

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL “PEDRO KOURÍ”
SUBDIRECCIÓN DE EPIDEMIOLOGÍA

**COSTO Y COSTO-EFECTIVIDAD DE ESTRATEGIAS COMUNITARIAS
PARA EL CONTROL DE *Aedes aegypti* Y LA PREVENCIÓN DEL DENGUE.**

Tesis presentada en opción al grado científico de
Doctor en Ciencias de la salud

AUTOR: Lic. Alberto Baly Gil. MA.

TUTOR: Prof. Patrick Van der Stuyft, MD PhD.
Instituto de Medicina Tropical, Amberes

Ciudad de La Habana, Cuba 2010

A todos, quienes con su amor y paciencia me han creado y ayudado a evolucionar hasta ser quien soy hoy. A todos, los también autores de este trabajo, mi más profundo agradecimiento.

SÍNTESIS

Se presentan un conjunto de investigaciones que abordan aspectos del costo y el costo-efectividad de estrategias comunitarias para el control del *Aedes aegypti* y la prevención del Dengue desde una perspectiva social.

Dos estudios fueron conducidos en Santiago de Cuba, para evaluar la eficiencia en el corto y mediano plazos de una estrategia comunitaria de gestión ambiental para el control de *Aedes aegypti* en el control y la prevención del Dengue, insertada en el programa de control del vector. En un estudio subsiguiente, en Guantánamo, establecimos la carga económica para la comunidad y los otros actores involucrados activamente en la prevención y el control del Dengue y su cambio en período epidémico. Finalmente se evaluó también la eficiencia, de un modelo comunitario en la implementación de cortinas impregnadas con insecticida para el control de *Aedes aegypti*, en el estado de Trujillo, Venezuela.

En Santiago de Cuba se constató, que la participación comunitaria para la gestión ambiental es un 12,6% y un 66,3% más eficiente, a corto y mediano plazos respectivamente, que el programa de control de *Aedes aegypti* sólo. Los costos de la prevención del Dengue y su vector, en Guantánamo, se multiplican globalmente como mínimo por un factor de dos cuando aparece un brote. El incremento es menor para el programa de control de *Aedes aegypti* (1,1 vez) pero mayor para la comunidad y la atención primaria de salud (2,9 y 4,7 veces respectivamente). La implicación de la comunidad no siempre es eficiente como se demuestra en Venezuela, donde el modelo comunitario para la implementación de cortinas impregnadas resultó 18,9% menos eficiente que el programa de control de vectores.

TABLA DE CONTENIDO	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
I.1 VISIÓN GENERAL	1
I.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	4
I.3 NOVEDAD CIENTÍFICA	5
I.4 VALOR TEÓRICO Y METODOLÓGICO	5
I.5 VALOR PRÁCTICO DE LOS RESULTADOS	6
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
II.1 VISIÓN GENERAL	7
II.2 LA MAGNITUD DEL PROBLEMA.....	7
II.3 EL VECTOR PRINCIPAL	10
II.4 LAS ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL VECTOR: LOS PROGRAMAS DE CONTROL Y LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	11
II.5 ASPECTOS ECONÓMICOS DEL DENGUE.....	12
II.6 ASPECTOS ESENCIALES DE LA ECONOMÍA EN SALUD.....	15
<i>II.6.1 La Evaluación Económica (eficiencia) en salud.....</i>	<i>15</i>
<i>II.6.2 Perspectiva y horizonte analítico de un estudio de evaluación económica.....</i>	<i>19</i>
<i>II.6.3 Los costos</i>	<i>19</i>
<i>II.6.4 Las consecuencias.....</i>	<i>21</i>
III. METODOLOGÍA GENERAL	23
II.1 LÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN	23
II.2 DISEÑO DE LOS ESTUDIOS	25
<i>Para cumplimentar el objetivo 1.....</i>	<i>25</i>
<i>Estudio 1. Costo-efectividad en el corto plazo de una estrategia de participación comunitaria para el control del Aedes aegypti, insertada en el programa de control del vector.....</i>	<i>25</i>
<i>Estudio 2. Costo-efectividad en el mediano plazo de una estrategia de participación comunitaria para el control del Aedes aegypti, insertada en el programa de control del vector.....</i>	<i>26</i>
<i>Para cumplimentar el objetivo 2.....</i>	<i>26</i>
<i>Estudio 3. Carga económica incremental del control de un brote de Dengue en Guantánamo.....</i>	<i>26</i>
<i>Para cumplimentar el objetivo 3.....</i>	<i>27</i>
<i>Estudio 4. Costo-efectividad de una estrategia de implementación de cortinas impregnadas con insecticida basada en la comunidad en Trujillo, Venezuela.....</i>	<i>27</i>
II.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	27
II.4 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
II.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	29
II.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	29
IV. ESTUDIO 1. COSTO-EFECTIVIDAD EN EL CORTO PLAZO DE UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA EL CONTROL DEL Aedes Aegypti, INSERTADA EN EL PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR.....	30
IV.1 INTRODUCCIÓN.....	30

IV.2 MATERIALES Y MÉTODOS	31
<i>IV.2.1 Contexto</i>	31
<i>IV.2.2 Descripción de las opciones</i>	31
<i>IV.2.2.1 La estrategia comunitaria en las áreas de intervención</i>	31
<i>IV.2.2.2 El programa de control de Aedes aegypti en las áreas de control</i>	33
<i>IV.2.3 Descripción del estudio de costo-efectividad. Horizonte y perspectiva analíticos</i>	34
<i>IV.2.4 Recolección y análisis de la información</i>	34
<i>IV.2.4.1 Los costos</i>	34
<i>IV.2.4.2 Efectividad</i>	38
<i>IV.2.4.3 Costo - efectividad</i>	38
IV.3 RESULTADOS	39
<i>IV.3.1 Costos</i>	39
<i>IV.3.2 Efectividad y costo - efectividad</i>	40
IV.4 DISCUSIÓN	41
V. ESTUDIO 2. COSTO - EFECTIVIDAD EN EL MEDIANO PLAZO DE UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA EL CONTROL DEL AEGYPTI INSERTADA EN EL PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR	45
V.1 INTRODUCCIÓN	45
V.2 MATERIALES Y MÉTODOS	45
<i>V.2.1 Contexto y opciones en competencia</i>	45
<i>V.2.2 Horizonte y perspectiva analíticos</i>	46
<i>V.2.3 Recolección y análisis de la información</i>	46
<i>V.2.3.1 Costos</i>	46
<i>V.2.3.2 Efectividad y costo - efectividad</i>	47
<i>V.2.3.3 Disposición a pagar por actividades de control del Aedes aegypti y la contribución estimada de las familias con su propio tiempo</i>	48
V.3 RESULTADOS	48
<i>V.3.1 Costos</i>	48
<i>V.3.2 Efectividad</i>	51
<i>V.3.3 Costo - efectividad</i>	51
<i>V.3.4 Disposición a pagar o participar en el control del Aedes aegypti</i>	51
V.4 DISCUSIÓN	52
VI. ESTUDIO 3. CARGA ECONÓMICA INCREMENTAL DEL CONTROL DE UN BROTE DE DENGUE EN GUANTÁNAMO	56
VI.1 INTRODUCCIÓN	56
VI.2 MATERIALES Y MÉTODOS	56
<i>VI.2.1 Contexto y actividad de los diferentes actores sociales en la prevención y control del Dengue</i>	56
<i>VI.2.2 Recolección y clasificación de la información económica y de servicios prestados</i>	58
<i>VI.2.3 Procedimiento analítico</i>	62
<i>VI.2.3.1 Costos</i>	62
<i>VI.2.3.2 Carga de enfermedad</i>	62
VI.3 RESULTADOS	63
<i>VI.3.1 Costos</i>	63
<i>VI.3.2 Indicadores entomológicos</i>	66
VI.4 DISCUSIÓN	67

VII. ESTUDIO 4. COSTO - EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE CORTINAS IMPREGNADAS CON INSECTICIDA BASADA EN LA COMUNIDAD EN TRUJILLO, VENEZUELA	74
VII.1 INTRODUCCIÓN	74
VII.2 MATERIALES Y MÉTODO	75
<i>VII.2.1 Contexto y programa rutinario de control de vectores</i>	75
<i>VII.2.2 Descripción de la intervención.....</i>	75
<i>VII.2.3 Perspectiva del estudio de costos, recolección y clasificación de la información....</i>	77
<i>VII.2.4 Análisis de costo y costo - efectividad</i>	79
VII.3 RESULTADOS	81
<i>VII.3.1 Costos del programa de control de Aedes aegypti.....</i>	81
<i>VII.3.2 Costos e indicadores productivos de la distribución de las cortinas impregnadas con insecticida.</i>	81
<i>VII.3.3 Costo - efectividad.</i>	82
VIII.4 DISCUSIÓN.....	83
VIII. DISCUSIÓN GENERAL.....	86
IX. CONCLUSIONES.....	94
X. RECOMENDACIONES	96
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
PUBLICACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EL TEMA DE INVESTIGACIÓN	108
PUBLICACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EVENTOS CIENTÍFICOS	109
PRESENTACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EVENTOS CIENTÍFICOS	112
ANEXOS.....	115

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

I.1 Visión general

El Dengue es una enfermedad viral transmitida por vectores, principalmente el mosquito *Aedes Aegypti* (Guzmán & Kourí 2003; Halstead et al. 2007), que se ha convertido en los últimos años en un importante problema para la salud pública internacional. Es primordialmente una enfermedad urbana. Su reemergencia en las Américas y en general en el mundo ha sido influenciada por factores como la rápida e incontrolada urbanización, la migración en larga escala, el incremento de los viajes, la pobreza (Kroeger & Nathan 2006), entre otros.

Globalmente 3,6 miles de millones de personas están en riesgo de contraer la enfermedad. Cada año entre 50 y 100 millones de personas son infectadas en más de 100 países (WHO 2002), con una tasa de incidencia entre el 2% y el 5% de las personas en riesgo. Estos casos resultan en cientos de miles de hospitalizaciones y cerca de 24 000 muertes cada año (Gubler & Meltzer 1999; TDR 2006), principalmente entre los niños (Rodhain 1996). La carga de enfermedad por Dengue ha sido comparable, en su orden de magnitud, con cualquiera de las siguientes enfermedades como el conglomerado de la niñez (polio, sarampión, tétanos, difteria, tos ferina), meningitis, hepatitis, malaria y tuberculosis en Latinoamérica y el Caribe (Meltzer et al. 1998) y al conglomerado de enfermedades tropicales (tripanosomiasis, shistosomiasis, leishmaniasis, enfermedad de Chagas, filariasis y oncocercosis) en Asia (Clark et al. 2005). Algunas de ellas, como la malaria y la tuberculosis reciben mucha más atención y financiamiento que el Dengue.

Se estima que a nivel mundial los casos clínicos cuestan a los sistemas de salud y las familias cerca de 1,8 miles de millones USD (dólares estadounidenses) sin considerar el gasto en el control del vector y la vigilancia epidemiológica (Suaya et al. 2009).

Cuba sufrió una extensa epidemia de Dengue clásico en 1977 causada por Dengue 1 (Cantelar et al. 1981). En 1981 ocurre la primera epidemia de Dengue hemorrágico reportada en las Américas causada por Dengue 2 (Kourí et al. 1989). Después, hasta 1997, año en que se detecta un brote localizado en la ciudad de Santiago de Cuba, causado también por Dengue 2 (Valdés et al. 1999), no se reportó actividad viral. En Cuba, desde 1981 se implementa el actual programa de control del *Aedes aegypti* (MINSAP 1986) y la prevención del Dengue es una prioridad política. A pesar de su alta intensidad y cobertura, el país no ha estado exento en las últimas décadas de la transmisión local reportándose diferentes brotes y epidemias de Dengue en 2000-2001 (Peláez 2004 et al.), 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010 (datos no publicados). No obstante, la vigilancia activa y las acciones de control establecidas han permitido detectar tempranamente la presencia del virus y generar acciones oportunas para el enfrentamiento a brotes epidémicos (Guzmán et al. 2006). Sólo las pérdidas financieras por las epidemias de 1981 en todo el país, y de 1997 en Santiago de Cuba, se estimaron en 103 y 27 millones de USD respectivamente (Guzmán et al. 1992; Valdés et al. 2002). Pero fuera de estas estimaciones globales, no hay datos publicados sobre el impacto económico del Dengue en Cuba y el costo del control del *Aedes aegypti*.

El control del vector que transmite el virus del Dengue, constituye el único método disponible para la prevención de la enfermedad (TDR 2006). Aún no se dispone de ningún medicamento específico para el tratamiento de la enfermedad. Aunque se están desarrollando vacunas potencialmente eficaces contra los cuatro serotipos del Dengue, tomará un tiempo antes de que estén listas para su uso en la salud pública. Incluso en ese momento, sólo complementarán y no reemplazarán las medidas de control de vectores (Ooi et al. 2006).

Existen métodos que pudieran reducir la infestación por *Aedes aegypti*, pero la débil implementación incluyendo el abandono de los programas de control (Cruz 2002), y la incapacidad para responder efectivamente a los factores condicionantes fuera del sector de salud, son actualmente causas de preocupación (Kroeger & Nathan 2006).

Debido a la falta de sostenibilidad de los actuales métodos de control (Parks & Lloyd 2004; Parks et al. 2005), se promueven nuevas estrategias como la gestión ambiental a través de la participación comunitaria, y el uso de nuevas herramientas de control químico y biológico (TDR, 2006). Se han probado estrategias comunitarias a escala piloto en diferentes países (Parks & Lloyd 2004). En Cuba, se reportan experiencias más amplias de este tipo desde el año 2000 (Toledo et al. 2006; Toledo et al. 2007; Toledo 2009; Sánchez et al. 2009). También en zonas endémicas de Asia y América Latina se estudia la efectividad, en pequeña escala, de materiales impregnados permanentemente con insecticidas como cortinas y tapas de depósitos de agua (Kroeger et al. 2006; Vanlerberghe et al. 2009b), en cuya implementación también se pretende involucrar a la comunidad.

Sin embargo, no se dispone de evidencias del costo y el costo efectividad (eficiencia) de las estrategias comunitarias para la gestión ambiental o para la implementación de materiales impregnados con insecticida (TDR 2006; Kroeger 2006). En particular, no han sido estudiados los costos de la participación comunitaria, que hipotéticamente son considerados bajos (Ugalde et al. 1994), para el control del *Aedes aegypti*, ni como cambian estos costos si se produce una epidemia de Dengue. Tampoco se ha definido si resultan estrategias sostenibles económicamente en el mediano plazo (Parks & Lloyd 2004) y qué valor agregan, en términos de eficiencia, a los programas de control rutinario de *Aedes aegypti* (Heintze et al. 2007). Finalmente, se desconoce el costo de involucrar a la comunidad en acciones de implementación de herramientas de control químico o biológico para el control del vector.

Los trabajos presentados en la presente tesis pretenden abordar estas brechas del conocimiento, basado en evidencias científicas provenientes de estudios de evaluación económica implementadas en condiciones de vida real.

Por ello nos planteamos como propósito responder a las siguientes preguntas de investigación:

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Es eficiente y económicamente sostenible incorporar a la comunidad en la gestión ambiental para el control del *Aedes aegypti*?
- ¿Cómo cambian los costos para la comunidad y para otros actores sociales involucrados en la prevención del Dengue cuando ocurren epidemias?
- ¿Es eficiente incorporar a la comunidad en la implementación de una herramienta tecnológica para el control químico de *Aedes aegypti*?

I.2 Objetivos de investigación

1. Evaluar en Santiago de Cuba el costo efectividad en el corto y mediano plazos de una estrategia de gestión ambiental basada en la comunidad entrelazada con el programa de control de *Aedes aegypti*, comparado con el programa de control de *Aedes aegypti* sólo.
2. Describir los cambios en los costos de la prevención y control del Dengue para la comunidad y el sistema de salud en Guantánamo, entre un período no epidémico y otro epidémico, en un contexto donde se ha incorporado una estrategia comunitaria de gestión ambiental.
3. Evaluar en Valera y Carvajal, Trujillo, Venezuela, la eficiencia de incorporar a la comunidad en la implementación del control de *Aedes aegypti* con cortinas impregnadas con insecticida, comparado con la implementación a través del programa de control de *Aedes aegypti*.

I.3 Novedad científica

- Este trabajo constituye un grupo de investigaciones económicas operacionales sobre el costo y la eficiencia de métodos y estrategias de control de *Aedes aegypti* y el Dengue que incorporan a la comunidad. Los estudios incluidos en esta tesis abarcan temas expuestos por primera vez en la literatura científica internacional.
- Constituye un primer acercamiento a la estimación de los costos de la participación de la comunidad para el control del *Aedes aegypti* y de brotes de Dengue.
- Ofrece evidencias sobre la eficiencia que añade la participación de la comunidad a la prevención y control del Dengue, y su papel como factor de producción en el control del *Aedes aegypti*.
- Ofrece evidencias sobre los cambios que ocurren entre períodos no epidémicos y epidémicos en la carga económica para los diferentes actores sociales involucrados en el control del *Aedes aegypti* y el Dengue.

I.4 Valor teórico y metodológico

- El trabajo demuestra la aplicabilidad de la teoría de evaluación económica para medir el costo de los programas de control y de las epidemias de Dengue y, en particular, evaluar la eficiencia de estrategias de control participativo (incluso con una nueva tecnología) de *Aedes aegypti* y el costo de los esfuerzos comunitarios.
- Se demuestra además que en las condiciones actuales, es útil y posible para la toma de decisiones, la integración de los datos generados por los distintos sistemas económicos y estadísticos de las instituciones de salud, junto a la utilización de los métodos tradicionales de recolección de datos utilizados por distintas ciencias como la economía, la estadística, la epidemiología, la sociología, entre otras.

I.5 Valor práctico de los resultados

- La investigación aborda brechas en el conocimiento relacionadas con la evaluación de eficiencia del control de *Aedes aegypti*, la participación comunitaria vista como estrategia que adiciona valor también en términos de eficiencia a programas de control de *Aedes aegypti* y la carga económica del Dengue. El abordaje puede servir como modelo para investigaciones posteriores. Ofrece además una síntesis de evidencias científicas provenientes de estudios en condiciones de “vida real” de las comunidades y de los programas de control de vectores en diferentes contextos. Puede por tanto, constituir una herramienta práctica para la toma de decisiones de los gerentes del programa de control de vectores y a otros niveles.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

II.1 Visión general

El Dengue es la enfermedad viral transmitida por vectores de mayor importancia en la salud pública. Ha sido incluida entre las enfermedades emergentes y re-emergentes debido al número creciente de casos, la expansión de las áreas epidémicas y la creciente aparición de manifestaciones clínicas severas de la fiebre hemorrágica del Dengue y del síndrome de shock por Dengue. La pandemia de Dengue de los siglos 20 y 21 es el resultado directo de las tendencias demográficas y de estilos de vida contemporáneos. Las estrategias de control del vector han sido insostenibles y poco efectivas para su control (Parks 2004).

El cuadro clínico de la enfermedad va desde manifestaciones similares a una influenza - enfermedad conocida como fiebre del dengue (DF)- hasta la forma severa, conocida como fiebre hemorrágica del Dengue (DHF/DSS), caracterizada por la hemorragia y el shock, que puede llevar a la muerte (Guha-Sapir & Schimme 2005). El virus del Dengue pertenece a la familia Flaviviridae y se conocen cuatro serotipos (Dengue 1-4) (DeMadrid & Portfield 1974; Karabatsos 1985). Los individuos infectados por uno de los serotipos adquieren inmunidad de por vida para este, pero sólo adquieren inmunidad parcial y transitoria contra una subsiguiente infección por alguno de los otros tres (Guzmán et al. 1988).

II.2 La magnitud del problema

La carga global del Dengue se ha incrementado en un factor de cuatro en las últimas tres décadas (TDR 2006). Los pocos estimados de esta carga que comienzan a reportarse desde finales de los años 90 (Meltzer et al. 1998; Shepard et al. 2004; Clark et al. 2005; Cattand 2006), muestran al Dengue

como una enfermedad con consecuencias desastrosas para la salud de las personas, para la economía de las familias, y para la sociedad en general.

Estimaciones recientes del PDVI (Pediatric Development Vaccine Initiative) en el 2008 reportan que cerca del 55% de la población mundial está en riesgo de padecer la enfermedad. En 124 países el Dengue es endémico. Como promedio, cada año 36 millones de personas padecen de la fiebre del Dengue y de ellos 2,1 millón padecen el Dengue hemorrágico con un aproximado de 24 000 muertes, la mayoría niños. Las mayores tasas se registraron en el Sureste Asiático y el Pacífico Occidental, donde circulan constantemente los cuatro serotipos, seguido de la región de las Américas. En África, la situación con el Dengue es poco conocida (Diallo 2003). La extensión a nuevas áreas geográficas de la actividad o resurgencia de Dengue ha sido documentada en Estados Unidos, Ecuador, Chile y China (TDR 2006).

