

## Cambio climático y dengue en Cuba

### Climatic change related to presence of dengue in Cuba

Elia Rosa Lemus Lago<sup>1</sup>; Héctor Corratgé Delgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especialista de II Grado en Medicina General Integral. Máster en Educación Médica. Vicepresidenta de la Sociedad Cubana de Medicina Familiar. Miembro del Grupo Nacional de MGI. Ministerio de Salud Pública. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Especialista de II Grado en Medicina General Integral. Secretario de la Sociedad Cubana de Medicina Familiar. Miembro del Grupo Nacional de MGI. Ministerio de Salud Pública. La Habana, Cuba.

---

### Cambio climático en Cuba

El archipiélago cubano está ubicado entre los 74 y 84° de longitud oeste y los 19 y 23° de latitud norte, que corresponde a la zona climática tropical.

En la VII Convención Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada el 7 de julio del año 2009 en La Habana, la Presidenta de la Agencia Cubana de Medio Ambiente, *Gisela Alonso*, informó que en Cuba durante el siglo XX se registró un incremento de la temperatura media anual de 0,6 °C, y una tasa del aumento del nivel medio del mar de 2,14 mm por año. La furia de los huracanes aumentó y se produjeron sequías más frecuentes, con la ocurrencia de una mayor cantidad de tornados y eventos caracterizados por fuertes lluvias.<sup>1</sup>

*Abel Centella* refirió en el año 2006 que la temperatura del aire en Cuba ha aumentado en valores cercanos a 0,5 °C, y que la influencia de eventos extremos, como la sequía, ha sido más intensa y frecuente. Todas estas señales se hicieron consistentes y más evidentes desde mediados de la década de los años 70.<sup>2</sup> Cuba no escapa de los cambios climáticos que ocurren en el planeta. En 1991 se realizó la primera evaluación científica de los impactos potenciales del cambio climático en Cuba a juicio de expertos, y en 1997 se realiza la primera evaluación sobre las variaciones y cambios observados en el clima de Cuba.<sup>2</sup>

Sobre estos temas, numerosos estudios e investigaciones se desarrollan en el país. Los resultados constituyen el soporte para la comprensión de la variabilidad climática actual como etapa crucial del proceso de adaptación. Las precipitaciones en Cuba son abundantes con una media de 1 370 mm, y están distribuidas geográficamente en una forma bastante equilibrada. Ese promedio sitúa a Cuba a más de un 50 % sobre la media mundial, con una humedad relativa del 75 %, y el promedio de días de lluvia es de 80 a 100 días al año.<sup>3</sup> La precipitación es el elemento climático más significativo y complejo en el clima de Cuba, caracterizado por una gran variabilidad, disparidad e irregularidad, que se acentúa aún más en el caso de las precipitaciones intensas, lo cual hace muy difícil su pronóstico. *Orbe Arencibia G* y otros dirigieron una investigación para determinar el vínculo circulación atmosférica-precipitación, e identificar los patrones sinópticos que en el período 1979-1999 provocaron «episodios de lluvias intensas» en la mitad occidental de Cuba. El sistema detectó días de lluvias abundantes con un umbral inferior a los 100 mm en 24 h, que resultaron potencialmente peligrosas para los bienes, los servicios, el medio ambiente y a la propia vida humana.<sup>4</sup>

Sobre las precipitaciones en el país, estudios recientes del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (2006) han confirmado que la media histórica anual nacional de lluvia (período 1961-2000) disminuyó en 133 mm con relación a la última media calculada correspondiente al período 1931-1960.<sup>5</sup> En Cuba hay 2 sequías cíclicas interanuales: la estacional (noviembre-abril) y la interestival (julio-agosto), aunque no afectan por igual a todas las regiones.<sup>5</sup>

En el año 2004, por ejemplo, el acumulado de lluvia enero-diciembre, respecto a iguales períodos en los últimos 74 años, muestra que fue la más seca desde 1931 en 6 provincias: Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Las Tunas, Holguín y Granma, y sigue observándose la profundización de la sequía en las regiones Oriente y Centro, y su avance hacia el oeste. La situación general es desfavorable en todo el país.<sup>5</sup> La sequía es un fenómeno acumulativo, y ese efecto se refleja en el agotamiento de los recursos hídricos, de difícil recuperación en un corto plazo.<sup>5</sup>

Los huracanes son uno de los fenómenos naturales más devastadores. En ellos coinciden varios elementos de gran fuerza destructiva, como son, los fuertes vientos, las lluvias intensas y la marea de tormenta. En las aguas tropicales de todo el planeta en un año típico se forman 80 tormentas tropicales, las cuales afectan a 50 países y causan alrededor de 20 000 muertes y enormes daños materiales.<sup>6</sup>

