerta en puerta.

Las percepciones del público en general y de la profesión médica con respecto al dengue "clásico" pueden facilitar la confusión de esta enfermedad con otras muchas, como la influenza y el sarampión. Además, las experiencias adquiridas durante episodios leves de dengue llevan a muchos residentes urbanos a concluir que, aunque puede producir gran malestar durante varios días, no es de ninguna manera una enfermedad mortal. Por estas razones, el enfoque de salud pública puede tener una utilidad limitada, excepto en las zonas en que el dengue se ha convertido en una prioridad de salud, es bien conocido y se sabe que es potencialmente mortal.

El enfoque de desarrollo de la comunidad

De acuerdo con este enfoque, la participación de la comunidad en el control de *Ae. aegypti* y otras actividades de salud tiene como objetivo máximo no simplemente el control del dengue, sino el desarrollo de la comunidad en su totalidad, con énfasis en la autosuficiencia y la planificación en respuesta a las necesidades expresadas por la propia comunidad. Implícita en este enfoque está la idea de que la toma de conciencia respecto de *Ae. aegypti* llevará a la identificación de otros problemas de la comunidad, como la recolección deficiente de desechos y el abastecimiento irregular de agua potable, o, por lo menos, a un planteamiento más constructivo. El proceso de mejora de esos servicios debe culminar en la eliminación de los hábitats larvales, con una reducción consiguiente de los niveles de infestación de *Ae. aegypti*. Sin embargo, no siempre sucede así. Por ejemplo, quizá no se lleve a cabo la eliminación o remoción de recipientes para el almacenamiento de agua potable después de la instalación de un sistema de abastecimiento público de agua, sobre todo si se carece del apoyo de la educación sanitaria. De hecho, puede ocurrir lo contrario si se instalan surtidores públicos en la comunidad en vez de conexiones domiciliarias, o si el sumi-

nistro intermitente de agua es el resultado de períodos de baja presión.

Parece que la adecuación del enfoque de desarrollo comunitario para el control de vectores en una comunidad dada depende de diversos factores sociales, culturales y políticos propios de esa comunidad. En comunidades rurales pequeñas, bien organizadas y culturalmente homogéneas, puede funcionar mejor que en las zonas urbanas y periurbanas en rápida evolución y de compleja composición social. Por desgracia, estas últimas suelen ser las zonas con mayor peligro de transmisión de dengue.

Un factor importante en los proyectos de control de *Ae. aegypti*, que influye en la adecuación del enfoque de desarrollo comunitario, parece ser el hecho de si en la comunidad no se suministra en absoluto ningún servicio municipal (recolección de desechos, eliminación de aguas residuales, abastecimiento de agua potable, fumigación con insecticidas desde vehículos), o si estos existen pero son inadecuados. Cuando no se presta ningún tipo de servicio, parece que las poblaciones están más dispuestas a organizarse para proporcionárselos. Cuando se les han prometido servicios o solo les fueron suministrados parcialmente, las poblaciones parecen menos dispuestas a proveérselos ellas mismas.

En resumen, las variaciones del enfoque de desarrollo de la comunidad son apropiadas en algunas situaciones en las que existen requisitos previos sobre los que basar este enfoque (por ejemplo, organizaciones comunitarias representativas y viables y experiencias anteriores favorables con actividades comunitarias). En otras partes, especialmente en las zonas urbanas, raras veces se cumplen estos requisitos.

Educación para la salud y comunicación sanitaria

Los esfuerzos de educación para la salud han logrado grandes éxitos en aumentar el interés y los conocimientos de las personas sobre *Ae. aegypti* y el dengue, pero en general han sido infructuosos para cambiar el comportamiento con propósito de obtener reducciones prácticas en las densidades de vectores sin el apoyo complementario de las estrategias de participación comunitaria.

"Educación para la salud" es el término general empleado para describir todas las clases de programas de información pública o de cambio del comportamiento. Sin embargo, el término tiene

quizá demasiados significados y se utiliza para referirse no solo a los esfuerzos para comunicarse con el público en general, sino para discutir la educación de los trabajadores y profesionales de salud, el contenido de los programas escolares y otros temas didácticos profesionales.

Por ese motivo, se prefiere el término *comunicación sobre salud pública* para describir las actividades de educación para la salud que incluyen: investigación formativa sustancial, incorporación del conocimiento local en el diseño del programa que está concentrado en promover un diálogo con la comunidad en un esfuerzo por producir un cambio de conducta, y supervisión considerable del programa, incluyendo pruebas previas y modificación de los materiales a medida que este progresa.

Este enfoque, como el de desarrollo de las comunidades, no necesariamente se concentra en el dengue, o imparte información sanitaria. En cambio, puede optar por promover otras maneras de hacer que una comunidad participe en actividades específicas. Una intervención de saneamiento, por ejemplo, podría centrarse en metas estéticas, o en la simple necesidad de organizarse y actuar, en lugar de hacer hincapié en los detalles de la transmisión de enfermedades. Una idea expresada simplemente puede reemplazar descripciones detalladas de criaderos larvales; o podrían escogerse todas las especies de mosquitos o todas las alimañas para aumentar el apoyo al programa. Efectivamente, si un enfoque de saneamiento basado en una sola especie para la prevención y el control del dengue no incluye las inquietudes de una comunidad azotada, por ejemplo, por *Culex pipiens quinquefasciatus*, la confianza en el programa y las posibilidades de participación de la comunidad disminuirán enormemente. En resumen, este enfoque no supone que el conocimiento conducirá a la acción, pero permite el estudio de otros medios.

Durante el decenio pasado, los programas internacionales de salud para el control de enfermedades diarreicas, inmunización, infecciones respiratorias agudas y del SIDA han sido revolucionados por el cambio de los enfoques tradicionales de educación para la salud a los enfoques de comunicación sobre salud pública. Los esfuerzos de comunicación son cada vez más especializados y profesionales a medida que la investigación de mercados y los métodos de comercialización social reemplazan los enfoques didácticos basados en información, con sus tradicionales juntas de ejecutivos y gráficos. Estos esfuerzos contemporáneos incluyen una consi-

derable investigación de públicos y una extensa exploración previa, y han introducido métodos tales como los grupos de discusión, etnografía y procedimientos de evaluación rápida del público de los temas de salud. Han hecho hincapié en un nuevo modelo de comunicación que es interactiva y se centra en el conocimiento y el significado local, en lugar del simple monólogo académico, y que se concentra en información suministrada por otras fuentes.

La investigación formativa (es decir, la investigación básica de antecedentes) que precede y ayuda a formular la intervención, es muy importante para interpretar los resultados. La evaluación del conocimiento y las percepciones preexistentes de la comunidad, de sus importantes divisiones y características, y de las formas populares de participación, son todos aspectos del diseño del programa. Esta información debe recogerse no solo a través de cuestionarios, sino por medio de entrevistas abiertas y otros métodos cualitativos de encuesta social. Los elementos de esta investigación son:

- La información básica pertinente para la comunidad, recogida de forma abierta o semiestructurada, sobre las características sociales y políticas de la comunidad, las inquietudes prioritarias respecto de la salud, el conocimiento del dengue y de otras fiebres, así como de las enfermedades conexas, el conocimiento sobre los mosquitos, su ciclo de vida y la amenaza que representan para la salud, y las experiencias anteriores con programas de salud.

- La investigación formativa para documentar el proceso de participación y el desarrollo de la intervención.

- Los estudios formales de evaluación, que aumentan al máximo el potencial para aprender sobre la intervención. Tales intervenciones incluyen sitios múltiples y recogen información sobre el proceso de puesta en práctica.

- El grado de exposición a la intervención y la participación en el programa, estudiados de modo que puedan vincularse a los resultados.

Nuevos enfoques de la participación comunitaria en el control de vectores

La experiencia sugiere que los programas que incluyen la participación de la comunidad y la comunicación sanitaria pueden ser eficaces siempre que se hagan cambios en las maneras en que se definen la participación y la comunicación,

y siempre que exista mayor dedicación por parte de los gobiernos locales para responder a las inquietudes de la comunidad.

¿Cómo se define la participación?

Los pobladores de los barrios urbanos y periurbanos donde tienen lugar los programas no se organizan fácilmente. Son pocos los habitantes que asisten a las reuniones de la comunidad y participan en los programas. En vez de considerar el barrio como la "comunidad", es necesario utilizar grupos de "acción comunitaria" o asociaciones voluntarias de personas que interactúan diariamente en el trabajo o en instituciones como las escuelas o las iglesias, o que se reúnen para fines especiales. Los grupos de acción comunitaria no tienen ninguna de las implicaciones geográficas o culturales del término comunidad. En cambio, son grupos organizados en torno a fines compartidos. Para el dengue, estos fines compartidos indudablemente incluirán una ampliación de las actividades más allá del control de *Ae. aegypti*, quizás a acciones integradas de control de distintos mosquitos. En Puerto Rico, en Panamá y en otras partes se ha notificado la existencia de programas escolares que se dirigen tanto a los padres como a los niños. Las escuelas pueden ser un punto de partida eficaz, pero deben interactuar con otras organizaciones comunitarias y con todas las unidades familiares para garantizar la cobertura.

Al limitar la participación comunitaria para el control del dengue a las actividades que requieren mucha mano de obra y no medidas técnicas, como las campañas de limpieza de las comunidades, se ha reducido considerablemente la viabilidad de las estrategias de participación. Deben reconocerse las consecuencias de que las actividades no técnicas empleadas en los programas de participación sean percibidas por la población como sustitutos de bajo costo y calidad deficiente de otros servicios públicos, como la aplicación de insecticidas. Las actividades no técnicas se perciben, en general, como poco eficaces. Por ejemplo, si se rellena una zanja, no se producirá una disminución inmediata de la población local de mosquitos adultos, mientras que si se rocía eficazmente con insecticidas adulticidas, las personas notarán al menos una reducción temporal de la frecuencia de picaduras e incluso encontrarán mosquitos muertos en el suelo. En vez de organizar a las comunidades para la realización de tareas predefinidas asociadas con programas verticales, los nuevos programas necesitan incorporar el conocimiento

local y promover actividades que normalmente ya se llevan a cabo en las comunidades.

¿Cómo se define la comunicación?

La difusión de información sobre la gravedad del DH y su transmisión por los mosquitos y de información sobre el ciclo vital y los hábitats acuáticos de *Ae. aegypti* seguirá siendo importante, pero por sí sola es insuficiente, al menos a corto plazo, para lograr la participación y el cambio de actitud de la población. Las campañas informativas, aun cuando se lleven a cabo con grupos de la comunidad, quizá no tengan éxito. A menudo estos programas proporcionan poco incentivo para la acción, ya que el dengue no se percibe como un gran riesgo para la salud.

Aunque la educación sobre el ciclo vital del mosquito y otros atributos del vector es pertinente, es preciso realizar actividades de comunicación más amplias. Esta comunicación debe proporcionar incentivos para participar y debe abarcar temas relacionados con un rápido cambio social, la urbanización, la pobreza y el ambiente, nuevas relaciones con el gobierno y responsabilidad individual. Se deben crear otros incentivos para la participación y comprender el contexto de las actividades del programa.

Dado que los ambientes urbanos son diversos, puede parecer impráctico pensar en actividades de comunicación múltiple. Primero, la selección específica de determinado público es inevitable. Sin embargo, vinculando las actividades de comunicación con la participación, las comunidades y los grupos pueden participar en el desarrollo de sus propios programas. Las actividades de desarrollo grupal o de grupos de acción comunitaria, combinadas con el enfoque de comunicación sobre salud pública, pueden proporcionar un poderoso enfoque global para ayudar a moldear respuestas frente a la amenaza del dengue y de *Ae. aegypti*.

Para resumir:

- Al planificar la participación en los programas de control del dengue es preciso tener en cuenta los tipos de "comunidades" y el ambiente social y político en el que estos programas tienen lugar.
- Al determinar las metas y planes del programa, es necesario emplear enfoques de comunicación sobre salud pública que incorporen los conocimientos y preocupaciones locales.
- Los programas deben contemplar la ampliación de las intervenciones para incluir otros

vectores (control más amplio) u otros problemas localmente definidos como concomitantes con el dengue, a fin de obtener la participación.

- La definición de la "participación" debe hacerse en consulta con las comunidades para que se elijan los métodos de control que sean factibles y que se perciban como más eficaces.

- El monitoreo de la intervención, de la participación y del cambio de comportamiento es esencial para mejorar los programas y su repercusión.

- La relación entre el gobierno, las comunidades y los individuos en riesgo tiene que ser aclarada como parte de las actividades de comunicación.

Apoyo legislativo

Habitualmente, las normas dirigidas al control del dengue y de *Ae. aegypti* en América Latina son parte de códigos sanitarios, leyes generales de salud y reglamentaciones para el control sanitario internacional que se aplican a cualquier programa de control epidemiológico.¹ En la mayoría de los casos, estas disposiciones se encuentran incorporadas en los códigos sanitarios producidos en las décadas de 1930 y 1940, período en que también se llevaron a cabo muchos programas de erradicación del dengue y de *Ae. aegypti*. En general, estas normas estaban centradas en la inspección entomológica de viviendas y vehículos, la reducción de criaderos por medio de la educación, las campañas de limpieza y la promoción de convenios de cooperación entre los países para resolver los problemas de control de vectores en las zonas fronterizas.

Características de la legislación sobre dengue y *Aedes aegypti*

La legislación contemporánea referente al control del dengue y de *Ae. aegypti* se articula por medio de normas nacionales y convenios internacionales. En la esfera nacional, la mayoría de los códigos de salud en América Latina contienen normas relacionadas con el control de las enfermedades transmisibles, aunque carezcan de regla-

¹La legislación analizada en esta sección se tomó de la base de datos LEYES, producida por Health Legislation (HLE), bajo la coordinación del Programa de Políticas Públicas y Salud, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

mentaciones específicas al respecto. Gran parte de estos códigos se refieren a la aplicación de los principios contenidos en el Código Sanitario Panamericano, el Reglamento Sanitario Internacional y los convenios internacionales suscritos por los países. Sin embargo, la mayoría de estas disposiciones no han logrado llevar a la práctica los principios que contienen.

La legislación nacional citada está sujeta a cierta crítica. Para comenzar, estas normas no son muy explícitas, ya que en su mayoría están incluidas en un marco regulador general. Esta característica hace que gran parte de ellas sean, en el mejor de los casos, declaratorias. En otros casos, las multas no son obligatorias y subsisten más que nada como resabios de práctica pasada. Además, la implantación de la red reguladora creada por estas normas requeriría un marco administrativo bien desarrollado, así como recursos humanos para su cumplimiento.

Aun cuando la legislación nacional carezca de disposiciones específicas para el control del dengue y de *Ae. aegypti*, los códigos sanitarios consideran el control de las enfermedades transmisibles en los aeropuertos internacionales, las ciudades y los puertos fronterizos, el control de vehículos y la desinfección de áreas, edificios, utensilios y otros objetos expuestos a la contaminación. Estas leyes ordenan que cada persona en la comunidad permita la entrada de inspectores a las instalaciones sospechosas de constituir riesgos para la salud, y exigen el cumplimiento por parte de individuos e instituciones de las decisiones de los inspectores. En la mayoría de los códigos sanitarios de América Latina se encuentran disposiciones de esta clase.

La legislación del Caribe se interesa principalmente en la eliminación, en cualquier terreno o instalaciones, de las condiciones que causan o pueden causar la proliferación de mosquitos en general, sin referirse específicamente al dengue. Según se indicó previamente, esta legislación estipula la entrada obligatoria de inspectores de salud en instalaciones para buscar y destruir larvas o mosquitos adultos y para aplicar insecticidas. Sin embargo, es necesario que el funcionario de salud le dé aviso al residente con anticipación. Esta legislación también requiere que los depósitos de agua de cualquier clase se puedan vaciar y, en algunos casos, exige que se desinfecten las aeronaves y los buques a su llegada al país. Se contemplan sanciones por el incumplimiento de estos requisitos.

En América Latina, la legislación específicamente relacionada con el control del dengue/*Ae.*

aegypti está estructurada principalmente por medio de reglamentaciones y resoluciones ministeriales destinadas a modificar la orientación estratégica de los programas. En general, estas normas contemplan la ejecución de programas que encarnen ese objetivo y la creación de unidades especialmente encargadas de su implementación, exigiendo que las empresas públicas y privadas que utilizan enormes cantidades de agua tomen las medidas necesarias para evitar la formación de criaderos de mosquitos y pongan en práctica otras medidas profilácticas.

Otros tipos de disposiciones necesitan la ejecución de programas para la erradicación de *Ae. aegypti* en puertos y aeropuertos, así como la inspección y fumigación de embarcaciones y vehículos provenientes del exterior, y prohíben la entrada al país de neumáticos usados que no hayan sido fumigados, de todo tipo de envases usados que no estén adecuadamente lavados, y de materiales almacenados capaces de convertirse en criaderos. También existen normas cuya puesta en práctica requiere que los ciudadanos cooperen con las autoridades de salud en actividades profilácticas, autorizando el acceso a lugares e instalaciones.

A algunas de las disposiciones mencionadas previamente se les acuerda la jerarquía de normas de orden público. Muchas otras incluyen en su texto diversas multas a individuos e instituciones, o se refieren a sanciones contenidas en los códigos penales, como ocurre en Cuba, Nicaragua, Panamá y Singapur. Sin embargo, el uso de sanciones puede ser un obstáculo para la cooperación a largo plazo de las comunidades y trae consigo el riesgo de corrupción. Las visitas a los hogares o las inspecciones domiciliarias periódicas combinadas con la educación, pero sin la aplicación de multas, han demostrado ser eficaces para el control de *Aedes* en Java Occidental, la República Dominicana y las zonas urbanas de Fidji.

Otras normas legales que pueden considerarse son:

- Ordenanzas que obliguen a construir cisternas, tanques de almacenamiento de agua, pozos y fosas sépticas a prueba de mosquitos, como en Bombay.
- Ordenanzas que permitan retirar automóviles inservibles y chatarra, después de la debida notificación.
- Ordenanzas que autoricen la colocación de letreros que indiquen "Prohibido descargar desperdicios" o "Prohibido tirar basura" y que impongan sanciones civiles a los infractores.

- Ordenanzas que obliguen a los dueños de inmuebles a mantener sus patios libres de desperdicios, basura y focos potenciales, bajo amenaza de multa u otra sanción.

- Ordenanzas que determinen la recolección obligatoria de desechos sólidos domésticos en todos los barrios.

- Leyes o decretos que exijan la certificación de que los neumáticos importados están secos y libres de plagas a su llegada a los puertos y aeropuertos.

- Leyes que dispongan la desinfección y desinsectación de las aeronaves procedentes de países infestados por *Ae. aegypti*.

Pautas para la formulación de leyes sobre la prevención y el control del dengue y de Aedes aegypti

Se recomiendan las siguientes pautas para la formulación de leyes sobre el control del dengue y de *Ae. aegypti*:

1. La ley debe convertirse en la contrapartida necesaria de todas las acciones promovidas y realizadas por los programas de prevención y control del dengue y de *Ae. aegypti*.

2. Es necesario revisar todos los decretos y resoluciones vigentes sobre la prevención y control del dengue y de *Ae. aegypti* y evaluar su efectividad en vista de los cambios estructurales, institucionales y administrativos que han tenido lugar en los últimos años, y en relación con las estrategias propuestas para la organización de programas. También resulta importante agregar el dengue a la lista de enfermedades de "notificación obligatoria" en cada país.

3. Deben formularse reglas basadas en los códigos sanitarios existentes. Esta estrategia es sobre todo necesaria en los países que carecen de legislación al respecto. Para llevar a la práctica esta tarea, debe crearse un pequeño grupo *ad hoc* para asesorar al Ministerio de Salud sobre la necesidad de esos cambios. En los países donde los reglamentos sanitarios son en su mayor parte responsabilidad de organismos ajenos al Ministerio de Salud (por ejemplo, gobiernos municipales), se debe desarrollar y coordinar una línea de acción conjunta y cooperativa con dicho Ministerio.

4. La legislación debe incorporar a las autoridades municipales de las regiones afectadas, para que sean el elemento principal de su ejecución y cumplimiento. Cuando la legislación nacional sea

débil o no exista, los gobiernos municipales pueden considerar la adopción de ordenanzas locales para el control de *Ae. aegypti*.

5. La legislación debe prever la coordinación intersectorial entre los ministerios que participan en el desarrollo nacional, para impedir la ejecución aislada de sus programas individuales y producir una modificación negativa del ambiente que podría dar lugar a la creación de condiciones capaces de originar riesgos para la salud pública. Se debe asesorar a estos ministerios sobre cuáles son las medidas más eficaces para favorecer la prevención de enfermedades.

6. La legislación debe cubrir la totalidad de los aspectos del saneamiento ambiental, para contribuir efectivamente a la prevención de todas las enfermedades transmisibles, como el dengue, la enfermedad de Chagas y el cólera.

7. Las leyes deben contemplar el marco judicial-administrativo existente en el contexto de la administración pública nacional. También debe darse importancia a las normas destinadas al desarrollo de recursos humanos en un marco institucional.

8. Al elaborar la legislación, es necesario tener en cuenta la importancia del componente social. Las leyes deben sustentarse en lo que es justo y está fundamentado; los individuos y la comunidad deben estar convencidos de que la ley es buena y que está destinada a protegerlos a ellos y a sus familias, y que cumplir con ella es uno de los componentes más importantes para el control del dengue.

Métodos de control de vectores

Saneamiento del medio

Saneamiento del medio es cualquier modificación del medio ambiente que impide o reduce al mínimo la propagación de vectores o el contacto hombre-vector-organismo patógeno. El control de *Ae. aegypti* en Cuba y Panamá a comienzos de este siglo se basó sobre todo en este principio, y numerosos programas en las Américas están retornando a este conjunto fundamental de tácticas. El saneamiento del medio es también parte del conjunto de medidas de control que se están aplicando en la actualidad contra *Ae. albopictus* en los Estados Unidos. Muchas de estas medidas son aplicables a las regiones en las que el dengue es endémico.

Cuadro 16. Medidas ambientales para el control de fuentes productoras de *Aedes aegypti*.

Fuentes productoras	Limpiar	Cubrir	Almacenar bajo techo	Modificar el diseño	Usar bolitas de PE ^a	Rellenar (arena/tierra)	Recolectar-reciclar/eliminar	Agujerear o drenar
Útiles:								
Tanque cisterna para almacenar agua	+	+		+	+			
Tambor (40-55 gal/150-200 litros)	+	+		+	+			
Floreros con agua	+					+		
Plantas en macetas con plato	+							
Estanques/ fuentes ornamentales	+							
Canaletas de tejado	+							
Depósitos de agua para animales	+							
Inservibles:								
Neumáticos usados		+	+			+	+	
Aparatos domésticos grandes descartados							+	
Cubetas descartadas (< 5 gal/< 18 litros)			+				+	+
Latas							+	+
Naturales:								
Agujeros de árboles						+		
Axilas de hojas								
Agujeros en piedras						+		

^aPoliestireno expandible.

La Organización Mundial de la Salud ha definido tres clases de saneamiento del medio:

- **Modificación del medio:** las transformaciones físicas duraderas del hábitat de los vectores como, en el caso del control de *Ae. aegypti*, un servicio adecuado de agua potable.

- **Manipulación del medio:** los cambios temporales en el hábitat de vectores consisten en el tratamiento (cubriendo, protegiendo) de los recipientes "útiles", el almacenamiento adecuado, el reciclaje o la eliminación de envases "inservibles" y el tratamiento o eliminación de criaderos "naturales".

- **Cambios de la vivienda o del comportamiento humano:** reducir el contacto hombre-vector-organismo patógeno, tal como la instalación de telas metálicas en las ventanas, empleo de mosquiteros y repelentes de mosquitos.