Las razones para esta reemergencia global del Dengue como un importante problema de salud, son complejas y no bien aclaradas en su totalidad. Sin embargo, se pueden identificar algunos factores importantes.

Primero, han ocurrido grandes cambios demográficos y de urbanización incontrolada, que han resultado en viviendas inadecuadas, y sistemas de abastecimiento de agua y de manejo de desechos líquidos y sólidos deficientes o ausentes, lo cual incrementa las densidades del más importante vector portador del virus, *Aedes aegypti*, y facilita su transmisión a las personas (Lifson 1996).

Segundo, en la mayoría de los países se ha producido un deterioro del sistema de salud pública. Las limitaciones de recursos y otras prioridades en competencia, ha resultado en una crisis que propicia poner el énfasis en la implementación de métodos de control en emergencias en respuesta a las epidemias de Dengue, en lugar de desarrollar programas para la prevención de las mismas. No menos importante, es que el control efectivo del mosquito es virtualmente inexistente en la mayoría de los países endémicos de Dengue. Un considerable énfasis, ha sido puesto solamente en la fumigación

espacial con insecticidas ULV (ultra low volume) para el control del mosquito adulto, un método relativamente inefectivo para el control del *Aedes aegypti* (Reiter y Gubler 1997).

Estas “soluciones” han ido particularmente en detrimento del control del Dengue, porque en la mayoría de los países la vigilancia (también en EE.UU.) es pasiva. El sistema para detectar el incremento de la transmisión normalmente descansa en los reportes de los médicos locales, quienes frecuentemente no piensan en Dengue en sus diagnósticos diferenciales. Como resultado, la epidemia es detectada frecuentemente en su “acmé”, o después de haberlo pasado (Gubler & Clark 1995).

Tercero, el incremento de los viajes por avión provee de un mecanismo ideal para que los humanos infectados transporten el virus entre los centros poblacionales del trópico, resultando en un frecuente intercambio de los virus del Dengue y otros patógenos (Hollingsworth et al. 2007).

Otros retos y cuellos de botella para el control del vector y el Dengue han sido descritos en la literatura internacional: el registro y el reporte de los casos de Dengue varía entre países y regiones y los sistemas de vigilancia son generalmente débiles (Gubler 2002; Balmaceda 2006; Deen 2006); por lo que resulta difícil hacer comparaciones entre países, monitorear las tendencias internacionales de la enfermedad y medir el impacto de las intervenciones. También ha tenido implicaciones para los servicios de salud envueltos en el control del Dengue y manejo de los casos, los desplazamientos en la edad modal de los casos, la diseminación rural del mosquito, y los determinantes sociales y biológicos como la raza, la susceptibilidad relacionada con el sexo (Gubler 2004). Por su parte los comportamientos de riesgo, los determinantes individuales asociados con el tránsito de los casos a las formas severas de Dengue y la previsión del resultado final en la vida de los pacientes, son poco conocidos (Guha-Sapir & Schimme 2005). Por último, las estadísticas de salud suelen comprometer las conclusiones sobre las tasas de mortalidad específicas, especialmente porque frecuentemente se basan en pacientes hospitalizados (Guha-Sapir & Schimme 2005).

La OPS/OMS ha estado activamente envuelta en el desarrollo y promoción de estrategias para el tratamiento y control del Dengue. Estas comprenden cinco componentes principales: el control selectivo e integrado del vector, con participación intersectorial y comunitaria, una vigilancia activa de la enfermedad basada en un fuerte sistema de información de salud, preparación para las emergencias, entrenamiento y construcción de capacidades e investigaciones sobre el control del vector (WHO 2000).

Aún así, las herramientas disponibles para prevenir la infección del Dengue son escasas. No existe una vacuna actualmente para la prevención de la enfermedad y las opciones de control descansan fundamentalmente en el control del vector.

II.3 El vector principal

El Dengue es transmitido por los mosquitos *Aedes* que proliferan en todo tipo de depósitos de agua. El vector principal, *Aedes aegypti*, vive y se reproduce en y alrededor de las casas donde viven las personas. Como vectores secundarios para la transmisión del Dengue se incluyen el *Aedes albopictus*, importante vector en el Sureste Asiático y que se ha expandido a las Américas, oeste de África y el Mediterráneo; el *Aedes mediovittatus* en el Caribe y los *Aedes polynesiensis* y *Aedes scutellaris* en la región del Oeste del Pacífico (TDR 2006). Estos mosquitos también pueden transmitir otras enfermedades como la fiebre amarilla, la encefalitis equina del este, encefalitis de California, etc. El *Aedes aegypti* no vuela lejos, probablemente no más de 100 metros (Reiter 1995, Muir & Kay 1998; Honorio 2003; Harrington 2005) y es principalmente antropofílico, raramente se alimenta en anfitriones no humanos. Teniendo en cuenta estos límites, el control o la eliminación de las poblaciones peri domésticas parecería posible, pero la experiencia indica otra cosa.

II.4 Las estrategias de control del vector: Los programas de control y la participación comunitaria

Campañas exitosas para el control del *Aedes aegypti*, implementadas durante los años 50 y 60 del pasado siglo, alcanzaron la erradicación del vector en 21 países de la región de las Américas. Sin embargo, a finales de los años 70 la mayoría de ellos ya sufrían de re infestación (Clark 1995). Los programas perdieron importancia política y prioridad. Una vez que la re infestación fue detectada, la respuesta de los gobiernos fue tardía, asociado además a los elevados costos del equipamiento, materiales, fluctuación de la fuerza laboral, la aparición de resistencia del *Aedes aegypti* a los insecticidas organoclorados y el crecimiento de los centros urbanos (Cruz 2002).

En Cuba, el Programa actual de erradicación de *Aedes aegypti* fue implementado a partir de 1981 (Armada & Figueredo 1981; Armada & Figueredo 1986; MINSAP 1986; Bisset 1999) y garantizó, después de la epidemia de Dengue hemorrágico de este año, la virtual erradicación del *Aedes aegypti* y la interrupción de la transmisión de virus del Dengue hasta 1996 (Kourí et al. 1998). En el año 2006 este programa es revisado, y propuesto su reordenamiento para garantizar su sostenibilidad (MINSAP 2006).

Actualmente se desarrollan en el mundo un grupo de nuevas herramientas para el control del mosquito como: encuestas pupales para identificar los sitios de cría con mayor producción de mosquitos adultos de *Aedes aegypti* y realizar intervenciones dirigidas a estos sitios (Focks & Alexander 2006; Nathan et al. 2006); métodos biológicos para el control de formas inmaduras del mosquito como el *bacillus turigiensis* (Chansang 2004; Kittayapong 2006) y reguladores del crecimiento (TDR 2006); herramientas de control de adultos de *Aedes aegypti* como cortinas y tapas de depósitos de agua permanentemente impregnados con insecticidas (Kroeger et al. 2006), mosquitos modificados genéticamente (TDR. 2006), etc. Además, se incorporan nuevas tecnologías de la información como el

análisis espacial usando Sistemas de Información Geográfica (Getis et al. 2003), y se determinan los niveles umbrales de *Aedes aegypti* utilizando modelos matemáticos (Focks et al. 1995).

Sin embargo en la práctica, aunque estas herramientas parecen potencialmente poderosas para el control del vector, su efectividad y sostenibilidad se ha visto comprometida por aspectos relacionados con la implementación, la cobertura y aceptabilidad, así como por percepciones y comportamientos de las comunidades (TDR 2006; Toledo 2009).

De ahí la necesidad de considerar la participación comunitaria como componente esencial en la implementación y sostenibilidad de los métodos de control del vector *Aedes aegypti* (Gubler y Clark 1994; Parks et al. 2004). Experiencias recientes en Viet Nam (Kay & Vu 2005) y Cuba (Toledo et al. 2007; Toledo et al. 2008; Sánchez et al. 2009), demuestran que sin la incorporación de la misma el control del *Aedes aegypti* es insostenible; lo que también fue referido previamente por Chan (1967) en Tailandia. Al incorporar la participación comunitaria como un elemento clave en el control, la mejor solución la ofrece la integración de programas verticales y horizontales, donde se vinculen un grupo de estrategias que van desde el uso de métodos de control larvario hasta el mejoramiento del suministro de agua y los servicios de salud (Gubler 2002). Sin embargo, la mayoría de los programas de control del Dengue no están equipados apropiadamente todavía para desarrollar y manejar estrategias sostenidas de participación comunitaria (Lloyd 1994; Toledo 2009). Además en lo que respecta a la incorporación de la comunidad al control del *Aedes aegypti*, aún quedan muchas preguntas por responder sobre el desarrollo organizacional necesario para la implementación de estrategias comunitarias en larga escala; o la interacción entre los factores de implementación y su relativa influencia sobre la sostenibilidad (Toledo 2009).

II.5 Aspectos económicos del Dengue.

A pesar del crecimiento mundial de la carga de enfermedad por Dengue, el impacto económico de este ha sido pobremente documentado (TDR 2006; Suaya et al. 2009). Los pocos reportes que existen, se

refieren en lo fundamental al impacto económico y a la carga de enfermedad durante las epidemias (Beatty et al. 2008).

En Puerto Rico (Von Allmen 1979), se estimaron pérdidas de ocho millones USD, para una población de 2,5 millones de habitantes. En Cuba, la epidemia de 1981 resultó en costos de 43 millones USD en medidas de control, 41 millones USD en cuidados médicos de los pacientes y pérdidas de productividad de 18 millones USD, para un total de 103 millones USD (Guzmán et al. 1992). Dos epidemias en Tailandia en 1976–77 y 1994, reportaron un costo de 7 millones USD (Halstead 1984) y 51 millones USD (Okanurak et al. 1997), respectivamente. Este último autor también reporta que el subsidio gubernamental por caso de Dengue hemorrágico entregado a los hospitales en Tailandia, está entre 38,65 USD y 54,60 USD. En Vietnam, durante la epidemia de 1998 (234 866 casos; 383 muertes), el costo directo de los pacientes excedió los 2 millones USD (9 USD por caso) (Shepard et al. 2004). En Cambodia, los gastos de las familias debido al Dengue fluctuaron entre 8 USD y 130 USD, llevando a las mismas a quedar endeudadas hasta un año después de la enfermedad (Van Damme et al. 2004). Suaya et al. (2009) reportan costos por caso de Dengue que fluctúan entre 514 DI y 1 394 DI para casos ambulatorios y hospitalizados respectivamente en diferentes países. (DI significa dólares internacionales, son USD ajustados por la Paridad de Poder Adquisitivo).

Una medida para la valoración de la morbilidad y la mortalidad asociados al Dengue de cualquier severidad, llamado carga de enfermedad, son los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVADs) (Murray et al. 1994). En Myanmar se estimó una pérdida de 83,8 AVADs por millón de habitantes entre 1970 y 1997 debido al Dengue (Naing et al. 2000). En Puerto Rico desde 1984 a 1997, las estimaciones fueron de 658 AVADs por millón de habitantes, comparable en su orden de magnitud a cada una de las enfermedades como la tuberculosis, las enfermedades de transmisión sexual (excepto el VIH/SIDA) o las helmintiasis intestinales, reportadas en el área del Caribe (Meltzer et al. 1998). En áreas rurales centrales de Tailandia, se estimó un gasto de bolsillo por caso a nivel de las familias, de

24 USD; mientras que los AVADs perdidos rondaron los 426,9 por millón de habitantes, una carga similar al conglomerado de enfermedades tropicales que afecta a ese país (Clark et al. 2005).

Otros costos del Dengue son los relacionados con las medidas de control. No hay datos fiables y precisos sobre el gasto total comprometido en el control del vector y la prevención del Dengue en las Américas. Esto puede ser explicado por la ausencia de estructuras de control unificadas, y porque usualmente la fuerza de trabajo y los suministros no son exclusivamente utilizados en el control del Dengue. Típicamente, durante las epidemias, los gastos de los gobiernos y donantes internacionales se incrementan, especialmente en insecticidas, mientras que entre epidemias se dispone de un financiamiento o recursos insuficientes para las operaciones rutinarias de control del vector (PAHO 1994). Se ha estimado que en 25 países endémicos de Dengue en las Américas, pudieran haberse gastado 331 USD y 671 millones USD en 1996 y 1997, solamente en el control rutinario del vector; cuando lo que se calculaba como necesidad eran 1,6 miles de millones USD anuales (PAHO 2002). Los pocos trabajos publicados sobre costos anuales por habitante en medidas de control, provienen de países aislados, y van desde 0,20 USD en Cambodia, pasando por cifras de 1,56 USD en Panamá, hasta 30,0 USD en México y Kenia (Suaya et al. 2007; Armien et al. 2008; Tun-Lin et al. 2009)

Heintze et al. (2007) al realizar una revisión sistemática sobre la efectividad de la participación comunitaria en la prevención del Dengue, señalaron que existía una ausencia total de estudios económicos de costo y costo-efectividad de medidas de control basadas en la comunidad, o que integraran a las mismas.

La evidencia económica disponible, dispersa, insuficiente y no estandarizada, no permite la planeación de recursos a niveles regionales para enfrentar epidemias, o la identificación de las medidas de control y prevención del Dengue más costo-efectivas. El TDR (2006) y otros grupos como el del PDVI, han establecido una agenda para la implementación de investigaciones con el objetivo de conocer la verdadera dimensión económica del Dengue. Entre ellas, se enfatiza en las relacionadas con la

medición del costo de los programas de control, el esfuerzo comunitario en el control del vector y el costo efectividad de las nuevas tecnologías de control del vector.

II.6 Aspectos esenciales de la Economía en Salud.

La Economía en Salud, es la ciencia que se ocupa del estudio de la asignación de recursos en el sector salud con el objetivo de maximizar el bienestar social (Pinto 1998). Esto constituye una necesidad a partir de que en el entorno material en que vivimos, los recursos son escasos o limitados. Su uso en una actividad determinada representa un costo de oportunidad. Es decir, impide desarrollar otra actividad u opción. El verdadero costo de una inversión no es la cantidad de dinero que gastamos en la misma, sino los beneficios que dejamos de obtener mediante la mejor (otra) opción a nuestro alcance (por ejemplo, cuando la comunidad utiliza su tiempo en el control del vector deja de realizar otras actividades que le podrían producir mayores beneficios). A esto lo llamamos costo de oportunidad.

La Economía procede por medio del desarrollo de modelos de los fenómenos sociales, entendidos como una representación simplificada de la realidad (Varian 2004). Modelos económicos, que ayudan a tomar decisiones sobre la distribución de los recursos, han sido desarrollados dentro de una rama de la economía llamada evaluación económica. Específicamente en el ámbito de la salud, dónde siempre se esta eligiendo entre diferentes opciones que consumen recursos escasos y de las cuales se espera el mejor resultado en términos de mejora de la salud de las personas, se aplican de manera creciente las herramientas de la evaluación económica, adaptadas al entorno del sector salud.

II.6.1 *La Evaluación Económica (eficiencia) en salud.*

La evaluación económica en salud o evaluación de eficiencia es la comparación de las opciones de elección en competencia en términos de costos y consecuencias (Gold et al. 1996; Drummond et al. 2005). Las opciones se refieren al rango de formas o caminos en que pueden utilizarse los recursos para incrementar la salud de las poblaciones, por ejemplo, el programa de control de vectores sólo o con la participación comunitaria incluida. La palabra opción muchas veces es intercambiada por

“tecnologías”, “programas” e “intervenciones”. Los costos de las opciones en salud se refieren al consumo o sacrificio de recursos disponibles para el sistema de salud, por ejemplo los hombres, equipos, materiales para el programa de control de vectores. También incluyen los recursos utilizados por pacientes, familiares y comunidades, (tiempo que utilizan para el control del vector y el Dengue, los gastos de bolsillo de los pacientes de Dengue, etc). Las consecuencias representan todos los otros efectos, excepto los que se refieren a los costos, como por ejemplo la reducción de focos de *Aedes aegypti*, la mejora de la salud de grupos de individuos, y también los efectos negativos posibles.

Como se infiere de la definición anteriormente abordada, la evaluación económica es estrictamente comparativa y requiere de la descripción explícita de las opciones en competencia (Briggs et al. 2007).

Otros autores como Drummond et al. (2005), le llaman evaluaciones económicas completas a aquellas que comparan al menos dos opciones en términos de costos y beneficios, aunque una de ella sea no hacer nada. A aquellas que sólo comparan los costos de al menos dos opciones, a las que no comparan opciones pero estiman los costos y las consecuencias de un solo programa, y a las que sólo describen los costos de una opción sin intentos de comparación, las llaman evaluaciones parciales.

Existen cuatro tipos de evaluaciones económicas completas: costo-beneficio, costo-efectividad y dos casos particulares de este último, costo-utilidad y costo-minimización (Gold et al. 1996).

Los estudios de costo – beneficio, son aquellos que para comparar las opciones convierten los costos y las consecuencias a una sola unidad común, el dinero. Esta conversión, se hace a través de métodos como la valoración contingente o la disposición a pagar por el programa de salud (Johannesson et al. 1995), que se basan en buscar el valor en términos de dinero que las personas están dispuestas a pagar por ganar salud o evitar un daño. Al comparar las opciones en competencia, se escoge aquella que mayores beneficios presentes produzca después de los costos. Estos estudios, si bien son los ideales desde el punto de vista económico, ya que pueden comparar cualquier tipo de opción, son difíciles de implementar en el orden práctico (Gold et al. 1996).

La diferencia entre el resto de los otros tres estudios de evaluación económica completa, de manera simplificada, está en como se valoran las consecuencias.

En los estudios de costo-efectividad, las consecuencias se valoran en forma de las llamadas medidas de salud naturales como las muertes evitadas. Este estudio tiene la limitación de que sólo se pueden comparar opciones que generen consecuencias similares. Por ejemplo, no se puede comparar un programa de control de vectores con uno de diálisis hospitalarias ya que las medidas de efecto son distintas. Uno mide la reducción de la infestación y el otro el impacto sobre la mortalidad de las personas, de manera que la relación causal entre los recursos consumidos y la efectividad (razón de costo efectividad), no es comparable entre ellos.

Para atenuar este problema, fueron creadas dos medidas econométricas que combinan las mejoras o daños en la morbilidad y mortalidad, para evaluar las consecuencias de las opciones comparadas. Una, los Años de Vida Ajustados por Calidad (AVACs) (Torrance et al. 1987) y la otra los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVADs) (Murray et al. 1994). Ambas combinan el tiempo de vida en un estado de salud determinado con la calidad de vida en ese estado, llamado peso de la calidad de vida relacionada con la salud. Estas medidas, sin embargo, se obtienen de forma diferente. Para los AVACs se entrevista a un grupo representativo de la población y el estado de salud específico se valora sobre una escala entre cero y uno, donde el cero representa la muerte y el uno la salud perfecta, es decir se valora la calidad de ese estado. Después se multiplica por el tiempo en el estado de salud específico. Por su parte, el peso del estado de salud para calcular los AVADs se halla entrevistando expertos de salud. Esto permite clasificar los pesos de muchas enfermedades al unísono. Su valoración se hace en una escala entre cero y uno, donde el cero representa la salud perfecta y el uno la muerte, porque lo que se quiere valorar es el peso de la discapacidad. Después ese peso se introduce en el modelo de Murray (Murray et al. 1994) junto a otros parámetros como la edad, tiempo de duración de la discapacidad, etc. para realizar el cálculo final y obtener los AVADs. Los AVACs miden los años de vida saludables

ganados por una intervención de salud. Los AVADs son los AVACS en reversa. Miden los años de vida saludables perdidos por un problema de salud. Esto produce que sean útiles para determinar en cual problema de salud es prioritario intervenir, además de que también se puedan utilizar para medir los resultados de las intervenciones (años de vida en discapacidad evitados). A los estudios que utilizan estas dos medidas se les llama de Costo-Utilidad (Drummond et al. 2005), y también aunque en menor cuantía, están limitados en cuanto a las comparaciones entre opciones cuyo impacto puede ser muy diferente.

Si se supone que las opciones en competencia producen las mismas efectividades y que sólo se comparan los costos, se dice que se está en presencia de un estudio de costo-minimización. En esencia son estudios de costo- efectividad simplificados. Los supuestos de iguales efectividades deben verificarse. Muchos estudios de costo minimización han llegado a conclusiones espurias, debido a que los supuestos de iguales consecuencias se han basado en interpretaciones erróneas de las hipótesis estadísticas, y porque no consideran la invariable incertidumbre que siempre rodea a los resultados de salud (Briggs et al. 2001).