*Limia Martínez M* realizó el estudio *Comportamiento de los huracanes sobre Cuba*, y la información básica utilizada fue la cronología de huracanes que afectaron a Cuba, de más de 200 años, desarrollada y actualizada hasta 2005 por *Pérez Suárez* y otros (2000). En la climatología de la afectación de huracanes a Cuba, encontraron un período de 40 años en que la actividad ciclónica sobre Cuba era notablemente más intensa que en el resto de los 200 años estudiados. Este período de gran actividad resultó delimitado estadísticamente por 2 puntos de cambio significativos (nivel de significación del 5 %) en los años 1869 y 1910. También encontraron una tendencia al aumento significativa en el siglo XIX, que continuaba hasta 1928, y una tendencia negativa significativa en la subserie 1870-1998. En dicho trabajo se concluyó que este comportamiento inducía a pensar en la existencia de una oscilación de muy baja frecuencia en la afectación de huracanes a Cuba. A partir de 1996 se ha observado un aumento en la frecuencia de afectación de los huracanes tropicales a Cuba. A su vez, un aumento en la frecuencia de afectación por huracanes intensos se ha venido observando desde 2001.<sup>6</sup>

Durante las sesiones del I Congreso Internacional sobre Cambio Climático, se evaluó el clima futuro en el Caribe según el Modelo Regional *Providing Regional Climates for Impacts Studies* (PRECIS), que muestra que los patrones futuros de los regímenes de temperatura y precipitación y el comportamiento de la sequía meteorológica, estiman un impacto severo en Cuba con grandes implicaciones sobre los recursos hídricos.<sup>1</sup>

En el proceso de creación de escenarios de cambio climático existe la llamada cascada de incertidumbres, es decir, hay incertidumbre en el monto de las emisiones futuras de gases de efecto invernadero, hay incertidumbre en la respuesta del clima al forzamiento climático producido por las concentraciones de dichos gases en la atmósfera, hay incertidumbres propias de los supuestos hechos en el desarrollo de los modelos climáticos, y existen también incertidumbres propias del nivel de conocimiento del hombre sobre los fenómenos atmosféricos.

Sobre la afectación de huracanes a Cuba para los próximos 30 años, *Limia Martínez M* ha concluido que podría estar caracterizada por los parámetros siguientes: afectación de un huracán por año como promedio, la variabilidad anual de la afectación (desde un mínimo de ningún huracán en 1 año, hasta un máximo de 4 en un mismo año), con un coeficiente de variación de 1,05. La afectación por un huracán intenso es inferior a 4 años como promedio. La variabilidad anual de la afectación por huracanes intensos va desde un mínimo de ningún huracán intenso en 1 año hasta un máximo de 2 en un mismo año, con un coeficiente de variación de 1,95, con vientos máximos esperados (racha máxima) entre 295 y 314 km/h.<sup>6</sup>

Otra investigación sobre el escenario futuro en el que se evalúa el clima del Caribe desde 2071 a 2099 muestra un incremento de la temperatura superficial sobre áreas terrestre de 2,3 °C hasta 3,4 °C. Los cambios de la precipitación anual se manifiestan desde ligeros incrementos (3 %) hasta reducciones más pronunciadas (-11 %). Aunque existe un notable contraste en la distribución espacial de los cambios de las precipitaciones hacia el futuro, existen importantes coincidencias en los resultados simulados, indicando un patrón seco sobre el Mar Caribe, el Océano Atlántico y partes de Centro América.<sup>1</sup>

*Paulo Ortiz* y otros refieren que la temperatura media anual de Cuba se ha incrementado de forma sostenida desde 1951 hasta la fecha, y alcanzó en los años 1997 y 1998 los máximos valores de toda su historia. En su conjunto, el promedio de la temperatura de los años posteriores a 2000 resulta el más cálido de todos los registros climáticos disponibles. Las evaluaciones y resultados recientes de especialistas del Centro Nacional del Clima del Instituto de Meteorología, indican que este aumento de la temperatura media anual se explica por un significativo aumento de las temperaturas nocturnas, lo que supone una mayor cantidad de calor disponible en la superficie terrestre en horas diurnas que debe liberarse a la atmósfera durante la noche.<sup>7</sup>

El otro elemento del clima de Cuba en el que se refleja con certeza la ocurrencia de cambios significativos en su comportamiento, es el régimen pluviométrico. Es sabido que las estaciones climáticas de Cuba quedan definidas por las peculiaridades del régimen de precipitaciones, de donde se establece la subdivisión del año en 2 semestres bien definidos: el semestre lluvioso, que se extiende desde mayo hasta octubre; y el semestre poco lluvioso, desde noviembre hasta abril.<sup>7</sup>

