

Ecología y distribución geográfica del dengue

DRA. PATRICIA CHICO ALDAMA *, DR. FELIPE DE JESÚS HIDALGO GARCÍA **
LIC. EN GEOGR. ROSA DEL CARMEN OCHOA ESQUIVEL **

RESUMEN

México no se encuentra aislado desde el punto de vista epidemiológico de la influencia directa de otros países; su posición y extensión geográfica lo convierten en un eje de elevado riesgo de epidemias de dengue hemorrágico en el país y su diseminación. Es la puerta de entrada a los EE.UU. para nacionales y extranjeros de la zona centroamericana, por lo tanto la introducción de nuevos serotipos al país estuvo ligada al fenómeno migratorio y al contacto con diferentes países del caribe. Los factores geográficos y ecológicos determinaron cambios en los patrones epidemiológicos del dengue clásico y del dengue hemorrágico, lo que favoreció mayor resistencia del vector y gran adaptabilidad al entorno. Se han presentado epidemias de síndromes graves y fatales con altas tasas de mortalidad en la República Mexicana y a nivel mundial, incapacitando a millones de individuos. La Organización Panamericana de la Salud resolvió erradicar al vector en 1947, pero en 1985 sólo seis países habían eliminado el mosquito. Los factores de riesgo para el desarrollo de la fiebre hemorrágica se encuentran bien establecidos en México. La secuencia de infecciones primarias con el serotipo DEN 1 seguidas por una infección secundaria por el serotipo 2 o 4 provocaron nueve casos de dengue hemorrágico en Yucatán. Los serotipos DEN 1 y DEN 4 se asocian al dengue clásico, los serotipos DEN 2 y DEN 3 se asocian con el síndrome de choque por dengue.

Palabras clave: Serotipo, ecología, vector, dengue.

ABSTRACT

Mexico is not without the direct epidemiologic influence of other countries. Its geographic location and extension places it at high risk for epidemics of hemorrhagic dengue in the country and its dissemination. It is the port of entry to the USA for nationals and foreigners of Central America; therefore the introduction of new serotypes to the country was linked to the migratory phenomenon and to contacts with several Caribbean countries. The geographical and ecological factors determined changes in the epidemic patterns of classical dengue and hemorrhagic dengue favoring greater resistance in the vector and its adaptability to the environment. Epidemics of serious and fatal syndromes have occurred with high mortality rates in Mexico, disabling millions of individuals in many parts of the world. The Panamerican Health Organization resolved to eradicate the vector in 1947, yet by 1985 only six countries were free of the mosquito. The risk factors for the development of hemorrhagic fever are well established in Mexico. The sequence of primary infections with the serotypes DEN 1 followed by a secondary infection for the serotype 2 or 4 resulted in nine cases of hemorrhagic dengue in Yucatán, Mexico. The serotypes DEN 1 and DEN 4 are associated with the classical dengue, while serotypes DEN 2 and DEN 3 are associated with the shock syndrome in dengue.

Key words: Serotype, ecology, vector, dengue.

ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL DENGUE

Los problemas ecológicos de los pasados 40 años han servido para aumentar las poblaciones de *Aedes aegypti* y del virus del dengue ¹. La segunda Guerra Mundial introdujo un gran número de personas susceptibles a zonas endémicas de dengue en el área de la guerra asiática, lo que causó el brote más grande de la historia.

* Jefa del Departamento de Investigación en Epidemiología. INP
** Adscrito al Departamento de Investigación en Epidemiología. INP
Correspondencia: Dra. Patricia Chico Aldama. Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur 3700 C. Col. Insurgentes Cuicuilco. México 04530 D.F.

Recibido: Febrero, 2000. Aceptado: Agosto, 2000.

Después de la guerra, la migración, el crecimiento rápido de las ciudades, la explosión demográfica, el deterioro del ambiente urbano y los estándares de urbanismo sanitario, incrementaron la dirección del vector y de los huéspedes humanos susceptibles. Actualmente circulan diferentes serotipos de dengue en Asia, América y África ², se pueden distinguir fácilmente por "mapeo" de sus oligonucleótidos y por hibridación del RNA 40S. Esta es una herramienta importante para determinar el origen y la evolución de los virus responsables de las epidemias en diferentes nichos ecológicos y geográficos.