En los estudios de costo efectividad, las reglas de decisión para favorecer a una opción sobre la otra, implican relacionar las diferencias entre los costos y las consecuencias de ambas opciones. Si una opción tiene menores costos que la otra y además produce mayores beneficios, a ésta se le llama opción dominante y es inequívocamente más costo - efectiva. Si ambas opciones aumentan los costos y las efectividades, entonces la regla de decisión se basa en las fracciones de costo efectividad medias (se escoge la que produzca mas efecto por unidad de costo). Si son más de dos opciones, se compara con otras a través de la fracción de costo efectividad incremental (división de la diferencias entre costos y efectividades) (Briggs et al. 2007).

Se debe notar de eso último, que los estudios de costo efectividad son típicos estudios de evaluación de la eficiencia de gestión (Gálvez 2001), ya que persiguen la consecución de un producto minimizando

los costos, o lo que es lo mismo, maximización de la producción (resultados de salud) con unos costos dados (restricción de presupuesto).

II.6.2 *Perspectiva y horizonte analítico de un estudio de evaluación económica.*

Los estudios de evaluación económica pueden tener diferentes perspectivas. Esto se refiere al punto de vista que se adopte para responder a la pregunta de elección entre las opciones en competencia. Según sea esta, así serán los tipos de costos y beneficios que se colecten y la forma en que se valoren. Hay dos perspectivas bien definidas: la social, dónde son relevantes todos los costos y beneficios (daños) no importa quien pague y quien reciba los beneficios; y la de grupos específicos en la sociedad, por ejemplo el Sistema de Salud , el programa de control de vectores, el gobierno o las familias, o el asegurador (Fox-Rushby 2006). Gold et al. (1996) recomiendan el uso de la perspectiva social para hallar los costos económicos.

El horizonte analítico es el intervalo de tiempo durante el cual se observan costos y beneficios. Este debe ser seleccionado de tal forma que incluya todos los costos y beneficios en que se incurra (por ejemplo el mantenimiento de un equipo puede ocurrir después de un año), así como que permita observar las variaciones de los costos debido a las variaciones estacionales o cíclicas de los problemas de salud que se evalúan (por ejemplo la infestación por *Aedes aegypti* depende de la época del año y eso produce variaciones en la actividad del programa de control) (Siegel et al. 1996).

II.6.3 *Los costos*

El costo es la expresión financiera del consumo de los recursos para producir un bien o un servicio (Flessa 2009). Los costos expresan este consumo en unidades monetarias, tales como pesos cubanos (CUP), pesos cubanos convertibles (CUC), dólares estadounidenses (USD), euros (EUR), etc. Este consumo representa un sacrificio de recursos que no podrán ser utilizados para producir otro bien o servicio, a la cual ya nos referimos arriba, como costo de oportunidad. Muchas veces la palabra costo se intercambia por la de “gasto” aunque teóricamente no expresan el mismo concepto (Flessa 2009).

Para el cálculo del costo es necesaria la identificación de todos los tipos de recursos utilizados, la medición de las cantidades utilizadas y valoración de esas cantidades. La valoración significa que el número de unidades gastadas de un recurso específico se multiplica por el precio de una unidad.

Existen diferentes marcos teóricos para la definición y clasificación de los elementos del costo. Uno de ellos, el cual usaremos a lo largo de este trabajo, ya que es apropiado para describir el gasto de la prevención y control del Dengue, es el de Johns et al. (2003). Este autor define y clasifica los costos según distintos tipos de agregación: por niveles (nivel nacional, provincial, municipal, área de salud, familia, habitante, etc.), por actores (MINSAP, Centro Provincial de Higiene, Programa de control de *Aedes aegypti*, Hospital, Policlínico o área de salud, organizaciones de masa, familias, etc.), actividades (fumigación, revisión de viviendas para control de *Aedes aegypti*, consultas, ingreso hospitalario, etc.) y en recurrentes (gastos que se repiten mas de una vez en el año) y de capital (gastos referidos a bienes y servicios que ocurren una vez en el año). Estas agregaciones se pueden hacer por separado o en combinación, tal y como se muestra por ejemplo, en el Anexo 1, donde también se definen los elementos del costo.

La aproximación a la estimación de todos estos costos puede ser hecha por micro costeo o macro costeo (Gold 1996). El micro costeo también llamado costeo por ingredientes o de abajo hacia arriba, identifica los elementos del costo (Anexo 1) a través de la descripción del proceso productivo (función de producción). Estos elementos del costo, se miden utilizando diferentes fuentes existentes (ejemplo: registros de contabilidad) y técnicas de recolección de datos (ejemplo: entrevistas, encuestas, observación directa). Después se van agregando por actividad o actor o nivel o alguna combinación de estos, hasta conformar los llamados costos totales por actividad, actor, nivel o alguna combinación de ellos. El macro costeo o costeo bruto o de arriba hacia abajo, estima los costos a partir de unidades agregadas de costo conocidas. Por ejemplo el costo de hospitalización por Dengue, se puede hallar si se conoce cuanto cuesta como promedio un día paciente en ese hospital y se multiplica por el número

total de días que pacientes de Dengue estuvieron en el hospital. En este caso, no interesa desagregar el costo día paciente en elementos del costo como personal, materiales y suministros, operación, depreciación de capital, etc.

Los costos además se pueden agregar en totales (suma de todos los costos por actor, actividad, etc.), medios (costos totales por actor, actividad, etc. entre las consecuencias que produjeron esos gastos; por ejemplo el costo por foco de *Aedes aegypti* reducido), marginales (lo que cuesta producir una unidad adicional de producto dentro de una misma opción), incrementales (la diferencia de costos entre dos opciones) (Haddix et al. 2003).

II.6.4 Las consecuencias

Las consecuencias de las opciones a comparar se refieren a todos los efectos que no son costos.

Usualmente en evaluación económica, cuando se habla de consecuencia nos estamos refiriendo en general a la efectividad, y no a la eficacia. La efectividad expresa el grado de efecto o resultado de una tecnología o procedimiento concreto en condiciones reales, mientras que la eficacia es una medida del efecto o resultado de una tecnología o procedimiento concreto utilizados en condiciones ideales (Gálvez 2004).

La medición de la eficacia y la efectividad de nuevas terapéuticas o tecnologías médicas se realizan a través de estudios epidemiológicos cuidadosamente diseñados y conducidos. Idealmente la evaluación económica debe insertarse dentro de estos estudios, estimando los costos y utilizando los resultados de efectividad de las opciones que se comparan (Gálvez 2004). Sin embargo, también puede utilizar la efectividad de estudios previamente publicados o generarla a partir de otras metodologías (Gálvez 2004), como lo es la modelación matemática.

Glick et al. (2007) refieren que puede existir una línea tenue entre eficacia y efectividad, por lo que estos conceptos pueden solaparse. Los ensayos comunitarios son un ejemplo típico. Cuando se compara el programa de control de *Aedes aegypti* (grupo control) con el mismo programa entrelazado

con una estrategia de gestión ambiental basada en la comunidad (grupo de intervención), en áreas geográficas tomadas al azar, se pudiera pensar en un estudio de eficacia, ya que el investigador ha asignado (manipulado) unidades de estudio al grupo control y al grupo de intervención. Pero el investigador no puede controlar, ni el movimiento de las personas entre las áreas, ni que los controles se “contaminen” con las nuevas prácticas que se establecen en las de intervención. Es decir, es un diseño controlado que ocurre en condiciones de vida real, que en realidad esta midiendo efectividad.

Por otro lado, las medidas de efectividad pueden ser indicadores intermedios (*focos de Aedes aegypti reducidos, cobertura*) o de impacto (reducción en la morbilidad y mortalidad). En evaluación económica se recomienda la utilización de medidas de efectividad de impacto. Sin embargo esto no es siempre posible o eficiente. En Cuba, al ser un país no endémico de Dengue (Guzmán et al. 2006), los resultados de las intervenciones para el control del *Aedes aegypti* solo pueden ser evaluadas a través de datos rutinarios de vigilancia entomológica como la reducción de focos, y no a través de la reducción en el número de casos de Dengue. En países endémicos de Dengue, también es muy difícil medir el impacto debido a la ausencia de series cronológicas de casos de Dengue confiables y que recojan información de períodos de tiempo suficientemente largos.

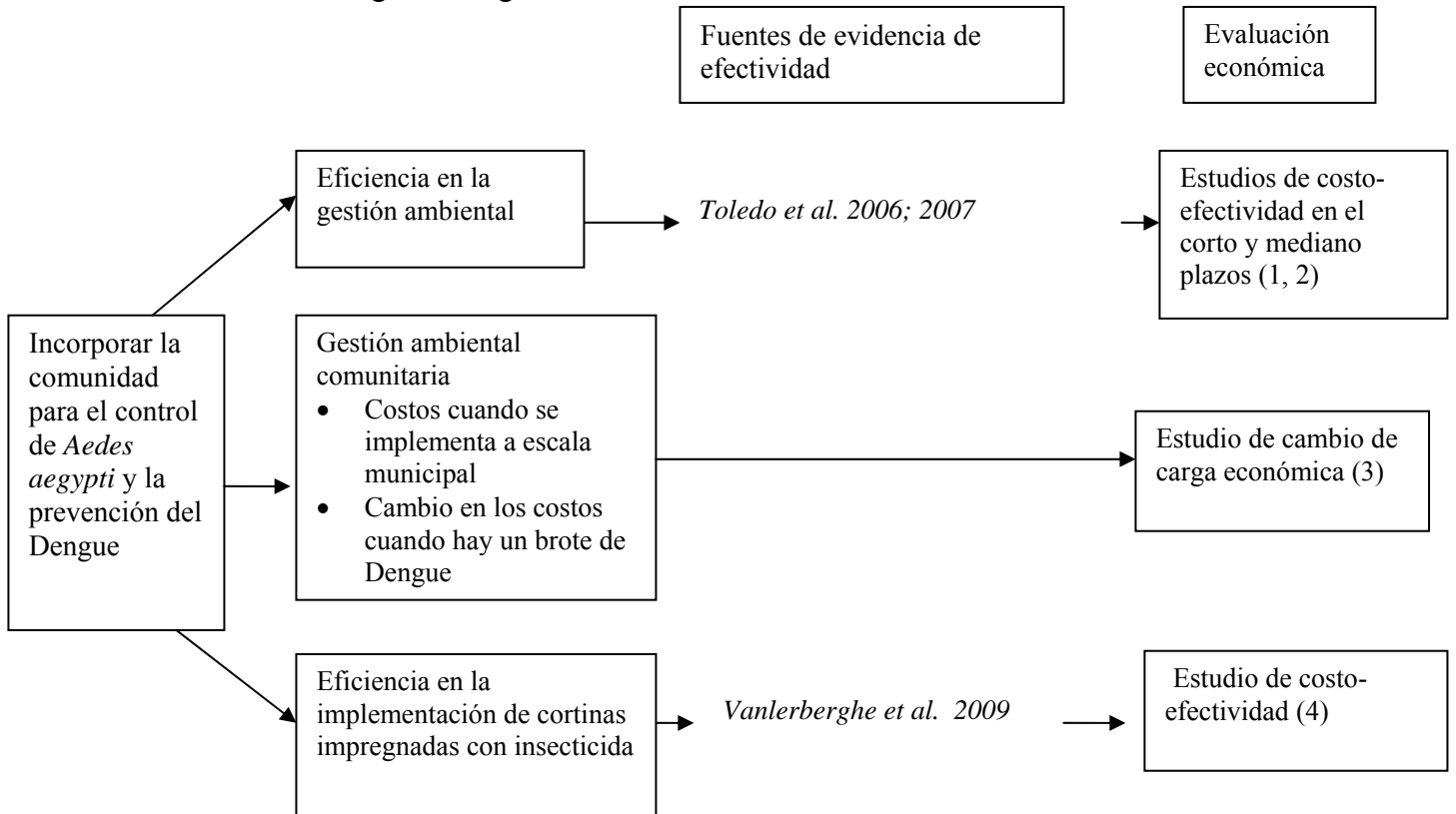
METODOLOGÍA GENERAL

III. METODOLOGÍA GENERAL

II.1 Lógica de la investigación

La investigación presentada en esta tesis se desarrolló entre los años 2000-2007 en el marco de un proyecto conjunto entre el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK) y el Instituto de Medicina Tropical de Amberes (IMT) financiado por la cooperación belga.

La literatura (Gubler & Clark 1994; Parks et al. 2004) se refiere a la participación comunitaria, como una estrategia potencialmente efectiva para la reducción sostenible de la infestación por *Aedes aegypti* y la prevención del dengue. A esta hipótesis, añadimos los aspectos de costos y eficiencia que constituyen la línea central de esta investigación, para lo cual se realizaron cuatro estudios con la siguiente lógica.



En cuanto a la participación comunitaria en la gestión ambiental para el control de *Aedes aegypti*, hay pocas evidencias de efectividad y ninguna de eficiencia (Heintze et al. 2007, Gubler & Clark 1994). El objetivo de los estudios 1 y 2, fue evaluar el costo-efectividad en el mediano y largo plazo de esta estrategia. Las evidencias de efectividad para conformar estos dos estudios provienen de un ciclo de investigaciones operacionales, desarrolladas sobre diseños cuasi experimentales en Santiago de Cuba (Toledo et al. 2006; Toledo et al. 2007).

La ciudad de Guantánamo es un ejemplo único de implementación de la participación comunitaria para la gestión ambiental en larga escala (municipal), para el control de *Aedes aegypti*. Era esencial estudiar los costos que esto generaría para la comunidad. Este tercer estudio de carga económica, se inserta en el proceso de introducción de los resultados de una investigación anterior (Vanlerberghe et al. 2009a) en la práctica de rutina del programa de control de *Aedes aegypti* a escala de este municipio (Toledo et al. 2009a).

Recientemente se está promoviendo también la implementación de herramientas químicas y biológicas de control de *Aedes aegypti* a través de la comunidad, entre las que se encuentran las cortinas impregnadas con insecticidas. El cuarto estudio, de costo efectividad, fue insertado en un ensayo cuasi experimental de evaluación de efectividad en función de la cobertura y aceptabilidad de cortinas impregnadas con insecticida (Vanlerberhe 2009b) realizado en Valera y Carvajal, ciudades del estado de Trujillo, Venezuela. Se evaluó, si la implementación de estas cortinas a través de la comunidad era eficiente en términos de costo según cobertura comparado con el programa de control de *Aedes aegypti*.

Los cuatro estudios fueron realizados como investigaciones operacionales en la dinámica de funcionamiento de los sistemas de salud y los programas de control de *Aedes aegypti* vigentes en Cuba y Venezuela, en períodos epidémicos y no epidémicos. Cada uno, fue diseñado e implementado de

forma independiente, teniendo en cuenta la metodología de evaluación económica (Gold 1996; Weinstein et al. 1996; Johns et al. 2003; Gálvez 2004; Drummond et al. 2005).

II.2 Diseño de los estudios

Para cumplimentar el objetivo 1

Los estudios de costo-efectividad (1 y 2) fueron diseñados para comparar dos opciones: una estrategia comunitaria para la gestión ambiental integrada en el programa de control de *Aedes aegypti* comparado con la estrategia del programa de control del vector sólo. En el primero, se realiza una evaluación de corto plazo (tres años), y en el segundo, de mediano plazo (cinco años).

Estudio1. Costo-efectividad en el corto plazo de una estrategia de participación comunitaria para el control del Aedes aegypti, insertada en el programa de control del vector.

Fue conducido como un estudio prospectivo. Para el análisis económico se tuvo en cuenta la perspectiva del sistema de salud, del programa de control, de la comunidad y de la sociedad en su conjunto. El horizonte temporal y analítico fue de tres años.

La estrategia de participación comunitaria (Toledo et al. 2006), fue insertada dentro del programa de control de *Aedes aegypti* e implementada en el período 2001-2002 en las áreas de salud del Municipio Santiago de Cuba: “Julián Grimau”, “28 de Septiembre” y “José Martí”. Las mismas, fueron seleccionadas opináticamente por la gran densidad vectorial de *Aedes aegypti* reportada por el sistema de vigilancia habitual (Toledo et al. 2006). Se incluyeron dentro de ellas, 20 consultorios médicos seleccionados al azar que abarcaban 48 manzanas (áreas de intervención). Se seleccionaron como control, igual número de comunidades (20 consultorios que atendían 49 manzanas: áreas de control), de las áreas de salud, “30 de Noviembre”, “Camilo Torres” y “Carlos J. Finlay”, comparables en términos de infestación por *Aedes aegypti*, urbanización y características de la población, En estas últimas, se mantuvo de manera rutinaria el programa de control de vectores. La efectividad se estimó por la reducción absoluta del número de focos de *Aedes aegypti* (Toledo et al. 2006). Para realizar la

evaluación económica, se monitorearon los costos recurrentes y de capital durante los años 2000 (línea de base) y 2001-2002 (implementación de la estrategia comunitaria).

Estudio 2. Costo-efectividad en el mediano plazo de una estrategia de participación comunitaria para el control del *Aedes aegypti*, insertada en el programa de control del vector.

Durante los dos años siguientes (2003-2004), fue retirado del apoyo externo financiero para la implementación piloto de la estrategia comunitaria, en Santiago de Cuba. En el ensayo comunitario asociado (Toledo et al. 2007), se monitoreó la sostenibilidad de la estrategia comunitaria, en términos de la efectividad en la reducción de los índices de infestación, los cambios de comportamiento y la institucionalización dentro del programa de control. En paralelo, se realizó la evaluación del comportamiento del costo - efectividad en el mediano plazo, de las dos estrategias antes mencionadas. Se mantuvo el monitoreo de los costos recurrentes y de capital durante el período de seguimiento 2003-2004, y se compararon con los de la línea base 2000 y con los del período de implementación (2001-2002). Se tuvieron en cuenta los mismos indicadores de efectividad, la reducción absoluta del número de focos de *Aedes aegypti* y las mismas perspectivas económicas, con respecto a estos períodos. Se incluyó además una evaluación de la “disposición de la población a pagar o a participar” por (en) las actividades de control con su propio tiempo. Se comparó con la observación hecha del tiempo utilizado por las personas de manera rutinaria en esas mismas actividades.

Para cumplimentar el objetivo 2

Estudio 3. Carga económica incremental del control de un brote de Dengue en Guantánamo.

El diseño corresponde a una evaluación económica de análisis de costos, considerando la perspectiva social. Durante el año 2006, se monitorearon los costos recurrentes y de capital relacionados con el control del *Aedes aegypti* y el Dengue de la comunidad, del programa de control de *Aedes aegypti*, de la atención primaria de salud y del hospital clínico - quirúrgico de la localidad. Teniendo en cuenta que en esta localidad se reportó un brote epidémico de Dengue a partir del mes agosto, se comparan los

costos del período no epidémico con los del período epidémico para cada uno de los actores antes referidos. También se estimó la carga de enfermedad de los casos reportados de Dengue.

Para cumplimentar el objetivo 3

Estudio 4. Costo-efectividad de una estrategia de implementación de cortinas impregnadas con insecticida basada en la comunidad en Trujillo, Venezuela.

En 2007-2008 se implementó en las localidades de Valera y Carvajal, estado de Trujillo en Venezuela, un estudio de evaluación económica de costo-efectividad que comparó dos modelos de implementación de cortinas impregnadas con insecticida: a) con participación comunitaria b) a través del programa vertical de control de *Aedes aegypti* solo.

Fue un estudio prospectivo, desde la perspectiva social. Se insertó en un estudio epidemiológico de diseño cuasi experimental que evaluó la efectividad en función de la cobertura y la aceptabilidad de este tipo de instrumento de control (Vanlerberghe et al. 2009b). Fueron seleccionados como áreas de intervención 10 conglomerados cada uno con 411 casas como promedio (cinco para cada modelo de implementación). Se monitorearon los costos recurrentes y de capital de los dos modelos de implementación de las cortinas y los costos de las actividades de rutina del programa de control de *Aedes aegypti*. Como medida de efectividad se utilizó la cobertura con cortinas. Además, se evaluaron (con modelación estática del costo-efectividad) las condiciones bajo las cuales un programa de cortinas impregnadas sólo podría ser al menos tan eficiente como el programa de control de *Aedes aegypti* de rutina.

II.3 Recolección de la información.

De manera general, en todos los estudios, se siguieron los siguientes pasos para obtener la información:

Costos:

- Se describieron las actividades de los actores relacionados con la prevención y control del Dengue, con ayuda de los decisores, personal de salud, la comunidad e investigadores involucrados en cada uno de los estudios. Esto permitió identificar los elementos de costo (y los tipos de recursos), quién los generaba (Anexo 1) y donde.
- Se identificaron las fuentes de información disponibles para la medición y valoración de los recursos utilizados. Cuando no se disponía de estas fuentes, se elaboraron guías de entrevistas y de observación directa. Se aplicaron de manera piloto a las fuentes de información diana y se reelaboraron sobre la base de los problemas encontrados antes de ser utilizadas definitivamente.