Diversos estudios han demostrado que la frecuencia de sequías en todo el territorio nacional ha aumentado de forma significativa en los últimos decenios. Aunque este fenómeno tiene cierto carácter cíclico en el área geográfica de Cuba, la periodicidad

y extensión de los procesos de sequía se han acentuado, especialmente hacia las provincias más orientales, lo que ha obligado a los especialistas a establecer un sistema de seguimiento de tales procesos, para alertar a tiempo a las autoridades competentes sobre las tendencias estacionales observadas, y de esta forma, hacer recomendaciones efectivas para el mejor tratamiento de los recursos hídricos del país.<sup>7</sup>

Como paradoja de lo anterior, está aumentando la ocurrencia de fenómenos atmosféricos capaces de provocar grandes volúmenes de precipitaciones e inundaciones, o sea, se aprecian alteraciones en la distribución espacio-temporal del régimen pluviométrico.<sup>7</sup> En términos generales, se está produciendo una expansión del verano y una contracción de la duración del invierno en Cuba. En el primer caso, ello se refleja en un aumento del número de días consecutivos con temperaturas máximas superiores a los 30 °C y mínimas superiores a los 20, mientras que en el segundo caso, se rompe totalmente la continuidad del período invernal, incluso en la región occidental de Cuba.<sup>7</sup>

## Dengue en Cuba

El dengue es una enfermedad infecciosa producida por un virus de la familia *Flaviviridae*. Se le reconocen 4 serotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Todos pueden ser productores de enfermedad en el hombre. Es transmitida por mosquitos del género *Aedes*, y su principal vector es el *Aedes aegypti*. Se conoce que otros representantes del género son capaces de transmitirla, como el *Aedes albopictus*, de gran importancia en Asia y progresivo incremento en nuestra América.<sup>8</sup>

Para que exista la enfermedad deben existir 3 componentes: el hombre, el virus y el mosquito vector, encargado de transmitir la afección de un hombre enfermo a un hombre sano.<sup>8</sup> Sobre los 3 componentes interviene el clima. En investigaciones realizadas en Cuba se muestran algunas evidencias de la influencia del cambio climático. Sobre ellos:

*Relacionados con el virus:* Guzmán G, científica del Instituto Cubano de Medicina Tropical refiere que el período de incubación extrínseco del virus dengue 2, que se transmite principalmente al hombre por la picada del mosquito *Aedes aegypti*, puede variar de 12 d a 30 °C, a 7 d cuando la temperatura ambiental se eleva a 33-34 °C. Este posibilita que la transmisión viral se incremente en 3 veces. Se estima que en el mundo, la población en riesgo de dengue es de 1 800 000 000 de personas, y que 50 000 000 se infectan por dengue cada año con 25 000 fallecidos. Un incremento en 1 a 2 °C en la temperatura aumentará la población en riesgo en varios cientos de millones, para producir 20 000 a 30 000 fallecidos más anualmente.<sup>9</sup>

*Relacionado al aedes aegypti:* después de 19 años de incesantes investigaciones, y estudio de unas 600 variedades de mosquitos, el médico cubano *Carlos J. Finlay* expuso el 14 de agosto de 1881 ante la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana que solo la hembra del hoy conocido *Aedes aegypti* reunía todas las condiciones para trasladar el mal de una persona a otra, en este caso referido a la fiebre amarilla.<sup>10,11</sup> Además de descubrir al transmisor de la fiebre amarilla, *Finlay* hizo un aporte trascendental a la ciencia: el concepto de vector para explicar la transmisión de las enfermedades infecciosas de un individuo enfermo a uno sano susceptible.<sup>11</sup>

Los mosquitos o culícidos, son artrópodos pertenecientes a la clase *Insecta*, orden *Diptera* y a la familia *Culicidae*, de gran importancia médico-epidemiológica. Hoy se reconoce la existencia de 3 500 especies distribuidas por todo el mundo, con excepción de las regiones permanentemente congeladas, como es el caso de la Antártida, motivo suficiente para que se estudie su bioecología, distribución y función de transmisor de enfermedades, para aplicar medidas preventivas de control.<sup>10</sup>

En Cuba, tales análisis se pusieron en práctica a inicios del siglo pasado. Los primeros trabajos surgieron entre 1903 y 1914, y se reportaron 34 especies. Otros les sucedieron y aumentó la estadística. El más reciente acaba de publicarse, e incluye la descripción biológica y taxonómica de 68 especies, de las cuales 14 fueron reportadas como nuevas para el país, y otras 2 para la ciencia.<sup>10</sup>

El *Aedes aegypti* es un mosquito de hábitos diurnos y domésticos, que se reproduce en recipientes naturales o artificiales dentro o cerca de las casas. Vive principalmente en regiones tropicales, limitado entre los 35° de latitud norte y los 35° de latitud sur, es decir, en una franja geográfica que garantice un invierno no menor de 10 °C. Tiene notable adaptabilidad, y la prolongada resistencia de los huevos a la desecación y la resistencia a los insecticidas constituye un problema para su erradicación.<sup>8</sup>