Métodos para el saneamiento del medio

Los principales métodos ambientales empleados para el control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* y la reducción del contacto hombre-vector son: métodos naturales, mejora del abastecimiento de agua, tratamiento de desechos sólidos, modificación de criaderos artificiales, mejoramiento del di-

seño de casas y protección personal con repelentes. En el cuadro 16 se presenta un resumen de los principales métodos de saneamiento del medio usados para el control de las etapas inmaduras de los vectores del dengue.

Métodos naturales. Los métodos naturales incluyen cambios en el ambiente natural para suprimir la proliferación de formas inmaduras de los mosquitos vectores. Estas medidas pueden producir efectos a largo o a corto plazo. Las primeras se basan en el rellenado o drenaje de los criaderos potenciales del vector. En ocasiones, *Ae. aegypti* se desarrolla en letrinas o fosas sépticas recién construidas o abandonadas, que pueden eliminarse mediante el drenaje o el rellenado.

Entre otras medidas naturales provisionales figuran la modificación del paisaje tendiente a eliminar la vegetación que proporciona sombra, alimento o acumulaciones de agua que puedan contribuir a la abundancia de estos mosquitos vectores. La vegetación próxima a los hogares puede influir en la proliferación de *Ae. aegypti*. Cuando sea posible, se deben cortar o retirar las malezas de los alrededores inmediatos de las casas. Los agujeros de árboles y otros depósitos naturales de agua de lluvia se deben rellenar con hormigón, arena, tierra apisonada, grava u otros materiales apropiados. Deben eliminarse, o al me-

nos recortarse cada año, los tocones u otra vegetación cercana a las casas, porque podrían dar lugar a focos.

Mejora del abastecimiento y almacenamiento de agua. Una de las claves para el control de vectores urbanos, en particular *Aedes*, es la mejora del abastecimiento doméstico de agua. El simple suministro de agua potable a los barrios u hogares individuales no basta para reducir el uso de recipientes destinados al almacenamiento de agua que cumplen una función predominante en la proliferación de *Ae. aegypti* en muchas ciudades. Por ejemplo, el municipio de Phanus Nikhom, en Tailandia, recibe agua por cañerías; sin embargo, en cada vivienda se conserva todavía un promedio de 8,2 recipientes para el almacenamiento de agua. En el Caribe se ha observado una situación similar. La práctica de almacenar agua en las casas persiste debido a que los servicios de abastecimiento urbano de agua son irregulares. El almacenamiento de agua en las viviendas trae consigo problemas conexos, como el de los recipientes mal tapados, factor de riesgo conocido y cuantificable en la transmisión del dengue en México.

El mensaje es claro: se debe suministrar agua potable en cantidad, calidad y con la regularidad suficientes durante todo el año para reducir el uso de tambores, tanques elevados y vasijas, que constituyen criaderos potenciales del vector. El abastecimiento individual de agua corriente es la mejor alternativa al uso de pozos, surtidores públicos comunales, captaciones de aguas de azoteas, u otros sistemas de suministro de agua.

Los sistemas de *almacenamiento* de agua pueden ser diseñados para prevenir la oviposición o la aparición de *Ae. aegypti* adultos. En Sarawak, Malasia, se ha distribuido un tipo de recipiente a prueba de mosquitos para recoger y almacenar agua de lluvia hecho de plástico de polietileno de alta densidad, con una malla protectora de fibra de vidrio en la tapa que permite el paso del agua de lluvia pero impide la aparición de mosquitos adultos.

Los tanques, tambores y vasijas de almacenamiento deben estar cubiertos con tapas o mallas protectoras ajustadas, aunque esta sencilla medida resulta difícil de aplicar, porque la mayoría de las personas dejan de usarlas con regularidad y porque no se han diseñado tapas y mallas protectoras que funcionen adecuadamente cuando los dueños las maltratan. Algunos científicos creen que el uso de mallas protectoras para resguardar el agua almacenada es un esfuerzo inútil, debido al olvido de los moradores de las viviendas de

inspeccionar y mantener estos elementos, y porque se desgarran y desintegran con el tiempo y en climas extremos.

El uso de bolitas de poliestireno expandible en las fosas sépticas para el control de otro mosquito, *Culex pipiens quinquefasciatus*, ha dado buenos resultados en varias localidades de muchos países. Aparte de su empleo en los sistemas de evacuación de excretas, se ha sugerido que pueden utilizarse eficazmente en los tanques de agua potable en los cuales el agua se saca por abajo, ya que la extracción superior es impedida por la capa flotante de bolitas. En la India se están haciendo ensayos para el control de *Ae. aegypti* usando bolitas de poliestireno expandible, y se está considerando su utilización en América Latina y el Caribe. Estas bolitas han sido ya empleadas con éxito en Malasia para el control de *Ae. albopictus* en fosas sépticas.

Las actividades educativas destinadas a despertar el interés de la comunidad sobre la importancia del uso adecuado de los recipientes de agua son esenciales. Pueden organizarse concursos con entrega de premios para las mejores tapas y mallas protectoras diseñadas localmente, hechas de materiales que están disponibles en la localidad y baratos, para cada uno de los diversos tipos de recipientes de almacenamiento de agua usados en la comunidad.

Tratamiento de desechos sólidos. Las actividades de control de vectores en las que se emplea el tratamiento de desechos sólidos no solo protegen la salud pública, sino que conservan los recursos naturales. El almacenamiento, recolección y eliminación adecuados de los desechos sólidos protege la salud pública, mientras que la reducción en la generación de desechos, la reutilización y el reciclaje conservan los recursos naturales. Ambos enfoques requieren la educación y participación de la comunidad. El tratamiento de desechos sólidos para el control satisfactorio de vectores consta de tres aspectos: la reducción, reciclaje y reutilización de desechos, la recolección y la eliminación apropiada.

Reducción, reciclaje y reutilización de desechos. El tratamiento de desechos sólidos, es decir, la disminución de la proliferación de envases y de otros desechos sólidos, se logra alentando a los fabricantes a envasar sus productos en menor número de paquetes más pequeños, e instando al consumidor a comprar los productos con empaquetamientos simplificados o a adquirir productos reutilizables o hechos de materiales reciclados. Pueden seleccionarse prácticas de reducción de

desechos contra los envases desechables que se identifiquen como los focos de proliferación de mosquitos más importantes de la comunidad.

Para planificar y seleccionar el reciclaje o reutilización de envases que actúan como focos importantes, primero se debe caracterizar el circuito de desechos de la comunidad seleccionada por medio de encuestas de los materiales de desecho que se encuentran en general en tres lugares:

- los patios de las casas y los terrenos,
- las calles y lotes baldíos, y
- los tachos de basura, de gran tamaño, que se encuentran en las calles y en las proximidades de los grandes edificios de oficinas, y que contienen desechos debidamente recogidos.

La encuesta de caracterización de desechos puede ser cuantitativa o cualitativa. Puede utilizar los datos tomados del programa de control de vectores (índice de Breteau, índice de recipientes), o basarse en observaciones simples de los tipos y cantidades de envases descartados que se ven en los patios y las calles. En el "Método para la caracterización de desechos sólidos municipales", de la American Society for Testing Materials, se indican procedimientos más formales para caracterizar los desechos encontrados en la corriente de desechos y en los vertederos de basura.

Para fomentar el reciclaje, cada tipo de envase descartado que se desee controlar debe tener un valor real en el mercado, o se le debe asignar un valor artificial (por ejemplo, las leyes relativas a envases de bebidas). Una vez creado el valor, surgirá el mercado para los envases. Los funcionarios de salud pública a menudo no perciben la importancia del potencial para reciclar neumáticos, envases descartados, etc., con el propósito de controlar vectores. Sin embargo, en estudios efectuados recientemente en África se han encontrado fuertes mercados locales para los materiales desechados. Por ejemplo, tan solo en Nigeria se han encontrado 142 instalaciones de procesamiento de materiales plásticos, en su mayoría en las ciudades grandes.

Los mercados económicos informales (conocidos también como mercados paralelos, clandestinos o negros) tienen gran importancia económica para las vidas de las masas urbanas de América Latina. Muchos de los productos básicos importantes, de gran volumen en estos mercados clandestinos, son artículos descartados que se reciclan o reutilizan. La función potencial del mercado informal en la campaña de control de *Aedes* está prácticamente inexplorada. En una campaña co-

munitaria de limpieza y reciclaje que tuvo muy buenos resultados en Cali, Colombia, los niños recogieron envases descartados y otros desechos de las casas y las calles, que luego se vendieron a empresas de reciclaje, y los fondos generados se emplearon para pavimentar caminos de la comunidad. Este tipo de actividad puede ser bien recibida en muchos barrios. Sin embargo, la promoción de mercados para productos reciclables debería ir acompañada de la educación de la comunidad sobre el almacenamiento adecuado de artículos reciclables (por ejemplo, botellas) en las cercanías de las casas, a fin de no crear nuevos focos de vectores que contrarrestarían las ganancias obtenidas mediante la promoción del reciclaje.

Recolección. Los tachos de basura deben ser fáciles de manipular y de limpiar, y deben tener tapas bien ajustadas. Los desechos sólidos se deben colocar en bolsas plásticas, que son un artículo ampliamente disponible en muchas ciudades de América Latina y el Caribe hoy día, y guardar en tachos de basura adecuados. Esto reducirá la dispersión de la basura por los desagües y drenajes de las calles, donde pueden proliferar mosquitos urbanos *Culex* cuando estos sitios quedan bloqueados por la basura.

La frecuencia de la recolección de desechos es muy importante para el control de vectores urbanos. Se recomienda una frecuencia de dos veces por semana para el control de moscas domésticas y roedores en climas cálidos. Los servicios de recolección deben cubrir todas las zonas del municipio, no solo los barrios prósperos. Existen manuales detallados de proyectos para el saneamiento ambiental adecuado de los desechos sólidos urbanos en los países en desarrollo que podrán ser de gran utilidad para las municipalidades.

Se debe estudiar el empleo de fotografías terrestres o aéreas de los barrios, como posible recurso para evaluar la eficacia de los programas de recolección y de las actividades de limpieza (por ejemplo, deben tomarse fotos de los sitios escogidos "antes" y "después" de la campaña de limpieza), así como el saneamiento general del barrio, y para detectar acumulaciones indebidas de recipientes, neumáticos, y otros desechos que se juntan en los patios de las casas y en las azoteas, calles y terrenos baldíos.

Se deben destinar días especiales para la recolección de objetos voluminosos, como refrigeradores, estufas, automóviles inservibles, neumáticos grandes y otra chatarra voluminosa, que incidentalmente sirven como criaderos para *Aedes*. Estas

actividades pueden realizarse por separado o integrarse en campañas de limpieza de parques, playas y barrios. Si los servicios de recolección son regulares, se reducirá la formación de "puntos críticos" de acumulación de basura (es decir, basureros clandestinos, terrenos baldíos, desagües de las calles, barrancas y márgenes de arroyos y ríos); de otro modo, se necesitarán campañas de limpieza periódicas y extensas actividades de educación de la comunidad.

Eliminación adecuada. Los desechos sólidos se pueden convertir en abono, triturar (por ejemplo, los automóviles inservibles), incinerar o desechar en terraplenes de relleno sanitarios. Todos los desechos sólidos, especialmente los neumáticos y los desechos voluminosos, deben colocarse en el punto más bajo de la ladera de la célula diaria en uso en el terraplén y enterrarse apropiadamente con un mínimo de 15 cm de tierra compactada al final de cada día. En las comunidades pequeñas pueden usarse terraplenes pequeños operados a mano. Los escombros provenientes de construcciones y demoliciones (por ejemplo, hormigón roto, asfalto, ladrillo y piedra) sirven como material económico para llenar las depresiones del terreno. Como los neumáticos desechados y los usados son lugares importantes de producción para los vectores del dengue, su tratamiento y eliminación se tratan por separado a continuación.

Tratamiento de neumáticos. Los neumáticos descartados son desechos sólidos de importancia crítica para el control urbano de *Aedes*. Nunca faltan neumáticos desechados en las zonas urbanas: solamente en los Estados Unidos, 200 millones de neumáticos usados entran en la corriente de desechos cada año. Las pilas de neumáticos desechados son un grave peligro para la salud (vectores) y para la seguridad (incendios) en las ciudades. Además, se cree que los neumáticos usados importados son responsables de la introducción de *Aedes albopictus* en los Estados Unidos.

Los neumáticos se pueden tratar con insecticidas, sal o jabón para el control químico de mosquitos inmaduros. En América Latina, un cierto porcentaje de los neumáticos son reutilizados (después de recauchutarlos) o reciclados en nuevos productos de goma, pero muchos simplemente son arrojados o desechados ilegalmente en los terraplenes de relleno.

Continuamente están surgiendo nuevas tecnologías para la reutilización y eliminación de neumáticos, pero la mayoría de ellas han resultado limitadas en cuanto a su aplicación o efectividad en función del costo. Los neumáticos desechados

pueden llenarse con tierra u hormigón y utilizarse para sembrar plantas o como topes para amortiguar choques. Pueden usarse como barreras contra la erosión del suelo, para erigir arrecifes artificiales y reducir la erosión de las playas por acción de las olas. Los neumáticos pueden reciclarse para hacer suelas para sandalias, esterillas para suelos, arandelas y juntas industriales, baldes y tachos de basura y revestimientos de alfombras. Los neumáticos de camión usados han sido convertidos en recipientes de basura duraderos y de bajo costo.

La goma de los neumáticos usados se puede combinar con goma virgen o virutas plásticas para hacer productos plásticos moldeados por inyección o eyección, como tejas de goma para tejados, correas de ventilador de automóviles, señales de cruces de ferrocarril, y para recubrir el piso de los camiones a fin de proteger la carga. La goma triturada se mezcla con asfalto (goma de asfalto) para pavimentar carreteras, sellar grietas de caminos y techos y revestir estanques y lagunas artificiales, y los neumáticos se hacen virutas o se trituran a fin de utilizarlos como base para la construcción de caminos en zonas inundadas.

La eliminación de neumáticos puede hacerse simplemente quemándolos apilados en un patio o un terreno baldío, o incinerándolos adecuadamente en plantas de transformación de desechos (incineradores, usinas térmicas de electricidad, hornos de cemento). La pirólisis de los neumáticos (exposición a calor alto en ausencia de oxígeno), una tecnología experimental, genera aceite que se puede vender para mezclarlo con materiales como aceites combustibles, carbón de leña y materiales plásticos.

Si se cortan lateralmente en mitades o en astillas, los neumáticos pueden mezclarse con otros desechos y enterrarse normalmente en terraplenes de relleno sanitario. En estos, pueden eliminarse con seguridad colocándolos al pie de la celda diaria y cubriéndolos con dos metros de tierra, para evitar que "floten" hacia la superficie al ser compactados, lo que puede interrumpir las labores de relleno. Los neumáticos desechados también pueden enterrarse juntos en un lugar separado del terraplén (monorrelleno), cubiertos por una gruesa capa de tierra.

Modificación de otros sitios de proliferación creados por el hombre. Las cercas y los postes hechos de árboles huecos como el bambú deben ser cortados hasta el nódulo, mientras que los bloques de hormigón o las botellas rotas se deben llenar con hormigón, arena compactada o trozos de vidrio para eliminar los focos potenciales de

Aedes. Los neumáticos y otros tipos de focos potenciales almacenados en el exterior se deben cubrir adecuadamente con lonas o se deben acomodar en un cobertizo. Los baldes y otros recipientes pequeños se deben colocar invertidos si se guardan al aire libre.

A las macetas para flores naturales y artificiales se les deben hacer agujeros de drenaje para que no se acumule el agua. Alternativamente, las flores naturales pueden colocarse en una mezcla de arena y agua. Las plantas no se deben cultivar en agua para que echen raíces. En los Estados Unidos los jardineros están usando ahora un nuevo producto comercial para que las plantas echen raíces, llamado Water Crystal®, que es una gelatina de copolímero de acrilamida (no confundir con los compuestos de acrilamida no polimerizados, que son sumamente neurotóxicos), en reemplazo del riego con agua en macetas y recipientes para flores. Puede resultar útil en el control de focos de *Ae. aegypti* en floreros en la casa, pero todavía no ha sido evaluado a estos efectos. En los cementerios pueden usarse macetas de latón, que no son buenos hábitats larvales, en lugar de las más tradicionales de hormigón o barro para las flores naturales.

Las trampas contra hormigas para proteger las despensas donde se guardan alimentos se pueden llenar con aceite o agua salada en lugar de agua dulce. Las bandejas de condensación situadas debajo de los refrigeradores y unidades de aire acondicionado se deben inspeccionar, drenar y limpiar con regularidad o, si son de plástico, se les debe añadir sal. Los drenajes del piso y los tanques de agua de inodoros se deben inspeccionar, limpiar o tratar regularmente y mantenerse cubiertos en todo momento. Las cañerías con pérdidas se deben inspeccionar en forma sistemática, y deben instalárseles rejillas en los extremos. Las canaletas de los techos y los lavaderos exteriores, las piletas de los lavaderos, etc., se deben inspeccionar con regularidad, manteniéndolos libres de hojas y basura. Los estanques y fuentes ornamentales se pueden drenar y fregar, clorar, o poblar con peces larvívoros.

Diseño de las casas. Cuando sea posible, las casas se deben diseñar de manera que se reduzca al mínimo la oportunidad de que los mosquitos entren en ellas. Esta medida ayudaría a disminuir el contacto vector-hombre y por ende el riesgo de contraer dengue. Entre las consideraciones de diseño de viviendas figuran la construcción de techos sin aleros abiertos y el uso de puertas y ventanas con alambreras.

Protección personal. Las medidas de protección

personal se han usado ampliamente en los esfuerzos para proteger a los habitantes de las zonas rurales contra la malaria. Parece que los mosquiteros o cortinas impregnados con piretroide ofrecen buena protección contra los vectores nocturnos de esta infección. Sin embargo, en el caso de vectores más diurnos, como *Aedes*, esas medidas pueden tener poca importancia. Estas barreras se pueden usar para proteger grupos especiales de personas, como los que están postrados en camas, los lactantes o los trabajadores nocturnos.

Los turistas u otros visitantes temporarios de una zona endémica pueden protegerse usando repelentes. Su ropa se puede impregnar con DEET u otros repelentes, y permetrina. En ciertos casos pueden resultar útiles las tobilleras, los brazaletes, las vinchas y los parches adhesivos saturados de repelente y colocados sobre la ropa exterior. En los lugares donde el uso tradicional de hierbas y aceites de plantas locales como repelentes sea eficaz, pueden promoverse tales prácticas.

Una forma común de protección personal, el uso casero de aerosoles con insecticida, al parecer redujo el riesgo del dengue en México.

Conclusión

El saneamiento del medio se debe centrar en los recipientes artificiales y criaderos naturales que producen el mayor número de *Aedes* adultos en cada comunidad. Estos focos se pueden combatir mediante su destrucción, modificación, eliminación o reciclaje. Durante las actividades de control de criaderos artificiales y naturales de vectores del dengue, se debe trabajar simultáneamente para modificar el comportamiento de las personas por medio de la educación sanitaria y la comunicación en salud pública, a fin de reducir el número de criaderos producidos por la comunidad.

La participación comunitaria en la planificación, ejecución y evaluación de programas para el tratamiento de recipientes (por ejemplo, saneamiento doméstico regular y campañas de limpieza) es un requisito esencial para el control sostenible de los vectores de dengue. Además, la comunidad debe participar en la evaluación de los resultados de los programas de tratamiento de recipientes.

Control químico

Desde comienzos de siglo se han venido utilizando productos químicos para el control de *Ae.*

aegypti. En la primera campaña contra la fiebre amarilla realizada en Cuba y Panamá, además de los programas de limpieza, los criaderos fueron rociados con petróleo y las casas tratadas con piretrina en polvo. Cuando se descubrieron las propiedades insecticidas del DDT en el decenio de 1940, este compuesto se convirtió rápidamente en el método principal empleado en los programas de erradicación de alcance continental de *Ae. aegypti*. Cuando comenzó a surgir la resistencia al DDT en la década de 1960, ya se habían desarrollado insecticidas organofosforados y algunos de ellos, como el fentión, el malatión, el fenitrotión y el temefós empezaron a usarse sucesivamente para el control de *Ae. aegypti*. En la actualidad se tiende a limitar el uso de los productos químicos para el tratamiento de los recipientes que no puedan ser eliminados o tratados de otro modo y para situaciones de emergencia.

Descripción de los métodos

Los métodos de aplicación de insecticidas para el control de *Ae. aegypti* son: el tratamiento focal, el tratamiento perifocal y la aplicación espacial.

Control focal de los lugares donde se crían. La aplicación de larvicidas o el control "focal" de *Ae. aegypti* generalmente está limitado a los recipientes de uso doméstico que no se pueden destruir, eliminar o tratar de otro modo. Hay tres insecticidas que se pueden utilizar para tratar los recipientes de agua potable:

- Temefós (Abate) en gránulos de arena al 1% aplicado a los recipientes mediante una cuchara plástica calibrada a fin de dar una dosificación de 1 ppm. Se ha observado que esta dosificación es eficaz durante 8 a 12 semanas.

- Metopreno (Altosid), regulador del crecimiento de insectos, se usa en forma de bloques pequeños.

- BTI (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H-14).

Todos estos larvicidas tienen una toxicidad extremadamente baja para los mamíferos y el agua potable tratada con las dosis correctas es inocua para el consumo humano.

Tratamiento perifocal. Los rociadores manuales o de motor se emplean para aplicar polvo humectable o preparaciones de concentrado emulsionable de insecticidas en los recipientes y su vecindad. De este modo se destruirán las infestaciones larvales existentes y subsiguientes, así como los mosquitos adultos que frecuentan estos

sitios. El método consiste básicamente en el tratamiento de todos los recipientes del tipo preferido por *Ae. aegypti*, ya sea que contengan agua o no, rociando sus paredes por dentro y por fuera, de modo que queden completamente cubiertos por residuos del insecticida. Además, la fumigación se extiende para cubrir cualquier pared dentro de un radio de 60 cm del recipiente. También se trata la superficie del agua no potable de los recipientes. Los insecticidas utilizados actualmente son malatión, fenitrotión, fentión y algunos piretroides. Los recipientes que contienen agua potable deben taparse para impedir la cría de mosquitos o tratarse con insecticidas considerados seguros para usarlos en agua potable.

Aplicación espacial. El rociamiento espacial consiste en la aplicación de gotitas pequeñas de insecticida en el aire para tratar de matar los mosquitos adultos. Cuando se emplean insecticidas para el rociamiento espacial, es importante seguir tanto las instrucciones referentes al equipo de aplicación como las referentes al producto, contenidas en su etiqueta. También hay que conocer muchos otros factores para poder usar el equipo con seguridad y eficientemente. Cuando las gotitas son demasiado pequeñas, tienden a alejarse a la deriva del área elegida, mientras que las gotitas grandes caen con demasiada rapidez y no son eficaces. Las boquillas de los equipos terrestres de aplicación a volumen ultrabajo deben poder producir gotitas de tamaño comprendido entre 5 y 27 micrones y el diámetro mediano de la masa (DMM) no debe exceder el tamaño de gota recomendado por el fabricante del insecticida. En general, las formas de aplicación espacial empleadas para el control de *Ae. aegypti* son:

Nebulizaciones térmicas, producidas por un equipo especial en el cual el insecticida, por lo común mezclado con un aceite de un punto de combustión adecuadamente elevado, se vaporiza al inyectarlo a gran velocidad en una corriente de gas caliente. Cuando se descarga en la atmósfera, el aceite que transporta el plaguicida se condensa en forma de niebla caliente. En las operaciones de nebulización térmica, generalmente se utilizan malatión, fenitrotión, fentión y ciertos piretroides mezclados con gasoil.