Los vectores que transmiten los virus del dengue al hombre son ciertas especies de mosquitos *Aedes*: *A. aegypti*, *albopictus* y *scutellaris*.

En 1903 se identificó el *A. aegypti* como primer vector de una enfermedad viral. Es un vector eficiente y el más común de los vectores del virus del dengue. Es un mosquito doméstico cuyos hábitats en la etapa larvaria están en estrecha asociación con el hombre ².

El *A. aegypti* puede adquirir infección al picar a un enfermo seis a ocho horas antes de la aparición de la fiebre y durante la etapa febril. Por ser un vector con baja susceptibilidad para la infección oral, necesita alimentarse de individuos con viremias altas para poder infectarse. La susceptibilidad a la infección parenteral y oral tiene variaciones importantes entre las cepas de mosquitos en diferentes áreas geográficas. El ambiente influye al determinar el tipo de hábitats larvarios disponibles en diferentes zonas rurales y urbanas; tipo de



Fig. 1. Distribución mundial del dengue.

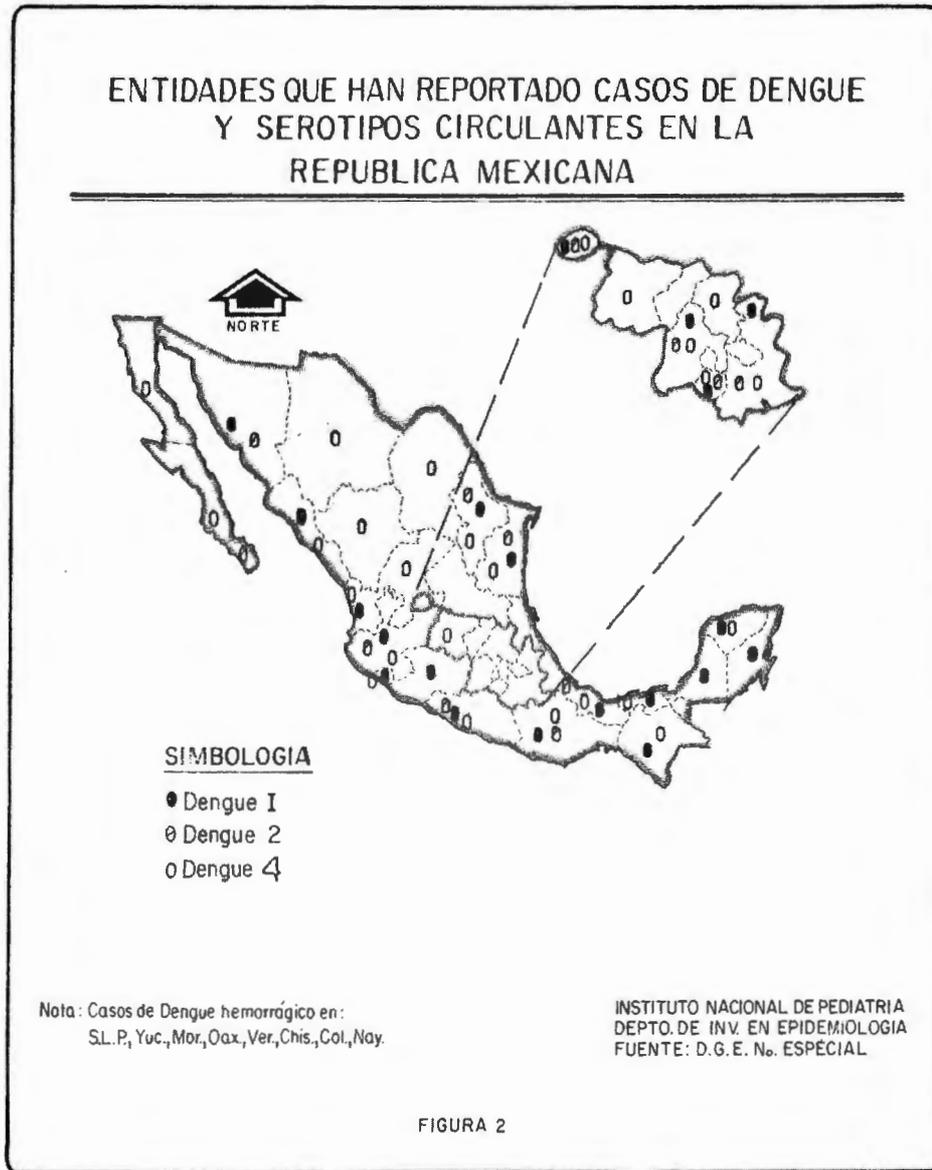


Fig. 2. Entidades que han informado casos de dengue y serotipos circulantes en la República Mexicana.

los sitios de reposo, humedad, clima, etc. Por ejemplo: la temperatura afecta la replicación viral y el período de incubación extrínseca (PIE), tiempo en que el virus se replica en el tubo digestivo del mosquito, se vuelve infectante y transmite la infección.

Los mosquitos se crían en agua limpia almacenada en las jarras de barro o barriles metálicos, cisternas “toneles”, floreros; en recipientes naturales y artificiales; en agua de lluvia, latas, botes, agujeros en árboles o en hojas de plantas tropicales; en edificios ocupados que tengan recipientes con larvas; en terrenos baldíos o en cunetas de las carreteras².