Las investigaciones realizadas en Cuba en el Instituto de Medicina Tropical sobre cómo influyen los factores abióticos, arrojan que las temperaturas y precipitaciones en las poblaciones de este culícido han mostrado que entre los 32 y 36° el ciclo de reproducción se acorta y la densidad crece, y al provocarse el pico de precipitaciones en el año, inmediatamente después hay que aumentar el control del vector.<sup>10</sup> Coutin Marie G realizó un estudio descriptivo en el que se analizó la variación estacional en las series mensuales de la infestación por *Aedes aegypti* (número absoluto de focos) en Cuba, del período 1998-2005, lo que demostró una estacionalidad manifiesta, con diferentes grados de variabilidad y períodos similares.<sup>12</sup> Todas las series se consideraron consistentes, pues durante el período estudiado no se produjeron modificaciones en sus registros y/o mecanismos de medición, también todas fueron consideradas estables y no se detectaron valores aberrantes.<sup>12</sup> El análisis de la infestación por *Aedes aegypti* muestra en la curva de expectativa un incremento creciente del número de focos de enero a octubre, mes en el cual se alcanzó la mayor cantidad.<sup>12</sup>

Marquetti MC y otros estudiaron la influencia de factores abióticos sobre la incidencia de *Aedes aegypti* en el municipio 10 de Octubre de Ciudad de La Habana, entre 1982-1992. Se realizó un análisis de la relación entre el número de focos de *Aedes aegypti*, las precipitaciones y las temperaturas ocurridas en las épocas de lluvia y seca durante los años 1982 a 1992, en ese municipio, y no se encontró correlación entre el número de focos y las precipitaciones ocurridas en ambas estaciones, así como tampoco entre el número de focos y las temperaturas, por lo que se enfatiza la necesidad de mantener una estricta vigilancia durante todo el año.<sup>13</sup>

Al correlacionar el número de focos con la lluvia acumulada en cada estación, no se encontró asociación entre ellos. Cabe destacar que el mayor número de focos en el período lluvioso ocurrió en el año 1984, sin embargo este no fue el de mayores precipitaciones. Por otra parte, el año 1987, considerado un año atípico por tener un comportamiento similar en ambas estaciones en cuanto a precipitaciones, mantuvo un comportamiento similar en relación con los focos ([tabla 1](#)).<sup>13</sup>

Otro factor climático estudiado fue la temperatura. En la [tabla 2](#) se observan los promedios de temperatura en ambas épocas, la variación de la temperatura es estrecha, 23 °C a 27 °C en época de lluvia, y 22,8 °C a 23,8 °C en época de seca. No se encontró correlación entre el número de focos y las temperaturas ocurridas. Este estudio no es concluyente por el escaso número de años analizados para evaluar una serie.

*Valdés Miró* y otros describieron en un estudio realizado en el municipio Boyeros, en Ciudad de La Habana, en el año 2006, que el índice de infestación en casas se incrementa a partir de la época de lluvia, al igual que los depósitos no útiles positivos.<sup>14</sup> *Paulo Ortiz* y otros, por su parte, refieren que en Cuba el clima siempre está fluctuando de forma natural, por lo que muchos indicadores de salud manifiestan oscilaciones que responden a las variaciones estacionales e interanuales. Luego, la veracidad de estas relaciones no aporta, por sí misma, mucha información, únicamente corrobora que estas enfermedades o indicadores de salud dependen de la estacionalidad climática.<sup>1</sup> Sin embargo, conocer estas relaciones contribuye a delimitar la línea basal (variaciones típicas en cada una de las escalas de las estaciones climáticas), a partir de la cual se podría identificar las anomalías en las fluctuaciones estacionales o interanuales (nivel de variación en cuanto a la amplitud de la frecuencia e intensidad de las variaciones desviadas de la línea basal), que no son debidas a las fluctuaciones típicas de ese patrón como consecuencia del forzamiento radiativo, fruto de la actividad humana que ha estado presente en las últimas décadas.<sup>7</sup> Observaron que el número de focos de *Aedes aegypti* presenta un patrón estacional condicionado por las variaciones del patrón climático, y sus tendencias muestran variaciones interesantes entre un período y otro.<sup>7</sup>

Las sequías extensas ocasionan la extinción de muchos criaderos, y por ende, disminuye la disponibilidad del hábitat adecuado para que el vector pueda subsistir, pues no tiene dónde colocar sus huevos. La lluvia también condiciona la producción y tamaños de los criaderos. Lluvias fuertes o en exceso provocan una limpieza de los criaderos por arrastre o por su desbordamiento, lo que disminuye o impide la producción del vector; luego, condiciones normales del régimen pluviométrico, garantizan la producción del mosquito. Sin embargo, aunque parezca contradictorio, las sequías intensas pueden provocar la aparición de nuevos criaderos en márgenes de ríos y presas que muestren convincentemente una disminución de los caudales, mientras que las lluvias intensas pueden provocar la formación de nuevos criaderos, que son rápidamente colonizados.<sup>7</sup>