Aerosoles y nieblas frías para la administración a volumen ultrabajo (VUB) incluyen la aplicación de una cantidad pequeña de insecticida líquido concentrado. El uso de menos de 4,6 litros/ha de un insecticida concentrado suele considerarse como una aplicación a VUB. En el cuadro 17 se indican algunos insecticidas útiles para usar en

Cuadro 17. Insecticidas seleccionados para usar en forma de nieblas frías contra *Aedes aegypti*.^a

Clases de insecticidas	Dosificación (gramos de ingrediente activo por hectárea)
Organofosforados	
Malatión	100-500
Fenitrotión	200-400
Naled	56-280
Pirimifós-metilo	230-330
Piretroides	
Deltametrina	0,5-1,0
Resmetrina	7-16
Biorresmetrina	5-10
Permetrina	5-10
Cipermetrina	2-8
Lambda-cihalotrina	0,5-2,0

^aAdaptado de OPS (1982) y OMS (1984).

forma de nieblas frías contra *Ae. aegypti*. Los aerosoles y nieblas frías pueden aplicarse con máquinas portátiles, generadores montados en vehículos o mediante avionetas fumigadoras.

Aplicaciones casa por casa empleando equipo portátil. Cuando el área a tratar no es muy extensa, o no permite la utilización de equipo montado en un vehículo, puede usarse el equipo portátil del tipo de mochila para rociar con insecticidas. Los operadores pueden tratar un promedio de 80 casas por día, pero el peso del equipo y las vibraciones causadas por el motor los obligan a descansar periódicamente, motivo por el cual se necesitan dos o tres personas por máquina.

Aplicaciones desde las calles empleando equipo montado en vehículos. Los generadores de aerosol montados en vehículos se pueden emplear en las zonas urbanas o suburbanas cuando existe un sistema de calles aptas para el tránsito de automóviles. Una máquina puede cubrir de 1.500 a 2.000 casas (o aproximadamente 80 ha) por día. Es necesario calibrar el equipo y coordinar la velocidad del vehículo y la anchura de la franja de aspersión para determinar la cobertura obtenida en una sola pasada. Un buen mapa de la zona que muestre todas las calles es de gran ayuda para llevar a cabo estas operaciones. Puede hacer falta un gran esfuerzo educativo para persuadir a los residentes a que cooperen abriendo sus puertas y ventanas en el momento de la aplicación.

La velocidad y el tiempo de aplicación son factores importantes que hay que considerar cuando los insecticidas se aplican desde un vehículo terrestre. El vehículo no debe viajar a más de 16 kph (10 mph). Cuando la velocidad del viento es superior a 16 kph o cuando la temperatura ambien-

tal del aire es superior a 28 °C (82 °F), no debe aplicarse el insecticida. El mejor momento para su aplicación es por la mañana temprano (aproximadamente entre las 6:00 y las 8:30 horas) o al atardecer (entre las 17:00 y las 19:30 horas).

En la mayoría de los países de América Latina, el vehículo da una vuelta por cada manzana, para asegurarse de que no se pasa por alto ninguna y que la máquina pulverizadora se aproxima lo más posible a cada casa. Este tratamiento, con una velocidad del vehículo de 10 kph y una tasa de descarga de 127 ml por minuto, produce una dosificación de 305 ml por hectárea si las manzanas de la ciudad son de 100 m por cada lado. El tratamiento por el método de "zigzag" en una sola dirección (por ejemplo, hacia el norte en la primera calle, hacia el sur en la siguiente, y sin tratar las calles que van de este a oeste) da lugar a que solo se aplique la cuarta parte del insecticida por hectárea. En la sección sobre "Control del vector en situaciones de emergencia", a partir de la página 76, se discute la efectividad de las aplicaciones a volumen ultrabajo para el control de las emergencias.

Aplicación aérea. La aplicación aérea se emplea a menudo en las situaciones de emergencia, cuando hay que tratar una zona extensa en muy breve tiempo. Aunque el equipo empleado (avión con un sistema de rociamiento espacial) tiene un costo inicial elevado, esta forma de aplicación puede resultar efectiva en función del costo, pues permite tratar zonas muy extensas en una sola mañana.

Los insecticidas que se pueden utilizar en aplicaciones aéreas a volumen ultrabajo son malatión, fenitrotión, naled, pirimifós-metilo, resmetrina, cipermetrina, lambda-cihalotrina y deltametrina. A menos que existan indicios de resistencia o que se puedan conseguir fácilmente otros insecticidas, se recomienda usar VUB de malatión a razón de 220 a 440 ml por ha (3 a 6 oz por acre).

Los parámetros de tratamiento para la aplicación aérea de los insecticidas varía según los tipos de avión, insecticida y equipo usados. Los aviones deben volar a una altitud de 30 y 65 m (90 a 150 pies) y su velocidad debe oscilar entre 160 y 260 kph (100 a 162 mph). El ancho de las franjas rociadas variará según la altitud y el viento. Las aplicaciones de madrugada son preferibles a las realizadas a otras horas del día. La temperatura debe ser inferior a 27 °C (80 °F) y la velocidad del viento, menor de 16 kph (10 mph).

Desinsectación de aeronaves. Los aerosoles de gas freón se utilizan para la desinsectación de aero-

naves en cumplimiento de la reglamentación internacional. Los aerosoles apropiados son formulaciones al 2% de insecticidas piretroides como la resmetrina, biorresmetrina o fenotrina. También pueden usarse piretroides de acción residual (por ejemplo, permetrina o cipermetrina).

Equipo para la aplicación de insecticidas

Equipo y características. Se han hecho las estimaciones siguientes de la cobertura promedio que puede obtenerse por día con ciertos equipos generadores de aerosoles y nebulizadores térmicos tanto aéreos como terrestres:

Aeronave de dos motores	
o helicóptero grande	6.000 ha
Aeronave liviana de ala fija	
o helicóptero pequeño	2.000 ha
Generador de niebla fría	
montado en vehículo	80 ha
Termonebulizador	
montado en vehículo	80 ha
Motomochila generadora de niebla	
a volumen ultrabajo	5-30 ha
Termonebulizador portátil	5 ha

Calibración y mantenimiento. Por razones de eficiencia y seguridad, el equipo empleado para la aplicación de insecticidas se debe calibrar para asegurar el suministro de gotitas del tamaño y dosificación correctas, tal como recomienda el fabricante. El equipo tiene que recibir mantenimiento por las mismas razones, y en particular para asegurar su estado operacional.

Normas para los programas

Cuándo usar el control químico. No se debe promover el uso indiscriminado de insecticidas para la prevención y control del dengue. Durante los períodos de poca o ninguna actividad de la enfermedad, las medidas rutinarias de reducción de fuentes descritas en la sección sobre "Saneamiento del medio", a partir de la página 52, pueden integrarse con la aplicación de larvicidas en los recipientes que no se pueden eliminar, cubrir, rellenar o tratar de algún otro modo. Para el control de emergencias, el empleo de insecticidas está destinado a erradicar una epidemia de dengue en curso o a impedir que ocurra una inminente; el objetivo en este caso es la destrucción rápida y masiva de la población de *Ae. aegypti*. Esta es la única situación en que deben usarse los generadores

de aerosoles, montados en vehículos o aviones, porque la reducción de las poblaciones de *Ae. aegypti* mediante aplicaciones a VUB nunca alcanza el 100% y generalmente su acción solo se prolonga durante 5 a 10 días.

Precauciones de seguridad. Todos los plaguicidas son tóxicos hasta cierto punto, motivo por el cual se deben adoptar varias medidas de seguridad importantes, entre ellas: tomar precauciones al manipular los plaguicidas, en particular las personas que los aplican, y al realizar las aplicaciones en las casas ocupadas y alrededor de ellas.

Se debe organizar un plan de protección y seguridad para la aplicación de insecticidas conforme a los términos siguientes:

- Las personas que hagan las aplicaciones deben disponer por lo menos de dos uniformes para poder cambiárselos con frecuencia. Se deben usar guantes de seguridad y máscaras especiales para calibrar las máquinas.
- Debe haber instalaciones de lavado con agua y jabón suficiente en los lugares apropiados.
- El personal encargado de las aplicaciones debe cambiarse de ropa al final del trabajo de cada día y darse una ducha o baño.
- La ropa de trabajo se debe lavar con regularidad. La frecuencia de los lavados debe depender de la toxicidad de la composición.
- Debe prestarse atención específica al lavado de los guantes. El uso de guantes contaminados puede ser más peligroso que no usarlos.
- Los operadores de los equipos de rociamiento deben lavarse antes de comer.
- El consumo de tabaco durante horas laborales debe estar estrictamente prohibido.
- Si se utilizan insecticidas organofosforados, se debe vigilar periódicamente el nivel de colinesterasa en la sangre de los operarios.
- Cuando el trabajo incluya insecticidas de toxicidad relativamente alta, las horas de trabajo se organizarán de manera que la exposición al producto utilizado no sea excesiva. El transporte se debe organizar de modo que no exista mucha demora entre el final de las operaciones del día y el regreso a la base para lavarse.
- Debe tenerse cuidado de eliminar en forma segura los envases de insecticida usados.

En "Métodos químicos para el control de vectores artrópodos y plagas de importancia para la salud pública" y en "Uso seguro de plaguicidas, decimocuarto informe del Comité de Expertos de la OMS sobre biología de vectores y lucha anti-

vectorial", de la Organización Mundial de la Salud, se pueden encontrar pautas específicas sobre insecticidas y procedimientos de seguridad.

Vigilancia de la susceptibilidad a los insecticidas. Durante los últimos 40 años, el control de los mosquitos y otros insectos de importancia para la salud pública se ha logrado principalmente por métodos químicos. La presión del insecticida ha dado lugar al desarrollo generalizado de resistencia en muchas especies de vectores. La resistencia de *Ae. aegypti* al temefós y el malatión se ha difundido por todo el Caribe y en algunos países de América Central y de América del Sur. También se conocen informes según los cuales el vector ya ha desarrollado resistencia al fenitrotión en algunos países. En consecuencia, cuando sea posible es aconsejable obtener datos básicos antes de comenzar las operaciones de control, y seguir vigilando periódicamente los niveles de susceptibilidad. La OMS dispone de material y procedimientos estandarizados en forma de estuches o equipos para probar la susceptibilidad a los insecticidas de los mosquitos adultos y larvas de mosquitos y de otros insectos vectores. Estos pueden obtenerse en la División de Lucha Contra las Enfermedades Tropicales, Organización Mundial de la Salud, 20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza, o a través de la Representación de la OPS/OMS en cada país.

Los recientes adelantos en métodos bioquímicos para determinar los mecanismos de resistencia de un mosquito, posibilitan la detección precoz de bajos niveles de resistencia. También permiten predecir la gama de resistencia cruzada a otros insecticidas que suscitan los mismos mecanismos de resistencia, y dan la posibilidad de manejar la resistencia mediante la rotación de los insecticidas.

Control biológico

El control del dengue basado en la introducción de organismos vivos que eliminan o parasitan a *Ae. aegypti* o a *Ae. albopictus*, o que compiten con ellos, u otras medidas para reducir su proliferación, sigue siendo experimental o está restringido a operaciones de campo de pequeña escala que complementan otras medidas. Los peces larvívoros y el insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* H-14 (BTI) son las dos clases de organismos usados con más frecuencia, mientras que algunos copépodos depredadores parecen ser prometedores.

Las ventajas de las medidas de control biológico incluyen: la no contaminación del ambiente con productos químicos, la especificidad de la actividad contra el organismo diana (el efecto de BTI, por ejemplo, está limitado a mosquitos y dípteros afines) y la autodispersión de algunos de estos agentes en sitios inaccesibles que no habrían sido tratados fácilmente por otros medios. Las desventajas de estas medidas comprenden: el gasto de desarrollar los organismos, la dificultad de su aplicación y cría y la limitación de su utilidad en medios acuáticos donde la temperatura, el pH y la contaminación orgánica constituyen un ambiente hostil a su adaptación.

Un inconveniente de los agentes biológicos utilizados contra los mosquitos es que solo pueden emplearse contra las formas inmaduras de estos insectos. El descenso del número de larvas no siempre supone una reducción paralela del potencial de transmisión de enfermedades, puesto que, si el alimento escasea, la menor densidad larval favorecerá la aparición de adultos más sanos y de mayor tamaño, capaces de transmitir el virus durante períodos de tiempo más largos.

Peces

Pueden utilizarse diversos peces para eliminar los mosquitos de los grandes depósitos de almacenamiento de agua potable. Entre ellos figuran las especies *Gambusia affinis* y *Poecilia* spp. Estos y otros peces resultarán útiles en los casos en que se pueda mantener su introducción y cuando la gente no ponga objeciones a la presencia de tales organismos en sus depósitos domésticos de agua. Las especies autóctonas de peces larvívoros también se pueden evaluar para determinar su eficacia contra las larvas de *Ae. aegypti*.

Toxorhynchites

Aun cuando las larvas de diversos mosquitos se alimentan de larvas de otros mosquitos, los *Toxorhynchites* gozan de dos ventajas como depredadores de estos insectos: se desarrollan en las mismas clases de recipientes que *Ae. aegypti* y no se alimentan de sangre. Los ensayos de campo han producido resultados diferentes. En Unión Island (San Vicente y las Granadinas), la aparición de adultos se redujo cuando se introdujeron manualmente larvas de *Toxorhynchites*, aunque no llegó a medirse su efecto sobre la abundancia de *Ae. aegypti* adultos.

En Indonesia, la liberación sostenida de larvas

depredadoras del primer estadio en casi todos los depósitos domésticos de agua no redujo la abundancia de *Ae. aegypti* adultos. Esta falta de efecto puede haberse debido a la incapacidad de las larvas depredadoras para sobrevivir cuando no existen presas pequeñas.

Hormonas miméticas

En la actualidad, el metopreno promete ser el larvicida químico más aceptable desde el punto de vista ambiental que se puede utilizar contra los mosquitos. La ausencia aparente de toxicidad para los mamíferos de esta hormona juvenil sintética permite su uso en el agua potable.

Ciclopoides

Ciertos copépodos ciclopoides ubicuos ("pulgas de agua") devoran las larvas recién eclosionadas. No obstante, si estos mosquitos se desarrollan hasta el tercer estadio, son demasiado grandes para que puedan ser atacados con éxito por estos depredadores diminutos. En Rongaroa (Polinesia francesa), se utilizó la especie *Mesocyclops* en intervenciones larvicidas contra *Ae. aegypti* y *Ae. polynesiensis*. Las aplicaciones en agujeros de cangrejos redujeron en alrededor del 76% la población de *Ae. polynesiensis* adultos. En Colombia, la abundancia de copépodos en los ambientes naturales se correlaciona inversamente con la abundancia de mosquitos anofelinos larvales. Parece que los copépodos ciclopoides limitan por medios naturales la abundancia de ciertas clases de mosquitos. En una prueba llevada a cabo en Nueva Orleans (EUA), *Macrocyclus albidus* fue un voraz destructor de prácticamente todas las larvas recién eclosionadas de *Ae. albopictus* bajo diversas condiciones experimentales. Se han uniformado las condiciones para la producción de grandes cantidades de copépodos depredadores, basada en el uso de infusiones de protozoos como alimento.

No todos los copépodos destruyen los mosquitos. Se ha probado la eficacia depredadora de varios ciclopoides diferentes en distintos tipos de recipientes, pero no resultó muerto ningún ejemplar de los géneros *Culex*, *Orthopodomyia* o *Toxorhynchites*. A fin de seleccionar una combinación correcta de depredador y presa, se creó un procedimiento rutinario para comparar la eficacia de los ciclopoides como depredadores de mosquitos, basado en la capacidad depredadora y en la tasa de aumento a una temperatura de 30 °C.

Los resultados preliminares de las pruebas de

campo de diversas especies de copépodos contra *Ae. aegypti* o *Ae. albopictus* en Australia, Brasil, China, Honduras, Tahití y Estados Unidos son prometedores. Las suspensiones de estos organismos se aplican según corresponda por medio de un pulverizador manual de boquilla gruesa. La tecnología es "apropiada" y parece que los costos son moderados. El riesgo ambiental o toxicológico es escaso.

Se han detectado ciertos inconvenientes de un programa de distribución de copépodos. En primer lugar, los ciclopoides que hasta ahora se han utilizado para este fin no resisten la desecación. La aplicación debe repetirse con frecuencia cuando el clima es árido o la evaporación estacional es elevada. Sin embargo, varias especies de *Macrocyclus* y *Acanthocyclops* resisten períodos prolongados de sequedad. En segundo lugar, solo matan las larvas recién emergidas, por lo que es preciso incluir el BTI (comentado más adelante) en la formulación aplicada, a menos que el desarrollo y aparición de estadios posteriores resulte aceptable. En tercer lugar, están sujetos a la interferencia humana en determinados envases (por ejemplo, poblaciones enteras se pueden perder cuando se vacían o limpian los recipientes con agua). Por último, el efecto principal del esfuerzo de aplicación de ciclopoides es tardío, pues ocurre solo después de una lluvia, cuando eclosiona un lote nuevo de huevos. Si el criadero se seca demasiado, impidiendo que los copépodos sobrevivan, el tratamiento fracasa. Aunque muy prometedores, aún no se ha establecido la utilidad práctica de estos agentes biológicos en las intervenciones contra el dengue.

Bacterias

El BTI (*Bacillus thuringiensis israelensis* H-14), descubierto en la década de 1970, es un larvicida de mosquitos comprobado que no afecta al medio ambiente y que, además, parece totalmente inofensivo para el hombre. Este producto de fermentación de *Bacillus thuringiensis* H-14 es el material más aceptable contra los mosquitos con que se cuenta en la actualidad. Se encuentra disponible comercialmente bajo las marcas Teknar, Vectobac, Bactimos y Acrobe y se puede adquirir en partidas de hasta más de 100 toneladas. El cuerpo paraesporal presente dentro de este agente contiene una toxina que se desgrana exclusivamente en un ambiente alcalino y solo los dípteros del suborden Nematocera tienen sistema digestivo alcalino. La ventaja de este material es que una

aplicación destruye las larvas de los mosquitos, pero no daña a los depredadores entomófagos que puedan estar presentes. Sin embargo, la toxina es densa y las formulaciones de BTI tienden a sedimentarse en el fondo de los recipientes de agua poco después de haberse aplicado. La toxina también es fotolábil, y por tanto es destruida por la luz solar. Este efecto obliga a realizar aplicaciones frecuentes. Puede necesitarse una revisión semanal de cada criadero, lo que ocasiona un gasto extraordinario. Las formulaciones en forma de bloques pequeños son muy apropiadas para el agua potable.

Los microorganismos *Bacillus sphaericus* son todavía más específicos en su toxicidad; las larvas de *Culex* son muy sensibles a estas bacterias, pero no lo son otras especies de mosquitos que han sido sometidas a tratamiento. Este material no es apropiado para usarlo en las campañas contra el dengue.

Recomendaciones para el uso del control biológico

- El pesticida microbiano *Bacillus thuringiensis* H-14 es un componente de comprobada eficacia para cualquier programa de control del dengue. Las preparaciones están disponibles comercialmente y pueden aplicarse con confianza en el agua potable. Las formulaciones en forma de bloques pueden proporcionar protección duradera.

- Los copépodos se pueden aplicar en depósitos pequeños de agua y pueden resultar eficaces en la destrucción de vectores del dengue de reciente eclosión. Este método parece prometedor para las intervenciones contra el dengue.

- El uso de peces omnívoros pequeños tiene un lugar asegurado en los programas de control del dengue en los que el vector se reproduce en depósitos de agua grandes y relativamente permanentes.

- Es preciso evitar el uso indiscriminado de insecticidas, a fin de preservar los depredadores naturales de las larvas y formas adultas de los mosquitos.

Control integrado

El control integrado de vectores es la combinación lógica de todos los métodos de control disponibles de la manera más eficaz, económica y segura para mantener las poblaciones de vectores a niveles aceptables.

La campaña de erradicación de *Ae. aegypti* en Cuba en 1981 combinó la reducción de fuentes y la modificación de los tanques de almacenamiento de agua potable con una variedad de otras intervenciones, incluyendo sanciones, educación para la salud, control biológico y control químico. Esta campaña logró obtener densidades notablemente bajas de este mosquito vector.

El control de *Ae. aegypti* puede combinarse con el de otros vectores como *Culex pipiens quinquefasciatus*, tal como se hizo en las zonas urbanas de Suva, Fiji (1978-1979), de Tanzania (1972) y de Singapur (1978 hasta la década de 1980). El programa de Suva consistió en campañas de limpieza de la zona, inspecciones de casas, nebulizaciones de malatión a volumen ultrabajo, amenaza de acción legal y educación para la salud. Las inspecciones mensuales fueron un complemento importante en la reducción de los índices larvales. El programa de Tanzania combinó la reducción de fuentes, la educación pública y las campañas de limpieza, que produjeron la reducción de los índices larvales de *Ae. aegypti* y *Culex pipiens quinquefasciatus*.

El programa conjunto de control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en Singapur consistió en la eliminación de barriadas paupérrimas, el reasentamiento de las personas desalojadas, la reducción de fuentes por funcionarios de salud uniformados, la limpieza de drenajes, la fabricación de tanques de agua a prueba de mosquitos, la educación para la salud y el cumplimiento estricto del programa, incluyendo multas elevadas (US\$ 500), penas de cárcel de hasta 3 meses, o ambas sanciones. Como resultado, el índice de casas con *Aedes* en los barrios pobres disminuyó desde 27,2% de las casas infestadas durante 1966-1968 hasta 5,4% en 1969, después de la eliminación de las barriadas y su reasentamiento, y al 1,6% en toda la ciudad en 1981. El programa de Singapur cuesta de US\$ 1 a US\$ 1,50 por persona por año. Este programa no solo redujo la incidencia del dengue, sino que también consiguió descensos significativos de las densidades de *Aedes* y *Culex pipiens quinquefasciatus*.

Las actividades de saneamiento del medio para el control de los vectores del dengue pueden combinarse satisfactoriamente con la educación sanitaria y la comunicación en salud pública, en las que las actividades de reducción de fuentes serán promovidas por trabajadores de los sistemas locales de salud. Por ejemplo, en Indonesia, los trabajadores de los dispensarios locales adiestraron a maestros de escuela primaria y a volunta-

rias de agrupaciones femeninas en el reconocimiento de los casos de dengue y la reducción de fuentes de *Ae. aegypti*. Los tres índices principa-

les de infestación con *Ae. aegypti* descendieron entre un 27% y un 80%, dentro de los 6 meses siguientes a la realización de la campaña.

6. EMERGENCIAS: PREPARACIÓN Y RESPUESTA

A pesar de poseer programas activos de erradicación o control, la mayoría de los países de la Región que han sido reinfestados con *Ae. aegypti* han tenido al menos una epidemia de dengue. Obviamente, los programas no están cumpliendo su objetivo, y cabe esperar más brotes en el futuro, probablemente cada vez con más frecuencia y con mayor número de casos de DH. El objeto de las operaciones de control de emergencia es detener las epidemias o al menos disminuir su intensidad.

Los brotes de dengue a menudo no se reconocen como tales hasta que no hay miles de casos, y luego las medidas suelen ser insuficientes y demasiado tardías para alterar el curso de la epidemia. Por ejemplo, durante la pandemia de dengue 1 en 1977-1979 en el Caribe, Sudamérica septentrional, Centroamérica, México y Texas (EUA), la mayoría de los países sabían con muchos meses de anticipación que el virus estaba cruzando fronteras nacionales, pero no pudieron impedir que causara epidemias en los suyos y, casi sin excepción, las medidas de emergencia se iniciaron demasiado tarde y resultaron insuficientes para reducir en forma significativa la cantidad de casos. Lo mismo ocurrió de 1986 a 1990 en Puerto Rico, Bolivia, Paraguay, Ecuador y Perú.