Efectividad e información de los servicios de salud:

- Se obtuvo de los estudios epidemiológicos en los que se insertaron las evaluaciones económicas, o por revisión documental de los registros de actividad primarios y secundarios de las diferentes instituciones de salud.

En particular, la recolección de la información específica se detalla para cada uno de los estudios en los capítulos correspondientes.

II.4 Presentación de los resultados.

Los cuatro capítulos que conforman el cuerpo de resultados de este documento de tesis están escritos en forma de artículo científico. En cada uno, realizamos una breve introducción y presentamos en detalle el diseño del estudio, la recolección y análisis de la información correspondiente, resultados y discusión. La presentación de los resultados de costos se hace de manera sistemática, según el Anexo 1, a lo largo de los cuatro estudios. Al final de la tesis se adiciona un capítulo de discusión general donde se abordan aspectos generales de los resultados obtenidos en los cuatro estudios.

II.5 Análisis de la información.

Toda la información fue introducida en bases de datos diseñadas en EXCEL (Microsoft) y analizada en ese mismo programa o en NCSS 2000. En cada estudio se hace una descripción detallada de las técnicas estadísticas y medidas económicas utilizadas para el análisis de la información de costos y costo - efectividad.

II.6 Aspectos éticos.

Los protocolos de los estudios correspondientes fueron aprobados por el Comité de Ética del IPK y como Proyectos Ramales del MINSAP en Cuba, por el Comité de Ética del Instituto “Witremundo Torrealba” de Trujillo en Venezuela y también por el Comité de Ética del IMT en Bélgica. Las cortinas impregnadas están aprobadas por el Esquema de Evaluación de Pesticidas de la OMS (registro: [ClinicalTrials.gov number NTC 00883441](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT00883441)).

En todos los casos, investigadores locales formaron parte del grupo de investigación. Se obtuvo el consentimiento informado de las comunidades y de cada uno de los individuos involucrados para la realización de entrevistas u observación en las viviendas. Los participantes nunca fueron identificados en relación a la información que aportaban, y la confidencialidad de los datos fue asegurada durante su gestión y análisis.

El plan de diseminación de los resultados fue acordado entre los investigadores nacionales locales y la contraparte del IMT de Amberes. Se realizó una comunicación intensiva de los resultados parciales y finales de la investigación a autoridades de salud locales y provinciales, en los respectivos países donde se realizaron las investigaciones.

RESULTADOS

**ESTUDIO 1. COSTO-EFECTIVIDAD EN EL CORTO PLAZO DE
UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA
EL CONTROL DEL *Aedes Aegypti*, INSERTADA EN EL
PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR**

IV. ESTUDIO 1. COSTO-EFECTIVIDAD EN EL CORTO PLAZO DE UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA EL CONTROL DEL *Aedes aegypti*, INSERTADA EN EL PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR

IV.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el control del vector y la detección temprana y control de las epidemias son los únicos métodos disponibles para reducir el impacto del Dengue (Gubler & Casta-Valez 1991). En última instancia, la prevención de las epidemias de Dengue depende del control del vector en el largo plazo. Es comúnmente aceptado que la participación comunitaria es fundamental para alcanzar la sostenibilidad de la efectividad de las acciones de un programa de control de vectores en el control del *Aedes aegypti* (Gubler 1989; Liborio et al. 2004). Si embargo, hay poca evidencia disponible sobre el costo - efectividad de métodos de control de *Aedes aegypti* (McConnell & Gubler 2003; Suaya et al. 2007) y de las recientemente promovidas estrategias de promoción de salud que adoptan un enfoque conductista para alcanzar cambios de comportamientos (Parks & Lloyd 2004; Toledo 2009).

Este estudio presenta un análisis de costo - efectividad de dos estrategias de control del *Aedes aegypti*: la basada en la gestión ambiental comunitaria integrada en el programa de control *Aedes aegypti* y la basada en el programa rutinario de control del vector sólo.

Mientras que el programa de control de *Aedes aegypti* tiene un enfoque top-down, normado centralmente por el MINSAP y descentralizado a nivel de área de salud; el enfoque comunitario integra en el programa a las comunidades locales en la planeación y la gestión de diferentes actividades de control al nivel local (Toledo et al. 2006).

IV.2 MATERIALES Y MÉTODOS

IV.2.1 Contexto

El estudio se realizó en Santiago de Cuba. Es la segunda ciudad más densamente poblada del país con unos 470 000 habitantes. La temperatura ambiental oscila entre 26°C y 33°C. En 1997 fue afectada por un brote importante de Dengue (Valdés et al. 1999). Desde ese año reporta una infestación sostenida por *Aedes aegypti* que en los últimos años ha sido la mayor del país (entre el 30% y 45% del total de focos del país). Entre los factores asociados a ello, está el abasto de agua insuficiente con ciclos entre 7 y 21 días, que hace que la población almacene agua en todo tipo de depósitos. Existen además zonas residenciales en construcción y barrios insalubres con urbanización deficiente e inadecuadas condiciones higiénicas sanitarias y disposición inadecuada de residuales sólidos que generan múltiples micro vertederos, entre otros. En los años 2000-2002, se condujo en esta localidad un ensayo comunitario con diseño cuasi experimental (Toledo et al. 2006), para evaluar la efectividad de incorporar la participación comunitaria para la gestión ambiental en el programa de control de *Aedes aegypti*.

IV.2.2 Descripción de las opciones

IV.2.2.1 La estrategia comunitaria en las áreas de intervención

El objetivo de la estrategia fue movilizar activamente a la comunidad en el control de *Aedes aegypti*, desde la identificación de los problemas que constituían riesgos ambientales y necesidades sentidas de las comunidades, hasta la planeación, implementación y evaluación de acciones comunitarias (integrado al programa de control de *Aedes aegypti*). En el año 2000, un grupo de investigación del IPK en coordinación con las autoridades locales de salud, seleccionó un grupo de investigadores locales para guiar la investigación. En este año se condujo una investigación formativa, donde se evidenció la necesidad de involucrar activamente la comunidad y de construir alianzas entre las comunidades, los equipos de atención primaria, los trabajadores de control de vectores y los grupos

multisectoriales para enfrentar de manera sostenible el control del *Aedes aegypti* y la prevención del Dengue (Toledo et al. 2006).

El diseño de la intervención se realizó a través de un proceso participativo entre los equipos de investigación externo y local. La implementación estuvo a cargo del equipo local, quien asumió además la documentación del proceso, monitoreo de los cambios conductuales, evaluación e implementación de un plan de formación continuada acorde a las necesidades locales. El equipo externo (IPK) participó en el monitoreo (frecuencia bimensual), evaluación de resultados (cada año después del inicio de la implementación) y re-direccionamiento de la estrategia a partir de las lecciones de cada etapa. También investigadores externos pertenecientes al IMT de Amberes, participaron en el diseño de la estrategia, diseño de instrumentos y monitoreo y evaluación externa de los resultados. El intercambio de estos últimos con las comunidades se limitó a una visita por año.

En 2001, guiados por los médicos de familia incluidos en el estudio, fueron creados 20 Grupos de Trabajo Comunitario (un GTC por cada consultorio) integrado por líderes formales e informales, operarios de vectores, médicos y enfermeras de la familia. Los grupos tuvieron inicialmente entre 10 y 20 miembros y sus necesidades de aprendizaje fueron evaluadas durante un taller de integración. Posteriormente recibieron entrenamiento en trabajo comunitario, vigilancia de riesgos e identificación de problemas y elaboración de planes de acción. El liderazgo de los grupos fue asumido inicialmente por los médicos de familia y posteriormente por promotores, seleccionados entre jóvenes de la comunidad que no estudiaban ni trabajaban.

Las primeras acciones desarrolladas por los GTC, fue la identificación con las comunidades de las necesidades sentidas y prioridades relacionadas con el vector transmisor del Dengue. Especial atención fue puesta en la conciliación entre necesidades sentidas y problemas de salud identificados por el equipo de salud. Posteriormente fueron elaborados e implementados planes de acción comunitarios para la solución de los problemas identificados. Fueron promovidos cambios de comportamientos

relacionados con el control de los principales sitios de cría del vector: incorrecto/ no tapado de los tanques, no protección de depósitos artificiales, y vertimiento del Abate de los depósitos de agua.

También fue negociado con las comunidades y los grupos multisectoriales, la eliminación de riesgos ambientales comunitarios como: transformación de micro vertederos en organopónicos, reparación de tuberías de abasto de agua, y sellaje de aspilleras de edificios multifamiliares. Fueron suministrados recursos, como cemento y nylon, por los gobiernos locales, para la reparación de depósitos y construcción de tapas, Adicionalmente, fue establecido un sistema comunitario de vigilancia de riesgos ambientales a través de la utilización de instrumentos de mapeo de riesgos intra domiciliarios y comunitarios.

Todas estas actividades fueron acompañadas por una estrategia de comunicación social, elaborada con mensajes y recursos locales que promovían la participación de la comunidad y el cambio de comportamiento. Los mensajes se transmitían a través de la comunicación interpersonal (cara-cara), las reuniones comunitarias y los medios locales de comunicación masiva (tele centros, radio-base).

IV.2.2.2 El programa de control de *Aedes aegypti* en las áreas de control

El programa de control de *Aedes aegypti* se mantuvo en estas áreas con su organización rutinaria y una descentralización de la toma de decisiones a nivel de las áreas de salud, acorde con la situación entomológica. Las actividades estándar fueron realizadas por los operarios de vectores, e incluyeron la inspección periódica a las viviendas, la aplicación de larvicida en los depósitos de agua y tratamiento adulticida selectivo, educación sanitaria a la población y aplicación de la legislación sanitaria vigente.

Teniendo en cuenta los elevados índices de infestación en el municipio Santiago de Cuba y el brote de Dengue reportado en la Ciudad de la Habana en 2001 (Peláez et al. 2004), fue tomada la decisión gubernamental de intensificar las actividades de rutina del programa de control de *Aedes aegypti* en áreas altamente infestadas de la municipalidad. Los planes de acción fueron elaborados por las autoridades de salud, e incluyeron el tratamiento focal y peri focal con frecuencia semanal y la

aplicación de adulticida selectivo. Además fueron sustituidos algunos depósitos (tanques bajos), por otros que se vendieron a la población por el precio de 250,00 CUP. Fueron entrenados líderes locales, para la transmisión de mensajes educativos a la población y promover la reducción de riesgos ambientales.

IV.2.3 Descripción del estudio de costo-efectividad. Horizonte y perspectiva analíticos

Este estudio fue conducido en las áreas de estudio y control de Santiago de Cuba, descritos anteriormente en la metodología general. Su objetivo fue comparar dos opciones en competencia en términos de costos y efectividades: la estrategia comunitaria integrada al programa de control de *Aedes aegypti* (áreas de intervención) con la del programa rutinario de control del vector sólo (áreas de control).

El horizonte analítico fue de tres años (2000-2002), lo cual coincidió con el período de ejecución del ensayo comunitario. El análisis de costo - efectividad se llevó a cabo desde diferentes perspectivas: la del MINSAP (estableciendo el costo total del proveedor para el control de *Aedes aegypti* y la contribución de los servicios de atención primaria de salud); la del programa de control de *Aedes aegypti* (sólo el costo del proveedor de control del vector); la de la comunidad (calculando el valor del tiempo voluntario aportado por todos los actores al nivel de la comunidad, incluido el tiempo sin remuneración con el que contribuyó el personal de control de vectores y de la atención primaria de salud); y el de la sociedad (MINSAP y comunidad).

IV.2.4 Recolección y análisis de la información

IV.2.4.1 Los costos

El costo de ambas estrategias se calculó durante los años 2000 (antes de la intervención), 2001 y 2002 (durante la ejecución). Entre las fuentes de la información de costos del programa y su nivel de actividad, estuvieron los departamentos de contabilidad de la Dirección Municipal de Salud y de las áreas de salud y el sistema de información de vectores de la Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha

Antivectorial (UPVLA) adjunta al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPHE) de Santiago de Cuba. La aproximación a los costos se hizo utilizando el método de micro costeo (Gold 1996; Weinstein et al. 1996) Fueron clasificados por elementos en recurrentes y de capital, o por actividad específica según la metodología de la OMS (Johns et al. 2003). Debido a la naturaleza labor intensiva tanto del programa de control rutinario de *Aedes aegypti* como de las actividades comunitarias complementarias, los principales costos son virtualmente los recurrentes, incluidos aquellos que se relacionan con los salarios, materiales y suministros, y la valoración del tiempo brindado gratis por la comunidad para el control del vector.

Los costos de personal de los trabajadores del programa de control de *Aedes aegypti* y del área de salud (1.1.1 y 2.1.1 Anexo 1), involucrados tanto en las áreas de intervención como las de control, se derivaron de los registros contables mantenidos en cada una de las áreas de salud. Incluyeron los salarios de los trabajadores involucrados en el control larvario, la fumigación, el control de calidad y los supervisores de esas actividades. La proporción del sueldo pagado a los trabajadores de salud del grupo básico de trabajo (médicos, enfermeras, gerentes de salud), que le dieron parte de su tiempo al programa de control de *Aedes aegypti* o a la estrategia de participación comunitaria, estuvo también incluida. En cada brazo del estudio, dos veces al año, se llevaron a cabo entrevistas semi estructuradas a 10 médicos y enfermeras de la familia, y a subdirectores de epidemiología de los policlínicos involucrados, para calcular la proporción del tiempo de ese personal asignado a cada tipo de actividad (reuniones en la comunidad, vigilancia de riesgos ambientales extra e intra domiciliarios y de comportamientos de riesgo, coordinación intersectorial, investigación y entrenamiento) relacionada con el control del *Aedes aegypti*.

Los costos de los materiales y suministros usados para el control larvario y la fumigación (1.1.2 Anexo 1), se estimaron al multiplicar el valor promedio de los productos usados por casa por el número de casas inspeccionados o fumigadas en un único año. Para elevar la precisión de los datos, se comparó la

información proveniente de los medios de rotación registrados en los departamentos de contabilidad de las áreas de salud, los datos de la actividad de control de vectores registrados en las áreas de salud, con los resultados de 20 entrevistas semi estructuradas realizadas en cada brazo de estudio a los trabajadores y directivos de vectores, y la observación directa no participante por dos observadores previamente entrenados (dos veces cada año) de las actividades de control del vector.

Los costos de la actividad de capacitación y la comunicación social se calcularon a partir de los informes respectivos y registros del programa de control de *Aedes aegypti* y el proyecto de intervención. Esto incluyó, los salarios de los profesores y otros miembros del personal de salud (1.1.1, 2.1.1 Anexo 1) y el del tiempo de los entrenados basado en el estipendio (1.1.3.4 Anexo 1) pagado usualmente por el gobierno para este tipo de estudios. Se tuvieron en cuenta también, los costos de los materiales y suministros dedicados a estas actividades (1.1.2 Anexo 1).

Los gastos de operación del programa de control de *Aedes aegypti* (1.1.3 Anexo 1) incluyeron combustible y lubricantes para los vehículos, renta de vehículos, alimentos, dietas. Además se incluyó el gasto la reparación de los equipos de fumigación. Para la estimación de estos costos, se hizo una revisión documental de los registros contables del departamento de contabilidad municipal de salud, se ajustó a las áreas control y de estudio utilizando información proveniente de la observación directa de la actividad del programa de control del vector, de los registros rutinarios de actividad y de entrevistas a directivos del programa de control de *Aedes aegypti*.

Los costos de capital incluyeron vehículos y equipos (1.2.2, 1.2.3 Anexo 1). Se calculó la depreciación anual de bienes de capital usando el método lineal: cinco años de vida útil y una tasa de descuento de 6%. El costo de los edificios (1.2.1 Anexo 1) no estuvo incluido, porque la información no estaba disponible y no existe un mercado local en Cuba para considerar los costos de reemplazo. De todas maneras, el costo de depreciación de estos elementos capitales en relación con el costo total del programa de control del vector es muy pequeño debido a la naturaleza labor intensiva del mismo.

El trabajo no remunerado de la comunidad (4.1.1 Anexo 1) en actividades relacionadas con el control de *Aedes aegypti* (reuniones en la comunidad, vigilancia de riesgos ambientales extra e intra domiciliarios y de comportamientos de riesgo, higienización, etc.), se calculó al valorarlo a la misma tasa que un tipo similar de empleo sería pagado en el sector del gobierno, por ejemplo la eliminación de riesgos ambientales a través de la higienización, a la tasa de un trabajador de vectores, etc. Esta tasa también se aplicó al tiempo adicional fuera del horario de trabajo que los profesionales de la salud utilizaron voluntariamente (4.1.1 Anexo 1), por ejemplo; en la vigilancia y eliminación de los riesgos ambientales (criadero potencial de *Aedes aegypti* de cualquier clase), la coordinación intersectorial y el monitoreo de la intervención. Para calcular el valor de la contribución comunitaria (tiempo utilizado), fueron entrevistados en cada brazo de estudio, 100 miembros del personal de atención primaria de salud, trabajadores de la campaña, promotores de salud y miembros de las familias, una vez en el 2000 y una vez en cada semestre de cada año 2001-2002. Además, durante el período 2001-2002 se examinaron los planes de acción de la comunidad y los informes preparados por los promotores de salud en el área de intervención y los líderes locales de las organizaciones de masa en ambas áreas.

No estuvo incluido el costo de los materiales y suministros y de operación de equipos y bienes de capital proporcionados por el gobierno local. El tipo de material provisto varió sustancialmente de una comunidad a otra, pero en total los montos fueron muy pequeños, de manera que se decidió no incluirlos en los cálculos. El equipamiento no es alquilado por el gobierno y la depreciación de capital debido al tiempo usado fue casi cero.

Los costos recurrentes y de capital por elemento y actor se calcularon tanto para la línea base (2000) como para el período de intervención (2001-2002, de manera anual y acumulativa) y también se expresó como porcentaje del costo total. Los costos en pesos cubanos se estandarizaron a los precios constantes del 2000. Los recursos consumidos durante de los años 2001-2002 fueron valorados a los precios de esos mismos recursos en el año 2000, usando el deflactor implícito del PIB (Naciones

Unidas-CEPAL 2004; Tan –Torres 2004), y fueron convertidos a USD a la tasa de cambio de 1 CUP = 1 USD.

Fue calculado el costo total desde la perspectiva social, el MINSAP, el programa de control de *Aedes aegypti* y desde la de la comunidad, así como el costo por habitante.

Se determinaron los elementos del costo o actividades para las cuales la intervención tenía un mayor o menor costo comparado con el control. Las diferencias de costo absolutas y de porcentaje entre las dos estrategias, por cada elemento de costo o actividad, fueron calculadas usando el procedimiento propuesto por Reynolds (1986). Además, el tiempo utilizado por la comunidad y el personal de salud en la intervención fue clasificado por actor (personal de salud, miembros de la comunidad) y por actividad específica (reuniones en comunidad, vigilancia de riesgos ambientales extra e intra domiciliarios y de comportamientos de riesgo, higienización, coordinación intersectorial, investigación y entrenamiento).

IV.2.4.2 Efectividad

Se utilizó la reducción de número de focos de *Aedes aegypti* (Toledo et al. 2006) como medida de efectividad, definidos como cualquier tipo de envase que contenía cualquier etapa larvaria de *Aedes aegypti*. La reducción se calculó durante tres períodos discretos: 2001 *contra* 2000 (primer año de intervención), 2002 *contra* 2001 (segundo año de intervención) y 2002 *contra* 2000 (período entero de intervención).

IV.2.4.3 Costo - efectividad

El costo - efectividad se calculó durante tres períodos (2000-2001, 2001-2002 y 2000-2002). Los costos anuales globales se dividieron por la reducción del número de focos de *Aedes aegypti* durante el período correspondiente. El costo efectividad incremental para el 2000-2002 se calculó al dividirse la diferencia de los costos totales por la diferencia en la reducción general del número de focos entre las dos estrategias.

IV.3 RESULTADOS

IV.3.1 Costos

La mayor parte del presupuesto (60%) utilizado por el municipio para financiar el programa de control de *Aedes aegypti*, se gastó en los salarios (Anexo 2), debido al carácter como labor intensiva de esta actividad.

Desde el 2001, los altos niveles de infestación del vector condujeron a utilizar ciclos más cortos de revisión de las viviendas (el intervalo de tiempo entre las inspecciones pasó de 22 días a 11 días, y en ocasiones a 7 días), con un aumento concomitante de la fuerza laboral empleada. Por tanto, se produjo un aumento correspondiente en los gastos asociados a los salarios. En consecuencia, el costo por habitante creció de 13 USD en el 2000 a 24 USD en el 2002.

Las áreas de intervención y de control fueron equivalentes respecto al número de casas, nivel de infestación, número de habitantes por casas y riesgos ambientales (Anexo 3).