En el caso particular del *Aedes*, estos impactos ocurren por la ausencia de agua potable en los períodos de sequías, debido a que las personas la almacenan en lugares inapropiados y mal tapados, por lo que crean un ambiente favorable para la reproducción y proliferación del mosquito. Cuando llueve, este vector coloniza rápidamente las vasijas que se encuentran en los solares yermos, lo que hace que aumente rápidamente su población.<sup>7</sup>

En el caso de los vectores, los modelos avizoran un aumento de las poblaciones, así como un aumento de su densidad en el período poco lluvioso del país combinado con un cambio en su distribución espacial, lo que ocasiona un aumento de la población en riesgo, debido a las condiciones climáticas favorables que se espera que ocurran, y de hecho, ya han comenzado a observarse en los últimos años. Debido a las condiciones climáticas esperadas, caracterizadas por elevadas temperaturas, altos niveles de humedad y bajos totales de precipitación, se crean las condiciones favorables para el aumento de la reproducción de los vectores.<sup>7</sup>

*Relacionado con el hombre:* el *Aedes aegypti* es un mosquito cuya vida está vinculada al género humano, y por tanto, a su conducta. El cambio climático, producido por los hombres, provoca las mayores consecuencias al propio hombre. La sequía provoca al hombre escasez de agua, dificultad de higiene, inseguridad alimentaria y contaminación del aire. Estas consecuencias del cambio climático son catalizadoras de nuevas consecuencias directas sobre la salud individual: asma, alergias, infecciones respiratorias y dengue.

La variación climática en las lluvias provoca inundaciones, contaminación del agua e incremento de criaderos, consecuencias que a su vez se relacionan con mayor probabilidad de desarrollar enfermedades diarreicas, cólera, malaria y dengue. La variabilidad climática en el aumento de la temperatura y la humedad provoca, igualmente, contaminación del aire, incendios forestales y aceleración del ciclo de los vectores, consecuencias que incrementan el riesgo para el hombre de padecer de infecciones respiratorias, malaria y dengue.

Se requiere un cambio de actitud para la adaptación, y una comprensión de nuevos conocimientos sobre el planeta en que vivimos. Mientras el *Aedes aegypti* encuentre un lugar cerca de la sangre de los humanos no tendrá que trasladarse fuera del hogar. Para lograr la disminución de sus criaderos es imprescindible un conocimiento de la especie *Aedes*, sus formas de reproducción y sus características. Se suma, además, la necesidad del conocimiento de la forma que reacciona la especie *Aedes* ante las consecuencias del cambio climático. Si la conducta del hombre desconoce estos nuevos factores y favorece la existencia de criaderos, resultará difícil lograr un control del *Aedes aegypti*, y por consecuencia, lograr limitar la magnitud de la enfermedad y sus consecuencias. Un estudio sobre el hábitat del *Aedes aegypti* en Cuba muestra la necesidad de obtener conductas humanas que no favorezcan su desarrollo.<sup>15</sup>

Se han encontrado criaderos en recipientes artificiales útiles: lavamanos, inodoro, tanque de inodoro, motor de agua, bandeja de refrigerador, maceta con tierra y agua, fuente de agua, bebederos, fregadero, pecera, floreros y bañadera;<sup>15</sup> así como también en recipientes artificiales no útiles: pozuelos, objetos abandonados (palangana, jarro, cazuela, lata, pantalla de televisión, plato, asiento plástico, acumulador, cocina, recipiente de barro, aire acondicionado roto, pelota rota, chatarra, nylon, botellas, pomos y cascarón de huevo).<sup>15</sup> Igualmente, se han encontrado otros criaderos en recipientes de consumo de agua (tanque bajo, cubo, tanqueta, tina, barril, tanque elevado y cisterna).<sup>15</sup> En Cuba, el tanque bajo es el principal recipiente donde se encuentra el *Aedes aegypti*.