Formación de un comité de emergencia

La razón principal de la imposibilidad de dar una respuesta adecuada frente a un brote de dengue es la falta de preparación. Está de más decir que la mejor preparación es un programa eficaz, sostenible y sistemático para mantener las infestaciones de mosquitos por debajo de niveles que permitirían la transmisión epidémica. De no ser esto posible, es necesario adoptar medidas de emergencia. Cada país debe crear un comité de

emergencia encargado de preparar un plan de emergencia (véase el Anexo IV) y de efectuar reuniones periódicas para vigilar la situación epidemiológica y entomológica y actualizar el plan según el curso de los acontecimientos. Otra posibilidad es que un comité nacional contra el cólera en el que se introduzcan ciertas modificaciones se ocupe del control de la emergencia y de la vigilancia del dengue.

Antes de que ocurra un brote o durante el período interepidémico, el comité de emergencia analizará la capacidad del programa de control del dengue con respecto a personal, equipo, insecticidas y respuesta rápida. Se prepararán mapas, que deben actualizarse con regularidad, para mostrar las zonas con más peligro (véase la sección sobre "Factores de riesgo del dengue y del dengue hemorrágico", a partir de la página 20). El comité deberá vigilar el estado de susceptibilidad de los vectores potenciales a los insecticidas, ordenar los suministros y equipos necesarios, crear un fondo especial para emergencias, reservado exclusivamente para ese fin, e identificar otros organismos nacionales e internacionales que puedan prestar apoyo durante una situación de emergencia. Se suscribirán contratos de "contingencia" con empresas dedicadas al control de plagas agrícolas a fin de obtener sus servicios si surge la necesidad. Al personal que puede desempeñar funciones potencialmente importantes durante una epidemia se le debe brindar adiestramiento especial mediante cursos y ejercicios de simulación. Se deben hacer estudios pilotos para evaluar la metodología de control bajo las condiciones locales existentes. Es sumamente importante la vigilancia epidemiológica continua para detectar el dengue importado, la aparición de DH o un aumento en el número de casos (véase la sección sobre "Vigilancia de la enfermedad", a partir de la página 23), al igual que lo son la educación de la comu-

nidad médica en el reconocimiento y tratamiento de casos de DH/SCD y la preparación de un plan de hospitalización, aspectos todos ellos que serán tratados con más detalle en este mismo capítulo.

La fase de alerta

Puede declararse un estado de "alerta" cuando la situación de emergencia parece inminente. El aumento de la incidencia, una epidemia en un país vecino o la detección de un nuevo serotipo de dengue son criterios que pueden utilizarse. En esa coyuntura, todavía hay tiempo para poner en práctica medidas más eficaces de reducción de fuentes y aplicación de larvicidas, antes que se desarrolle la epidemia.

Declaración de una emergencia

Los criterios para determinar si la situación que se presenta es una "emergencia" varían de un país a otro y de un año al siguiente en cada país. Por ejemplo, en un país libre del vector, el descubrimiento de una infestación establecida puede considerarse una emergencia. En otro país con altos índices de infestación, pero sin experiencia previa de dengue, la aparición de unos pocos casos podría representar una situación de emergencia. En un país donde el dengue es endémico, un aumento significativo de la incidencia, la aparición de DH, o el hallazgo de un serotipo viral diferente deben considerarse una emergencia. La aparición de un solo caso de fiebre amarilla urbana, que también es transmitida por *Ae. aegypti*, sería alarmante y daría lugar a la declaración de una emergencia de salud pública en la mayoría de los países. Debe observarse que mientras más temprano se declare la situación de emergencia, más eficaces serán las medidas de control para impedir la transmisión epidémica y la enfermedad grave.

La fase de emergencia

Una vez que se ha declarado oficialmente la situación de emergencia, deben ponerse en marcha las actividades previstas en el plan de emergencia. Todas los organismos correspondientes del gobierno y la población en general deben ser informados continuamente del estado de la situación y se les debe pedir que ayuden en las actividades de control. Deben movilizarse los recursos humanos, los equipos y los suministros necesari-

os. Para asignar las zonas que se van a tratar con insecticidas se puede usar un mapa que muestre la ubicación de los casos conocidos y los lugares expuestos a un alto riesgo pero, en general, la gran movilidad de los pacientes obliga a tratar zonas muy grandes, preferentemente toda una ciudad.

Preparación de la comunidad médica

Dado que tomará varios años poner en práctica y perfeccionar los programas sobre prevención y control del dengue/DH, puede ocurrir una epidemia de DH antes de que se desarrolle totalmente el programa. Por consiguiente, es necesario diseñar e iniciar un programa para entrenar lo antes posible a los médicos en el diagnóstico y tratamiento clínico del DH. Si se realiza adecuadamente, se conseguirán tasas de letalidad bajas y una mayor eficiencia en el sistema de vigilancia; además, se obtendrá un núcleo importante de personas bien informadas y sumamente respetadas, que pueden ayudar en la educación de los pacientes y de su comunidad para la prevención del DH.

La preparación de la comunidad médica con respecto al dengue puede hacerse de varias maneras. La celebración de seminarios y talleres sobre el diagnóstico y tratamiento clínico, así como sobre epidemiología, vigilancia, prevención y control del DH, constituyen mecanismos de enseñanza muy importantes. Estos seminarios y talleres deben estar a cargo de expertos en dengue y DH, y celebrarse a intervalos regulares en hospitales, dispensarios y asociaciones médicas. Una ampliación de este enfoque puede utilizar un procedimiento conocido como "educación por los colegas", consistente en convocar a médicos locales muy respetados para capacitarlos en todos los aspectos de la enfermedad. Estas personalidades locales pasarán a ser expertos en DH, y ofrecerán luego seminarios sobre DH a sus colegas en sus comunidades o asociaciones profesionales.

En todos los seminarios y talleres se deben producir ayudas visuales de alta calidad y distribuirlos entre los conferenciantes. Además, los materiales como folletos, panfletos y monografías deben ser preparados por personas profesionalmente capacitadas y distribuidos entre los participantes. Entre estos materiales deben incluirse asimismo aquellos que los médicos puedan distribuir luego entre los pacientes o sus familias (véase el Anexo V).

Se ha preparado un video de 30 minutos de duración sobre el diagnóstico y tratamiento clínico del DH que está disponible en español y en inglés. Este video es un instrumento educativo excelente y se debe facilitar a todos los hospitales y asociaciones médicas. La información para conseguirlo puede obtenerse en la Organización Panamericana de la Salud o en los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.¹

En resumen, el programa de prevención y control del DH solo será eficaz si la comunidad médica local está familiarizada con la enfermedad y la manera de prevenirla. Se recomienda hacer un gran esfuerzo en la etapa inicial de desarrollo del programa para preparar a este importante segmento de la comunidad y utilizar sus servicios.

Organización y requisitos para la atención médica

Como parte del comité de emergencia ya mencionado, se debe establecer una organización o comité coordinador central integrado por administradores, epidemiólogos, clínicos, educadores sanitarios y expertos de laboratorio, para facilitar la comunicación interdisciplinaria e interinstitucional. La responsabilidad de la instauración de este comité por lo general recae sobre el Ministerio de Salud. El comité debe: 1) diseñar y distribuir protocolos apropiados para el diagnóstico y tratamiento del DH/SCD; 2) compilar y repartir documentación apropiada sobre el DH/SCD; 3) preparar y distribuir el material educativo dirigido tanto a los trabajadores de salud como a la población general; 4) planear y poner en marcha programas de adiestramiento para trabajadores y auxiliares de atención de la salud (por ejemplo, personal de hospitales, estudiantes de medicina, enfermeras y técnicos de laboratorio); 5) evaluar la necesidad de suministrar soluciones intravenosas, medicamentos, productos sanguíneos, equipo de terapia intensiva, materiales de enseñanza y medios para transportar a los pacientes; 6) supervisar el uso de los suministros y el resultado del programa de atención clínica

(diariamente, si fuera preciso), y 7) coordinar la investigación clínica sobre DH y SCD durante el brote.

Es posible que sea necesario proporcionar *camas adicionales* para observación en centros de tratamiento ambulatorio y de hospitalización para la atención aguda de los pacientes; inicialmente, pueden tomarse con este fin algunas de las camas asignadas a cuidados no esenciales (por ejemplo, cirugía electiva). Además, tal vez haya que establecer instalaciones provisionales de asistencia sanitaria en las escuelas u otras instituciones, aunque ello solo podrá considerarse cuando se disponga de personal médico entrenado y de un laboratorio capaz de realizar recuento de plaquetas y mediciones del hematócrito fiables, ya que las determinaciones del microhematócrito son indispensables para supervisar el tratamiento y su resultado. *Se recomienda que todas las instituciones que proporcionen atención a pacientes de DH, tengan equipo de determinación de microhematócritos y microscopios para estimar el número de plaquetas.*

Durante una epidemia, los servicios de atención ambulatoria y de hospitalización pueden estar abrumados por la demanda, y el personal de atención médica puede llegar al agotamiento con gran rapidez. En estas circunstancias, será imprescindible dar entrada solo a las personas que verdaderamente requieran atención hospitalaria. La fiebre y la positividad de la prueba del torniquete son suficientes para sospechar DH. Cuando sea posible, deberá hacerse un recuento de plaquetas y determinación del microhematócrito en el *servicio ambulatorio*. Los pacientes con trombocitopenia e índice hematócrito elevado serán enviados a una *sala de rehidratación* especialmente preparada o, si se sospecha insuficiencia circulatoria, deberán ser *hospitalizados*. Los pacientes procedentes de zonas alejadas en las que no encuentran atención médica, podrán ser admitidos en el hospital para su observación. Los pacientes o sus familiares deberán ser cuidadosamente informados de la necesidad de regresar de inmediato al hospital si observan agitación, letargia, dolor abdominal agudo, oliguria, o cianosis peribucal (véase el Anexo V).

Con una capacitación adecuada, los trabajadores paramédicos pueden llevar a cabo la selección de los pacientes. Conviene contar con la asistencia de un laboratorio competente, de lo contrario, los pacientes pueden ser evaluados mediante un examen físico. El hallazgo de extremidades frías, congestión de la piel, cianosis

¹ Las solicitudes deben dirigirse a OPS, División de Prevención y Control de Enfermedades, 525 Twenty-third St., N.W., Washington, D.C. 20037, EUA, o a los CDC, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Laboratorios San Juan, 2 Calle Casia, San Juan, Puerto Rico 00921-3200.

peribucal y pulso rápido indican que es necesaria la hospitalización. Si se dispone de instalaciones, se debe hospitalizar a los pacientes para observarlos, o se les debe advertir que permanezcan cerca del hospital hasta dos días después de que la fiebre haya cedido.

Unidades de terapia intensiva o unidades de cuidados especiales

Los enfermos de gravedad similar deben ser agrupados en salas de terapia especial semi-intensiva para DH, bien equipadas y atendidas por enfermeras y personal entrenados en DH. Los que sufran un choque precisarán hospitalización en una unidad de terapia intensiva con atención médica y de enfermería durante las 24 horas. Los trabajadores paramédicos, los estudiantes de medicina y de enfermería, e incluso los familiares, pueden ayudar en la terapia de rehidratación oral, o bien observando la velocidad de administración de la solución intravenosa y el estado general de los pacientes de la sala de rehidratación.

Necesidades mínimas en materia de instalaciones hospitalarias para pacientes internados

En el peor de los casos (por ejemplo, Cuba en 1981), la incidencia de pacientes gravemente enfermos que requieren hospitalización puede aproximarse a 1 caso por 100 habitantes. Una población general de alrededor de 1 millón de habitantes se traduce en 10.000 personas hospitalizadas en un período de tres meses, o unos 3.000 pacientes hospitalizados por mes.

Incluso un brote moderado de DH, como la epidemia que ocurrió en Venezuela (1989-1990), puede tener enormes repercusiones en el sistema de atención de salud, especialmente si no se cuenta con un plan eficaz para contingencias. Por consiguiente, cada país debe evaluar el número de camas disponibles en los hospitales y centros de tratamiento y diagnóstico existentes. Tomando como base las estimaciones regionales de población, se deben elaborar planes de contingencia para convertir las escuelas o edificios públicos en centros de asistencia sanitaria, a fin de poder atender a los pacientes cuando su número sea excesivo.

Suministros y equipos

Para departamentos ambulatorios y centros de terapia de rehidratación:

Materiales de diagnóstico: esfigmomanómetros (de adulto y pediátricos) y estetoscopios; termómetros; materiales para determinar el hematócrito (lancetas, tubos capilares, indicadores); centrífuga para microhematócritos; microscopio y materiales para recuento de leucocitos y plaquetas, y tubos de vacío o jeringas/aguja para la toma de muestras de sangre para pruebas de laboratorio.

Materiales terapéuticos: acetaminofén; solución de rehidratación oral de la OMS (véase la nota 2 de página 73); líquidos intravenosos (solución salina fisiológica, lactato de Ringer, bicarbonato sódico a 1/6 de mol por litro); en la actualidad puede disponerse de la solución de acetato de Ringer, cuyo uso se recomienda, y equipos de suero y agujas para administración intravenosa.

Para hospitales:

Materiales de diagnóstico y observación de pacientes: los indicados para departamentos ambulatorios y centros de terapia de rehidratación, más: equipo de pruebas de laboratorio y materiales para la tipificación de sangre y pruebas de compatibilidad sanguínea, medición de gases en sangre arterial y pH, y determinación de electrolitos séricos; equipo de radiografía portátil; equipos para vigilancia de la presión venosa central; equipos para control de la presión arterial y catéteres de Swan-Ganz, si es posible, y gráficas de control de ingresos y pérdidas.

Materiales terapéuticos: los indicados para departamentos ambulatorios y centros de terapia de rehidratación, más: líquidos coloidales (uno o más de los siguientes: plasma congelado fresco, plasma, fracción proteica del plasma [humana al 5%: Plasmanato], dextrano 40 [masa molecular media relativa], sangre entera, y concentrado de plaquetas); analgésicos (paracetamol); sedantes (hidrato de cloral); diuréticos (furosemida), y oxígeno y sistema de suministro.

Los pacientes hospitalizados requerirán cierta cantidad de solución intravenosa con lactato de Ringer o solución de glucosa salina o normal. El 20%, aproximadamente, de todos los pacientes hospitalizados requerirán expansores del volumen intravascular, como el dextrano 40, plasmanato o plasma, y alrededor del 10% necesitarán sangre entera. El volumen de solución intravenosa nece-

sario en un caso individual dependerá del peso del paciente y de la gravedad del choque. Sin embargo, suponiendo que el 50% de los pacientes sean niños, se puede hacer la siguiente estimación de los materiales requeridos por cada 10.000 habitantes (100 casos de DH) en cada región: 200-300 litros de solución salina normal o de lactato de Ringer, 200-300 litros de glucosa en agua al 5%, 20 litros de expansores del volumen y 20 unidades de sangre entera.

Manejo de los casos: clasificación y tratamiento de los pacientes

El procedimiento para seguir cuando los pacientes llegan a un centro de salud es especialmente importante en casos de dengue y DH. La clasificación adecuada del paciente y la observación clínica correcta, así como una acción terapéutica oportuna y apropiada, son indispensables para salvar la vida del paciente.

En este documento se describen los diferentes síndromes clínicos que pueden manifestarse en los pacientes que buscan atención médica. Para cada una de estas situaciones, se presenta el método para reconocer el caso, las indicaciones de labora-

torio, el sitio para el tratamiento (por ejemplo, ambulatorio en la casa del paciente o en un centro destinado a la observación y tratamiento), y los elementos de la terapéutica.

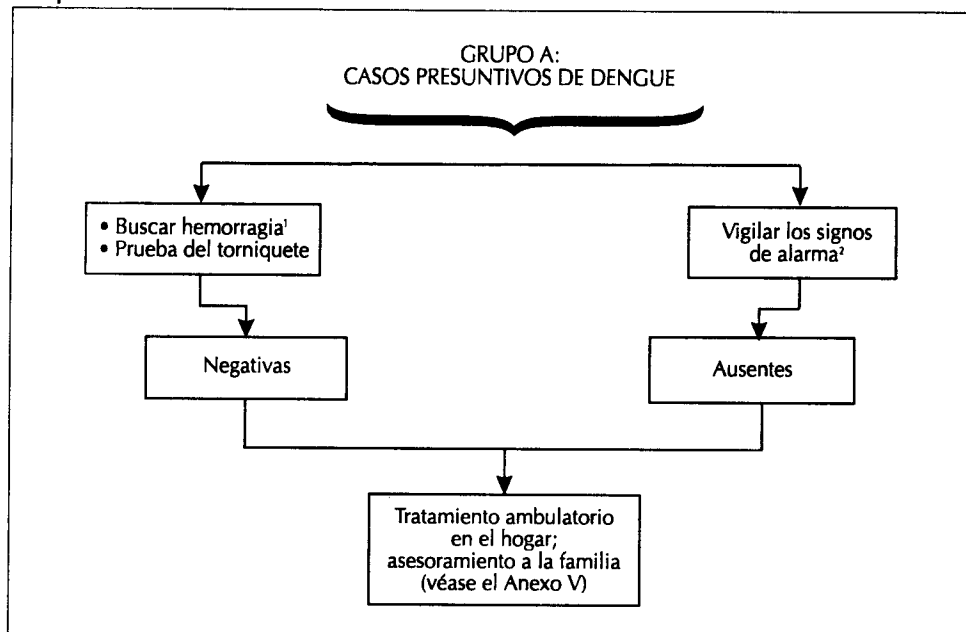
El reconocimiento temprano de una epidemia es de importancia vital para tomar decisiones oportunas y poner en práctica las medidas encaminadas al control de la enfermedad. Se debe sospechar una epidemia de DH/SCD cuando se observa un número extraordinariamente alto de casos con fiebre y cualquier tipo de manifestaciones hemorrágicas. Puede haber muertes inexplicables, con o sin presencia de hemorragia, o pacientes con enfermedad febril no específica cuyo estado, en vez de mejorar hacia el tercero o cuarto día después del inicio de la enfermedad, cuando la fiebre ha cedido ya, se deteriora y termina en hemorragia o choque.

Grupo A: pacientes con fiebre y síntomas constitucionales no específicos. En estos casos, siempre debe considerarse el dengue en el diagnóstico diferencial (figura 6).

Reconocimiento

- Conocimiento de la existencia de la transmi-

Figura 6. Clasificación de pacientes durante epidemias de dengue hemorrágico (DH): Grupo A.



¹En instalaciones donde habitualmente se dispone de tales pruebas, efectúese un recuento de plaquetas y hematócrito, en especial después del tercer día de enfermedad. Si las plaquetas están $\leq 100.000 \times \text{mm}^3$ y el hematócrito es elevado, hospitalizar al paciente en sala de observación o en sala de rehidratación.

²Dolor abdominal intenso y continuo, vómitos persistentes, inquietud o letargo, súbito descenso de la fiebre, hipotermia, postración o desmayo.

sión del dengue, aumento en los casos de fiebre en la comunidad, presencia del mosquito vector, casos de dengue en la familia, la escuela o el centro de trabajo.

- Cuadro clínico del dengue en los adultos: fiebre, dolor de las articulaciones, mialgia, erupción, enrojecimiento facial, vómitos, dolor abdominal, poca o ninguna manifestación respiratoria.

- Realización de una prueba del torniquete.

- Vigilancia de los signos de alarma (agitación, letargia, pulso rápido y débil, tensión diferencial disminuida, hipotensión, piel fría y húmeda, cianosis, extremidades frías, dolor abdominal intenso y continuo, vómitos persistentes, oliguria).

Laboratorio:

- Recuento y fórmula leucocitarios, con hemograma completo (para el diagnóstico diferencial).

- Obtención de muestra de sangre para las pruebas de dengue (aislamiento del virus o pruebas serológicas).

Lugar de la atención:

- En la casa: tratamiento ambulatorio.

Tratamiento inmediato:

- Analgésicos y antipiréticos (*no dar aspirina*).

Nota: informar al paciente y a su familia sobre los signos clínicos que deberán observar. Entregar una copia del Anexo V.

Grupo B: pacientes con fiebre, síntomas constitucionales inespecíficos y manifestaciones hemorrágicas. Estos pueden ser casos de DH/SCD con gravedad de grados I o II (figura 7).

Reconocimiento:

- Caso febril con prueba del torniquete positiva, o

- caso febril con petequias u otra hemorragia espontánea (por ejemplo, hemorragia gingival, epistaxis, metrorragia, vómito de sangre fresca, melena, u otras hemorragias).

Laboratorio:

- Hematócrito seriado para vigilar el estado de hemoconcentración (al menos una vez al día).

- Recuento de plaquetas (al menos una vez al día).

- Derrame pleural (comprobado por radiografía del tórax).

Lugar de la atención:

- La sala de observación de pacientes ambulatorios en el hospital o en el centro de rehidratación y observación con tratamiento convencional (soluciones intravasculares o de rehidratación oral).

Tratamiento inmediato:

- Efectuar tratamiento sintomático completo (véase la sección siguiente, sobre "Tratamiento del dengue y dengue hemorrágico sin choque", a partir de la página 73).

- Alertar al personal de enfermería para que vigile y trate las hemorragias importantes y otros signos de alarma: inquietud, letargia, pulso rápido y débil, tensión diferencial disminuida, hipotensión, extremidades frías, piel congestionada, cianosis peribucal, dolor abdominal intenso y continuo, vómitos persistentes.

Grupo C: pacientes con signos de alerta, sin choque profundo. Estos pacientes pueden ser casos de DH/SCD de grados II o III) (figura 8).

Reconocimiento:

- Dolor abdominal continuo e intenso.
- Vómitos persistentes.
- Agitación o letargia.
- Descenso súbito de la temperatura asociado a transpiración profusa, taquicardia y desmayo.

- Oliguria.

- Presencia de cianosis.

- Debilidad, hipotensión, estrechamiento de la presión del pulso (20 mmHg o menos), o las tres condiciones.

- Ascenso súbito del hematócrito.

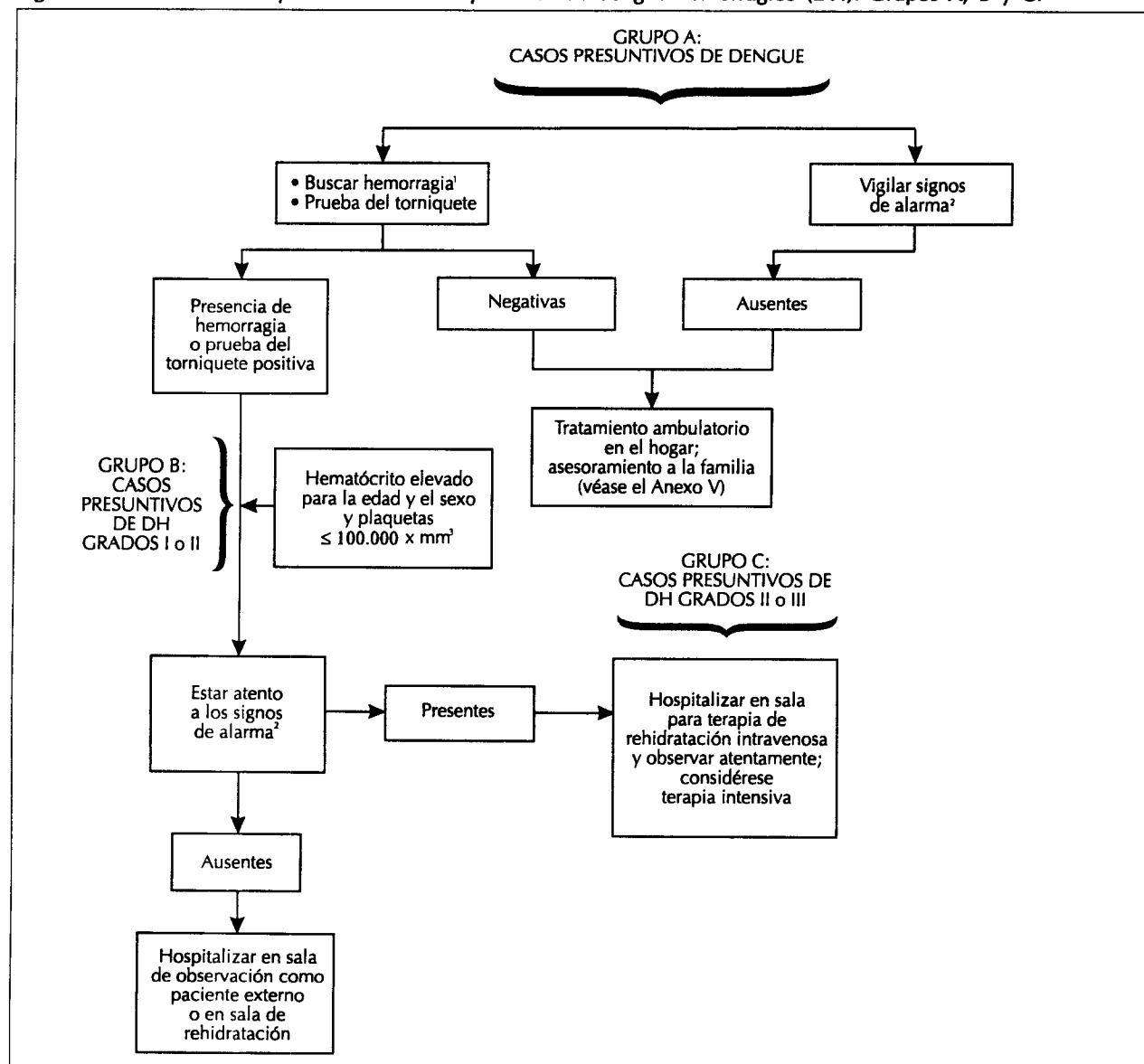
Nota: no es obligatoria la presencia de todos los signos de alarma; uno o dos son suficientes. En general, aunque no siempre, los pacientes tienen petequias u otras manifestaciones hemorrágicas a su llegada.