Múltiples vectores influyen en la transmisión y la capacidad vectorial, que van de la mano como la relación hombre-mosquito: preferencia por el huésped humano, hábitos de picadura, susceptibilidad del vector y del huésped, densidad vectorial, longevidad y las variables del macroambiente².

El *Aedes aegypti* probablemente se originó en África. En ese continente se encuentran tres formas de esta especie: el *aegypti* (la forma típica), el *aegypti queenslandensis* y el *aegypti formosus*, un mosquito selvático más oscuro y pequeño. Sólo las dos primeras formas se encuentran en el continente americano; probablemente

fueron transportados en barriles de agua en los barcos durante las primeras exploraciones y colonizaciones europeas.

El *Aedes aegypti* es una especie de las regiones tropicales y subtropicales del globo; generalmente se halla entre los 35° de latitud norte y 35° de latitud sur, que corresponden a una isotérmica (línea que une puntos de igual temperatura) de 10° C. Aun cuando el mosquito se ha encontrado hasta los 45° latitud norte, las

invasiones a esas latitudes que ocurren durante la estación cálida, no sobreviven al invierno.

A comienzos del siglo XX, el *Aedes aegypti* se encontraba en todas las regiones del continente americano desde el sur de los Estados Unidos hasta Buenos Aires, Argentina.

En 1947 la Organización Panamericana de la Salud resolvió erradicar al vector, pero en 1985 sólo seis países lo habían logrado. Panamá y Ecuador sufren repetidas invasiones de *A. aegypti* pero a la fecha han podido eliminar cada nueva infestación. La distribución de *A. aegypti* también está limitada por la altitud. La forma urbana de *A. aegypti* se ha registrado a 2,121 metros sobre el nivel del mar en la India y a 2,200 en Colombia, en donde la temperatura media anual es de 17° C. Más allá del Ecuador rara vez se encuentra esta especie por encima de los 1,000 m de altitud.