Es válido señalar que también han sido reportados criaderos en la naturaleza: huecos de árbol, charco en tierra, hojas de plátano y cascarón de coco; como también, en aguas contaminadas (tragante, tapa de fosas y alcantarilla).<sup>15</sup>

## **Epidemias de dengue en Cuba**

En 1977 se introduce el dengue 1 en América. En Cuba se reportaron 400 mil enfermos, con predominio de las formas leves de la enfermedad. Una investigación serológica con anticuerpos contra flavivirus realizada en Cuba en 1978, indicó que el 44,6 % de la población fue infectada en 1977.<sup>8,11,16</sup>

En 1981 se produce la primera epidemia de dengue hemorrágico en Cuba y en Las Américas, producida por dengue 2. Esta cepa se correspondió genéticamente con

una cepa del sudeste asiático que no había circulado en la región. Se notificaron 344 203 casos, y las provincias de mayor morbilidad fueron La Habana, Cienfuegos, Holguín y Camagüey. El acmé de la epidemia ocurrió a principios de julio de ese año. En un solo día se notificaron 11 400 enfermos, y 158 personas fallecieron, de ellos, 101 niños.<sup>8,11,16</sup>

En 1997 reemergió el dengue con un brote epidémico en la capital de Santiago de Cuba, y 12 personas fallecieron. Se demostró que 20 años después de tener dengue 1, la persona que nuevamente contrajo la enfermedad ahora por dengue 2 se enfermó de dengue hemorrágico.<sup>8,11,16</sup>

A finales del año 2001 y a inicios del año 2002 se reintrodujo el dengue 3 en la región de Las Américas, con una epidemia en Cuba desde junio de 2001 hasta marzo del año 2002, que provocó afectación en 14 524 pacientes, de ellos, 12 889 pacientes, el 88,7 % en la capital del país.<sup>17</sup>

Finalmente, podemos considerar que en Cuba existen evidencias de impacto del cambio climático en los componentes que conforman la cadena de transmisión del dengue. Somos 1 de los 3 países de América donde no existe endemia de dengue, y las epidemias o brotes epidémicos de la enfermedad ocurridos en Cuba no han estado directamente relacionados con el cambio climático.

En 1981 Cuba desarrolló una campaña antivectorial que redujo los índices de infestación de *Aedes aegypti* a 0,009. En el año 2002 nuevamente el índice se redujo a 0,01. El control se mantiene durante todo el año, y el objetivo es mantener el *Aedes aegypti* en niveles que disminuyan el riesgo de transmisión de la enfermedad.

### **Algunas fortalezas de Cuba para enfrentar las consecuencias del cambio climático sobre la salud, en especial, la enfermedad dengue**

- La Constitución de la República de Cuba, que en su Artículo 50, dice: Todos tienen derecho a que se atienda y proteja su salud. El Estado garantiza este derecho: con la prestación de la asistencia médica y hospitalaria gratuita, mediante la red de instalaciones de servicio médico rural, de los policlínicos, hospitales, centros profilácticos y de tratamiento especializado; con la prestación de asistencia estomatológica gratuita; con el desarrollo de los planes de divulgación sanitaria y de educación para la salud, exámenes médicos periódicos, vacunación general y otras medidas preventivas de las enfermedades. En estos planes y actividades coopera toda la población a través de las organizaciones de masas y sociales.<sup>18</sup>
- Esto permite tener un sistema único de salud que cuenta con una red de 8 000 consultorios del Médico de Familia enclavados en las propias comunidades, 498 policlínicos que regionalizadamente atienden un área definida de la población, y que en cada uno existe una unidad de lucha contra los vectores. También contamos con más de 220 hospitales y 13 institutos de investigación, y con una red municipal y provincial de Centros de Higiene y Epidemiología. Más de medio millón de cubanos son trabajadores del sector de la salud, y dentro de ellos más de 72 000 son médicos, más de 10 000 estomatólogos. El 99,7 % de la población cubana es atendida por un Médico de Familia, que atiende integralmente la salud del individuo, la familia y la comunidad. Más de 30 mil trabajadores del sector de la salud están relacionados con la lucha antivectorial, con especial énfasis en el control del *Aedes aegypti*.<sup>11,19</sup>
- La tasa de alfabetización en Cuba es de 99,8 %. El 96,4 % de la población cubana

tiene acceso al agua potable, y el 75,3 % a la recolección de desechos sólidos. El nivel de electrificación es de 96 %, solo el 0,6 % de la población vive en tugurios, y el 95,6 % de la población accede a canales educativos de televisión.<sup>19</sup>

- La política sobre la atención a esta problemática se dirige por el máximo nivel del Estado.<sup>20</sup>
- Existe una participación activa de la comunidad a través de las organizaciones de mujeres y del propio barrio en las tareas de salud.
- Hay una participación intersectorial activa y coordinada.
- La existencia de la Ley de Protección al Medio Ambiente.<sup>18</sup>

### **Algunos de los desafíos para Cuba**

Mantener la estrecha vigilancia sobre el impacto del cambio climático en los 3 elementos que intervienen en la transmisión del dengue para la toma de decisiones oportunas en la estrategia de intervención para mantener reducido el mosquito *Aedes aegypti* u otro con características de vector, así como mantener la educación ambiental para toda la población, con énfasis en los niños y niñas.<sup>18</sup>