Laboratorio:

- Hematócrito seriado (al menos una vez cada 24 horas).

- Recuento de plaquetas (al menos una vez al día).

Figura 7. Clasificación de pacientes durante epidemias de dengue hemorrágico (DH): Grupos A, B y C.



¹En instalaciones donde habitualmente se dispone de tales pruebas, efectúese un recuento de plaquetas y hematócrito, en especial después del tercer día de enfermedad. Si las plaquetas están $\leq 100.000 \times \text{mm}^3$ y el hematócrito es elevado, hospitalizar al paciente en sala de observación o en sala de rehidratación.

²Dolor abdominal intenso y continuo, vómitos persistentes, inquietud o letargo, súbito descenso de la fiebre, hipotermia, postración o desmayo.

▪ Hipoalbuminemia o acumulación de líquidos en las cavidades serosas; signos clínicos o radiográficos de ascitis o derrame pleural.

Lugar de tratamiento:

▪ Hospitalización para tratamiento con solución intravenosa y estrecha vigilancia (terapia de rehidratación, preferentemente en una habitación de tratamiento intermedio).

Tratamiento inmediato:

▪ Infusiones intravenosas con soluciones salinas

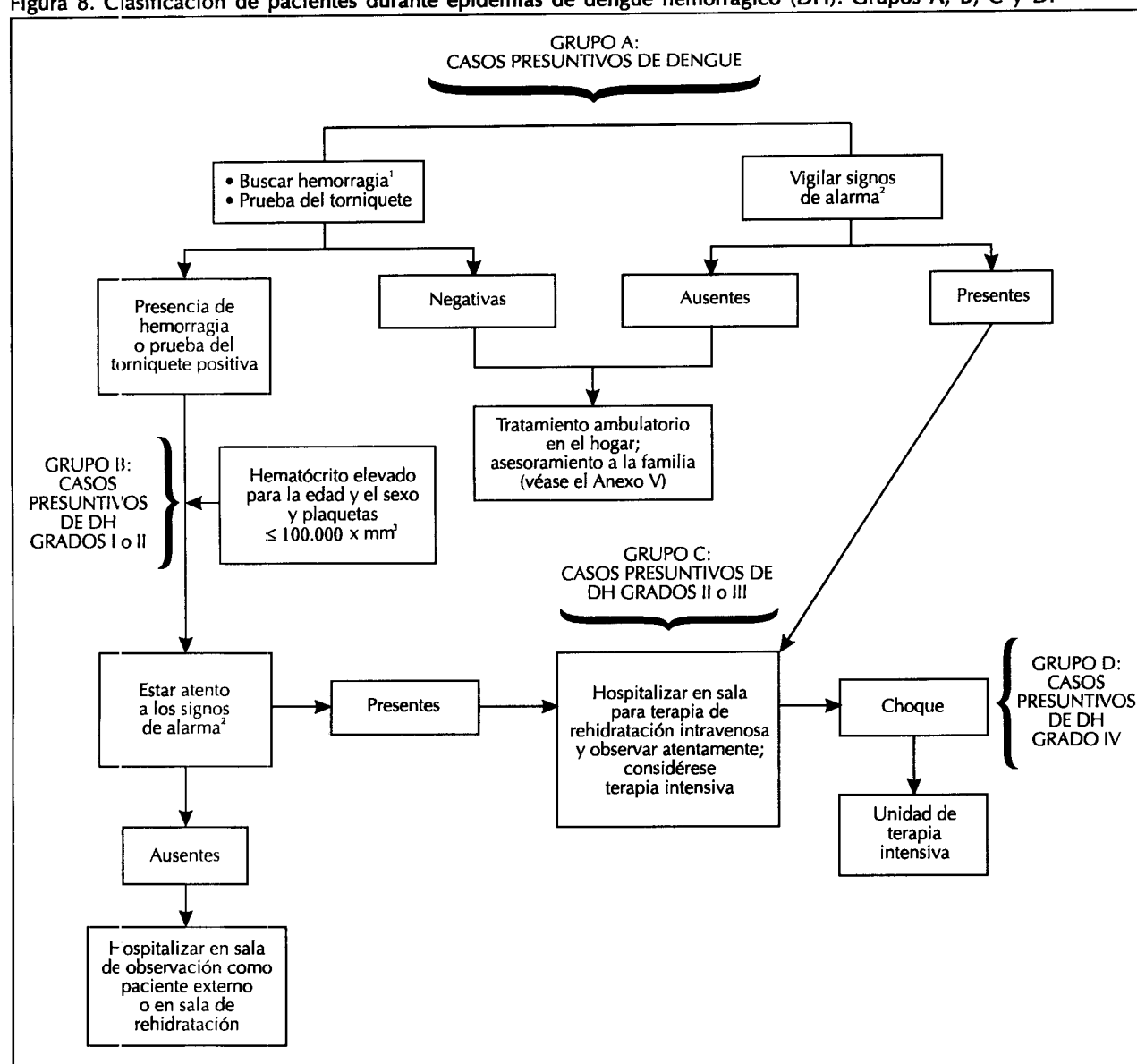
o que contengan albúmina (véase la sección sobre "Tratamiento del dengue y dengue hemorrágico sin choque", en la página 73).

- Vigilancia clínica y de laboratorio.
- Observación para detectar cianosis.
- Observación para detectar choque.
- No efectuar ningún procedimiento invasivo.

Nota: Un paciente en estas condiciones debe ser considerado en peligro de choque inminente. El tratamiento precoz para el choque en esta etapa es decisivo para el pronóstico.

Grupo D: pacientes con choque. Estos pacien-

Figura 8. Clasificación de pacientes durante epidemias de dengue hemorrágico (DH): Grupos A, B, C y D.



¹En instalaciones donde habitualmente se dispone de tales pruebas, efectúese un recuento de plaquetas y hematócrito, en especial después del tercer día de enfermedad. Si las plaquetas están $\leq 100.000 \times \text{mm}^3$ y el hematócrito es elevado, hospitalizar al paciente en sala de observación o en sala de rehidratación.

²Dolor abdominal intenso y continuo, vómitos persistentes, inquietud o letargo, súbito descenso de la fiebre, hipotermia, postración o desmayo.

tes pueden ser casos de DH/SCD de grado IV (figura 8).

Reconocimiento:

- Presión del pulso inferior a 20 mmHg.
- Presión sistólica menor de 80 mmHg o igual.
- Palidez, debilidad, transpiración, cianosis, taquicardia, oliguria.

Laboratorio:

- Gases en sangre arterial y otros estudios indispensables para un paciente en choque.

- Hipoalbuminemia o acumulación de líquidos en las cavidades serosas: signos clínicos o radiográficos de ascitis o derrame pleural.

Lugar de atención:

- Hospitalización inmediata en la unidad de terapia intensiva.

Tratamiento inmediato:

- Acceso venoso urgente para la infusión de líquidos.

- Infusiones intravenosas con soluciones salinas o que contengan albúmina (véase la sección sobre "Tratamiento del síndrome de choque del dengue", a partir de la página 74).

- Oxigenoterapia.

- Observación para detectar hematemesis u otra hemorragia masiva.

- Observación para detectar dificultad respiratoria.

- Administración de sangre entera o componentes sanguíneos cuando proceda.

- Prevención de edema pulmonar.

- Está contraindicado el uso de corticosteroides o heparina.

- Está contraindicado el uso de medicamentos inotrópicos (por ejemplo, dopamina, dobutamina) mientras persista la hipovolemia.

Tratamiento del dengue y dengue hemorrágico sin choque

La fiebre alta, la anorexia y los vómitos producen sed y deshidratación; en consecuencia, la ingestión de líquidos por boca debe ser abundante, en la medida en que el paciente los tolere. En lugar de agua, se recomiendan las soluciones de rehidratación oral para reponer los electrolitos, del tipo usado en el tratamiento de la diarrea.²

Durante la fase febril existe riesgo de convulsiones, y en los pacientes con hiperpirexia pueden estar indicados los medicamentos antipiréticos. *Deben evitarse los salicilatos*, ya que pueden causar hemorragia y acidosis. Es preferible el paracetamol, en las dosis siguientes: menores de 1 año: 60 mg/dosis; 1-3 años: 60-120 mg/dosis; 3-6 años: 120 mg/dosis, y 6-12 años: 240 mg/dosis.

Se debe vigilar muy de cerca a los pacientes a fin de detectar a tiempo los signos iniciales del choque. El período crítico ocurre durante la transición de la fase febril a la fase afebril, que normalmente se produce después del tercer día. Las determinaciones del hematócrito seriado son una guía indispensable para el tratamiento, ya que reflejan el grado de extravasación de plasma y la necesidad de administración intravenosa de líquidos.

² Si se opta por la solución de rehidratación oral de la OMS (SRO) (90 mmol de Na por litro), en niños menores de 2 años de edad, deben darse además jugos de frutas o agua, en la proporción de un volumen de jugo de frutas (o de agua) por cada dos volúmenes de SRO. La solución de rehidratación oral de la OMS consta de: 3,5 g de cloruro sódico, 2,9 g de citrato trisódico dihidratado, 1,5 g de cloruro potásico y 20,0 g de glucosa (disueltos en 1 litro de agua potable).

dos. La hemoconcentración suele preceder a las alteraciones de la presión arterial y del pulso. El hematócrito debe determinarse diariamente a partir del tercer día y hasta que la temperatura se mantenga normal durante uno o dos días. Si no es posible determinar el hematócrito, puede hacerse en su lugar la determinación de hemoglobina, pero este indicador es menos sensible.

En los casos leves a moderados, la administración parenteral de líquidos se puede llevar a cabo en el servicio de rehidratación del departamento de pacientes ambulatorios, cuando los vómitos produzcan deshidratación o acidosis, o amenacen producirlas, o cuando se observe hemoconcentración. Los líquidos que han de administrarse para corregir la deshidratación en caso de fiebre alta, anorexia y vómitos se calcularán según el grado de deshidratación y la pérdida de electrolitos, y deberán tener la composición siguiente: glucosa al 5% en la mitad a un tercio de frasco de suero salino fisiológico (SSF). En caso de acidosis, la cuarta parte del total de líquido administrado deberá consistir en 0,167 mol por litro de bicarbonato sódico (es decir, tres cuartos de SSF más glucosa y un cuarto de bicarbonato sódico).

En presencia de hemoconcentración grave, es decir, cuando el hematócrito sea superior al 20% del valor basal (si no se dispone de este valor, podrá utilizarse el correspondiente al valor hematócrito normal de los niños del mismo grupo de edad de la población general), los líquidos para utilizar en el tratamiento de reposición deberán tener una composición similar a la del plasma. Su volumen y composición serán también semejantes a los utilizados en el tratamiento de la diarrea con deshidratación isotónica leve a moderada (deficiencia de 5-8%).

Las soluciones empleadas para la reposición de volumen en el DH son: lactato de Ringer (LR); acetato de Ringer (AR); glucosa al 5% en LR y AR; glucosa al 5% en SSF, glucosa al 5% en ½ de SSF; glucosa al 5% en ⅓ de SSF; glucosa al 5% en ½ de LR y ½ de AR, y plasma, sustitutos del plasma y dextrano 40 (dextrano al 10% en SSF).

La elección y volumen de los líquidos requeridos dependerán de la edad y peso del paciente y del grado de pérdida de plasma, determinado según el grado de hemoconcentración.

A modo de orientación, se recomienda la pauta reflejada en el cuadro 18, que está calculada para una deshidratación moderada con una deficiencia aproximada del 6% (más mantenimiento).

En los niños mayores que pesan más de 40 kg, el volumen a administrar en 24 horas se calculará

Cuadro 18. Administración de líquidos a pacientes con deshidratación moderada (vía intravenosa).^a

ml/lb peso corporal al día	Peso al ingresar		ml/kg peso corporal al día
	lb	kg	
100	< 15	< 7	220
75	16-25	7-11	165
60	26-40	12-18	132
40	> 40	> 18	88

^aAdaptado de: *Pediatr Clin North Am* 1964. 11:1093.

como el doble del necesario para mantenimiento (utilizando la fórmula de Holliday y Segar).

El líquido de mantenimiento se calculará de la siguiente forma:

Peso corporal (kg)	Volumen de mantenimiento (ml)
10	100/kg
10-20	$1.000 + 50 \times \text{kg}$ (por encima de 10)
> 20	$1.500 + 20 \times \text{kg}$ (por encima de 20)

Para un niño de 40 kg el volumen de mantenimiento será: $1.500 + (20 \times 20) = 1.900$ ml.

Los líquidos indicados están calculados para la administración en un período de 24 horas. Puesto que el ritmo de pérdida de plasma no es constante (es más rápido hacia el momento en que desciende la temperatura), será preciso ajustar el volumen de administración intravenosa de líquidos en función de la velocidad y magnitud de la pérdida de plasma, calculada a partir de los valores del hematócrito.

Los pacientes deben ser hospitalizados y tratados inmediatamente si se presenta alguno de los siguientes signos y síntomas de choque: agitación o letargo; extremidades frías y cianosis peribucal; oliguria; pulso rápido y débil; estrechamiento de la presión del pulso (20 mmHg o menos) o hipotensión, y aumento súbito del hematócrito o hematócrito continuamente elevado a pesar de la administración de líquidos por vía intravenosa.

Tratamiento del síndrome de choque del dengue

El choque es una urgencia médica. La medida más importante de tratamiento es la reposición y mantenimiento del volumen de líquidos. Es indispensable la administración intravenosa inmediata de líquidos para aumentar el volumen de plasma. Los niños pueden entrar y salir del estado de cho-

que en un período de 48 horas. Es absolutamente necesaria una observación cuidadosa de enfermería durante las 24 horas del día.

Reposición inmediata de la pérdida de plasma

Comenzar la administración intravenosa de líquidos con acetato de Ringer o glucosa al 5% en SSF, a razón de 10-20 ml por kg de peso corporal. El líquido debe fluir lo más rápidamente posible. Puede ser necesaria una presión positiva en caso de choque profundo. Si el choque persiste después de la reanimación líquida inicial con 20-30 ml por kg de peso corporal, se administrarán soluciones coloidales o expansores del plasma (dextrano al 10% de masa molecular relativa media en SSF), a una velocidad de 10-20 ml por kg por hora. En la mayoría de los casos no se necesitan más de 20-30 ml de plasma por kg de peso corporal o bien dextrano 40. Cuando exista un choque persistente después de haber efectuado la adecuada reanimación con soluciones cristaloideas y coloides, y a pesar de la disminución del hematócrito, deberá sospecharse una hemorragia interna importante, por lo que estará indicada la transfusión de sangre entera. Si el hematócrito permanece todavía por encima del 40%, se aconseja administrar una pequeña cantidad de sangre (10 ml por kg de peso corporal por hora).

Cuando se aprecie una mejoría evidente de los signos vitales, se reducirá la infusión intravenosa; posteriormente, se ajustará según los valores del hematócrito y los signos vitales.

Reposición continua de la pérdida de plasma, sobre la base de frecuentes determinaciones con el microhematócrito

La administración intravenosa de líquidos (por ejemplo, dextrano al 5%, lactato de Ringer diluido en una proporción de 1:2, o SSF diluido en una proporción de 1:2) deberá continuar a un ritmo más lento, aun cuando se registre una mejoría definida de los signos vitales y descienda el hematócrito. El ritmo de reposición de líquido debe reducirse a 10 ml por kilo por hora y reajustarse a continuación al ritmo de pérdida de plasma, que puede continuar durante 24 ó 48 horas. La determinación de la presión venosa central también puede ser necesaria en el tratamiento de casos graves de choque no fácilmente reversible.

La administración intravenosa de los líquidos se debe interrumpir cuando el hematócrito disminuye a un nivel estable, alrededor de 40% y el

paciente ha recuperado el apetito. El flujo urinario normal indica que hay suficiente líquido circulante. En general, no hay necesidad de administrar los líquidos por más de 48 horas después que termina el choque. Se produce una reabsorción del plasma extravasado (puesta de manifiesto por una disminución adicional en hematócrito después que la administración intravenosa de líquido se ha terminado) y puede causar hipervolemia, edema pulmonar o insuficiencia cardíaca si se administra más líquido. Es de suma importancia que una disminución en el hematócrito en esta fase no se interprete como un signo de hemorragia interna. El pulso y la presión arterial fuertes (con presión amplia de pulso) y la diuresis son signos vitales importantes durante esta fase de reabsorción. En su presencia, queda descartada la probabilidad de la hemorragia gastrointestinal, que se observa principalmente en la fase del choque.

Otros trastornos metabólicos y de los electrolitos que pueden necesitar medidas específicas de corrección

En los pacientes con DH, suele producirse hiponatremia, mientras que la acidosis metabólica es más ocasional. Los niveles de electrolito y los gases de la sangre se deben determinar periódicamente en los pacientes gravemente afectados y en los que no parecen responder con la rapidez esperada. Esto permitirá estimar la magnitud del déficit de electrolitos (sodio) y ayudará a determinar la existencia y el grado de acidosis. La acidosis en particular, si no se corrige, puede conducir a coagulación intravascular diseminada y a un curso más complicado de la recuperación del paciente. El empleo de heparina puede estar indicado en algunos de estos casos, pero debe administrarse *con suma precaución*. En general, la pronta reposición del volumen y la corrección precoz de la acidosis con bicarbonato de sodio traen consigo un resultado favorable y evitan la necesidad de utilizar heparina.

Sedantes

En algunos casos se necesitan sedantes para calmar a un niño agitado. Deben evitarse los fármacos hepatotóxicos. El hidrato de cloral, administrado por vía oral o rectal, es muy recomendable en una dosis de 12,5-50 mg por kg de peso corporal (pero no más de 1 g) *como dosis hipnótica única*. La agitación o inquietud secundarias a la defectuosa perfusión de los tejidos cede a me-

nudo después de la administración de las cantidades adecuadas de líquidos.

Terapéutica con oxígeno

Debe administrarse oxígeno a todos los pacientes en estado de choque, pero recordando siempre que la mascarilla o la tienda de oxígeno pueden aumentar su ansiedad.

Transfusión de sangre

La determinación de los grupos sanguíneos y las pruebas de compatibilidad deben llevarse a cabo como precaución sistemática en todo paciente en estado de choque, fundamentalmente en los casos de choque prolongado. La transfusión de sangre está indicada en casos con manifestaciones hemorrágicas graves.

Puede ser difícil reconocer la hemorragia interna cuando hay hemoconcentración. Un descenso del hematócrito, por ejemplo de 0,5 (50%) a 0,4 (40%) sin mejoría clínica a pesar de la administración suficiente de líquidos, indica una hemorragia interna importante. Es preferible sangre entera fresca. El volumen de sangre administrado no debe llegar a sobrepasar la concentración normal de glóbulos rojos. El plasma congelado reciente, las plaquetas concentradas, o ambos, pueden estar indicados en algunos casos, cuando la coagulación intravascular diseminada causa hemorragia masiva. La coagulación intravascular diseminada es común en el choque grave y puede cumplir una función importante en el desarrollo de hemorragia masiva y la muerte. En todos los casos de choque deben estudiarse los resultados de las pruebas hematológicas (por ejemplo, tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina y los productos de la degradación de fibrinógeno), para determinar el comienzo y la gravedad de la coagulación intravascular diseminada. Los resultados de estas pruebas determinarán el pronóstico.

Pruebas indispensables de laboratorio

Para evaluar el estado del paciente se recomiendan las siguientes pruebas: estudio de los electrolitos del suero y de los gases en sangre; recuento de plaquetas, tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina y tiempo de trombina, y pruebas de función hepática —aspartato aminotransferasa sérica (antes conocida como transaminasa glutámico-oxalacética sérica [TGOS]), alanina aminotransferasa sérica (antes

conocida como transaminasa glutámico-pirúvica sérica [TGPS]), y proteínas del suero—.

Vigilancia de la terapéutica antichoque

El frecuente registro de los signos vitales y la determinación del hematócrito son importantes para evaluar los resultados del tratamiento. Si el paciente presenta alguna señal de choque secundario, debe instituirse rápidamente un enérgico tratamiento antichoque. Estos pacientes deben ser puestos bajo observación constante y cuidadosa hasta que haya una seguridad razonable de que ha pasado el peligro. En la práctica:

- El pulso, la presión arterial, la respiración y la temperatura deben registrarse cada 15 a 30 minutos o más a menudo, hasta que se haya superado el choque.
- Los niveles de hematócrito y hemoglobina deben determinarse cada dos horas durante las primeras seis horas y luego cada cuatro horas hasta la estabilización del paciente.
- Debe llevarse una hoja de balance de líquidos, anotando el tipo de líquido administrado y la velocidad y cantidad de la administración, para evaluar si es suficiente la reposición y corrección de líquidos y electrolitos. El registro debe incluir igualmente la frecuencia y el volumen de la orina excretada.

Criterios para dar de alta a pacientes hospitalizados con dengue/DH

Antes de dar de alta a un paciente, debe comprobarse el cumplimiento de todos los criterios siguientes:

- 1) Ausencia de fiebre durante 24 horas sin el uso de terapéutica antifebri (crioterapia o antipiréticos).
- 2) Mejoría visible del cuadro clínico.
- 3) Hematócrito estable.
- 4) Transcurso de tres días después de la recuperación del choque.
- 5) Recuento plaquetario superior a 50.000/mm³.
- 6) Ausencia de sufrimiento respiratorio secundario a derrame pleural o ascitis.

Control del vector en situaciones de emergencia

La meta inmediata para el control de *Ae. aegypti* en una situación de emergencia es reducir el nú-

mero de mosquitos infectantes tan rápidamente como sea posible en la zona afectada. El tratamiento espacial por medio de aspersores portátiles o vaporizadores térmicos, generadores de aerosol o nebulizadores montados en vehículos, o generadores montados en aviones, son métodos que permiten obtener una rápida cobertura de la zona y atacar las poblaciones de mosquitos adultos.