México experimentó varias epidemias de dengue durante la década de los 80: En 1980 y en 1982 se produjeron extensas epidemias de dengue 1, que afectaron las ciudades del Pacífico y las áreas costeras del Golfo de México. De 1983 a 1986 circularon los serotipos 1, 2 y 4 y se afectaron 24 de los 32 estados mexicanos. Es interesante que la transmisión del dengue en Oaxaca, Puebla y Guerrero desde 1986 se ha documentado a más de 1,200 m de altitud. También se registraron epidemias en localidades con altitudes menores a 1,000 m y a 1,290 m en 1983; se notificaron brotes en localidades con altitud de 1,560 m en Zapopan, Jal. y 1,760 m en Taxco, Guerrero en 1989². La mayor prevalencia del padecimiento se ha registrado en áreas con temperatura media anual superior a 25° C y en las regiones de clima (Aw: clasificación climatológica) cálido subhúmedo con lluvias en verano³, con precipitación pluvial media de 300 mm³, humedad relativa mayor a 60%; el canal endémico de agosto a octubre. En algunas áreas del sur del país existe transmisión durante todo el año debido a las condiciones ecológicas, mientras que en las entidades del norte se interrumpe la transmisión en invierno.

De acuerdo al cambio del patrón de altitud, a partir de 1983 se observó un incremento en el registro de brotes en localidades con climas secos. Porcentualmente la mayor frecuencia ha ocurrido en áreas urbanas y suburbanas de más de 50 mil habitantes.

La interacción de todos estos factores determina la

probabilidad, la intensidad y el impacto de transmisión.

Otros factores como las comunicaciones y los movimientos migratorios explican en parte su amplia distribución; de hecho, existe relación entre la difusión de la enfermedad, las rutas terrestres y los movimientos poblacionales más frecuentes hacia los polos de atracción económica y zonas turísticas⁴.

DISTRIBUCIÓN DE LOS SEROTIPOS

Los arbovirus tienen una distribución mundial que incluye a los agentes causales de algunas de las más importantes y devastadoras enfermedades epidémicas y epizootias como el dengue y la fiebre amarilla. Su ubicación territorial depende de la preferencia del mosquito (presión selectiva) y es en las regiones tropicales y subtropicales donde el riesgo de transmisión, la frecuencia y la diversidad de infecciones es mayor que en las zonas templadas. Esto se debe a la gran variedad de arbovirus, a la mayor densidad de las faunas vectoriales y a las condiciones climatológicas propicias para el desarrollo de los insectos en general⁶.

La evidencia de cuatro serotipos que circulan en la región y de que dicha transmisión sea simultánea en diversos países, es una prueba contundente de que existe el riesgo de dengue hemorrágico.

Entre 1941 y 1946 se identificó el serotipo 2 en el Caribe, Golfo y Atlántico; en 1986 se identificaron tres serotipos DEN 1, DEN 2, y DEN 4 (Fig. 1).

De 1980 a 1982 se produjeron extensas epidemias de DEN 1; también se detectó la transmisión de DEN 2 y DEN 4. En Tamaulipas (noroeste) y Oaxaca (sureste) de 1983 a 1986 los datos virológicos demostraron la circulación de DEN 1, DEN 2 y DEN 4, pero en 1987 sólo se aisló el DEN 1².

En México se registraron nueve casos de dengue hemorrágico en 1984 debidos a infecciones de DEN 4. La mayoría de las enfermedades han sido del tipo de fiebre del dengue clásico, aunque los casos de dengue hemorrágico se presentaron en algunas entidades: Morelos, San Luis Potosí, Yucatán, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Colima, Nayarit (Fig. 2).

Esto muestra la gran trascendencia del dengue como problema de salud pública y la distribución de dichos serotipos en nuestra población con climas propicios al

vector. Significa que debemos realizar investigaciones y proponer estrategias para el control del vector y su erradicación.

TENDENCIAS

México es un extenso territorio con más de 90 millones de habitantes y casi 45% menores de 15 años. Por lo menos la mitad de ellos viven en zonas tropicales y subtropicales propicias para el desarrollo del vector y la transmisión de la infección.

Las tasas de frecuencia y los tres serotipos que circulan aumentan el riesgo de infecciones secundarias acompañadas por el riesgo de cuadros hemorrágicos en forma de brotes y epidemias.