Las cifras en el Anexo 4 indican que las actividades del programa de control de *Aedes aegypti* fueron similares en ambas opciones, conduciendo a un gasto comparable durante el período de línea base. Si los costos del grupo básico de atención primaria de salud y la contribución de las comunidades son excluidos, la relación (expresado como un porcentaje) entre costos recurrentes y de capital y el costo total son similares a aquellos notificados en el Anexo 2. Esto corrobora nuestras estimaciones de costos en la línea base. Las cuentas indican que se produjo un aumento absoluto de los costos recurrentes para ambas opciones entre el 2001 y el 2002. Sin embargo, dentro de las áreas de intervención la proporción de los recurrentes en relación con el costo total disminuyó de un 76,3% a un 63,7% (Anexo 5). Se registró además una transferencia de los costos financieros a costos de la comunidad, porque estos aumentaron de 23,5% a 36,1%. Dentro de las áreas de control, estas proporciones permanecieron similares en todo el período de estudio.

Mientras los costos por habitante, fueron comparables antes de la intervención (2000), para el 2002, el de costo total desde la perspectiva social había alcanzado 32 USD por habitante en las áreas de intervención y 41 USD en las áreas control. En el mismo año, los costos financieros del MINSAP, del programa de control de *Aedes aegypti* en su totalidad y del control larvario fueron de 20 USD por habitante, 16 USD por habitante y 7 USD por habitante, respectivamente. En las áreas de control estos costos fueron mayores: 32 USD, 28 USD y 12 USD por habitante, respectivamente. (Anexo 6).

El costo adicional del MINSAP fue 214 198 USD (48% mayor) en las áreas de control comparado con el de las áreas de intervención (Anexo 7). Todos los elementos de costos o costo de las actividades del proveedor, salvo los de comunicación social, fueron mayores en las áreas de control. Sin embargo, el costo de la comunidad fue un 48,1% mayor en las áreas de intervención.

El Anexo 8, ilustra el monto de tiempo invertido en las áreas de intervención por los diferentes tipos de actores involucrados durante los dos años de intervención. La mayor parte del tiempo fue invertido en la vigilancia de los riesgos intra domiciliarios y extra domiciliarios (132 600 horas; 36,3%), seguido de los riesgos ambientales (100 830 horas; 27,6%), el saneamiento de la comunidad (65 080 horas; 17,8%) y finalmente la planeación y la evaluación de las actividades de la comunidad (39 912 horas; 10,9%).

IV.3.2 Efectividad y costo - efectividad

Al inicio del estudio, las áreas de intervención y control registraron 614 y 632 focos de *Aedes aegypti*, respectivamente. Estas cifras disminuyeron en el 2001 a 272 y 274, y aún más en el 2002 a 155 y 165. En total durante el período de intervención (2001-2002), ambas opciones mostraron una reducción similar de número de focos: 459 en las áreas de intervención y 467 en las de control. Sin embargo, la intervención comunitaria fue más costo efectiva desde el punto de vista social (Anexo 9). Fue también más costo - efectiva tanto desde la perspectiva del MINSAP como desde la del programa de control de *Aedes aegypti*. Para ambas áreas de intervención y de control, el costo por foco eliminado de *Aedes*

aegypti fue inferior en el 2001 comparado con el 2002. Desde el punto de vista del MINSAP, el programa de control de *Aedes aegypti*, y la sociedad (MINSAP y comunidad), el costo incremental de eliminar un foco adicional de *Aedes aegypti* fue mayor en las áreas control que en las áreas de intervención. Sin embargo, el costo fue concomitantemente inferior desde el punto de vista de la comunidad en las áreas control.

IV.4 DISCUSIÓN

Este estudio muestra que en Santiago de Cuba una estrategia comunitaria integrada al programa de control de *Aedes aegypti* fue más costo -efectiva en el corto plazo que el programa intensivo sólo. Desde la perspectiva general del MINSAP, lo anterior parece ser una buena inversión. Sin embargo, las instancias normativas deben notar que, la participación comunitaria en el control del *Aedes aegypti* no es una “gratuidad”, pues representa un costo de oportunidad sustancial en cuanto al tiempo voluntario dedicado al control del vector. Es de vital importancia reconocer la considerable inversión en salud hecha por la comunidad en las actividades de control del vector, en forma de trabajo sin remunerar. Al inicio del estudio, tanto las áreas de intervención como las de control, fueron directamente comparables y no hubo ninguna influencia externa diferencial durante el período de estudio. Por consiguiente, es justo suponer que las reducciones equivalentes del número de focos fueron exclusivamente atribuibles a la efectividad relativa. Cualquier intento de evaluar las intervenciones de este tipo presenta varias dificultades, como la medición de la efectividad, la valoración de costos que crecen en forma de escalera con el aumento de la producción y los rendimientos decrecientes de escala. A pesar de la aplicación de un programa intenso de control de *Aedes aegypti* durante los últimos 20 años, el país no ha estado exento de introducción de virus de Dengue. No obstante, la vigilancia activa y el control establecido han permitido detectar prematuramente la presencia del virus, evitando la ocurrencia de grandes brotes, y que el Dengue se convierta en una enfermedad endémica (Guzmán et

al. 2006). Por consiguiente, la efectividad de las intervenciones de control de *Aedes aegypti* no puede determinarse mediante el seguimiento de la morbilidad y mortalidad específica por Dengue, debido a la ausencia de series cronológicas de datos suficientemente largos (Siqueira et al. 2005). Los índices entomológicos (casa, Breteau y depósito) se usan como marcadores subrogados del riesgo epidémico, pero la relación funcional entre sus valores y la aparición de los brotes del Dengue no es bien conocida (Reiter & Gubler 1997, Focks et al. 2000), particularmente en entornos de relativamente bajos índices de infestación. Más aún, se ha cuestionado su sensibilidad cuando se utilizan para evaluar las estrategias comunitarias (Kay & Vu 2005). En nuestro estudio, los criaderos con mayor frecuencia encontrados fueron los tanques bajos, que se mantienen adentro o en otro sitio cerca de la casa. Su infestación se relaciona directamente con el comportamiento de la población: si se mantienen destapados y/o no tratados con larvicidas (Toledo et al. 2006). Una reducción de los índices entomológicos relacionados con estos depósitos específicos, quizá ofrezca una mejor medida de la efectividad de las intervenciones comunitarias. Sin embargo, sólo una pequeña proporción de los depósitos registrados fue positiva al inicio del estudio (en línea con el resto de los índices), haciendo el costo por unidad de cualquier reducción lograda inestable y difícil de interpretar.

Medidas llamadas “end points” o de impacto, como los años de vida ajustados por discapacidad o los años de vida ajustados por calidad, se recomiendan para el análisis de costo efectividad de los programas de promoción de salud (Haddix & Teutsch 2003). La clasificación de las opciones en competencia sobre la base de las razones de costo efectividad construidas con marcadores subrogados, ha sido cuestionada, pero en los estudios como el nuestro donde no hay ninguna otra opción, su uso está justificado (Haddix & Teutsch 1996; Haddix & Teutsch 2003).

Nosotros estimamos que en el año 2002, el costo financiero del programa de control de *Aedes aegypti* en Santiago fue aproximadamente 16 000 USD y 28 000 USD por 1000 habitantes en las áreas de intervención y control, respectivamente. Shepard et al. (2004) registraron los costos por 1000

habitantes de los programas de control de *Aedes aegypti* en diferentes países: el gasto fue de 15 USD en Indonesia en 1998, 81 USD y 188 USD en Tailandia en 1994 y 1998 respectivamente, 204 USD en Malasia en el 2002 y 2 400 USD en Singapur en el 2000. Durante 1990, para las 17 islas del Caribe el costo varió de 140 USD a 8 490 USD. Nuestros cálculos son más altos, pero es difícil compararlos con aquellos anteriormente mostrados, ya que no se aportó información sobre los elementos del costo, gasto físico de recursos, la cobertura o intensidad de estos programas o la situación epidemiológica específica de cada país.

McConnell & Gubler (2003) demostraron, basado en un modelo matemático ajustado con datos de transmisión del Dengue de Puerto Rico, que las actividades de emergencia de control larvario (sin un sistema de alerta temprana) son más costo efectivos contra la opción de no hacer nada, si el costo es menor o igual a 6 USD por habitante. Durante el 2002, en el área de intervención del presente estudio, el costo del control larvario fue aproximadamente 7 USD por habitante (en la zona control alcanzó 12 USD). Estas cifras son cercanas al umbral propuesto por McConnell, lo que sugiere que las actividades de control ejecutadas en Santiago son más costo-efectivas que no hacer nada.

En nuestro estudio, el costo incremental en que incurrió el programa de control de *Aedes aegypti* para eliminar un foco adicional es muy elevado comparado con el del enfoque comunitario. Esto indica que desde una perspectiva del MINSAP, la intervención basada en la comunidad puede producir ahorros que luego podrían usarse para financiar otras actividades de programas de control (relacionado o no con Dengue), o para abordar las causas directas de la proliferación de vectores como los problemas de abastecimiento de agua.

Se concluyó que la intervención comunitaria para el control de *Aedes aegypti*, insertada en el programa de control del vector, es una estrategia más costo efectiva en el corto plazo. Por consiguiente, estos resultados pueden ser útiles para la toma de decisiones en salud en cuanto a la asignación de recursos para el programa de control de *Aedes aegypti* en Cuba y en otros países.

Sin embargo, es necesario evaluar si este resultado es sostenible una vez que la infestación de *Aedes aegypti* sea reducida a niveles más bajos.

**ESTUDIO 2. COSTO-EFECTIVIDAD EN EL MEDIANO PLAZO DE
UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA
EL CONTROL DEL *Aedes Aegypti*, INSERTADA EN EL
PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR**

V. ESTUDIO 2. COSTO - EFECTIVIDAD EN EL MEDIANO PLAZO DE UNA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA EL CONTROL DEL *Aedes aegypti* INSERTADA EN EL PROGRAMA DE CONTROL DEL VECTOR

V.1 INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de las intervenciones comunitarias es hoy un tema en estudio (Gubler & Clark 1996; Lloyd et al. 2004, Toledo 2009). Sobre la sostenibilidad económica, del control de *Aedes aegypti* basado en la comunidad, no se tiene información (Heintze et al. 2007). La sostenibilidad explicada en términos de mantenimiento de resultados, construcción de capacidades e institucionalización fue explorada en la intervención en Santiago de Cuba durante los años 2003-2004 por Toledo et al. (2007). Este trabajo complementa el anterior y tiene el objetivo de evaluar, a lo largo de un período de cinco años (mediano plazo), la sostenibilidad de la eficiencia (costo- efectividad) de las dos opciones de control de *Aedes aegypti* ya referidas previamente: La basada en el manejo ambiental comunitario insertada en el programa de control de *Aedes aegypti* (áreas de intervención), y la basada solamente en el programa de control de este vector (áreas de control).

V.2 MATERIALES Y MÉTODOS

V.2.1 Contexto y opciones en competencia

El contexto de este estudio corresponde a las mismas áreas de salud y comunidades del capítulo anterior, descritas ya en la metodología general. En los dos años que siguieron a la implementación del

ensayo comunitario realizado entre el año 2000 y el 2002, continuamos la evaluación del costo efectividad en las mismas áreas de intervención y control.

V.2.2 Horizonte y perspectiva analíticos

El horizonte analítico de este estudio cubre cinco años. El soporte de financiamiento externo para actividades de implementación fue retirado en el 2003. Las actividades comunitarias fueron sostenidas en las áreas de intervención con medios locales durante el período de seguimiento (2003-2004). Se colectaron los costos y estimaron las efectividades en las áreas control y de intervención (Toledo et al. 2007). Fueron comparados las fracciones de costo efectividad durante los respectivos períodos. El análisis se realizó desde la perspectiva del MINSAP y la sociedad. En esta última fueron incluidos los gastos financieros del MINSAP y la valoración económica de las contribuciones de tiempo hechas por la comunidad.

V.2.3 Recolección y análisis de la información

V.2.3.1 Costos

Los costos fueron colectados utilizando el método de micro costeo (Gold 1996; Weinstein et al. 1996) y clasificados utilizando la metodología propuesta por Johns et al. (2003) tal y como se refirió en el capítulo anterior. Esencialmente, dividimos los costos del MINSAP en recurrentes y de capital y tratamos los costos de oportunidad de la comunidad como una categoría separada. Los costos recurrentes del MINSAP, incluyeron los gastos en personal del programa de control de *Aedes aegypti* y de la atención primaria de salud (equipo básico de trabajo y de los vice directores de higiene relacionados con la actividad de vectores) (1.1.1, 2.1.1 Anexo 1), los suministros y materiales (1.1.2 Anexo 1) para el control larvario y la fumigación (utilizando los precios de venta registrados en el departamento de contabilidad municipal), entrenamiento y comunicación social (incluye los mismos elementos que el primer estudio) y de operación del programa de control de *Aedes aegypti* (1.1.3 Anexo 1). Los costos de capital incluyeron los vehículos y los equipos del programa de control de

Aedes aegypti (1.2.2, 1.2.3 Anexo 1). El número, utilización y tipo de vehículos y equipos, se obtuvo a través de la revisión documental de la información rutinaria del programa de control de *Aedes aegypti*, y entrevistas semi estructuradas a los directivos del programa a nivel municipal y de las áreas de salud involucradas. Los costos comunitarios (4.1.1 Anexo 1) se estimaron valorando el trabajo no remunerado con que habían contribuido los líderes comunitarios, familias, y los trabajadores de la salud, que habían participado en las actividades de control de *Aedes aegypti* fuera de su horario laboral. La estimación se realizó a través de entrevistas, similares en contenido, cantidad y frecuencia a las que se realizaron en el primer estudio a todos estos actores, y valorando el tiempo utilizado a una tasa igual a la pagada por el gobierno por actividades similares.

Los costos en pesos cubanos fueron estandarizados a precios constantes del 2000 (los recursos consumidos durante los años 2001-2004 fueron valorados a los precios de esos mismos recursos del año 2000) usando el deflactor implícito del PIB (Producto Interno Bruto) (Naciones Unidas-CEPAL 2004; Tan –Torres 2004) y fueron convertidos a USD a la tasa de cambio de 1 CUP = 1 USD. Los costos por habitante para cada año fueron calculados dividiendo cada uno de los correspondientes gastos: costo social (suma de los costos recurrentes, de capital y comunitarios), costo del MINSAP (substrayendo de los costos sociales los de la comunidad), costo del programa vertical (substrayendo de los del MINSAP los de salarios del equipo básico de trabajo) y los costos comunitarios por el número de habitantes de las áreas de intervención y control respectivamente.

V.2.3.2 Efectividad y costo - efectividad

Utilizamos los índices larvarios y el número absoluto de focos de *Aedes aegypti* reportados por Toledo et al. (2007). Calculamos el promedio anual de focos reportados durante tres años (1998-2000) antes de la intervención, durante la implementación (2001-2002), el período de seguimiento (2003-2004) y para todo el período del estudio 2001- 2004. La diferencia entre el promedio antes de la intervención y los subsecuentes períodos constituye la medida de efectividad. La razón de costo-efectividad para cada

período dado, fue calculada dividiendo el costo promedio anual por el correspondiente estimado de efectividad. El costo-efectividad incremental, fue hallado dividiendo la diferencia entre los costos totales por la diferencia de las efectividades de las dos opciones en competencia.

V.2.3.3 Disposición a pagar por actividades de control del *Aedes aegypti* y la contribución estimada de las familias con su propio tiempo

A finales del 2004, fue realizado un estudio observacional de corte trasversal. Se realizó una entrevista semi estructurada a 200 habitantes (de 200 viviendas) seleccionados aleatoriamente en las áreas de estudio y 200 en el control, dentro de la encuesta de observación de cambios de comportamiento (Toledo et al. 2007). Fue entrevistado el primer adulto encontrado en la vivienda, siempre y cuando tuviera disposición y estuviera en capacidad mental de responder las preguntas. Las variables incluidas en la entrevista fueron la compra de depósitos de agua, pago por eliminación de riesgos extra e intra domiciliarios, tiempo propio cooperando con los trabajadores del programa de control de *Aedes aegypti*, tiempo propio en reuniones comunitarias, tiempo propio en la eliminación de riesgos ambientales. El método utilizado para preguntar, consistió en proponer una cifra máxima según la variable investigada (por ejemplo tiempo máximo observado o costo máximo observado), e ir disminuyendo los valores hasta llegar a la “no disposición a pagar” (Pere-Riera 2004). La disposición declarada fue comparada con la reportada durante el estudio. El tamaño muestral fue calculado para detectar una diferencia del 15% o más (con confiabilidad del 95% y 80% de potencia), en la proporción de “dispuestos a pagar o participar” en ambas áreas. Para la comparación de los grupos, fue utilizada la prueba exacta de Fisher y la prueba t de Student para la comparación de las medias de dos grupos independientes.

V.3 RESULTADOS

V.3.1 Costos

Durante el período previo a la intervención (2000), los costos del MINSAP y la comunidad fueron

comparables en ambas áreas. (Anexo 10). Alrededor del 49% del gasto del MINSAP fue debido a los salarios. En las áreas control, como promedio fueron inspeccionadas cada mes 2 534 casas, consumiéndose 300 kg. de Abate. Un total de 1850 viviendas fueron fumigadas intra domiciliariamente, y se utilizó para todas las fumigaciones un promedio de 3,0 L de insecticidas. El programa de control de *Aedes aegypti* empleó a 27 hombres tiempo-completo-equivalentes (TCE: número de personas empleadas a tiempo completo, ocho horas diarias, más el número que trabaja a tiempo parcial recalculado sobre la base de tiempo completo, Anexo 1). Las familias disponían 2,7 horas como promedio por mes en actividades relacionadas con el control del vector. Estas cifras fueron similares en las áreas de intervención: 2 307 casas inspeccionadas por mes, 1 706 fumigadas, 283 kg. de Abate y 2,8 L de insecticidas consumidos. 23 hombres TCE fueron empleados. El tiempo promedio utilizado por las familias fue de 2,5 horas por mes.

Durante el período de implementación se produjo un incremento nominal de los costos recurrentes en ambas áreas de intervención y control debido al acortamiento de los ciclos de inspección. El número de casas inspeccionadas por mes creció a 5 987 y 4 648 en las áreas control e intervención respectivamente. El número de las fumigadas, fue de 2 743 y 1 598, empleándose a 37 y 30 hombres TCE respectivamente. En las áreas control fueron consumidos como promedio por mes 407 kg. de Abate y 4,3 L de insecticidas, lo cual representa un incremento substancial con respecto al período anterior. En las áreas de intervención el uso de químicos disminuyó a 249 kg. de Abate y 2,6 L respectivamente. En las áreas de intervención hubo un desplazamiento relativo de los costos financieros a los de la comunidad: la proporción de los costos recurrentes del MINSAP con respecto a los costos totales disminuyó y los relativos comunitarios aumentaron del 23,5% al 36,1%. El tiempo invertido por las familias creció a 6,4 horas por mes. En las áreas control, la proporción de cada elemento de costo con respecto al costo total permaneció estable.

Para ambas opciones, durante el período de seguimiento, los costos recurrentes relativos del MINSAP

globalmente permanecieron al nivel del período de implementación. Sin embargo, los costos de salarios del programa vertical de control del *Aedes aegypti* se incrementaron (parcialmente relacionado con el incremento de salarios en el 2004); mientras que los costos asociados a los salarios del equipo básico de trabajo decrecieron debido a la reducción del tiempo utilizado en actividades relacionadas con el control del mosquito (muchos médicos viajaron a Venezuela en calidad de internacionalistas). Persistió la tendencia en dirección contraria de los gastos en materiales y suministros, incluyendo los químicos: en las áreas de intervención siguió disminuyendo, mientras que en las de control continuó el crecimiento. Los costos comunitarios se mantuvieron estables en las áreas de intervención, tomando en cuenta que los salarios en el sector público aumentaron (que es precisamente nuestra base para valorar el trabajo voluntario o no remunerado de la comunidad). En las áreas control, los costos relativos comunitarios declinaron ligeramente del 20,5% al 16,2% del costo total.

Los costos desde la perspectiva social por habitante, fueron comparables en la línea base en las áreas control y de intervención. Al final del período de implementación (año 2002), alcanzan 38,2 USD en las áreas control contra 30,7 USD en las de intervención (Anexo 11). Sin embargo, los costos comunitarios fueron mayores en las áreas de intervención.