Aunque las medidas antilarvales de rutina no permiten un control inmediato de los mosquitos adultos, debe señalarse que la mayoría de las epidemias de dengue duran muchas semanas. Si el tratamiento espacial se realiza a comienzos de la epidemia, retrasando así cierta parte de la transmisión, esto dará tiempo para aplicar larvicidas y para que surtan efecto las medidas comunitarias de reducción de fuentes. *En consecuencia, al mismo tiempo que se inician las operaciones de tratamiento espacial de emergencia, se deben intensificar las medidas de reducción de fuentes.* Durante una epidemia la gente por lo general responde a los pedidos de ayuda para eliminar los hábitats larvales y para usar aerosoles domésticos como protección personal.

Ha habido una gran controversia en torno a la eficacia de la aplicación de volumen ultrabajo (VUB) de insecticidas desde vehículos y aviones para el control del dengue en una situación de emergencia. Estudios recientes han confirmado una vez más que la aplicación de VUB de malatión en las dosis normales de 220 a 440 ml por ha (3 a 6 oz por acre), según se describe en la sección sobre "Control químico", a partir de la página 57, logra una reducción parcial y temporal de las poblaciones de adultos machos y hembras de *Ae. aegypti*. Según las condiciones locales y el número de ciclos, esta reducción puede ser mínima o sustancial (por ejemplo, de 30 a 90%), pero nunca del 100%, y la recuperación total de la población de vectores generalmente se observa en 1 ó 2 semanas.

Es difícil determinar si las medidas de emergencia han tenido alguna repercusión en el curso de una epidemia, porque no se sabe lo que habría sucedido si no hubiese habido una aplicación a VUB. No existe ningún ejemplo bien documentado de interrupción de una epidemia en las Américas. Sin embargo, cualquier método de control que disminuya el número de mosquitos adultos infectantes, incluso por un breve período, debe reducir la transmisión viral durante ese tiempo. En el Anexo IV se presentan aspectos que hay que considerar para el control de vectores en situaciones de emergencia.

Ideas erróneas acerca de las catástrofes naturales

Las catástrofes naturales, como terremotos, huracanes, inundaciones y erupciones volcánicas, generalmente *no* constituyen una situación de emergencia inmediata para las enfermedades transmitidas por vectores, pero sí deben considerarse como una situación de "alerta". El efecto inicial de estas catástrofes es *reducir* las densidades de vectores por la acción del viento y la inundación de los lugares de reproducción. También desaparecen muchas viviendas humanas, lo que reduce la protección física y elimina muchas superficies que se habían rociado con insecticidas de acción residual. Los programas regulares y sistemáticos de control de vectores por lo general se vuelven caóticos por los efectos mismos de la catástrofe, y porque el personal de salud afectado a ellos pue-

de necesitarse para actividades más urgentes, como el rescate y asistencia de personas lesionadas. La primera prioridad en el control de vectores consiste en restablecer el programa regular lo antes posible, evaluar la situación entomológica y epidemiológica, y determinar si existen elementos suficientes para declarar la fase de alerta. Cuando retroceden las aguas de la inundación, los charcos en el terreno se convierten en criaderos para los anofelinos y culicinos, y los recipientes diseminados por todas partes se convierten en criaderos de *Aedes*. Hasta que no se restablezca el servicio de abastecimiento de agua corriente, las personas almacenarán el agua en recipientes y los índices de *Aedes* aumentarán gradualmente. Estos son problemas que se pueden resolver mejor restableciendo un abastecimiento de agua corriente seguro y fiable y con medidas de control sistemáticas, no con medidas de emergencia.

7. EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Evaluación epidemiológica

El propósito de la evaluación epidemiológica es asegurar la rápida disponibilidad de resultados válidos y útiles para que influyan en la formulación de políticas y en la toma de decisiones. La estrategia debería diseñarse de tal modo que permita identificar los programas que se evaluarán y, cuando esto ocurriera, determinar qué métodos convendría emplear y cómo se deberían utilizar los resultados de la evaluación.

La planificación de la evaluación debe ser un ejercicio continuo y sistemático, y no un funcionamiento *ad hoc*. Para prever las necesidades futuras de la evaluación, se deben adoptar medidas que aseguren la obtención de información oportuna y específicamente útil para medir el rendimiento del programa. Al evaluar los programas durante las diferentes etapas de su desarrollo, los datos sobre su efectividad pueden incorporarse a las propuestas de planificación y presupuestos. Las evaluaciones deben estar diseñadas para producir una información que permita valorar la contribución del programa.

Planeamiento de la evaluación

Una manera de enfocar la evaluación de un programa (o proyecto) consiste en someterlo a una serie de preguntas que apunten a describir el programa en términos evaluativos, a determinar su historia de evaluación y a identificar otras informaciones útiles para la evaluación. Las siguientes preguntas sugieren la información que podría recopilarse para planear futuras evaluaciones.

1) ¿Están planteadas claramente las metas u objetivos?

2) ¿Se relacionan las metas u objetivos directamente con la misión del programa?

3) ¿Ofrece el diseño del programa razones sólidas para esperar el éxito?

4) ¿Se está ejecutando en forma correcta el programa? ¿Con qué costo?

5) ¿Hay cambios significativos en la dirección o política del programa que influyan en su efectividad o en la de alguno de sus componentes?

6) ¿Qué tipo de evaluaciones se han hecho?

7) ¿Cuál es la naturaleza y calidad de los datos o de la información sobre el éxito del programa?

8) ¿Existen pruebas de la eficacia relativa en función del costo de actividades programáticas específicas?

9) ¿Qué pruebas hay de que la información de la evaluación se usa para administrar el programa?

10) ¿Qué revelan las evaluaciones sobre la efectividad de todo el programa o sobre las actividades específicas?

11) ¿Qué información adicional se necesita para la evaluación en este momento?

12) ¿Cuáles son los planes futuros para evaluar el programa?

Las respuestas a estas preguntas sugerirán los tipos de evaluaciones que es preciso planear. En general, las evaluaciones son de tipo formativo, es decir que se concentran en la estructura y el proceso de un programa, o sumativo, es decir, orientadas a los resultados. Dentro de estas categorías generales existen muchos tipos de estudios y métodos posibles, pero son cuatro los tipos básicos que presentan mayor importancia.

• **Consideraciones evaluativas:** permiten examinar la disposición del programa, en particular de los nuevos programas, para la evaluación de procesos o resultados. Se examinan los aportes

programáticos y se pondera la vinculación entre las actividades del programa y sus resultados. Las consideraciones evaluativas permiten comprender la mecánica del programa e identificar las diversas partes interesadas, ayudan a examinar los objetivos fijados y los indicadores de éxito del programa y generan una retroalimentación inmediata para el mejoramiento del programa.

▪ **Evaluación de procesos:** se realiza en algún momento durante la vigencia del programa para determinar cómo y con qué grado de eficacia se están alcanzando las metas establecidas. Las preguntas básicas son: "¿está alcanzando el programa las metas o los públicos apropiados?" Y "¿es la ejecución del programa compatible con su diseño?" Este tipo de evaluación puede incluir encuestas, mantenimiento de registros u observación directa.

▪ **Evaluación de resultados:** se realiza periódicamente durante el tiempo de ejecución de un programa para identificar sus resultados y establecer que, efectivamente, dichos resultados son atribuibles al programa estudiado. Es importante documentar si el programa produce algún beneficio o qué actividades se realizan mejor. La evaluación de los resultados usualmente incluye diseños aleatorios y métodos experimentales.

▪ **Evaluación económica:** consiste en el análisis comparativo de diversos cursos de acción, tanto en función de sus costos como de las consecuencias. La pregunta importante para responder es: "¿cuál es el valor del resultado en comparación con los recursos requeridos?" Los tipos básicos de evaluaciones económicas son el análisis de reducción de costos al mínimo, el de costo-beneficio, el de costo-efectividad y el de costo-utilidad.

El uso de los resultados de la evaluación debe ser parte del diseño y ejecución de la evaluación. Entre las sugerencias para aumentar la efectividad de una evaluación figuran las siguientes:

1) Incluir a los gerentes del programa y a los funcionarios responsables de la toma de decisiones durante las etapas de planificación del diseño, para asegurar que las preguntas que se formulen satisfagan sus necesidades de información, y que los enfoques planificados produzcan resultados utilizables.

2) Asegurarse de que los resultados de la evaluación sean oportunos y se encuentren disponibles cuando se necesiten para la adopción de políticas y decisiones sobre el programa.

3) Presentar el informe final y las recomendaciones en un estilo y formato que sean compati-

bles con la experiencia, la capacidad y los intereses de los usuarios.

4) Hacer recomendaciones específicas que se puedan adoptar en el futuro cercano, no varios años más tarde.

5) Asegurarse de que la evaluación y las recomendaciones sean factibles y creíbles.

6) Hacer que el informe final y las recomendaciones sean aceptables (es decir, evitar la hipercritica y conservar la sensibilidad).

El dengue/DH es una enfermedad en la que la prevención de la infección humana depende del control del mosquito vector. Por consiguiente, se debe hacer la evaluación epidemiológica del programa de control que incluya varios componentes como la vigilancia proactiva, las actividades educativas y el control de mosquitos. La evaluación entomológica se discute en la sección que comienza en la página 81 y no será tratada aquí. La evaluación de los materiales y programas educativos es complicada e incluye la utilización del aporte de científicos sociales. Aquí solo examinaremos brevemente la evaluación de la vigilancia.

La evaluación del sistema de vigilancia debe concentrarse en la definición de la sensibilidad del sistema de vigilancia y su flexibilidad durante los períodos de transmisión alta y baja. La propia evaluación debe mejorar el uso del sistema de vigilancia, promover su ampliación dentro de los servicios de salud para hacerlo representativo de la población observada, y hacerlo más aceptable para sus usuarios.

La evaluación de un programa de vigilancia del dengue incluye una estrecha relación de trabajo entre los epidemiólogos y el laboratorio de diagnóstico, que determina si los casos notificados como dengue son en realidad casos de dengue u otra enfermedad clínicamente similar. La evaluación basada en los resultados de laboratorio debe continuar durante los períodos tanto interepidémicos como epidémicos. En general, la vigilancia bien realizada y el uso inteligente de sus resultados permitirá detectar la subnotificación durante los períodos en que no se sospecha ninguna transmisión de dengue y la sobrenotificación durante los períodos de actividad epidémica. La tasa de confirmación por el laboratorio de los casos notificados puede ser extremadamente útil para retroalimentar información a los médicos y funcionarios de salud responsables de la notificación de casos. Tal vez sea el tipo más importante de información necesaria para aumentar la sensibilidad del sistema de vigilancia. Específicamente, los sis-

temas de notificación de casos deben ser controlados muy de cerca para evitar que la falta de interés o un "índice bajo de sospecha" por parte de los médicos, dispensarios y hospitales participantes den lugar a una subnotificación peligrosa, de tal forma que la epidemia solo pueda ser reconocida cuando esté ya próxima a su punto de máxima transmisión.

Las encuestas seroepidemiológicas pueden ser un componente importante de la evaluación epidemiológica de los sistemas de vigilancia. Después de un período de mayor transmisión o de epidemia, las encuestas adecuadamente planificadas y realizadas pueden proporcionar información valiosa sobre las tasas de transmisión estratificadas por edad y zonas geográficas. Se deben recoger muestras de sangre para serología y llenar los cuestionarios con los datos correspondientes a la encuesta. Las estimaciones de la incidencia y la prevalencia proporcionan los datos necesarios para tomar decisiones sobre la orientación futura de los programas de control.

Evaluación entomológica

La evaluación entomológica es particularmente apropiada para apreciar la efectividad de los programas de control de vectores que se estén llevando a cabo en zonas con altos niveles de infestación (véase el cuadro 15, en la sección sobre "Enfoques actuales para la vigilancia y el control", a partir de la página 36). La evaluación permitirá precisar la eficacia de las intervenciones y brindará información para tomar decisiones sobre la adecuación de la metodología, la oportunidad y frecuencia de las actividades y otros aspectos de control. No solo proporciona los elementos que caracterizan y garantizan la efectividad, sino que también ayuda a identificar los motivos del fracaso. Cuando este suceda, el uso de medidas de evaluación cuidadosamente diseñadas y ejecutadas proporcionará datos para la selección y planificación de otras intervenciones en el futuro.

En la mayoría de los procedimientos de evaluación entomológica, las técnicas empleadas serán las mismas que se usan para los fines de la vigilancia (véase la sección sobre "Vigilancia del vector", a partir de la página 29). Del mismo modo en que se evalúan las medidas de intervención y el producto y equipo que se van de utilizar, deberán valorarse las propias técnicas entomológicas, particularmente cuando se introducen nuevos procedimientos.

Para evaluar las medidas preventivas (por ejem-

plo, reducción de fuentes y control de criaderos en receptáculos en el marco de un programa integrado), los parámetros entomológicos tradicionales (por ejemplo, los índices de viviendas, de recipientes y de Breteau) darán alguna indicación del impacto general del programa. Sin embargo, no detectarán cambios en la abundancia relativa de vectores adultos. La importancia relativa de diferentes tipos de receptáculos en una localidad específica se puede determinar calculando el índice de Breteau correspondiente a cada tipo. Se debe pensar en la conveniencia de hacer una evaluación del alcance de las medidas de reducción de fuentes para determinar el nivel de disminución de los envases descartados no esenciales, y establecer hasta qué punto se han controlado o modificado debidamente los envases útiles o esenciales. Esto es especialmente importante en la evaluación de programas que estén aplicando estrategias comunitarias.

En lo que se refiere a la evaluación de la aplicación de larvicidas y medidas de control biológico, la eficacia y duración del control pueden medirse directamente usando las técnicas normalizadas de encuestas larvales y ensayos biológicos.

Para la evaluación del tratamiento espacial empleado en situaciones de emergencia en la supresión de poblaciones de vectores adultos, se pueden utilizar jaulas de ensayo biológico y dispositivos de recolección de gotas para verificar la penetración de las gotitas del material nebulizado en sitios expuestos y ocultos dentro y alrededor de las viviendas. Sin embargo, el efecto de la nebulización en los mosquitos capturados no necesariamente refleja la mortalidad en la población natural de mosquitos. Si los recursos lo permiten, el efecto del tratamiento en la población de mosquitos en estado natural debe evaluarse cuidadosamente. Esto se puede hacer midiendo en forma directa los cambios de la densidad de adultos, empleando ya sea las técnicas de captura con cebo humano o capturas en reposo, en los interiores de las casas, o indirectamente midiendo las tasas de oviposición. Este último método, empleando la ovitrampa mejorada de los CDC, ha resultado práctico y sensible y requiere menos capacitación técnica y menos mano de obra y recursos que los métodos de captura de adultos.

Sistemas de información para programas de control de *Aedes aegypti*

Las necesidades en materia de información de los programas de control en curso basados en las

estrategias de la atención primaria de salud difieren mucho de las de las campañas de erradicación, de duración limitada. Además del uso de insecticidas, los programas contemporáneos incorporan otros métodos estratégicos para el control de las poblaciones de vectores. Estos incluyen métodos de control biológico, como peces larvivoros, y la reducción de fuentes que, a su vez, incorporan varias opciones, como la destrucción o remoción de recipientes o su almacenamiento adecuado, el diseño de depósitos de agua a prueba de mosquitos, la limpieza, etc. Debido a que la campaña de erradicación ha dependido tradicionalmente, y de un modo casi exclusivo, de la aplicación de insecticidas a todos los hábitats larvales potenciales, en la ecología larval se ha dado poca importancia a las diferencias que existen entre una localidad y otra. El control de vectores en el contexto de la atención primaria de salud exige comprender claramente la ecología larval y el comportamiento humano de cada comunidad. Con este conocimiento, la educación sanitaria y los esfuerzos de promoción de la salud podrán concentrarse en los hábitats prioritarios, empleando las estrategias más apropiadas para el manejo, modificación o eliminación de recipientes. Además, será necesario ampliar el concepto de "saneamiento según la especie", para incluir otras especies de mosquitos además de *Ae. aegypti* (por ejemplo, *Culex pipiens quinquefasciatus*) así como roedores, cucarachas, moscas, etc., que la comunidad considera como causa de molestias y de problemas sanitarios.

Las prioridades para la cobertura operativa deben definirse ante todo en función de los factores de riesgo, relacionándolas solo en forma parcial con las densidades de vectores tradicionalmente medidas mediante los índices de viviendas, de Breteau o de recipientes. Otros indicadores del riesgo incluyen la densidad de la población humana, la adecuación del abastecimiento de agua y la disponibilidad y calidad de los servicios de eliminación de desechos sólidos. Estos índices no forman parte del proceso convencional de acopio de datos.

El proceso de adaptación y modernización del sistema de información para los programas contemporáneos debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Además de la obtención de datos, el sistema debe apoyar el proceso de desarrollo de programas, planificación y toma de decisiones.
- Manteniendo enfoques de control epidemiológicos más dinámicos, el sistema debe ser fácilmente adaptable a las situaciones demográficas,

geográficas y ecológicas locales, de conformidad con las demandas del programa.

- El sistema debe proporcionar información que facilite la identificación de nuevas combinaciones de tácticas de control que podrían introducirse en forma de estrategias integradas.

- Las bases de datos deben incluir: demografía de la comunidad, resultados de encuestas sobre conocimientos, actitudes y prácticas, y otros conjuntos de datos externos necesarios para la planificación y desarrollo de las estrategias de participación social. El sistema debe permitir un intercambio fluido de información con otros elementos del programa de atención primaria de salud.

- El sistema de observación y vigilancia entomológica debe estar estrechamente vinculado al sistema de vigilancia epidemiológica.

Categorías de datos

Pueden identificarse dos categorías principales de datos: internos, que son los generados por el programa propiamente dicho, y externos, que son los generados por otras fuentes.

Tipo de datos internos

En lo que se refiere a la generación de los datos internos, la unidad básica de la recolección de datos es la casa, predio o edificio. Para los fines de la ejecución de medidas de control, se requieren datos de cada lugar visitado. Entre los detalles figurará si las medidas de control se aplicaron totalmente o solo en forma parcial y las razones de cualquier dificultad encontrada. Si bien este conjunto de datos justifica su recolección sistemática, se pueden medir otros parámetros, por ejemplo, los cambios de la población de mosquitos o las características del hábitat de larvas, por medio de un muestreo (véase la sección sobre "Vigilancia del vector", a partir de la página 29) o de investigaciones específicas.

Tipo de datos externos

Los datos demográficos sobre la distribución y densidad de la población humana, las características de asentamiento y las condiciones de tenencia de la tierra (por ejemplo, ocupante ilegal, dueño/ocupante, los estilos de casas, la educación y el nivel socioeconómico) están relacionados entre sí y resultan de importancia fundamental para los fines de la planificación y para evaluar el riesgo

de contraer el dengue. El conocimiento del sistema de distribución de agua, su calidad y fiabilidad, así como las prácticas de almacenamiento en las casas, también se consideran importantes.

Respecto de otros servicios básicos, la eliminación de desechos sólidos ocupa un lugar fundamental, pues la cobertura geográfica, la frecuencia y la calidad de la recolección pueden incidir en forma directa en la densidad de los hábitats de vectores de una localidad específica. El alcantarillado y los métodos de eliminación de excretas pueden ser de particular importancia para los criaderos de *Culex pipiens quinquefasciatus* y la proliferación de otros insectos dañinos y de roedores.

En mayor o menor grado, estos servicios básicos constituyen factores determinantes que modifican las características de infestación de mosquitos, roedores y otras plagas peridomésticas. El conocimiento de su calidad y cobertura arroja luz sobre la ecología de los vectores en cualquier localidad y puede utilizarse para planificar la reducción de fuentes seleccionadas u otras estrategias de gestión o para organizar las medidas de intervención anti-epidémica.

Las variables meteorológicas, especialmente las lluvias, influyen de modo directo en las poblaciones de vectores mediante la inundación de los hábitats existentes en receptáculos que están a la intemperie. Además, en algunas zonas, o en las épocas en que llueve poco, puede ser necesario almacenar más agua potable. A diferencia de otro tipo de datos externos para los cuales solo se requiere la actualización periódica, quizás anual, se puede justificar el acopio de los datos meteorológicos con periodicidad mensual o semanal, para determinar las tendencias estacionales de la población de vectores, así como el comportamiento humano y su relación con el almacenamiento de agua en el entorno peridoméstico.

La importancia de los datos sobre organizaciones comunitarias tales como las organizaciones benéficas no gubernamentales y privadas, las escuelas, las organizaciones juveniles, las iglesias y otras, dependerá en gran medida de la utilización de estrategias de participación intersectorial y social en el control de vectores prevista por cada programa específico. Deben identificarse otros organismos del gobierno con cuya colaboración se pueda contar. Las pautas locales de comunicación, el idioma y el grado de alfabetismo serán particularmente importantes para el desarrollo de estrategias de educación en salud y movilización de las comunidades.

Economía de los programas de control

En la mayoría de los países de las Américas es difícil calcular cuánto se gasta anualmente en los programas de prevención o control del dengue. A menudo, el programa de control del dengue (o de *Aedes*) funciona como una división del programa de control de la malaria u opera esporádicamente en respuesta a situaciones de emergencia reales o supuestas. Los suministros, los equipos y el personal no están continuamente disponibles. En situaciones de emergencia, o bajo presión pública, los gastos de fondos nacionales o de donaciones pueden ser muy altos, especialmente en insecticidas, mientras que en otras oportunidades hay poco dinero disponible para operaciones de rutina.

Por esta razón, se gastan sumas considerables en actividades no estructuradas cuyos resultados son difíciles o imposibles de evaluar. En consecuencia, es importante tener en cuenta los factores económicos durante la reorganización o el fortalecimiento de los programas de control del dengue recomendados en este documento.

La información económica es indispensable para la planificación, la evaluación de la relación costo-efectividad de las medidas de control individuales, la comparación de diferentes medidas de control y la evaluación de nuevos métodos.

A continuación se citan ejemplos del tipo de estimaciones de costos que deben obtenerse.

Costos del control de vectores

Químico

No basta con estimar solo las cantidades de insecticida que serán necesarias. El cálculo de los costos debe comenzar por estimar el tamaño de la población que se va a proteger y el número de locales o la zona que se va a tratar, así como el personal necesario (en todos los niveles) en función de la frecuencia de las aplicaciones. Los costos de personal incluyen gastos de adiestramiento, equipo de seguridad y viáticos u horas extras (cuando corresponda). Deben considerarse los costos de capital iniciales para equipos, amortización o uso compartido con otros programas. Los costos operativos, especialmente para la fumigación aérea a VUB, deben incluir el mantenimiento de la maquinaria y vehículos, la calibración frecuente de las bombas y los costos de vigilancia entomológica de vectores, la penetración de las gotas de insecticida y el nivel de cumplimiento por la población

local, dependiendo de las medidas de control empleadas. La compilación y análisis de los datos también dan lugar a costos reales.

Saneamiento del medio

A menudo se piensa que los programas de reducción de fuentes son alternativas menos costosas que las medidas de control químico. Sin embargo, esto puede ser cierto únicamente en las campañas de corto plazo ("limpieza"). El éxito a largo plazo en el saneamiento del medio requiere educación sanitaria, comunicación sobre salud pública y desarrollo de la cooperación de las comunidades. Los materiales educativos, la promoción por los medios informativos, la introducción de conceptos sanitarios en los programas escolares, la capacitación de los maestros, etc., suponen costos considerables. Algunos de ellos pueden ser sufragados por otros sectores (por ejemplo, educativo, municipal o privado), por lo que debe promoverse esa colaboración.

Las campañas de saneamiento del medio, especialmente las de limpieza, pueden fracasar debido a la falta de camiones e instalaciones para la eliminación de los desechos sólidos. Las comunidades, especialmente las ciudades, necesitan invertir en esos equipos o hacer arreglos para alquilarlos u obtenerlos de otras fuentes.

Al igual que en el control químico, es necesario evaluar los programas de saneamiento del medio. Del mismo modo, habrá que organizar y analizar los datos sobre vectores y enfermedades. Todas estas actividades afectarán los costos.