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Centella A, Bezanilla A, Leslie K. El clima futuro en el Caribe según el Modelo Regional PRECIS: algunos resultados de una cooperación multinacional. I Congreso Internacional sobre Cambio Climático; 6-10 de julio de 2009. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba. Ciudad de La Habana, 2009. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/Sitio%20convencion/files/CC.pdf>. Consultado 25 de septiembre de 2009.
2. Centella A. Cuba ante el cambio climático: estudios de vulnerabilidad y adaptación y proceso de la segunda comunicación nacional. Taller de Diálogo Nacional-GEF; 13-15 de Noviembre 2006. Instituto de Meteorología. CITMA. Ciudad de La Habana, 2006. Disponible en: [http://www.undp.org.cu/eventos/dialogo\\_gef/Estudios%20de%20Vulnerabilidad%20y%20Adaptaci%F3n%20y%20Proceso%20de%20la%20Segunda%20Comunicaci%F3n%20Nacional.pdf](http://www.undp.org.cu/eventos/dialogo_gef/Estudios%20de%20Vulnerabilidad%20y%20Adaptaci%F3n%20y%20Proceso%20de%20la%20Segunda%20Comunicaci%F3n%20Nacional.pdf) . Consultado 21 de Julio de 2009.
3. Información meteorológica diaria de Cienfuegos. 2009. Disponible en: <http://www.galeon.com/cienfuegoscuba/Clima.htm> . Consultado 15 de septiembre de 2009.
4. Orbe Arencibia G, Barcia Sardiñas S. Sistema de reconocimiento de patrones de eventos de lluvias intensas para la mitad occidental de Cuba. VII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo «Formar conciencia para salvar al planeta». Agencia Cubana de Medio Ambiente. Ciudad de La Habana, 2009. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/Sitio%20convencion/files/CC.pdf> . Consultado 22 de septiembre de 2009.

5. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. Situación de la Sequía en Cuba. Disponible en: <http://www.hidro.cu/sequia.htm> . Consultado 10 de septiembre de 2009.
6. Limia Martínez M. Comportamiento futuro de huracanes sobre Cuba. Un escenario análogo. VII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo «Formar conciencia para salvar al planeta». Agencia Cubana de Medio Ambiente. Ciudad de La Habana, 2009. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/Sitio%20convencion/files /CC.pdf>. Consultado 11 de septiembre de 2009.
7. Ortiz Bultó P, Pérez Podríguez A, Rivero Valencia A, Pérez Carreras A, Cangas JR, Lecha Estela JB. La variabilidad y el cambio climático en Cuba: potenciales impactos en la salud humana. Rev Cubana Salud Pública. 2008; 34(1). Disponible en: [http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0864-34662008000100008&script=sci\\_abstract&tng=es](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0864-34662008000100008&script=sci_abstract&tng=es) . Consultado 13 de septiembre de 2009.
8. Lemus Lago ER, Estevez Torres G, Veázquez Acosta JC. Campaña por la esperanza: la lucha contra el dengue. La Habana: Editora Política; 2002.p.41-2.
9. Guzmán MGD, Kourí GD, Pelegrino JLL. Enfermedades virales emergentes. Rev Cubana Med Trop. 2001;53(1):5-15.
10. Avendaño B. Aedes Aegypti. Asidos a los desvelos de Finlay. Ciudad de La Habana: Revista Bohemia; 2006. Disponible en: <http://www.bohemia.cubasi.cu/2006/12/04 /cienciatecnologia/finlay-mosquitos.html> . Consultado 29 de septiembre de 2009.
11. García Durán RM, Capote Mir R. Historia del dengue en Cuba. 2003. [Fecha de acceso: 17/09/2009]. Disponible en: <http://www.uvs.sld.cu/humanidades/plonearticlemultipage.2006-08-15.7480657408/historia-del-dengue-en-cuba> .
12. Marie Coutin G. Métodos para la detección de la variación estacional en Cuba aplicados a la vigilancia en salud. Rev Cubana Salud Pública. 2007; 33(1). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33\\_1\\_07/spu06107.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_1_07/spu06107.htm) . Consultado 10 de septiembre de 2009.
13. Marquetti MC, Carus F, Aguilera L, Navarro A. Influencia de factores abioticos sobre la incidencia de Aedes aegypti en el municipio 10 de Octubre de Ciudad de La Habana. Rev Cubana Med Trop. 1995; 47(2). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mtr/vol47\\_2\\_95 /mtr03295.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mtr/vol47_2_95 /mtr03295.htm). Consultado 19 de septiembre de 2009.
14. Valdés Miró V, Díaz Castillo A, Borrell Ferrer MC, Cabrerías Cabrerías V. Estratificación para la vigilancia entomologica del dengue. Rev Cubana Med Trop. 2009; 61(2). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mtr/vol61\\_2\\_09/mtr09209.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mtr/vol61_2_09/mtr09209.htm) . Consultado 9 de septiembre de 2009.
15. Marquetti MC, Suárez S, Bisset J, Maureen L. Reporte de hábitat utilizados por Aedes aegypti en Ciudad de La Habana, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2005; 57(2): 159-61. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v57n2/mtr13205.pdf> . Consultado 11 de septiembre de 2009.