En el período de seguimiento, los costos medios por habitante en ambas áreas de control y de intervención fueron similares a aquellos que se registraron durante el período de implementación. En particular, los costos sociales por habitante, los del MINSAP y los del programa de control permanecieron mayores, de manera consistente, tanto en las áreas control como en las de intervención. Tomando en consideración los cinco años del estudio (2000-2004), los costos por habitante del MINSAP permanecieron estables en las áreas de intervención, mientras que en las de control se incrementaron aproximadamente un 70%. Los costos comunitarios aumentaron el doble en las áreas de intervención, y se mantuvieron estables en las de control. Los costos aumentaron en un 40% y un 50% en las áreas de intervención y control respectivamente. Este aumento es mayormente atribuible al

incremento en los costos comunitarios en las áreas de intervención y al incremento de los costos del programa rutinario de control de *Aedes aegypti* en las áreas control.

V.3.2 Efectividad

En el período de implementación, ambas áreas de intervención y control mostraron un decrecimiento similar en el número de focos reportados de *Aedes aegypti* con respecto a la línea base (Anexo 12).

Durante el período de seguimiento la reducción, continuó, aunque en menor medida, en las áreas de estudio; mientras que en las áreas de control fue revertido al nivel del período de línea base.

V.3.3 Costo - efectividad

Durante el período de implementación, desde el punto de vista social así como también desde la perspectiva del MINSAP, la opción de la intervención comunitaria entrelazada con el programa de control de *Aedes aegypti* fue más costo-efectiva (Anexo 13). Costó menos y tuvo una efectividad similar a la opción del programa de control de *Aedes aegypti* sólo. Durante el período de seguimiento la opción comunitaria fue dominante: fue más efectiva y menos costosa. La razón de costo efectividad de la opción del programa de control rutinario de *Aedes aegypti* pasó a ser negativa en este período, debido a un incremento en el número de focos de *Aedes aegypti* con respecto a la línea base.

Teniendo en cuenta todo el período 2001-2004, la razón de costo-efectividad incremental es negativa. La intervención basada en la comunidad entrelazada con el programa de control de vectores domina económicamente a la opción del programa de control de vectores sólo, tanto desde la perspectiva del MINSAP como la social.

V.3.4 Disposición a pagar o participar en el control del *Aedes aegypti*

En ambas áreas de intervención y control, solo la minoría de las familias estaba dispuesta directamente a pagar por la reducción de fuentes de cría del *Aedes aegypti*, con la notable excepción de adquisición de nuevos depósitos de agua (Anexo 14). Sin embargo, el número de familias dispuestas a invertir en tanques fue pequeño. Por otro lado, en ambas áreas y de manera similar, existía la disposición a

cooperar con los trabajadores de vectores durante las inspecciones a la vivienda. La disposición a utilizar tiempo propio para eliminar los riesgos ambientales y participar en reuniones comunitarias fue significativamente mayor en las áreas de intervención con respecto a las de control. De cualquier manera, la disposición a utilizar tiempo propio declarado en ambas áreas, fue mayor que la registrada durante el estudio. Aún así, el tiempo registrado utilizado por las familias durante el estudio fue significativamente mayor en las áreas de intervención que en las de control.

V.4 DISCUSIÓN

Este estudio indica que, en Santiago de Cuba, la gestión ambiental basada en la comunidad entrelazada con el programa de control del *Aedes aegypti* es más eficiente y más efectiva que el programa de control de vectores sólo, también en el mediano plazo y después de retirarle a la primera todo apoyo financiero para la implementación. Aunque nuestro estudio no fue un ensayo comunitario aleatorizado por conglomerados, las áreas de intervención y control eran comparables al inicio del estudio, y no hubo intervenciones externas que pudieran haber diferenciado las áreas durante los cinco años de duración del mismo. Es justo asumir que la diferencia en las reducciones en el número de focos es atribuible a la diferencia en efectividad. Además, es ventajosa la reducción observada en el uso de químicos desde el punto de vista ambiental y desde el punto de vista económico, debido a que estos usualmente son comprados fuera del país en moneda convertible. Por otro lado, la utilización de los mismos métodos, personal calificado, formas y momento de colección de datos de costo en ambos brazos, garantizan que los sesgos de subestimación que pudieron ocurrir durante los cinco años del estudio no influyan en la pregunta de eficiencia al ser iguales.

En el contexto cubano, los bajos índices de infestación de vectores reportados hacen difícil la interpretación del costo por unidad de reducción de los mismos. Cuando son menores que uno, la fracción de costo efectividad se convierte en un absurdo económico, reflejando mayores costos por

unidad de reducción que los realmente estimados. Por tanto, utilizamos la diferencia promedio anual como medida de efecto. Esta fue derivada usando los datos rutinarios, que dado el sistemático control de la calidad del programa vertical, deben ser relativamente confiables (Sánchez et al. 2006).

Mientras que en las áreas de estudio el número de focos siguió su tendencia a la reducción 2003-04, en las áreas control se registró un incremento significativo. Esto se encuentra en línea con un estudio reciente de Toledo et al. (2008), que demuestra que las intervenciones de control técnicas de *Aedes aegypti* que no involucran la comunidad, no son sostenibles.

En Santiago de Cuba, los riesgos ambientales y las altas temperaturas favorecen la proliferación del *Aedes aegypti* tanto en áreas públicas como peri-domésticas. El programa de control de *Aedes aegypti*, que tiene una restricción presupuestaria durante los períodos no epidémicos similar a cualquier otra actividad económica, parece imposibilitado de eliminar todos esos riesgos con la velocidad e intensidad que se requiere, por lo que parece una buena inversión, complementar sus acciones con las de la comunidad. En contraposición, nuestro análisis muestra que la participación comunitaria no es un “camino libre de costos”, los costos de oportunidad de la comunidad aumentan. Además, las reducciones adicionales en el número de focos son más costosas en la medida que el nivel de infestación disminuye.

Nosotros estimamos que en el 2004, los costos sociales del control de *Aedes aegypti* ascendieron a 30,6 USD y 38,3 USD por habitante en las áreas de estudio y control respectivamente; el programa de control vertical del *Aedes aegypti* costó 16,2 USD y 29,8 USD respectivamente. Existen pocas publicaciones que reflejen los costos del control del *Aedes aegypti*. Por ejemplo Armien et al. (2008) estimaron que el costo del control del vector durante la epidemia de Dengue en Panamá del 2005 fue de 1,56 USD por habitante. En Camboya, Suaya et al. (2007) reportaron que la abatización dos veces al año, en contenedores de agua accesibles de 100 L o más, con una cobertura del 23%, costó 0,20 USD por habitante por año. El gasto en recursos físicos reportado por estos dos autores es

marcadamente inferior al que aquí se reporta. También una amplia gama de diferencias con las intervenciones arriba descritas, en términos de actividades desarrolladas, frecuencia y cobertura de las acciones técnicas de control, así como también diferencias substanciales en el entorno epidemiológico, limitan la comparación directa con nuestros resultados. Es también difícil extrapolar las fracciones de costo efectividad a otros países, en particular a los endémicos con altos índices de infestación por *Aedes aegypti*. De todas maneras, nuestros resultados muestran que es necesaria una inversión substancial para alcanzar y mantener un control vectorial exitoso y ciertamente con índices bajos; el costo de hacerlo mejor es alto. Más aún, el tipo y grado de participación comunitaria observado, es probablemente altamente dependiente del contexto socio-cultural específico de Cuba. Por ejemplo, aunque las familias están dispuestas a utilizar su tiempo en el control del vector, muchas de ellas no estaban dispuestas a pagar en dinero por el manejo ambiental, exactamente con lo que maximizan su utilidad (beneficios subjetivos) utilizándolo en otras prioridades existenciales. Estas diferencias contextuales hacen difícil contestar a la pregunta sobre la reproducibilidad de la experiencia de participación comunitaria aquí referida, en contextos diferentes al cubano.

Aún así, nuestro hallazgo central, una mayor eficiencia social cuando el programa vertical se entrelaza con la gestión ambiental basada en la comunidad, podría ser generalizable si sus elementos básicos son reconocidos y trasladados de una forma relevante a otros contextos. La participación comunitaria en el manejo ambiental, fue implementada para favorecer la construcción de capacidades y el empoderamiento de los trabajadores de control de vectores y las familias, y se centró en el desarrollo de mayor conciencia de los beneficios de salud que obtenían con el control y en la construcción de nuevas alianzas para alcanzar los resultados (Toledo et al. 2007). La disposición de la comunidad para participar en las actividades de control del vector puede ser vista como el incremento en la demanda por los cuidados de salud y su disposición a contribuir dentro de su propio tiempo y límites financieros con las acciones preventivas de enfermedades. Jensen (1991) ha mostrado la importancia para la

sostenibilidad de programas y servicios de salud, de la disposición y la capacidad de pagar de los beneficiarios de los mismos. Wiesemann *et al.* (2004) por su parte, demostraron que los participantes de cursos de educación están dispuestos a pagar por medidas preventivas de salud sin que esto esté correlacionado con su ingreso. Finalmente, Bossert (1990), Shediak-Rizkallah (1998) y Bone (1998), han identificado la construcción de capacidades como elemento crucial para la sostenibilidad de los programas de salud. Por lo tanto, creemos que en nuestro propio país y en otros, el (los) programa(s) de control del *Aedes aegypti* puede(n) de manera efectiva incorporar “recursos comunitarios adicionales” para hacer sus acciones más efectivas y económicamente sostenibles; siempre que inviertan en la elevación de la conciencia sobre el Dengue, en la construcción de capacidades y asociaciones entre la comunidad, el programa de control de vectores y otras instituciones dentro y fuera del sistema de salud.

**ESTUDIO 3. CARGA ECONÓMICA INCREMENTAL DEL
CONTROL DE UN BROTE DE DENGUE EN GUANTÁNAMO**

VI. ESTUDIO 3. CARGA ECONÓMICA INCREMENTAL DEL CONTROL DE UN BROTE DE DENGUE EN GUANTÁNAMO

VI.1 INTRODUCCIÓN

La carga económica del control y de la prevención del Dengue ha sido poco y parcialmente abordada. Algunos estudios han evaluado el costo efectividad/beneficio de estrategias de control del *Aedes aegypti* o de prevención de la enfermedad (McConnell & Gubler 2003; Shepard et al. 2004; Suaya et al. 2007; Orellano & Pedroni 2008). Otros han abordado distintos aspectos de la enfermedad como el control de brotes y manejo de pacientes (Guzmán et al. 1992; Okanurak et al. 1997; Valdés et al. 2002; Armien et al. 2008; Suaya et al. 2009), la carga de la enfermedad (Meltzer et al. 1998; Gubler & Meltzer 1999; Clark et al. 2005), o las pérdidas económicas para los pacientes (Okanurak et al. 1997; Van Damme, et al. 2004; Suaya et al. 2009). Ninguno de ellos ha integrado la información sobre costos en períodos no epidémicos y epidémicos, ni la carga de enfermedad, de diferentes actores involucrados en el control de *Aedes aegypti* y el Dengue en entornos donde se ha implementado la participación comunitaria para la gestión ambiental dentro de las acciones de rutina del programa de control del *Aedes aegypti*. En esa brecha del conocimiento se inserta este estudio desarrollado en Guantánamo durante el año 2006.

VI.2 MATERIALES Y MÉTODOS

VI.2.1 Contexto y actividad de los diferentes actores sociales en la prevención y control del Dengue.

El estudio se realizó en la ciudad de Guantánamo, situada en la provincia del mismo nombre, con una

población de 244 100 habitantes distribuidos en 68 648 viviendas (ONE 2007). Como en Santiago de Cuba, las temperaturas oscilan entre 26°C y 33°C. El abasto de agua es insuficiente. La higiene ambiental es deficiente asociado a la limitación de recursos y la falta de participación de la comunidad. Se identifica además por la Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial (UPVLA) dificultades en la calidad de la vigilancia entomológica a nivel de área de salud. En el año 2001 se reportó transmisión de Dengue (Guzmán et al. 2006).

Esta ciudad está dividida administrativamente en 151 circunscripciones. A este nivel, la comunidad se organiza formando parte de diferentes organizaciones de masa y se incorpora entre otras actividades de salud, al control de *Aedes aegypti*. Esta actividad se intensifica durante las epidemias de Dengue, cuando se involucra además a la población en la vigilancia activa de casos febriles.

El gobierno prioriza las actividades de control de vectores asignando el flujo de recursos que necesita, monitoreando el nivel de infestación, realizando a través de los organismos competentes acciones de ordenamiento ambiental y promocionando el control del vector a través de los medios de comunicación. Las acciones son controladas gubernamentalmente por grupos multisectoriales, en espacios denominados “puestos de mando”. Durante las epidemias, estas actividades se intensifican.

El sistema de atención primaria está organizado en ocho áreas de salud, cada una con un policlínico y su correspondiente red de médicos y enfermeras de la familia, quienes realizan en períodos no epidémicos, la vigilancia clínico-epidemiológica pasiva de los casos febriles de etiologías no precisadas. Cuando se detecta transmisión de Dengue, se organiza la búsqueda activa de febriles con la participación de los médicos y enfermeras de la familia, y otras organizaciones comunitarias y gubernamentales. Los síndromes febriles inespecíficos son reevaluados en los policlínicos por una comisión especializada (clínicos, pediatras, etc.), y eventualmente remitidos y admitidos en los hospitales. El sistema hospitalario está integrado por dos hospitales provinciales: uno pediátrico y otro clínico quirúrgico. Se establece como política el ingreso del 100% de los casos sospechosos de Dengue

en salas dedicadas temporalmente al manejo de casos. Los pacientes son tratados según los protocolos establecidos. Al 6to. día de evolución, se realiza una toma de muestra de sangre para determinaciones de IgM (SUMA: Sistema Ultra Micro Analítico) en el CPHE de Guantánamo. Si el resultado es positivo, este es confirmado por ELISA en el laboratorio de referencia de Dengue del Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. Cuando se detecta un brote epidémico, los resultados del SUMA son suficientes para la confirmación de los casos.

El programa de control de *Aedes aegypti* es normado centralmente por el MINSAP, y descentralizado a nivel de área de salud donde se emplea y paga a los trabajadores del programa de control. Sus actividades han sido descritas en los capítulos anteriores. Durante las epidemias, las actividades se intensifican con revisiones y fumigaciones con adulticidas cada siete días ó menos en todas las casas de conglomerados geográficos específicos o toda la ciudad, en dependencia del sitio donde se ha detectado la transmisión de Dengue. En estos momentos, se incorporan además fuerzas externas especializadas y el control de la calidad es reforzado.

Desde 1997, se reportó en Guantánamo una infestación establecida por *Aedes aegypti*. A finales del 2005 era la tercera provincia del país en el reporte de focos (9,4% del total). A partir del año 2006 comenzó gradualmente en el municipio cabecera la institucionalización dentro del programa de control de vectores una estrategia comunitaria para la gestión ambiental (Toledo 2009), basada en los resultados de estudios ejecutados en Santiago de Cuba (Toledo et al. 2006; Toledo et al. 2007) y en la misma localidad (Vanlerberghe et al. 2009a). En la última semana de julio 2006, cuatro meses más tarde que en el país, se detectó transmisión de Dengue. A partir de enero 2007, no se produjeron más casos clínicos autóctonos.

VI.2.2 Recolección y clasificación de la información económica y de servicios prestados

La información del costo de los diferentes grupos de actores (organizaciones de masa y familias, programa de control de *Aedes aegypti*, atención primaria de salud, hospital) involucrados durante el

año 2006 en la prevención y el control del Dengue, fue recolectada durante ese mismo año. Se utilizó para ello el método de micro costeo (Gold 1996; Weinstein et al. 1996).

Para la recogida de los costos hospitalarios, se utilizó información contable relacionada con el costo por día-paciente (macro costeo). Los costos se clasificaron según Johns et al. (2003) en actores-actividades y dentro de ellos en recurrentes y de capital.

Los costos recurrentes de las organizaciones de masas y las familias, relacionados con el control del *Aedes aegypti* (promoción, saneamiento ambiental, cooperación con los trabajadores del programa de control), y la vigilancia de febriles, fue un estimado del valor del trabajo no remunerado (tiempo utilizado, 4.1.1 Anexo 1) valorado a una tasa igual a la pagada por el gobierno por actividades similares o la pensión mínima pagada por el gobierno en el caso de la vigilancia de febriles. También incluye los gastos de bolsillo (4.1.2 Anexo 1) relacionados con el pago por acciones o materiales y suministros para el control del *Aedes aegypti* o con la atención a enfermos de Dengue y la productividad perdida (4.1.3 Anexo 1) debido a la enfermedad. El tiempo dedicado a las actividades colectivas de control de *Aedes aegypti* y vigilancia de síndromes febriles, fue estimado por revisión documental de hojas de registro de las actividades implementadas en el proyecto de escalado (Toledo 2009). Adicionalmente, para identificar este tiempo de manera individual en cada período, fueron entrevistados líderes comunitarios (cuatro por circunscripción) en 32 circunscripciones previamente aleatorizadas, y 200 familias seleccionadas al azar por muestreo sistemático de (5-7 familias por circunscripción). En estas entrevistas también se preguntó sobre el gasto de bolsillo relacionado con el control del vector (compra de tanques, tapas u otros). Para evitar el doble costeo debido a información similar reportada por las dos fuentes, se tomó siempre una vez el dato reportado. Además, se prefirió seleccionar de manera sistemática el menor dato de entre los similares reportados, buscando evitar las sobreestimaciones de información a las que tienden las personas cuando se les pregunta sobre el uso del tiempo propio.

Los datos para la estimación de gastos de bolsillo y pérdidas de productividad debidos a la enfermedad, fueron recolectados a través de un cuestionario semi estructurado adaptado de Gálvez y Gutiérrez (2006). El mismo fue aplicado sistemáticamente a uno de cada tres casos (adultos) egresados con diagnóstico clínico de Dengue entre septiembre-octubre 2006. No se consideraron gastos de capital para las familias y organizaciones de masa, ni el tiempo relacionado con la búsqueda de asistencia médica por las familias.

Los costos recurrentes del programa de control de *Aedes aegypti* y los servicios primarios de salud, incluyen: i) salarios (o parte del salario utilizado) (1.1.1, 2.1.1 Anexo 1); ii) materiales y suministros como químicos para el control larvario y de adultos de *Aedes aegypti*, kits de laboratorios, pruebas diagnósticas clínicas, microbiológicas y de RX, medicamentos (1.1.2, 2.1.2 Anexo 1); iii) costos de operación como alimentación, combustibles y lubricantes, dietas, arrendamiento, mantenimiento (1.1.3 Anexo 1); iv) servicios básicos (electricidad, agua, teléfono) (1.1.4, 2.1.4 Anexo 1). Los costos recurrentes del hospital clínico quirúrgico provincial incluyen los costos hospitalarios directos e indirectos (3.1.1, 3.1.2 Anexo 1).

Para el programa de control de *Aedes aegypti*, la información fue extraída con base mensual por personal entrenado y especializado en contabilidad, de las nóminas y otros registros de las áreas de salud del municipio Guantánamo, dirección municipal de salud, y unidades de control de vectores municipal y provincial. Los indicadores entomológicos (promedio mensual del número de viviendas positivas a *Aedes aegypti* para los períodos enero-julio y agosto-diciembre tomando como base los años 2003-2005 y las viviendas positivas por mes del año 2006) y de servicio del programa de control, fueron compilados de los reportes de rutina de la UPVLA de Guantánamo. Estos últimos permiten determinar si el gasto de materiales y suministros registrado por contabilidad, se corresponde con el nivel de actividad informado.

En el hospital, la información de costos referida a las salas que ingresaron casos sospechosos de Dengue, a partir de agosto 2006, fue extraída del departamento de contabilidad hospitalario. Los indicadores de servicios hospitalarios para el cálculo de los costos de hospitalización en el período epidémico, fueron extraídos de la revisión documental de partes diarios de estadísticas hospitalarias emitidos por el CPHE de Guantánamo, y comparados con la información de movimiento hospitalario del Departamento de Estadísticas del Hospital Provincial.

La información de atención primaria de salud fue obtenida a través de entrevistas semi-estructuradas realizadas a los directores y vice-directores de higiene y epidemiología de cinco de los policlínicos, a responsables de los laboratorios clínicos de los policlínicos y del laboratorio provincial SUMA y a personal dedicado a actividades de promoción de salud. Además, se tomó una muestra aleatoria de 10 médicos y enfermeras de la familia por cada área de salud, para obtener información más detallada y compararla con la obtenida de las direcciones de los policlínicos. Estas entrevistas fueron realizadas dos veces en cada período, para estimar el tiempo (y por ende la proporción del salario) y los recursos utilizados por estos trabajadores de la salud en actividades relacionadas con el control del *Aedes aegypti*, vigilancia epidemiológica (incluyendo número y tiempo de trabajadores no médicos del policlínico y otros sectores involucrados en la búsqueda de febriles), el manejo de los casos sospechosos de Dengue, y las actividades de promoción de salud. Los indicadores de servicio como número de monosueros procesados y casos febriles pesquisados, fueron obtenidos del registro del laboratorio provincial SUMA y de los partes diarios del CPHE.