Laboratorios (vigilancia)

La mayoría de los laboratorios nacionales que hacen serodiagnósticos o identificación viral de dengue también tendrán la responsabilidad de otros servicios de diagnóstico (sarampión, poliomielitis, etc.). El costo de la partida correspondiente al dengue debe financiarse adecuadamente en función del análisis del número de muestras procesadas, los reactivos y el equipo requerido. Se debe hacer una inversión a largo plazo, y justificarla, para la capacitación de profesionales y técnicos. Es necesario programar periódicamente sesiones de perfeccionamiento de la capacitación.

Coordinación con hospitales y suministros médicos

Además de la coordinación entre sus partes componentes, el programa requiere la vinculación

entre los servicios curativos y preventivos, y la identificación de los gastos correspondientes. Se necesita una red para el intercambio de información y, según el estado endémico del dengue/DH y el potencial para situaciones epidémicas, los suministros y equipos de hospital deben estar fácilmente disponibles y reemplazarse o actualizarse sistemáticamente. Se proporciona una lista de estos materiales (véase la sección sobre "Organización y requisitos para la atención médica", a partir de la página 67).

Cada país debe estimar los costos relacionados con la atención de casos individuales y con la cooperación e información de los países vecinos y de las organizaciones internacionales, y calcular sus necesidades sobre una base anual o bienal.

Vigilancia

Las normas para los métodos de vigilancia entomológica, epidemiológica y vírica aparecen en el capítulo sobre "Vigilancia", que comienza en la página 23. Estas pueden emplearse como un marco de trabajo para calcular el tamaño del sistema de vigilancia necesario en una ciudad, estado, provincia o país determinados, y el costo de la vigilancia que, además de los gastos de laboratorio y del intercambio de información, incluirán los gastos de la recolección y procesamiento de las muestras en el campo.

Costos de la participación comunitaria, de la educación en salud y de la comunicación

Algunos de los costos de estas actividades ya han sido mencionados previamente, pero también es necesario establecer contacto con grupos de la comunidad para proporcionar asistencia técnica donde se requiera y determinar la manera en que las autoridades sanitarias pueden ayudar a esos grupos con sus esfuerzos individuales y colectivos.

Las actividades de educación en salud y de comunicación social desempeñarán papeles importantes en los esfuerzos de participación comunitaria. En consecuencia, es extremadamente importante la estimación de sus costos. Los costos reales de la educación en salud, de la comunicación y de la participación comunitaria también deben ser calculados sobre una base anual.

Otros costos

Todo programa nacional tendrá elementos de costos adicionales propios, de acuerdo con la estructura gubernamental y los requisitos de sus sistemas de contabilidad. Estos pueden incluir la amortización de las inversiones de capital (depreciación de vehículos, bombas, etc.); el uso compartido de las instalaciones (depósitos, servicios administrativos, etc.), y la compra y entrega de suministros (insecticidas) dentro del país.

En resumen, cuando se determinan los componentes de los costos de proyectos individuales de control del dengue, no solo se podrán calcular los costos totales, sino también identificar la manera de bajarlos mediante la colaboración intersectorial

con otros organismos del gobierno y del sector privado. Los datos recopilados sobre costos, junto con los datos epidemiológicos y entomológicos, proporcionan un punto de partida para realizar estudios de costo-efectividad de las diferentes intervenciones llevadas a cabo en el programa nacional. Los nuevos métodos, y el perfeccionamiento de los existentes pueden ser evaluados más eficazmente cuando se comprenden bien sus limitaciones o beneficios económicos. Los beneficios de los programas de control del dengue deben ser considerados en función del impacto económico y sanitario de las epidemias, según se presentó con mayor detalle en el capítulo sobre "El dengue y el dengue hemorrágico", a partir de la página 3.

8. INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Existe la necesidad de desarrollar métodos y combinaciones de métodos de control que sean nuevos, prácticos, de bajo costo y fácilmente aplicables. Además, es preciso volver a evaluar individualmente muchos de los antiguos métodos que se están utilizando actualmente en combinación con otras medidas que pueden ocultar su efecto.

A continuación se sugieren algunos temas para la investigación operativa:

- Determinar, en cada zona geográfica, los tipos de recipientes que producen la mayor cantidad de *Ae. aegypti* adultos, su abundancia y actividad estacional, y su permanencia en el tiempo.

- Identificar a las personas con mayor riesgo de infección por dengue y desarrollar métodos para su protección personal.

- Realizar estudios biológicos sobre la relación entre la densidad larval y la producción y longevidad de adultos.

- Evaluar métodos para lograr una mayor participación social en la prevención del dengue.

- Evaluar la capacidad potencial de la comunidad para reaccionar con rapidez ante una situación de alerta epidémica mediante la reducción de fuentes.

- Diseñar tambores y otros depósitos de agua a prueba de insectos, o coberturas de fácil construcción y uso que sean apropiados para las condiciones locales.

- Determinar las dosis óptimas, el espectro de las gotas y las modalidades de aplicación de los insecticidas en aerosol.

- Estudiar el efecto de las aplicaciones de insecticidas sobre los depredadores de *Ae. aegypti* adultos.

- Crear una formulación de larga duración y no sedimentaria de *Bacillus thuringiensis* H-14 para utilizar en el agua potable.

- Estudiar el uso de copépodos ciclopoides autóctonos resistentes a la desecación, para el control biológico de *Ae. aegypti*.

9. ADIESTRAMIENTO EN PROGRAMAS DE CONTROL DEL DENGUE

La reorientación de los programas nacionales de control del dengue hacia un enfoque integrado de prevención y control basado en la comunidad requerirá la capacitación de personal en los nuevos métodos; la celebración de congresos y seminarios científicos para intercambiar nueva información y promover nuevas estrategias, y la presentación de talleres para formular planes de acción y normas para los programas de control de cada país. Estas actividades pueden ser de alcance nacional o internacional y deben dirigirse apropiadamente hacia el personal de campo, los directores de programas o los científicos investigadores.

Para estas actividades, deben seleccionarse cuidadosamente los candidatos que participen en forma activa en aspectos específicos del control del dengue. Cada evento debe ser evaluado para identificar los aspectos que es necesario mejorar.

Se recomienda capacitar en los campos siguientes:

Vigilancia clínica y basada en pruebas de laboratorio, diagnóstico y tratamiento de los casos

Como el éxito de las técnicas de laboratorio depende del dominio y de la experiencia práctica que posee el personal, las sesiones de adiestramiento no deben tratar de abarcar todas las técnicas en poco tiempo. Es más aconsejable concentrarse en una técnica y darles tiempo de práctica a los participantes, antes de enseñarles técnicas adicionales. Deberán ofrecerse:

- Cursos de adiestramiento en las técnicas siguientes: MAC-ELISA (IgM): IH (inhibición de la hemaglutinación); aislamiento de virus en cultivos celulares, y reacción de neutralización de reducciones de placa.

- Cursos de adiestramiento para los científicos y técnicos de laboratorio de la Región a medida que se disponga de nuevos métodos para el diagnóstico rápido de laboratorio.

- Cursos de capacitación para el personal local, regional y central en el llenado de formularios, la identificación de casos notificables y la toma y envío de muestras de sangre.

- Cursos específicos sobre el dengue, su transmisión, sus signos y síntomas y las características del vector para el personal local, regional y central.

- Capacitación a médicos y enfermeras sobre los aspectos clínicos del dengue y el tratamiento apropiado de los pacientes.

Vigilancia de vectores

- Se deben enseñar métodos de muestreo estadístico para poblaciones de mosquitos larvales, y usarlos para optimizar la utilización de los recursos.

- Se debe incorporar el uso de las técnicas de evaluación entomológica no tradicionales, incluyendo el empleo de la ovitrampa mejorada de los CDC y del aspirador de mochila.

Descentralización

- Deben celebrarse talleres en los niveles central y regional sobre la redistribución de la responsabilidad y la diseminación de los conocimientos en la esfera local.

- Deben ofrecerse cursos en el nivel regional en los que se recalquen las habilidades administrativas.

- Debe hacerse hincapié en transmitir a todos los niveles información sobre los métodos de prevención y control empleando tecnología apropiada.

- Deben realizarse en todos los niveles talleres de formación que pongan el acento en la capaci-

tación técnica, para asegurar la homogeneidad de los cursos.

Saneamiento del medio

- Demostración de las técnicas no químicas de reducción de fuentes en recipientes (por ejemplo, drenaje, relleno, perforación, enterramiento e incineración).

- Demostración de las técnicas de inspección en focos susceptibles a la reducción de fuentes (por ejemplo, recipientes, neumáticos, floreros, desagües de lluvia, fosas sépticas, automóviles inservibles y otros).

- Diseño, uso y reparación de los sistemas de abastecimiento de agua potable individuales y comunitarios (por ejemplo, depósitos de agua individuales y comunales, cisternas y tambores) empleando tecnologías apropiadas para asegurar la disponibilidad y calidad del agua, la regularidad en el suministro y almacenamiento, y la protección y el tratamiento del abastecimiento de agua.

- Discusión y examen de la teoría económica y la práctica local de reciclaje. Se deben evaluar y desarrollar mercados para los envases descartados reciclables.

- Introducción de la práctica de tratamiento integrado de los desechos sólidos, incluyendo su almacenamiento adecuado; frecuencia de la recolección de desechos y cobertura de la comunidad; campañas de limpieza frente a la recolección regular de desechos sólidos; y colecta especial de desechos (por ejemplo, neumáticos, automóviles inservibles, baterías de autos).

- Enseñanza de métodos de muestreo innovadores para recipientes (por ejemplo, útiles, inservibles, naturales).

- Saneamiento del medio en lugares no residenciales importantes, tales como puertos y aeropuertos, depósitos de neumáticos usados, escuelas y hospitales.

- Examen y diseño de viviendas y medidas de

protección personal para reducir las picaduras de mosquitos.

Control químico

- Examen de las técnicas y dosis de la aplicación de insecticidas.

- Enseñanza y práctica de métodos para el tratamiento con larvicidas (focal) e insecticidas de acción residual (perifocal).

- Presentación y evaluación de las técnicas de fumigación aérea.

- Manejo seguro de plaguicidas y reconocimiento de la intoxicación por estos compuestos.

- Importancia de la vigilancia y determinación de los niveles de colinesterasa en la sangre de los empleados que trabajan con insecticidas.

- Enseñanza de procedimientos para determinar la sensibilidad de los vectores a los insecticidas.

Control de una situación de emergencia

- Organización de cursos de adiestramiento sobre el uso y operación adecuada del equipo de fumigación aérea.

- Presentación de ejercicios de simulación.

- Desarrollo de talleres internacionales para evaluar las estrategias de emergencia.

Manejo de la información

- Análisis de los sistemas existentes para el acopio y manejo de la información (datos) para su incorporación a los programas.

- Enseñanza de la teoría y la práctica del manejo de información (datos) por computadora.

- Adiestramiento en el uso de bases de datos y programas de computadora (por ejemplo, Epi Info, Excel, Lotus 1-2-3).

10. RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE CONTROL DEL DENGUE

A excepción de los pocos países donde la erradicación de *Ae. aegypti* es todavía verdaderamente factible, es preciso cambiar las estrategias de todos los programas, pasando de la de erradicación al control, según las medidas que se exponen a continuación.

- Producir apoyo político para el programa en los niveles más altos del gobierno nacional.
- Generar apoyo legislativo para el programa a fin de asegurar que los fondos adecuados estén disponibles para operar el programa y, cuando corresponda, imponer y cobrar multas.
- Integrar el programa dentro del sector salud, de otros sectores de la economía y de otras organizaciones no gubernamentales pertinentes para mejorar su continuidad.
- Hacer hincapié en el saneamiento del medio como el principal instrumento para el control de vectores, y combinarlo con el uso prudente de insecticidas solo cuando los métodos físicos no resulten prácticos, y con métodos de control biológico, si procede.
- Promover e incorporar la participación plena de la comunidad en el diseño, ejecución y evaluación de las actividades de prevención y control.
- Continuar la vigilancia de la población de vectores, empleando procedimientos apropiados de muestreo estadístico, para orientar las campañas de control y evaluar las intervenciones.
- Intensificar los programas de vigilancia para prevenir la dispersión de *Ae. albopictus*.
- Ampliar la vigilancia pasiva de los casos de dengue para convertirla en un programa proactivo en el que se utilicen alertas de fiebre, clínicas, análisis de tendencias de la enfermedad y confirmación precoz por el laboratorio para detectar tempranamente la transmisión.
- Desarrollar la capacidad de los laboratorios que utilizan la prueba ELISA de captura de IgM como técnica de referencia para apoyar una red

de vigilancia basada en laboratorios dentro de países individuales o entre países vecinos. Cuando fuere posible, se deberá desarrollar la capacidad para el aislamiento de virus.

- Promover la enseñanza de médicos y personal de atención sanitaria en el reconocimiento, manejo y tratamiento de DH.
- Realizar estudios clínicos, hematológicos, inmunológicos, genéticos y virológicos de casos de dengue/DH grave confirmados en el laboratorio.
- Determinar los importantes factores de riesgo geográficos, epidemiológicos y sociodemográficos para el dengue y estratificar las zonas infestadas conforme al nivel de riesgo a fin de utilizar de modo eficiente los recursos disponibles.
- Elaborar planes de preparación y respuesta frente a situaciones de emergencia, consistentes en: acciones para realizar durante las fases de preparación, alerta y emergencia; plan de hospitalización; tratamiento de casos y control de vectores, incluyendo fumigaciones aéreas para la reducción rápida y temporaria de mosquitos adultos infectados y la reducción de fuentes para un control permanente; además, vigilar la sensibilidad de los vectores a los insecticidas que se usarán durante estos períodos.
- Utilizar los sistemas de información que reúnen todos los datos pertinentes sobre el vector, la enfermedad y los factores de riesgo, para facilitar la toma de decisiones, mejorar el programa y trazar su orientación futura.
- Iniciar proyectos de investigación operativa de otros métodos y estrategias de control de vectores.
- Evaluar en forma periódica las relaciones costo-eficiencia y costo-efectividad de los programas de prevención y control y utilizar los resultados para efectuar ajustes en las estrategias del programa.
- Brindar oportunidades de educación permanente para el personal del programa.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

Nota: Las referencias no incluyen toda la información. Aunque en esta lista figuran una sola vez y únicamente bajo un título de capítulo, muchas de ellas se refieren a más de una sección.

DENGUE Y FIEBRE HEMORRÁGICA DEL DENGUE

- Christophers SR. *Aedes aegypti. The yellow fever mosquito; its life history, bionomics and structure*. Cambridge University Press; 1960.
- Díaz AG, Kourí MG, Guzmán L., et al. Cuadro clínico de la fiebre hemorrágica del dengue/síndrome de choque del dengue en el adulto. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1988;104(6):560-571.
- Dietz VJ, Gubler DJ, Ortiz S, et al. The 1986 dengue fever outbreak in Puerto Rico: assessment of risk factors for severe dengue disease and observations on clinical illness. *Am J Trop Med Hyg*. 1992.
- Focks DA, Haile DG, Daniels E, Mount GA. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Analysis of the literature and model development. *J Med Entomol*. 1993;30(6):1003-1017.
- Focks DA, Haile DG, Daniels E, Mount GA. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Simulation results and validation. *J Med Entomol*. 1993; 30(6):1018-1028.
- Gubler DJ, Dietz VJ, Kuno G, et al. The 1986 dengue fever outbreak in Puerto Rico: epidemiologic observations. *Am J Trop Med Hyg*. 1992.
- Gubler DJ, Kuno G, Waterman SH. Neurologic disorders associated with dengue infections. *Proc Intl Conf on dengue/dengue haemorrhagic fever*. Kuala Lumpur, Malaysia. 1983;290-301.
- Guzmán MG, Kourí GP, Bravo J, et al. Dengue haemorrhagic fever in Cuba: clinical investigation. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg*. 1984;78:239-241.
- Guzmán MG, Kourí GP, Martínez E, et al. Fiebre hemorrágica del dengue con síndrome de choque en niños cubanos. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1988;104(3):235-243.
- Guzmán MG, Kourí GP, Bravo J, et al. Dengue haemorrhagic fever in Cuba, 1981: a retrospective seroepidemiologic study. *Am J Trop Med Hyg*. 1990;42(2):179-184.
- Kaplan JE, Eliason DA, Moore M, et al. Epidemiological investigations of dengue infection in Mexico-1980. *Am J Epidemiol*. 1983;117(3):335-343.
- Knudsen AB. *Aedes aegypti* and dengue in the Caribbean. *Mosq News*. 1983; 43(3):269-275.

- Koopman JS, Prevots DR, Vaca Marín MA, et al. Determinants and predictors of dengue infection in Mexico. *Am J Epidemiol*. 1991; 133:1168-1178.
- Kourí GP, Guzmán MG, Bravo JR. Why dengue haemorrhagic fever in Cuba?: an integral analysis. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg*. 1987;81:821-823.
- Kourí GP, Guzmán MG, Bravo JR, Triana C. Dengue haemorrhagic fever/dengue shock syndrome: lessons from the Cuban epidemic—1981. *Bull World Health Organ*. 1989;67(4):375-380.
- Martínez E. *Dengue hemorrágico en niños*. Bogotá, Colombia: Instituto Nacional de Salud, 1990.
- Nelson MJ. *Aedes aegypti: biology and ecology*. Washington, DC: Pan American Health Organization; 1986 (PNSP/86-63).
- Organización Mundial de la Salud. *Dengue hemorrágico: diagnóstico, tratamiento y lucha*. Ginebra: OMS; 1986.
- Organización Panamericana de la Salud. *Aedes albopictus en las Américas*. Documento presentado a la 99a Reunión del Comité Ejecutivo del Consejo Directivo de la OPS. Washington, DC: OPS; 1987. (CE99/15).
- Pan American Health Organization. *Dengue in the Caribbean*. Washington DC: PAHO/WHO; 1979. (Scientific Publication no 375).
- Pinheiro FP. El dengue en las Américas. 1980-1987. *Bol Epidemiol*. 1989;10(1):1-8.
- Rai KS. *Aedes albopictus in the Americas*. *Annu Rev Entomol*. 1991;36:459-484.

VIGILANCIA

- Brown TM, Brogdon WG. Improved detection of insecticide resistance through conventional and molecular techniques. *Annu Rev Entomol*. 1987;32:145-162.
- Centers for Disease Control and Prevention. Case definitions for public health surveillance. *MMWR*. 1990;39(RR-13):10-11.
- Chan KL. Methods and indices used in the surveillance of dengue vectors. *Mosq Borne Dis Bull*. 1985;1(4):79-88.
- Cochran WG. *Sampling techniques*. 3rd ed. New York: John Wiley; 1977.
- Dietz VJ, Nieburg P, Gubler DJ, Gómez I. Diagnosis of measles by clinical case definition in dengue-endemic areas: Implications for measles surveillance and control. *Bull World Health Organ*. 1992;70(6):745-750.
- Gubler DJ. Dengue. En: Monath TP, ed. *Epidemiology of arthropod-borne viral diseases*. Boca Ratón, FL: CRC Press; 1989.
- Gubler DJ. Vigilancia activa del dengue y de la fiebre hemorrágica del dengue. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1989;107(1):22-30.
- Gubler DJ, Sather GE. *Laboratory diagnosis of dengue and dengue haemorrhagic fever*. Proceedings of the International Symposium on Yellow Fever and Dengue. Rio de Janeiro, Brazil; 1988.
- Organización Mundial de la Salud. *Resistencia de los vectores y reservorios de enfermedades a los plaguicidas. Décimo informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial*. Ginebra: OMS; 1986. (Serie de Informes Técnicos no 737).
- Reiter P, Amador MA, Colon N. Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. *J Am Mosq Control Assoc*. 1991;7(1):52-55.
- Service MW. *Mosquito ecology: field sampling methods*. Essex, United Kingdom: Applied Science; 1976.
- Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry: the principles and practices of statistics in biological research*. San Francisco: WH Freeman; 1981.
- Southwood TRE. *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. 2nd ed. London: Chapman & Hall; 1978.

- Tinker M. Measurement of *Aedes aegypti* populations. *J Econ Entomol.* 1974; 60(3):634-637.
- World Health Organization. *Instructions for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamate insecticides.* Geneva: 1981. (no WHO/VBC/81.805,807).

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL

- Castillo-Salgado C. *Malaria stratification in the Americas: A socio-epidemiological risk approach.* Proceedings of the First Latin American Conference of Social Science Medicine. Santiago, Chile; 1991.
- Castillo-Salgado C, Bayona-Celis M. *Módulos de estratificación epidemiológica de la malaria.* Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud 1990.
- Gubler DJ, Casta-Vélez A. Programa de prevención del dengue epidémico y el dengue hemorrágico en Puerto Rico y las Islas Vírgenes estadounidenses. *Bol Oficina Sanit Panam.* 1992;113(2):109-120.
- Halstead SB. *Aedes aegypti*: Why can't we control it? *Bull Soc Vector Ecol.* 1988;13(2):304-311.
- Kouznetsov RL, Molineau L, Beales PF. *Stratification of malaria situations in tropical Africa for the development of malaria control within the primary health care strategy.* Geneva: WHO; 1985. (no WHO/MAL/86/1028).
- Orlov VS, Semashko IN. *Malaria stratification as a tool in developing the strategy and tactics for modern long-term malaria control programmes.* Geneva: WHO; 1986. (no WHO/MAL/86/1029).
- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. *Manual de normas técnicas y administrativas de la campaña de erradicación del Aedes aegypti.* Washington, DC: OPS; 1956.
- Organización Panamericana de la Salud. *Guía para los informes de la campaña de erradicación del Aedes aegypti en las Américas.* Washington, DC: OPS; 1971 (Publicación Científica no 228).
- Pan American Health Organization. *Manual of operations for an Aedes aegypti eradication service.* Washington, DC: PAHO; 1957.
- Soper FL. *Hacia la conquista de la salud.* Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1972.
- Soper FL, Wilson DB, Lima S, Antunes WS. *The organization of permanent nationwide anti-Aedes aegypti measures in Brazil.* New York: Rockefeller Foundation; 1943.

PREVENCIÓN SOSTENIBLE Y PROGRAMAS DE CONTROL

- Annis B, Nalim S, Hadisuwono, Widiarti, Boewono DT. *Toxorhynchites amboinensis* larvae released in domestic containers fail to control dengue vectors in domestic container in a rural village in Central Java. *J Am Mosq Contr Assoc.* 1990;6:75-78.
- Armada-Gessa JA, Figueredo-González R. Ordenamiento del medio en el programa de erradicación de *Aedes aegypti*. Cuba, 1984. *Bol Oficina Sanit Panam.* 1987;102(3):237-245.
- Center for International Community-based Health Research. *Dengue control: the challenge to the social sciences.* Baltimore, MD: Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health; 1988.