16. Arias J. El dengue en Cuba. Revista Panamericana de Salud Pública. 2002; 11(4): 221-2. Disponible en:

[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892002000400002](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892002000400002). Consultado 22 de septiembre de 2009.

17. Guzmán MG, Peláez O, Kourí G. Caracterización final y lecciones de la epidemia de dengue 3 en Cuba, 2001-2002. Revista Panamericana de Salud Pública. 2006; 19(4): 282-9. Disponible en:

<http://www.ingentaconnect.com/content/paho/pajph/2006/00000019/00000004/art00009?token=0057179e5de76b36720297d76253e7b6e4a597a24387635406d3f6a4b6e4e395e4e6b633195e7f133b9dfee> . Consultado 23 de septiembre de 2009.

18. Paz Castro L. Enseñanza del cambio climático por televisión: experiencia en Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Centro del Clima. Ciudad de La Habana, 2005. Disponible en: [http://unfccc.int/files/cooperation\\_and\\_support/education\\_and\\_outreach/application/pdf/lacep02.pdf](http://unfccc.int/files/cooperation_and_support/education_and_outreach/application/pdf/lacep02.pdf) . Consultado 18 de septiembre de 2009.

19. Oficina Nacional de Estadísticas. Cuba y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Anuario Estadístico de Cuba 2008. La Habana; 2009.

20. Agencia de Información Nacional AIN. Recorrió Fidel Barrios de la capital en ofensiva contra el Aedes aegypti. 2002. Disponible en: <http://www.tinet.cat/~mpgp/2002/amigos998.htm> . Consultado 16 de septiembre de 2009.

Recibido: 25 de septiembre de 2009.

Aprobado: 25 de septiembre de 2009.

Dra. *Elia Rosa Lemus Lago*. Ministerio de Salud Pública. ENSAP. Línea esq. I, piso 14, Vedado, municipio Plaza, Ciudad de La Habana, Cuba. E mail: [eliarosa@salud.oa.ce.cu](mailto:eliarosa@salud.oa.ce.cu)

**Tabla 1.** Total de precipitaciones y número de focos de *Aedes aegypti* en los periodos de seca y lluvia en el municipio 10 de Octubre, 1982-1992

Año	Lluvia (mm)	No. de focos	Seca	No. de focos	Total de lluvias (mm)	No. total de focos
1982	1 390,3	17	308,8	3	1 699,1	20
1983	902,8	1	688,5	7	1 591,3	8
1984	786,3	63	484,3	10	1 270,6	73
1985	616,3	24	483,6	4	1 099,9	28
1986	584,3	13	370,9	10	955,2	23
1987	561,2	37	584,8	35	1 146,6	72
1988	1 255,2	2	368,6	35	1 623,8	37
1989	671,0	-	755,4	33	1 426,4	33
1990	996,4	-	206,9	-	1 203,3	-
1991	993,3	1	344,5	6	1 337,8	7
1992	815,5	-	475,6	1	1 291,1	1
Total	9 572,6	158	5 021,5	144	14 594,5	302

Fuente: Marquetti MC, Carus FL, Aguilera LL, Navarro AL. Influencia de factores abióticos sobre la incidencia de *Aedes aegypti* en el municipio 10 de Octubre de Ciudad de La Habana. Revista Cubana de Medicina Tropical. 1995; Julio-Diciembre.

**Tabla 2.** Temperatura promedio y numero de focos de *Aedes aegypti* en los periodos de seca y lluvia en el municipio 10 de Octubre, 1982-1992

Año	Período de lluvia		Período de seca	
	Temperatura (° C)	No. de focos	Temperatura (° C)	No. de focos
1982	26,4	17	23,8	3
1983	26,6	1	22,7	7
1984	26,1	63	23,0	10
1985	26,7	24	22,8	4
1986	26,6	13	23,3	10
1987	27,0	37	22,8	35
1988	26,1	2	22,9	35
1989	26,7	-	23,4	33
1990	23,0	-	23,6	-
1991	26,6	1	23,8	6
1992	26,4	-	23,1	1

Fuente: Marquetti MC, Carus FL, Aguilera LL, Navarro AL. Influencia de factores abióticos sobre la incidencia de *Aedes aegypti* en el municipio 10 de Octubre de Ciudad de La Habana. Revista Cubana de Medicina Tropical. 1995; Julio-Diciembre.