Adicionalmente se extrajo de esos mismos informes, el número de actividades intersectoriales realizadas durante la epidemia para el ordenamiento ambiental y la promoción de salud que no pudieron ser costeadas por no tener la información sobre costo promedio por actividad.

Los costos de capital de los servicios de salud incluyen los vehículos y equipamiento (1.2.2, 1.2.3, 2.2.2, 2.2.3, 3.2.1 Anexo 1). No se incluyeron los de los edificios.

La carga de la enfermedad (AVADs) se estimó para el segundo período, sobre la base de los casos confirmados de Dengue del segundo semestre del año 2006 de la ciudad de Guantánamo.

VI.2.3 Procedimiento analítico

VI.2.3.1 Costos

Los costos fueron analizados en dos períodos del año: enero- julio (período pre-epidémico) y agosto - diciembre (período epidémico). El análisis de los costos se hizo a precios constantes del 2006, utilizando una perspectiva social.

Se calculó el costo total por mes para cada actor- actividad, y el costo agregado promedio para la comunidad y el sistema de salud. Se estimó además el costo promedio por mes por habitante, así como la diferencia y la razón de estos últimos entre los dos períodos.

El costo por caso ingresado en el hospital, se obtuvo multiplicando el costo día paciente por el promedio de estadía reportado en las encuestas de bolsillo y por el número de pacientes ingresados por sospecha de Dengue durante el período de agosto - diciembre en el hospital provincial. Se supuso que el costo promedio por paciente era el mismo para el hospital pediátrico, lo cual se adicionó a los costos totales estimados por ingreso hospitalario del clínico - quirúrgico.

La depreciación anual de los medios de capital fue calculada utilizando el método lineal: cinco años de vida útil y tasa de descuento del 6%.

Excepto para los gastos de bolsillo referidos a la alimentación y transporte donde se utilizó una tasa de cambio de 24 pesos=0,94 USD (Castillo 2003), el resto de costos fueron convertidos a la tasa de cambio oficial del 2006 de 1 CUP = 0,92 USD.

VI.2.3.2 Carga de enfermedad

Los AVADs por Dengue se calcularon siguiendo la fórmula propuesta por Murray et al. (1994). Para facilitar el cálculo y la comparación de los resultados con otros trabajos, hemos asumido los parámetros de la fórmula $r=0,03$ (tasa de interés); $C=0,16243$ y $b=0,04$ (parámetros de la función

ponderada por edad, que captura el valor de la vida a diferentes edades), iguales a los reportados por Murray & López (1994), y el del peso de la enfermedad; $D=0,81$; igual al utilizado por Meltzer et al. (1998); Gubler & Meltzer (1999); Clark et al. (2005) y Anderson et al. (2007)

El resto de los parámetros (Murray & López 1994) son: “a” (edad a la que comienza la enfermedad) y “L” (duración de la enfermedad), pero estos varían entre los casos de Dengue. A “a” se le asignaron dos valores (13,0 y 41,3), coincidentes con la media de la edad de los casos de Dengue confirmados de la ciudad de Guantánamo en el 2006, de dos grupos de edad: 0-15 años (295 casos) y 16 y más (2 642 casos). A “L” le fue asignada una distribución uniforme (Luz et al. 2009), cuyos mínimo y máximo U (2,15), coinciden con el rango de días de ingreso de los de Dengue, sin distinguir entre Dengue clásico y hemorrágico. No se supuso factor de ampliación, ya que se hizo una búsqueda activa de febriles en el período. Se utilizó el método de Montecarlo para estimar la media y el IC95% de valores de los AVADs, a través del programa Pop Tools (Hood, 2008) donde se generaron 1000 replicaciones de los valores de la distribución del parámetro “L” (Luz et al. 2009). El valor total de AVADs obtenidos (y su IC95%) se expresó por millón de habitantes y por su orden de magnitud (Log base 10).

VI.3 RESULTADOS

VI.3.1 Costos

El aumento de la actividad para el control del *Aedes aegypti* y el Dengue durante el período agosto-diciembre de 2006 se asocia a las actividades de enfrentamiento al brote epidémico reportado en la localidad. Aunque durante el brote se reporta un aumento significativo del consumo de recursos, los principales recursos utilizados durante todo el año, sus cantidades absolutas y su incremento porcentual para los diferentes actores se muestra en el Anexo 15.

De forma general, las familias y las organizaciones de masas incrementaron durante la epidemia el TCE mensual dedicado de forma voluntaria a cooperar con actividades de control de vectores

(+60,7%), el saneamiento ambiental (+70,8%) e incluso, a la búsqueda activa de casos febriles (Anexo 15).

El TCE del personal del programa de control de vectores se redujo muy discretamente, como promedio -3,1%, relacionado con la reorganización del programa y la fluctuación de la fuerza laboral en los meses vacacionales. El consumo de recursos y el número de servicios prestados (en particular las casas fumigadas y la cantidad de fumigación extra domiciliaria), mostraron una variación positiva (+106,6% y +184,5%).

En la atención primaria de salud, el TCE promedio del personal se incrementó de 134,2 a 2 437,2, asociado fundamentalmente a la actividad de búsqueda activa de casos febriles (donde se incorporó personal no médico).

El número de camas disponibles promedio por mes durante la epidemia fue de 161,2; con una utilización del 85%. Se utilizaron además, 72,8 personas a TCE mensualmente.

El número de casos ingresados por sospecha de Dengue entre los dos hospitales fue de 3 549. El tiempo promedio de ingreso fue de 5,8 días, con un rango entre 2 y 15 días. Entre los casos confirmados de Dengue, los AVADs perdidos por millón de habitantes fueron de 508,1 IC95%(189,7-822,5) y su correspondiente magnitud logarítmica de 2,70 IC95%(2,27- 2,91).

Otras actividades intersectoriales realizadas fueron, la recogida de 4 880 181 m³ de desechos sólidos, el chapeo de canales, zanjas y márgenes de los ríos en 618 045 m lineales, la emisión de 41 programas radiales, la publicación de seis artículos en los medios de difusión locales relacionados con el Dengue, y la realización de 67 000 audiencias en centros de trabajo.

El costo promedio total por mes (por habitante) del control del vector y el manejo de los casos sospechosos de Dengue, se incrementó más del doble en el período de agosto - diciembre del 2006 con respecto a lo gastado en enero-julio (de 2,76 a 6,05 USD). Eso significa un aumento en el costo promedio mensual absoluto de 803 658,7 USD (Anexo 16). El costo total en el período sin transmisión

fue equivalente al 0,7 % del PIB per cápita en esos cinco meses a precios corrientes del 2006 (4 699 USD per capita, ONE 2009). Durante el brote esta cifra aumentó a 1,5%.

Todos los actores sociales involucrados en el control incrementaron sus gastos. Al nivel de la comunidad, el costo de oportunidad promedio por mes por habitante se triplicó de 0,84 a 2,48 USD (en términos absolutos, de 205 017,3 a 604 348,4 USD/mes). La proporción de los costos del nivel comunitario aumentó de 30,4% al 40,9%. Durante el brote, la incorporación de las organizaciones de masa a la búsqueda de febriles representó un nuevo gasto comunitario de 0,63 USD por habitante (153 750,0 USD/mes). En este mismo período los gastos de bolsillo y la pérdida de productividad asociada al ingreso hospitalario fueron de 0,1 y 0,3 USD por habitante respectivamente. Dentro de las familias dónde se reportaron casos sospechosos que fueron hospitalizados, el promedio de los gastos de bolsillo fue de 26,7 USD (72% destinados a la compra de alimentos adicionales, 13% por transportación, 7% por medicamentos y 8% otros gastos); y la pérdida de productividad fue de 85,9 USD.

Los costos del programa de control de vectores solamente aumentaron 1,1 veces (de 1,67 a 1,88 USD/ mes/ habitante, ó en términos absolutos de 408 281,8 a 459 406,0 USD por mes), lo cuál constituyó el menor incremento entre todos los actores. El incremento en el período de septiembre-noviembre 2006 estuvo relacionado con la aplicación extensiva de tratamiento adulticida (de 0,30 a 0,46 USD por mes por habitante).

Este cuadro es bien diferente para otros actores del sistema de salud (atención primaria y hospitalaria). El incremento del costo para la atención primaria de salud fue de 4,7 veces (de 0,25 a 1,6 USD por habitante/mes, un incremento absoluto de 222 687,8 USD). Se relacionó con el desarrollo de actividades de diagnóstico (consulta), búsqueda activa de casos febriles y el desarrollo de actividades de promoción de salud entre otros. Durante el período del brote epidémico, 0,77 USD por habitante/mes fueron dedicados a las actividades de pesquisa activa de febriles de etiologías no precisadas. Por su parte, el costo de hospitalización de casos con sospecha de dengue en el período

agosto-diciembre fue de 130 515,6 USD por mes, con un promedio mensual de 0,53 USD por habitante. El costo/paciente ingresado fue de 183,9 USD, de los cuales, el 20% corresponden a los costos indirectos como lavandería, servicios generales, confección de alimentos, etc. Los costos hospitalarios más los gastos de bolsillo y las pérdidas de productividad del paciente y de la familia ascendieron a 223 003,0 USD, lo que representa el 13,5% del costo total por habitante por mes durante la epidemia. Dentro de esta suma, le corresponde relativamente a los costos hospitalarios, gastos de bolsillo y las pérdidas de productividad el 60%, 10% y 30% respectivamente.

Los gastos totales por elementos del costo se presentan en el Anexo 17. La mayor proporción del costo de todos los actores en ambos períodos, corresponde a salarios o trabajo no remunerado por concepto de tiempo voluntario de la comunidad. Le siguen los costos de operación, materiales y suministros, gastos de bolsillo, depreciación de capital. Entre ambos períodos, se producen incrementos en todos los elementos del costo en correspondencia con el incremento de los recursos utilizados. Entre los actores, lo más notable es que los aumentos del programa de control de *Aedes aegypti* se relacionan fundamentalmente con materiales y suministros; mientras que los de la comunidad se relacionan con el trabajo no remunerado.

VI.3.2 Indicadores entomológicos

En el período enero-julio 2003-2005, se registró un promedio mensual en el número absoluto de viviendas positivas a *Aedes aegypti* de 395; mientras que en el período agosto-diciembre de esos mismos años, el promedio aumentó a 607 con una diferencia de +212 focos (Anexo 18). En el año 2006 esta relación se invirtió. En el período enero-julio, se encontraron como promedio 490 viviendas positivas por mes, mientras que el intervalo de agosto-diciembre se redujo a 216 como promedio mensual, para una diferencia de 274 viviendas positivas por mes.

VI.4 DISCUSIÓN

En períodos no epidémicos, el costo por habitante para la prevención del Dengue es importante tanto para la comunidad como para el programa de control de *Aedes aegypti*. Para ambos actores, es la cantidad de tiempo (salarios/tiempo voluntario) utilizado por la fuerza de trabajo lo que “timonea” los gastos.

Con este nivel de actividad de rutina en Guantánamo, los índices vectoriales se mantienen relativamente bajos, pero no resultan suficientes para evitar brotes epidémicos. Cuando estos aparecen y se intenta reducir más la infestación para su control y manejar adecuadamente los casos sospechosos y confirmados, se produce una reorganización de la actividad de control de *Aedes aegypti* y de vigilancia y control de casos sospechosos, que provoca un incremento al doble de los costos. El aumento del gasto es absorbido fundamentalmente por la población, el sector salud (atención primaria y secundaria), y otros sectores gubernamentales, y no tanto por el programa de control de *Aedes aegypti*. Este último, sin embargo, aumenta el uso de productos químicos y combustibles, los que son adquiridos en moneda internacional y cuyos efectos ambientales deberían ser considerados. A nivel de la población, el incremento en el tiempo utilizado ocurre durante el brote por la búsqueda activa de febriles, saneamiento ambiental y cooperación con el programa de control del vector. A nivel de atención primaria de salud, los mayores costos se asocian a la búsqueda activa de casos y las consultas adicionales que de ello resulta. A nivel de atención secundaria, es probable que el costo día paciente disminuya con respecto al que se produce de manera rutinaria en las salas de los hospitales donde se ingresan los casos de Dengue durante el brote (destinadas habitualmente a tratamientos o cirugías electivas o ingresos de pacientes con otras enfermedades infecciosas), pero también representa un costo de oportunidad al emplear especialistas y medios de capital que pudieran estar involucrados en otras actividades hospitalarias.

El reporte integrado de gasto de recursos de los diferentes actores involucrados en la prevención y control del Dengue, tanto en período de actividad de rutina como durante el control de una epidemia, no tiene precedentes en la literatura publicada. Sin embargo, no cabe duda que permite tener una visión de su peso relativo y de como se ajusta la actividad de cada uno de ellos, según sea la situación epidemiológica.

La recolección prospectiva, en general, de la información por personal especializado y entrenado, y la comparación de fuentes de información, otorga credibilidad a las estimaciones del gasto de los recursos físicos y sus variaciones.

Los costos aquí relacionados, no contienen la actividad intersectorial referida al saneamiento ambiental y reparación de líneas de provisión de agua. Tampoco los costos en que incurren otras estructuras del MINSAP a nivel nacional como la UNVLA, laboratorio nacional de referencia de Dengue del Instituto “Pedro Kouri”, otros organismos del estado y los de la comunidad, relacionados con el tiempo perdido por búsqueda de asistencia médica. De cualquier manera, esto no afecta nuestros principales resultados y en todo caso lleva a una subestimación del gasto en período epidémico.

El hecho de que en el país se realice una estrategia de búsqueda activa de febriles durante los brotes y se establezca el ingreso hospitalario, permite suponer que hay un mínimo de personas que tuvieron fiebre y no buscaron asistencia médica. Por otro lado, la existencia de una red de laboratorios provinciales con capacidad para realizar IgM a todos los casos sospechosos y un laboratorio nacional de referencia dónde se confirman los casos diagnosticados en la provincia, permite disponer de un sistema único de reporte de todos los casos confirmados.

Fuera de la epidemia, los costos del control de *Aedes aegypti* en el 2006 en Guantánamo fueron de 1,67 USD por habitante por mes. No se reportan en la literatura internacional costos de programas de control en países no endémicos de Dengue, como Cuba (Guzmán et al. 2006). Suaya et al. (2007) reportan en un estudio en Camboya (país endémico a Dengue), que campañas realizadas dos veces al

año para el control de larvas en depósitos de agua accesibles y mayores de 100 L que se encuentran en las viviendas, con una cobertura del 23% y utilización de una fuerza de trabajo temporal (1000 trabajadores y 250 supervisores), cuesta en total 0,20 USD por habitante. Por su parte Orellano et al. (2008), señalan que la realización de una campaña antivectorial preventiva en Argentina ante el riesgo de una epidemia, que incluye la aplicación de insecticida en las viviendas alrededor de los casos (extra domiciliaria e intra domiciliaria) en ciclos completos a intervalos de siete días, sumado a las acciones de control de formas inmaduras, es costo-beneficiosa comparado con no hacer nada, si cuesta en total 0,67 USD por mes por habitante (Orellano et al. 2008). Tun-Lin et al. (2009) reportan el costo anual de estrategias de control de *Aedes aegypti* en ocho países endémicos de Dengue, cuyas cifras van desde 0.06 hasta 1,05 USD por habitante por mes. Ninguno de estos programas tiene la intensidad ni la cobertura del programa cubano. Por ejemplo, la aplicación en Guantánamo del mismo larvicida (abate) que reporta Suaya et al. (2007) en su estudio (sin incluir el control de calidad), costó 1,35 USD por habitante por mes. Las diferencias pueden ser explicadas por el hecho de que el larvicida se aplica por lo general una vez al mes, durante todo el año, en casi el 100% de las casas de Guantánamo y con un número estable de trabajadores. Es interesante notar, que los mismos autores han identificado en un estudio de costos del programa de control de *Aedes aegypti* recientemente realizado en Malasia (TDR 2006), que las actividades de inspección de casas constituyen el 74% del costo total del programa. Esto está en línea con nuestros resultados previos en Santiago de Cuba (capítulo V) y los que aquí se informan. La inspección para el control de larvas aporta entre el 71% y el 81% del costo total según la situación epidemiológica.

En cualquier caso, no hay información internacional publicada sobre los componentes del costo y el número de recursos físicos gastados en la actividad rutinaria de programas de control de alta intensidad en ambiente no endémico, para comparar en detalle. El costo por habitante del programa en este período fue de 20 USD por año. Esto es menor que los hallazgos reportados para Santiago de Cuba en

el año 2004 (capítulo VI), donde el costo por habitante fue de 28,20 USD asociado a mayores costos operacionales y uso de gastables.

Durante los brotes de la enfermedad, debido a una elevada voluntad política del gobierno cubano, todos los actores sociales de la comunidad y las organizaciones gubernamentales relacionadas con el control del vector y del Dengue reajustan sus actividades, lo que produce un significativo aumento en los costos. El costo por habitante del programa de control de vectores tuvo sólo un pequeño incremento (0,10 USD por habitante/mes) durante el brote. Esto puede ser explicado por la intensidad de las actividades que este ya se realizan de forma rutinaria en tiempos no epidémicos. También parece haber contribuido: la reorganización del programa a partir de febrero del 2006 (Toledo 2009) que conllevó a un aumento en la eficiencia del trabajo, y la poca utilización de fuerzas externas para el desarrollo de actividades adicionales de control químico. Aún así, el programa llegó a costar 459 406 USD por mes. Estos constituyen los mayores gastos por habitante para el control de una epidemia de Dengue reportados y publicados internacionalmente. Por ejemplo Armien et al. (2008), reportan que los gastos anuales del programa de control de vectores en Panamá durante la epidemia de 2005, fueron de 1,56 USD por habitante. Esto significa gastos mensuales de 0,13 USD por habitante. Pero en Panamá se gasta como promedio por habitante, 46 veces menos cantidad de recursos físicos durante el control de una epidemia que en Guantánamo. Por otra parte, la intensidad y cobertura de los programas de control de *Aedes aegypti* durante las epidemias son distintas en los diferentes países, lo que hace difícil comparar los costos. En el ámbito nacional, tomando como referencia los datos que informan Valdés et al. (2002) durante la epidemia de 1997 en Santiago de Cuba, se puede estimar que el costo del control de vectores, a precios de ese año inflacionados (aumentados por la tasa de incremento anual de los precios, Muenning (2006)) a una tasa del 2% anual hasta el 2006, fue de 1,70 USD por habitante por mes. Esto es comparable con las cifras que se reportan en este estudio, mas si se tiene en cuenta que en ese año (1997), los salarios nominales eran menores que los actuales. Reyes A, (comunicación

personal, datos no publicados sobre el brote de Dengue en la Lisa 2005,) encontró también que el aumento del gasto del programa de control de *Aedes aegypti* es menor que para el resto de los actores, aunque es el más caro entre los actores del sistema de salud involucrados. Sus hallazgos coinciden además con los nuestros, en que el mayor incremento en los costos se produce para la atención primaria de salud y la comunidad.

A nivel internacional no hay datos sobre el aumento de los costos relacionado con la búsqueda activa de febriles y otras acciones de salud realizadas en la atención primaria de salud, con los que se pudieran comparar nuestros resultados.

Es importante también notar, que el involucramiento de la comunidad organizada es un factor crucial para el control del vector, lo que representa un costo de oportunidad para la misma. Ninguno de estos autores ha publicado los costos de la comunidad asociados al control de vectores durante los brotes (o fuera de ellos). Fuera de epidemias sólo se reporta por este mismo autor en Santiago de Cuba (dos capítulos anteriores), que el costo comunitario por habitante por año relacionado con el control del vector y la vigilancia de riesgos ambientales (en forma de tiempo usado y no pagado) fue como promedio de 10,50 USD. En este estudio se ha estimado un gasto por habitante de las comunidades de 11,28 USD, adicionando los niveles familiares y de organizaciones comunitarias. Aunque estas cifras son relativamente cercanas, la participación comunitaria está influenciada por las creencias, comportamientos, barreras percibidas y en general por factores socio culturales locales, por lo que es de esperar diferentes costos entre distintas comunidades e incluso dentro de las mismas.