- Cointreau SJ. *Environmental management of urban solid wastes in developing countries: a project guide*. Washington, DC: World Bank; 1982. (urban development technical paper no 5).
- Curtis CF, ed. *Appropriate technology in vector control*. Boca Ratón, FL: CRC Press; 1990.
- Flintoff F. *Management of solid wastes in developing countries*. New Delhi: WHO; 1984 (SEARO series no 1).
- Gordon AJ. Mixed strategies in health education and community participation: an evaluation of dengue control in the Dominican Republic. *Health Educ Rep*. 1988;3(4):399-419.
- Gordon AJ. Cultural factors in *Aedes aegypti* and dengue control in Latin America: a case study from the Dominican Republic. *Int Q Community Health Educ*. 1990;10(3):193-211.
- Gubler DJ. *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-borne disease control in the 1990's: top down or bottom up. *Am J Trop Med Hyg*. 1989;40(6):571-578.
- Kendall C, Hudelson P, Leontsini E, Winch P, Lloyd L, Cruz F. Urbanization, dengue and the health transition: anthropological contributions to international health. *Med Anthropol Q*. 1991;5(3):257-268.
- Marten GG. Elimination of *Aedes albopictus* from tire piles by introducing *Macrocyclus albidus* (Copepoda, Cyclopoidae). *J Am Mosq Control Assoc*. 1990;6:689-693.
- Morens DM, Rigau-Pérez JG, López-Correa RH, et al. Dengue in Puerto Rico-1977: public health responses to characterize and control an epidemic of multiple serotypes. *Am J Trop Med Hyg*. 1986;35(1):249-257.
- Nathan MB, Knudsen AB. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for integrated community-based control. *J Am Mosq Control Assoc*. 1991;7:400-404.
- Nathan MB. Critical review of *Aedes aegypti* control programs in the Caribbean and neighboring countries. *J Am Mosq Control Assoc*. 1993;9(1):1-7.
- Organización Mundial de la Salud. *Ordenamiento del medio para la lucha antivectorial*. Ginebra: OMS; 1980. (Serie de Informes Técnicos no 649).
- Organización Mundial de la Salud. 1983. *Reglamento Sanitario Internacional-1969*. 3a ed. Ginebra: OMS; 1984.
- Organización Mundial de la Salud. *Manual de ordenamiento del medio para la lucha contra los mosquitos*. Ginebra: OMS; 1984. (Publicación en Offset no 66).
- Organización Mundial de la Salud. *Métodos químicos de lucha contra artrópodos vectores y plagas de importancia para la salud pública*. Ginebra: OMS; 1984.
- Organización Mundial de la Salud. *Empleo inocuo de plaguicidas*. 14° informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial. Ginebra: OMS; 1991 (Serie de Informes Técnicos no 813).
- Organización Panamericana de la Salud. *Control de vectores con posterioridad a los desastres naturales*. Washington, DC: OPS; 1982. (Publicación Científica no 419).
- Rawlins SC. Biological control of insect pests affecting man and animals in the tropics. *CRC Crit Rev Microbiol*. 1989;16:235-252.
- Rifkin SB. The role of the public in the planning management and evaluation of health activities and programmes, including self-care. *Soc Sci Med*. 1981;15A:377-386.
- Roberts J. *Community development: learning and action*. Toronto: University of Toronto Press; 1979.
- Service MW. Biological control of mosquitos—has it a future? *Mosq News*. 1983;43:113-120.

- United Nations Centre for Human Settlements. *Refuse collection vehicles for developing countries*. Nairobi: UNCHS; 1988.
- Winch P, Lloyd L, Daltabuit-Godas M, Kendall C. Beliefs about the prevention of dengue and other febrile illnesses in Mérida, México. *J Trop Med Hyg*. 1991;94:377-387.
- World Health Organization. Recommendations on the disinsecting of aircraft. *Wkly Epidemiol Rec*. 1985;60(7):45-47.
- World Health Organization. *Dengue haemorrhagic fever control program in Singapore: a case study on the successful control of Aedes aegypti and Aedes albopictus using mainly environmental measures as part of integrated vector control*. Geneva: WHO; 1986. (no WHO/VBC/86/928).
- World Health Organization. *Equipment for vector control*. 3rd ed. Geneva: WHO; 1990.

EMERGENCIAS: PREPARACIÓN Y RESPUESTA

- Bres P. *Public health action in emergencies caused by epidemics*. Geneva: WHO; 1986.
- Chow CY, Gratz NG, Tonn RJ, Self LS, Pant C. *The control of Aedes aegypti-borne epidemics*. Geneva: WHO; 1977. (no WHO/VBC/77/660).
- Gratz NG. Emergency control of *Aedes aegypti* as a disease vector in urban areas. *J Am Mosq Contr Assoc*. 1991;7(3):353-365.
- Pan American Health Organization. *The emergency control of Aedes-borne epidemics*. Proceedings of a workshop. Bridgetown, Barbados: PAHO; 1987.

ANEXO I. FICHA DE REGISTRO DEL DENGUE HEMORRÁGICO

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____ Nombre del hospital _____
 Raza _____ Peso _____ Fecha de hospitalización _____ Paciente No. _____
 Dirección _____

Día de enfermedad (marque el día)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperatura máxima °C o °F (marque)												
Pulso/PA Cefalea												
Prueba del torniquete (positiva, negativa o no se hizo)												
Petequias												
Púrpura/ equimosis												
Epistaxis												
Hematemesis/melena												
Otras hemorragias												
Hepatomegalia (tamaño)												
<u>Choque</u> Extremidades frías Sudor frío, húmedo												
Agitación												
Letargia												
Derrame pleural												
Ascitis												
Erupción (describa)												
Ganglios linfáticos												
Otros signos/síntomas												
Hematócrito (%)												
Plaquetas (x 10 ³)												
Hemoglobina (Hb)												
Recuento de leucocitos												
Neutrófilos segmentados en cayado												
Linfocitos/monocitos												
Albumina sérica												
ALT sérica												
AST sérica												
Bilirrubina sérica												
Hematuria												
<u>Sangre para virología/serología</u> Fase aguda Convalecencia												
<u>Tratamiento</u> LR/SSF Plasma Sangre Otros												

Notas:

ANEXO II. EJEMPLO DE FORMULARIO PARA LA INVESTIGACIÓN DE CASOS DE DENGUE

INVESTIGACIÓN DE CASOS DE DENGUE

HOSPITALIZADO

Sí _____ No _____

Nombre del hospital _____

Por favor, complete todas las secciones

País _____ ID (1-6)

Estudio _____ (7)
Fuente _____ (8)
Especie _____ (9)

Nombre _____
Apellido _____ Apellido _____ Nombre _____

DIRECCIÓN

Calle y número: _____

Localidad u Oficina Postal: _____

Estado y Código Postal o

Provincia, Departamento o distrito: _____

Dirección del lugar de trabajo: _____ Teléfono: _____

Médico que envía el caso: _____

Dirección del consultorio: _____

Teléfono: _____

Hospital y dirección: _____

Sexo: Masculino _____ Femenino _____

Edad: _____ años Fecha de nacimiento: _____ / _____ / _____
Día Mes Año

Lugar de nacimiento: _____

DATOS CLÍNICOS

Fecha del 1° síntoma: _____ Día _____ Mes _____ Año _____

Fecha de recogida de la muestra: _____

Suero { 1° muestra _____
2° muestra _____
3° muestra _____

Otro (especificar): _____

Para uso exclusivo del laboratorio de referencia			
(11)	(61)	(60)	
(12-13)	(14-15)	(78)	
Fecha de aparición			
(22-25)			
Clase	Muestra No.	Fecha de recogida	Días antes del comienzo
(10)	(16-21)	(26-29)	(30)

	Sí	No	No sabe
Fiebre			
Dolor de cabeza			
Dolor de ojos			
Dolor corporal			
Dolor articular			
Erupción			
Náusea o vómitos			
Diarrea			
Escalofríos			
Tos			
Petequias			
Púrpura/Equimosis			
Ertemesis			
Melena			
Epistaxis			
Hemorragia gingival			
Hematuria			
Hemorragia vaginal			
Congestión nasal			
Dolor de garganta			
Ictericia			

Prueba del torniquete _____

Presión arterial _____

Imunizaciones: _____

Fiebre amarilla _____

Otros _____

¿Embarazada?

Sí _____ Mes de embarazo _____

COMENTARIOS

DATOS DE LABORATORIO:

Hemograma completo: recuento de leucocitos _____

Hct _____

Hb _____

Plaquetas _____

Otros _____

DATOS EPIDEMIOLÓGICOS:

1. ¿Ha tenido dengue antes (con fiebre, dolor corporal y erupción)?

Sí _____ No _____ No sabe _____ (62)

2. ¿Cuándo? _____ / _____
Mes Año (63-65)

3. ¿Cuánto hace que vive en este lugar? _____ (66)

4. ¿Ha viajado a otros lugares durante los 10 días anteriores a la aparición de la enfermedad? _____
Sí _____ No _____ (67)

5. ¿Adónde ha viajado? _____

Formulario CDC 56.31A. Este cuestionario está autorizado por la ley (Ley del Servicio de Salud Pública, 42 USC 241). Si bien la respuesta a las preguntas es voluntaria, se necesita la colaboración del paciente para el estudio y control de la enfermedad.
REV. 10-85

Fuente: Cortesía de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas, Laboratorios San Juan, 2 Calle Casia, San Juan, Puerto Rico, 00921-3200

ANEXO III.

TAMAÑO DE LA MUESTRA EN ENCUESTAS DE LARVAS DE AEDES

Para las encuestas de larvas de *Aedes*, el número de casas que se debe inspeccionar en cada localidad depende del grado de precisión requerido, del nivel de infestación y de los recursos disponibles. Cuanto mayor sea el número de casas inspeccionadas, mayor será la precisión, pero generalmente no resulta práctico inspeccionar un porcentaje alto de casas a causa de la limitación de los recursos humanos.

El cuadro 1 muestra la cantidad de casas que se han de inspeccionar para detectar la presencia o ausencia de infestación. Por ejemplo, en una localidad con 5.000 casas, para detectar una infestación de > 1%, es necesario inspeccionar por lo menos 290 casas. Todavía queda una probabilidad del 5% de no encontrar ninguna casa positiva cuando el índice de viviendas verdadero es igual al 1%.

Cuadro 1. Número de casas que se debería inspeccionar para detectar infestación con larvas de *Aedes*.

Número de casas en la localidad	Índice de viviendas verdadero		
	> 1%	> 2%	> 5%
100	95	78	45
200	155	105	51
300	189	117	54
400	211	124	55
500	225	129	56
1.000	258	138	57
2.000	277	143	58
5.000	290	147	59
10.000	294	148	59
Infinito	299	149	59

El cuadro 2 muestra el número de casas que se deben inspeccionar en una localidad positiva grande (> 5.000 casas). Este número de casas estará en relación con el índice de viviendas previsto y el grado de precisión deseado. Por ejemplo, si el muestreo preliminar ha indicado que el índice de viviendas previsto es aproximadamente del 10% y se desea un intervalo de confianza de 95% del 8 al 12%, entonces deben inspeccionarse 1.000 casas. Si solo hay recursos suficientes para inspeccionar 200 casas, los límites de confianza de 95% serán del 6 al 14%. En otras palabras, solo hay un 5% de probabilidad de que el índice de viviendas verdadero sea menor de 6% o mayor de 14%.

Cuadro 2. Precisión del índice de viviendas con *Aedes* en localidades grandes (> 5.000 casas). Intervalo de confianza de 95% del índice de viviendas.

Índice de viviendas (%)	Número de casas inspeccionadas			
	100	200	300	1.000
2	0,2-7,0	0,5-5,0	0,7-4,3	1,2-3,1
5	2-11	2-9	3-8	4-7
10	5-18	6-14	7-14	8-12
20	13-29	16-26	16-25	18-23
50	40-60	43-57	44-56	47-53
70	60-79	62-76	64-75	67-73

En las localidades pequeñas puede lograrse la misma precisión inspeccionando menos casas. Por ejemplo, si el índice de viviendas previsto es del 50% y un intervalo de confianza de 95% del 44 al 56% es aceptable, entonces en una localidad *grande* sería necesario inspeccionar 300 casas (cuadro 2). Sin embargo, como indica el cuadro 3, si la localidad solo tiene 1.000 casas, se obtendrá la misma precisión inspeccionando 231.

Cuadro 3. Número de casas a inspeccionar en localidades pequeñas.

Número total de casas en la localidad	Número de casas a inspeccionar para la precisión deseada si esta fuese una localidad grande (del cuadro 2)			
	100	200	300	1.000
50	33	40	50	50
100	50	66	75	100
200	67	100	120	170
300	77	122	150	230
400	80	134	171	290
500	83	142	189	330
1.000	91	166	231	500
5.000	100	200	285	830
10.000	100	200	300	910
20.000	100	200	300	950
30.000	100	200	300	1.000
40.000	100	200	300	1.000
100.000		200	300	1.000

ANEXO IV.

GUÍA DEL PLAN DE EMERGENCIA

- I. Comité de emergencia (designado por el Ministro de Salud)
 - A. Integrantes
 1. Director y coordinador de control del dengue (del Ministerio de Salud)
 2. Epidemiólogo nacional
 3. Funcionario de prensa (Ministerio de Salud)
 4. Jefe del laboratorio nacional de salud pública
 5. Funcionario médico principal
 6. Inspector de salud pública principal
 7. Director del programa de control de vectores o *Aedes aegypti*
 8. Representante del médico centinela
 9. Representantes de otros organismos gubernamentales y de ONG
 - a. Agricultura
 - b. Turismo/Cámara de Comercio
 - c. Defensa
 - d. Obras públicas
 - e. Vivienda
 - f. Autoridad de aviación civil
 10. Representación de la OPS
 - B. Responsabilidades
 1. Redactar el plan
 2. Declarar la emergencia
 3. Coordinar las actividades de emergencia
 4. Designar las responsabilidades durante la emergencia
 5. Obtener los recursos necesarios
 - C. Centro de operaciones
 1. Ubicación
 2. Requisitos
 - a. Espacio
 - b. Teléfonos y equipo de comunicaciones
 - D. Reuniones
 1. Frecuencia
 2. Propósito
- II. El plan de emergencia:
 - A. Fase preparatoria:
 1. Análisis del riesgo (es decir, preparación de cuadros, figuras, mapas, fotografías aéreas):
 - a. Vector:
 - 1) Distribución
 - 2) Índices
 - 3) Susceptibilidad al insecticida
 - b. Enfermedad:
 - 1) Ocurrencia pasada y actual del dengue, DH/SCD y fiebre amarilla en el país y los países vecinos
 - 2) Poblaciones en riesgo
 - 3) Número y distribución de casos
 - a) Encuestas de hogares
 - b) Notificación de los puestos de salud/dispensarios

2. Análisis de los programas actuales de control de vectores
 - a. Instituciones
 - 1) Nacionales (Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria, División de Control de Vectores)
 - 2) Locales (Servicio de Salud General, obras públicas, tratamiento de desechos sólidos, agua potable, etc.)
 - b. Inventario de recursos
 - 1) Recursos humanos
 - 2) Equipo para tratamiento espacial y repuestos (cantidad, estado, etc.)
 - 3) Vehículos (cantidad, estado)
 - 4) Insecticidas (cantidad, antigüedad, forma de almacenamiento y ubicación)
 - 5) Equipos y materiales para la reducción de fuentes
3. Requisitos de la emergencia (basados en una estimación del área y de la población en riesgo y en la estrategia de tratamiento)
 - a. Elementos disponibles
 - b. Elementos que hay que almacenar
 - c. Elementos para obtener local o internacionalmente una vez que se ha entrado en la "fase de alerta" o "fase de emergencia"
4. Adquisición de equipos y suministros
 - a. Presupuesto para emergencias
 - 1) Fondos permanentes de reserva para la emergencia
 - 2) Partida para asignar fondos cuando se declare la emergencia
 - b. Fuentes de equipos
 - 1) Locales (Ministerio de Salud, ministerio responsable de la agricultura, ministerio responsable del turismo, Ministerio de Defensa; hoteles/industria privada; organismos de control de plagas y empresa privada)
 - 2) Importados (véase *Control de vectores con posterioridad a los desastres naturales* [OPS; Publicación Científica no 419, págs. 95-98] para la lista de fuentes; considerar asimismo los convenios bilaterales para el posible suministro de insecticida y equipos)
 - c. Fuentes de recursos humanos
 - d. Organismos de financiación
 - e. Contratos de contingencia para consultores o equipos
5. Adiestramiento especial en preparación para una emergencia
 - a. Cursos
 - b. Ejercicios de simulación de adiestramiento en el campo para probar el Plan de Emergencia
 - c. Evaluación de metodologías actuales y nuevas
- B. La fase de alerta:
 1. Dengue, DH/SCD o fiebre amarilla en el propio país
 - a. Criterios
 - b. Plan de acción
 2. Dengue, DH/SCD o fiebre amarilla en un país vecino
 - a. Criterios
 - b. Plan de acción
 3. Después de una catástrofe natural
 - a. Criterios
 - b. Plan de acción
- C. La fase de emergencia:
 1. Criterios para la determinación de una emergencia
 - a. Epidemiológicos

- 1) Dengue, DH/SCD o fiebre amarilla
- 2) Casos clínicos
- 3) Confirmación mediante pruebas de laboratorio
- 4) Determinación de la necesidad de aislamiento
- 5) Poblaciones en riesgo
- 6) Probabilidad de epidemia
- b. Entomológico
 - 1) Índices de vectores adultos
 - 2) Índices larvales
2. Declaración de una emergencia
3. Responsabilidades
 - a. Coordinación
 - b. Control y vigilancia de vectores
 - c. Tratamiento y vigilancia de la enfermedad
 - d. Establecimiento de pabellones de rehidratación en hospitales y dispensarios
4. Divulgación de la información
 - a. Otros organismos del gobierno
 - b. La población general
 - c. Apicultores
 - d. ONG, organizaciones de servicio, centros turísticos
5. Adquisición y organización del personal, el equipo y los suministros necesarios
6. Determinación de las áreas a tratar
 - a. Si el área es extensa y está situada en una zona urbana muy poblada, considerar la fumigación aérea con VUB
 - b. Si los casos están en una ciudad pequeña, o en una zona limitada, considerar el uso de máquinas montadas en vehículos
 - 1) En un mapa, dividir por zonas el área afectada, de manera que cada una corresponda a un área que un vehículo provisto de nebulizador podría cubrir en un día de operación
 - 2) Emplear un sistema de colores, cada uno para indicar el tipo de aplicación.
 - 3) Colorear la zona tratada con una máquina específica e incluir la fecha del tratamiento, para seguir visualmente el progreso de lo que ha recibido tratamiento, lo que no ha recibido tratamiento, dónde está fumigando cada una de las máquinas, las zonas que todavía requieren tratamiento o repetición del tratamiento, y las zonas más pequeñas para las cuales se puede indicar tratamiento con mochilas o combinado
 - c. Si los casos están en barrios pobres, o dispersos en zonas sin caminos, considerar el empleo de nebulizadores de mochila portátiles
 - d. Muchas áreas requerirán el uso de equipos montados en vehículos y de mochila
7. Control de vectores
 - a. Control de adultos
 - 1) Aplicaciones terrestres
 - a) Tipo de máquinas
 - (1) Equipos montados en vehículos
 - (2) Tipo de mochila
 - b) Insecticidas (basado en la susceptibilidad y en pruebas anteriores)
 - c) Dosis según se determine por:
 - (1) Tasa de descarga

- (2) Ancho de la franja fumigada
 - (3) Velocidad del vehículo
- 2) Aplicaciones aéreas
 - a) Tipo y fuente de aeronaves y equipo de pulverización
 - (1) Aviones de un solo motor
 - (2) Aviones bimotores
 - (3) Helicópteros
 - b) Tiempo requerido para formalizar el contrato
 - c) Tiempo de configuración y pasos para la instalación del equipo de pulverización
 - d) Restricciones de las autoridades aeronáuticas respecto de las zonas urbanas
 - e) Centro de operaciones en el aeropuerto
 - f) Calibraciones
 - g) Vuelos de reconocimiento
 - h) Personal especializado
 - (1) Piloto
 - (2) Personal de tierra
 - i) Marcadores de franjas
 - j) Insecticida, dosis, tamaño de las gotas y limitaciones climáticas
 - k) Altura de los vuelos durante la pulverización
- b. Control larval
 - 1) Focal
 - 2) Eliminación de criaderos
 - a) Reducción de fuentes
 - b) Destrucción y remoción
- 8. Evaluación de las medidas de control en casos de emergencia (cuadros, gráficos y mapas)
 - a. Tipo
 - 1) Operativas
 - 2) Entomológicas
 - a) Ensayos biológicos con mosquitos adultos
 - b) Ovitrapas
 - c) Adultos en reposo
 - 3) Epidemiológicas: encuestas serológicas, encuestas de hogares
 - b. Frecuencia

ANEXO V. FOLLETO PARA PACIENTES CON DENGUE

Información importante para los padres o miembros de la familia de pacientes ambulatorios sospechosos de dengue

Su niño o un miembro de la familia probablemente tienen dengue.

Como esta enfermedad puede agravarse *rápidamente* y dar lugar a una emergencia médica, es importante que usted vigile cuidadosamente a su niño o pariente durante los próximos días. Las complicaciones asociadas con el dengue generalmente aparecen entre el tercero y el quinto día de la enfermedad y, por esta razón, usted debe vigilar al paciente durante dos días después de que desaparezca la fiebre.

"Qué debe hacer"

- 1) Para bajar la fiebre, bañe al paciente en agua tibia y luego póngale hielo o agua fría en la cabeza y el abdomen.

Adminístrele al paciente _____

NO LE DÉ ASPIRINA AL PACIENTE.

- 2) Déle cantidades abundantes de líquidos (agua, sopas, leche, jugos y refrescos) con la dieta normal del paciente.
- 3) Manténgalo en reposo absoluto.
- 4) *Consulte inmediatamente a su médico si aparece cualquiera de las manifestaciones siguientes:*

Manchas o puntos rojos en la piel, sangrado por la nariz o las encías, vómitos frecuentes, vómitos con sangre, heces negras, somnolencia, llanto constante, dolor abdominal, sed excesiva (sensación de sequedad en la boca), piel pálida, fría o húmeda, o dificultad para respirar.

No espere. Consulte de inmediato a su médico. Es vital tratar rápidamente a cualquiera que presente estas complicaciones.

ANEXO VI.
LISTA DE LOS PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN
SOBRE LOS LINEAMIENTOS PARA EL
TRATAMIENTO DEL DENGUE, 16 AL 20
DE DICIEMBRE DE 1991, WASHINGTON, D.C.¹

Brasil

Rogério Valls de Souza, Fundação Oswaldo Cruz
Carlos J. Mangabeira da Silva, Fundação Nacional da Saúde

Cuba

Rafael Figueredo, Ministerio de Salud Pública
Gustavo Kourí, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"
(Presidente de la reunión)

Estados Unidos

Andrew Arata, USAID Vector Biology and Control Project
Steven Ault, California Environmental Protection Agency and
Environmental Health Consultants International (Relator)
Gary G. Clark, Centers for Disease Control and Prevention
Duane J. Gubler, Centers for Disease Control and Prevention
Carl Kendall, The Johns Hopkins School
José G. Rigau, Centers for Disease Control and Prevention
Andrew Spielman, Harvard School of Health

Honduras

José Gómez, División de Enfermedades Transmitidas por Vectores,
Ministerio de Salud Pública
Enrique Gil-Bellorín, Ministerio de Salud Pública

México

Jorge Méndez Galván, Dirección de Promoción de Salud, Chiapas
Héctor Gómez Dantés, Dirección General de Epidemiología

Panamá

Bedsy Dutary, Laboratorio Conmemorativo Gorgas

Venezuela

Iris V. de Chacón, Hospital Central de Maracay
Diógenes Coello, Ministerio de Salud

Organización Panamericana de la Salud

Antonio Benítez, Haití
Mónica Bolis, HDP, Washington, D.C.

¹ Con posterioridad a la Reunión, Eric Martínez del Hospital William Soler de La Habana, Cuba, y Suchitra Nimmannitya del Hospital de Niños de Bangkok, Tailandia, también aportaron su valiosa colaboración para la preparación de estas guías.

Roberto Capote, HSP, Washington, D.C.
Carlos Castillo-Salgado, HDP, Washington, D.C.
Francisco López Antuñano, HCP, Washington, D.C.
Michael Nathan, Coordinación de Programas en el Caribe, Barbados
Michael Nelson, HCP, Panamá
Ramón Ocegüera, HCP, Panamá
Francisco Pinheiro, HCP, Washington, D.C.
Rodolfo Sáenz, HEP, Washington, D.C.
Gabriel Schmunis, HCP, Washington, D.C.