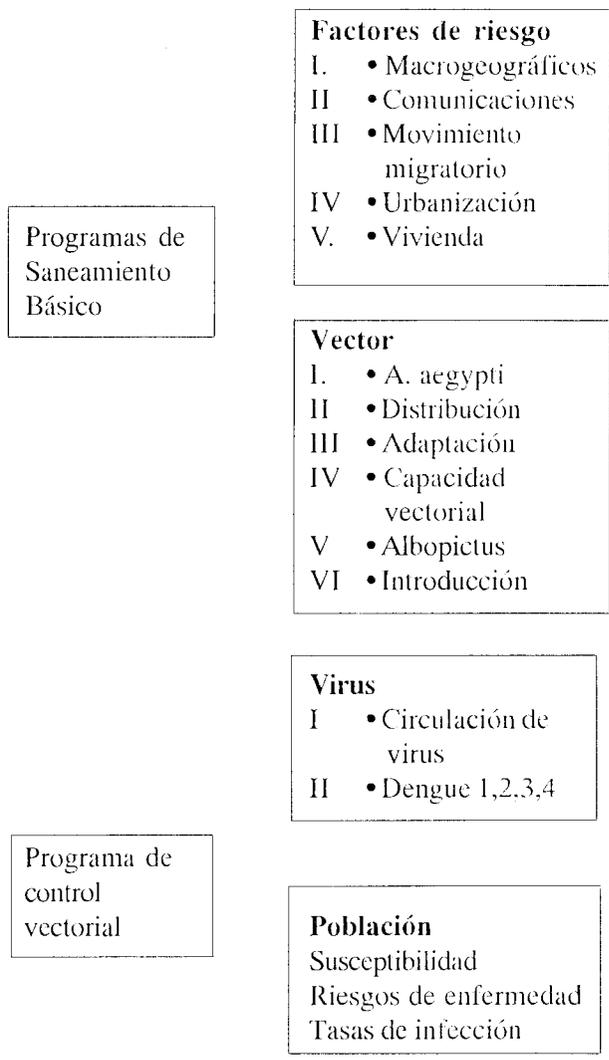
Se estima que debe existir un intervalo de tres a cinco años entre una infección y otra para que se generen complicaciones hemorrágicas.

La vigilancia del dengue debe evolucionar hacia un sistema activo en donde la sospecha intencional por clínica y serología de casos sea elevada. La vigilancia epidemiológica debe intensificar la investigación de casos, realizando actividades de control en las zonas donde aparecen los casos y sobre todo en el período de baja transmisión. Actualmente dichas actividades no se desarrollan adecuadamente en las zonas donde existe transmisión. La mejor evidencia de ello es que la notificación de casos aumenta y se desconoce la subnotificación⁵.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nelson JM. *Aedes aegypti*: Biología OPS. 1986;3-4
2. Vigilancia Epidemiológica Internacional. Aspectos generales e históricos del dengue y la fiebre hemorrágica del dengue. Boletín Trimestral 1990;4:11-4
3. Maderey LE. Geografía de la atmósfera. UNAM 1982;pp8-11
4. Narro-Robles J, Gómez-Dantés H. Magnitud de la epidemia de dengue en México. DGE 1999-2000;3-8
5. Gómez-Dantés H. Monografía sobre la epidemiología del dengue. SSA 1983
6. García de Miranda E. Apuntes de climatología. UNAM 1980;1, 7, 27, 124

INTERACCIÓN DE LOS FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS QUE DEFINEN EL PATRÓN SINGULAR DE TRANSMISIÓN DE DENGUE EN MÉXICO (FLUJOGRAMA)



Factores de riesgo

- I. • Macrogeográficos
- II • Comunicaciones
- III • Movimiento migratorio
- IV • Urbanización
- V. • Vivienda

Programas de Saneamiento Básico

Vector

- I. • A. aegypti
- II • Distribución
- III • Adaptación
- IV • Capacidad vectorial
- V • Albopictus
- VI • Introducción

Programa de control vectorial

Virus

- I • Circulación de virus
- II • Dengue 1,2,3,4

Población
Susceptibilidad
Riesgos de enfermedad
Tasas de infección