Los costos hospitalarios día/caso sospechoso de Dengue reportados aquí (31,70 USD), se encuentran dentro del rango de los informados por Valdés et al. (2002) durante la epidemia del 1997 en Santiago de Cuba, que fueron de 28,50 USD por paciente por día. Más recientemente, durante la epidemia del 2006 en la misma ciudad, se han reportado gastos hospitalarios por día por paciente de 46,06 USD (Arias 2009). Torres et al. (2007) han estimado un costo de 130,0 USD por día en pacientes

hospitalizados en Nicaragua durante 1994. Suaya et al. (2009) reportaron que el costo promedio por día entre pacientes hospitalizados estudiados en ocho países estuvo en el rango de 69,0 USD (Guatemala) a 204,0 USD (Panamá). En ese mismo estudio, el promedio relativo de los costos hospitalarios médicos directos, no médicos directos (gastos de bolsillo) e indirectos (pérdidas de productividad) fue de 68%, 9% y 23% respectivamente por paciente hospitalizado, lo cual es una coincidencia aparente con nuestras cifras (60%, 10% y 30% respectivamente). Vale la aclaración de que dentro de los costos hospitalarios directos reportados por estos autores, una parte puede ser asumida por los pacientes directamente y puede o no ser reembolsada por compañías aseguradoras. Sin embargo, no fue clasificada como gastos de bolsillo. En Cuba, los costos hospitalarios que incluyen hotelería y comida para el paciente y su acompañante, laboratorio, las medicinas y transporte especializado y el resto de los llamados costos de los indirectos como lavandería, etc., son enteramente pagados o subsidiados por el gobierno. De acuerdo a las cifras de costo por paciente estimadas en nuestro trabajo, un caso de Dengue puede gastar como promedio en sólo 5-6 días; tanto como lo que se necesita para cubrir con “inspección y larvicida” a 16 habitantes durante un año con un programa de control de *Aedes aegypti* como el de Guantánamo.

La carga de enfermedad por Dengue estimada en este estudio, es comparable en su orden de magnitud (2,70 por millón de habitantes) a la reportada por Clark et al. (2005) para Tailandia en el 2001 y por Meltzer et al. (1998) que fue de 2,61 y 2,8 por millón de habitantes respectivamente. En este estudio no supusimos factor de ampliación (sub registro de casos), mientras Clark et al. (2005) utilizaron entre 17 y 63 casos supuestos de Dengue por cada uno reportado.

También incluyeron en sus cálculos un rango con síntomas y signos de entre 0 y 30 días después de la hospitalización, aspecto que tampoco utilizamos para estimar la carga de enfermedad. En Cuba, González et al. (2005) reportan en un estudio en 47 pacientes que sufrieron Dengue hemorrágico durante la epidemia del 2001 en Ciudad de La Habana, que los signos y síntomas clínicos pueden

persistir a los 6 meses de terminado el episodio agudo de la enfermedad. Esto se traduce incluso en una pérdida de calidad de vida subjetiva más extendida en el tiempo (discapacidad) que la utilizada por Meltzer et al. (1998) y Clark et al. (2005) en sus cálculos. Otro elemento interesante identificado en los brotes ocurridos en el 2005 en el Municipio La Lisa de Ciudad de La Habana (Reyes A 2005, comunicación personal) y en el 2006 en Guantánamo (datos no publicados), es que la discapacidad no sólo aparece en pacientes, sino también en sus familias (dimensión psicológica) y personal de salud (dimensión psicológica y física). Todo lo anterior permite suponer que los AVADs perdidos en el brote son superiores a los reportados en este trabajo.

Después de seis meses se controló la epidemia. La reducción del número de focos de *Aedes aegypti* durante el periodo epidémico (que es un importante determinante de la transmisión del virus) posiblemente no es el único factor que lo determinó. De todos modos, esta reducción probablemente no puede ser explicada por la reorganización y el aumento de la intensidad y calidad del trabajo del programa de control del vector sólo. Es plausible que el nivel de actividad (y de costos) relacionados con el control del *Aedes aegypti* y aportado por los distintos actores sociales durante el tiempo epidémico, sea el que se requiere para mantener permanentemente una infestación a un nivel que garantice no tener casos de Dengue en forma de brotes. A condición de que estas actividades se ejecuten de manera integrada (Kourí 2006).

Finalmente, los responsables de salud y otros actores sociales pueden ver los aumentos en los recursos consumidos durante un brote de Dengue, como aquellos costos de oportunidad de una buena inversión en acciones preventivas que solucionen los elementos externos al programa de control de vectores y de la comunidad; como la recogida sistemática de desechos sólidos, el abasto de agua sistemático, la planeación e implementación de la participación comunitaria. Inversiones estas que también podrían tener un impacto potencial en la prevención de otras enfermedades como la diarrea, las enfermedades parasitarias, y otras asociadas al saneamiento ambiental.

ESTUDIO 4. COSTO-EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE CORTINAS IMPREGNADAS CON INSECTICIDA BASADA EN LA COMUNIDAD EN TRUJILLO, VENEZUELA

VII. ESTUDIO 4. COSTO - EFECTIVIDAD DE UNA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE CORTINAS IMPREGNADAS CON INSECTICIDA BASADA EN LA COMUNIDAD EN TRUJILLO, VENEZUELA

VII.1 INTRODUCCIÓN

Se buscan nuevas opciones para enfrentar la falta de efectividad o sostenibilidad de los métodos de tradicionales de control de *Aedes aegypti*. En los últimos años se ha estado evaluando la efectividad de diferentes materiales impregnados permanentemente con insecticida, tales como cortinas de ventanas y tapas de depósitos de agua impregnados con insecticida (Kroeger et al. 2006; Seng et al. 2008). Los resultados han sido prometedores y Vanlerberghe (2009b) demostró subsecuentemente que la efectividad de las cortinas impregnadas con insecticida (CII) depende esencialmente de la cobertura alcanzada y del nivel inicial de infestación por *Aedes aegypti*.

La implementación en mayor escala de estas nuevas herramientas de control de *Aedes aegypti*, podría hacerse a través de los programas de control verticales, pero hay que considerar también la opción de incorporar a la comunidad en su implementación. No se conoce hasta ahora si esta arista de la participación de la comunidad sería más eficiente.

En el año 2006, realizamos en Venezuela un estudio para evaluar la eficiencia de la implementación de las CII a través de dos modelos de distribución: directamente por el programa de control de vectores, y por grupos comunitarios (comités de salud). Estimamos además los costos del programa de control de *Aedes aegypti*, para ofrecer una idea preliminar del costo-efectividad relativo de las CII, comparado con el programa de control sobre la base de la modelación de la eficiencia.

VII.2 MATERIALES Y MÉTODO

VII.2.1 Contexto y programa rutinario de control de vectores

El estudio fue desarrollado en Venezuela, estado de Trujillo, en las ciudades de Valera y San Rafael de Carvajal, situadas en las laderas de la cordillera de Mérida en las montañas de los Andes al noreste de Venezuela. Valera tiene 128 556 habitantes y es la capital económica del estado de Trujillo. Carvajal es un centro suburbano de Valera con 44 213 habitantes. La temperatura ambiental media oscila entre los 24°C y 26°C. Se reporta una elevada infestación por *Aedes Aegypti* en áreas urbanas y suburbanas, con un índice Breteau de 9 y 43 depósitos de agua positivos por cada 100 casas y un índice de pupas por persona de 0,2 y 0,9 respectivamente. El Dengue es endémico en el estado de Trujillo con una tasa de incidencia anual de entre 262-746 casos reportados por 100 000 habitantes (2006-2008), de los cuales del 1% al 4,9% fueron hemorrágicos. Afecta principalmente a los niños y adultos jóvenes (hasta 24 años).

El programa de control de vectores de Trujillo, Venezuela, es dirigido desde FUNDASALUD del mismo estado. La oficina administrativa y los almacenes de programa se localizan en la ciudad de Trujillo. Sus actividades se dedican mayormente al control de *Aedes aegypti*, aunque el 10-15% del tiempo de trabajo es utilizado en el control de otros vectores. Estas primeras actividades son la fumigación intra domiciliaria (con malathion 94% ULV en emulsión al 16% ó 8%) y el control de larvas de *Aedes aegypti* (con Abate® 1% o 4%) 200 m alrededor de las casas con casos de Dengue reportados. Con el incremento del reporte de casos, también se realiza la fumigación espacial fuera de las viviendas con malathion 94% directamente. Algunas veces estas actividades son realizadas por demanda de las comunidades.

VII.2.2 Descripción de la intervención

Se seleccionaron 10 conglomerados como áreas de intervención (con 411 casas como promedio cada uno), donde se distribuyeron cortinas impregnadas con insecticida (PermaNet®). Fueron de color

blanco, con medida de 2x2 m, sin encajes, con impregnación de insecticida residual dentro de las fibras de tela (deltamethrin 55mg/m²), con protección a rayos ultravioletas, donadas por el Grupo Vestergaard Frandsen SA,

La implementación se hizo a través de dos modelos:

(a) **Programa rutinario de control de vectores** (que hemos llamado modelo vertical, MV) en cinco de los conglomerados (urbanos y suburbanos),

(b) **Comité de Salud** (que hemos llamado modelo comunitario, MC) en los otros cinco conglomerados (urbanos y suburbanos).

Las dos etapas de implementación se describen a continuación:

A) Preparación de la distribución.

Las cortinas fueron embarcadas a Caracas, Venezuela y de ahí transportadas al Instituto de Investigaciones “Witremundo Torrealba”, perteneciente a la Universidad de Los Andes, y subsecuentemente a: 1) Las oficinas del programa de control de vectores en Trujillo responsable del MV y 2) a las oficinas de los comité de salud u otras locaciones donde podían guardarse en los conglomerados del modelo MC. Antes de la distribución a las familias, se realizaron varias reuniones entre los investigadores de la Universidad y el equipo del programa de control de *Aedes aegypti* (MV), donde se compartió información sobre las características de la CII. También el equipo de investigadores sostuvo una reunión con cada comunidad donde las cortinas serían distribuidas por el MV, para explicar el objetivo del proyecto y su rol en la prevención del Dengue. En las áreas donde iba a funcionar el MC, se realizaron como mínimo tres sesiones de entrenamiento en cada comité de salud para potenciar esta estructura y fomentar sus actividades de gestión ambiental y la promoción las cortinas a través de los medios locales de comunicación.

B) Distribución a las familias propiamente dicho.

El número de CII repartidas estuvo de acuerdo con el número de ventanas de las viviendas (con un máximo de cinco por casa). La distribución a las familias fue hecha por el MV en Valera y Carvajal en julio del 2007 en un período de cinco días laborables. Tres equipos de campo del programa de control de vectores compuesto de cinco hombres cada uno, visitaron todas las casas en los conglomerados y entregaron las CII, de la misma manera que rutinariamente distribuyen el Abate®. Una información corta sobre las cortinas, fue transmitida a nivel individual en cada casa en el momento de la entrega.

Los “comité de salud” que constituyeron el MC, distribuyeron las cortinas y realizaron labor de promoción para animar a las familias en su uso y cuidado. En julio del 2007, cada comité de salud movilizó sus miembros, líderes locales y voluntarios para realizar la distribución. Esto ocurrió principalmente en las tardes de 5 a 8 p.m. Se utilizó un tiempo variable en cada casa para informar sobre el uso de las cortinas y sus características. El proceso de distribución del modelo comunitario fue variable y adaptado por los voluntarios y los habitantes. La distribución finalizó a mitad de septiembre.

En ambos modelos las familias colgaron por sí solas las CII, sin asistencia de los distribuidores. Después de la implementación, en ninguno de los 10 conglomerados se llevaron a cabo otras actividades dirigidas a lograr que la población mantuviera las cortinas en uso.

VII.2.3 Perspectiva del estudio de costos, recolección y clasificación de la información

Este estudio consideró la perspectiva social como fue descrito en los capítulos anteriores, evaluando el consumo económico de los recursos utilizados por cada modelo de implementación de las CII. También costeamos el programa de control de *Aedes aegypti* del estado de Trujillo en el año 2007 para ofrecer una idea preliminar del costo-efectividad relativo de las CII comparado con el programa de control sobre la base de la modelación de la eficiencia.

Se clasificaron los costos de la implementación de las CII por actividad (etapa de implementación) y dentro de estas en recurrentes: personal, materiales y suministros y costos de bolsillo, operación,

servicios básicos (agua, electricidad, teléfono), otros y de capital (Anexo 1). Lo mismo se hizo para el programa de control de *Aedes aegypti* en el que agregamos, de acuerdo con Armien et al. (2008), un 20% de costos indirectos.

Las categorías de personal incluidas en el costo fueron: personal de salud de las oficinas estadales o municipales (1.1.1, 2.1.1 Anexo 1) (incluyendo a los trabajadores de vectores e investigadores) y voluntarios (4.1.1 Anexo 1). Se midió el tiempo dedicado a actividades de implementación de las CII, u otras relacionadas con el control de *Aedes aegypti*. Para ello, se utilizaron los registros de actividad del estudio de implementación, entrevistas semi estructuradas y el diario de actividades comunitarias de los voluntarios (registro de la actividad, tiempo y número de personas que participó en la misma). Para valorar este tiempo, se utilizaron los registros de personal sobre salario bruto mantenidos por la oficina del proyecto de implementación o FUNDASALUD. En el caso de los voluntarios, se aplicó la tasa de salario mínimo por hora para el estado de Trujillo (1,20 USD).

Los materiales y suministros (1.1.2, 2.1.2 Anexo 1) incluyeron los químicos, combustibles, material de oficina, suministros personales (como guantes, ropa protectora, etc.), y otros. La información fue obtenida por medio de los registros de contabilidad del estudio de implementación de CII y los registros de contabilidad de FUNDASALUD. Todos los materiales y suministros fueron valorados a precios de mercado.

Dentro de los costos de operación se incluyó el de los vehículos (1.1.3.2, 2.1.3.2 Anexo 1) que fueron basados en el uso real, (consumo de combustible y renta), mantenimiento de los vehículos y del equipamiento del programa de control de vectores (1.1.3.5 Anexo 1) y el pago de dietas (1.1.3.4, 2.1.3.4 Anexo 1). Para ello, se revisaron los registros contables del estudio de implementación de las CII y de FUNDASALUD. Se utilizó el precio de mercado de los combustibles.

Los gastos en servicios básicos (1.1.4, 2.1.4 Anexo 1) fueron obtenidos de los registros contables del proyecto de implementación y de los registros contables de FUNDASALUD.

La parte de depreciación de los medios de capital, cargada a la implementación de las CII o al programa de control de vectores (1.2.2, 1.2.3, 2.2.2 Anexo 1), es proporcional al tiempo que el estudio o los programas de control utilizaron los vehículos o el equipamiento. En este caso se valoró por el método de anualización (Haddix & Teutsch 2003), basado en una tasa de interés del 3%, valor de desuso (chatarra) del 20%, vida útil normal según el medio de capital y costos de reemplazamiento a precios de mercado local.

Aunque las CII fueron donadas, su precio FOB (freight on board: precio del bien + precio de los servicios de carga) referido por el productor Vestergaard Frandsen Group SA, fue incluido en el cálculo de los costos.

El número real de cortinas distribuidas y el tiempo promedio utilizado por los habitantes para colgarlas, fue estimado a partir de preguntas incluidas en una encuesta post distribución a los dos y 15 meses respectivamente. La misma fue aplicada a 958 familias seleccionadas por muestreo aleatorio sistemático, e incluía entre sus objetivos, verificar el número de CII entregadas y en uso.

VII.2.4 Análisis de costo y costo - efectividad

Todos los costos fueron calculados a precios del 2007 y convertidos a USD a la tasa de cambio oficial Venezolana 2150 Bs = 1 USD.

Se calculó el costo promedio por cortina distribuida y por habitante cubierto. También calculamos indicadores de producto como el número de CII distribuidas, promedio de CII distribuidas por casa cubierta, por ciento de casas cubiertas inmediatamente después de la implementación y a los 15 meses, etc. Los dos modelos de implementación fueron comparados en términos de eficiencia a través del costo promedio por cortina distribuida.

Se calculó el costo total y el costo por habitante del programa de control de *Aedes aegypti*. Debido a que no se conoce su efectividad, no se puede comparar directamente en términos de eficiencia con las CII. Por ello, contemplamos el análisis del tiempo que las CII- a la cobertura alcanzada- tienen que ser

efectivas para que sean al menos tan eficientes como el programa de control rutinario de *Aedes aegypti*, bajo varios supuestos de su efectividad. Esto quiere decir, ¿por cuánto tiempo las CII tienen que estar colgadas y tener suficiente efecto adulticida? Esta durabilidad mínima depende del precio de las cortinas (p), los otros costos por habitante de distribución de las cortinas (K^i) (costo total de la distribución por habitante menos el precio de las cortinas), el costo por habitante del programa rutinario de control de vectores (K^v) y la efectividad de la implementación de las CII y el programa de rutina de control de *Aedes aegypti*. En ausencia de datos sobre la efectividad del programa rutinario de control de *Aedes aegypti*, tuvimos que modelar en función de la efectividad (r , $r=E^i/E^v$) de un programa de CII sólo contra la de las actividades del programa rutinario de control de vectores.

La ecuación 1 muestra la condición para la igualdad de eficiencia (indiferencia) del programa de CII y el programa rutinario de control de vectores.

$$\frac{E^v}{K^v} = \frac{E^i}{\frac{p+K^i}{d}} \quad (\text{ecuación 1})$$

La ecuación 2 muestra la durabilidad mínima como función de otras variables.

$$\frac{p+K^i}{K^v} \cdot \frac{1}{r} = d \quad (\text{ecuación 2})$$

Se calculó la durabilidad mínima d para el modelo MV (ya que tuvo el menor costo por habitante cubierto por cortina distribuida comparado con el MC). Calculamos la expresión utilizando el costo real por habitante del programa de control de *Aedes aegypti* a diferentes precios de las CII y dejamos variar para cada precio los parámetros r y d .

VII.3 RESULTADOS

VII.3.1 Costos del programa de control de *Aedes aegypti*

En el año 2007, el programa de control de *Aedes aegypti* en Trujillo empleó cuatro trabajadores administrativos y 20 de campo. Estos últimos son los que ejecutan directamente las actividades de control disponiendo de cinco vehículos, 12 equipos portátiles y dos equipos pesados de fumigación. En el año 2007 consumieron 7 489,8 L de insecticida malathion ULV 94% (0,012 L por habitante al precio de 5,7 USD por L) y 8 882 L de diesel para fumigar (0,015 L por habitante al precio de 0,03 USD por L). Adicionalmente, utilizaron 1,05 T de Abate® 1% (1,8 g por habitante al precio de 1,00 USD por kg.). El principal gasto del programa de control de *Aedes aegypti* fue en salarios (61,1%) seguido de los costos indirectos (16,6%) y los materiales y suministros referidos a los químicos (11,6%) (Anexo 19). En el 2007, los costos anuales totales del programa de control de *Aedes aegypti* para el estado de Trujillo, fueron estimados en 379 839,34 USD (Anexo 19).

VII.3.2 Costos e indicadores productivos de la distribución de las cortinas impregnadas con insecticida.

El Anexo 20 muestra los costos de los dos modelos de distribución de las CII. El costo total del MV y el MC fue 13 674,92 USD y 13 618,70 USD respectivamente. El costo FOB por unidad de CII fue de 1,46 USD. Para el MV y el MC el costo de las cortinas representa el 76,9 % (10 521 USD) *contra* 63,0% (8 591.90 USD) del costo total respectivamente. El costo del personal representó el 16,3% del costo total para el MV *contra* 32,3% para el MC (2 202,70 USD *contra* 4 392,40 USD), a pesar de que se utilizó el salario mínimo para valorar el tiempo de los voluntarios (Anexo 20).

Fueron distribuidas por ambos modelos un total de 13 084 CII (7,206 en el MV y 5,878 en el MC) (Anexo 21). El número promedio de cortinas distribuidas por casa por el MV fue mayor que las distribuidas por el MC (4,66 *contra* 3,62). La cobertura alcanzada por el MV fue mayor que la alcanzada por el MC (78,7% *contra* 75,7%), aunque esta diferencia no fue estadísticamente

significativa (Anexo 21). Como promedio, un hombre en el MV distribuyó 15,01 CII por hora mientras que en el MC un hombre distribuyó 2,06 CII por hora; consecuentemente la productividad del MV fue mayor que el MC (Anexo 21).

El tiempo promedio utilizado por los habitantes para colgar las cortinas fue de 19,6 minutos (rango: 2-180 minutos) para el MV y 15,9 minutos (rango: 1-120 minutos) para el MC. No se reportan actividades para sostener el uso de las cortinas, después de finalizada la distribución a las familias. La cobertura a los 15 meses fue del 40,0% para el MV y 39,8% para el MC, con un descenso rápido y similar en el tiempo (Vanlerberghe, comunicación personal).

VII.3.3 Costo - efectividad.

El MV es más eficiente que el MC en la implementación de las CII. Esto es debido a los menores costos de personal y una mayor productividad y cobertura del MV que llevan a : - el costo promedio por cortina distribuida es menor para el MV (1,90 USD) que para el MC (2,32 USD), - un mayor costo por habitante del MV que en el MC (1,48 USD *contra* 1,33 USD) y - un costo por casa cubierta por el MV que excede el de el MC (8,84 USD *contra* 8,38 USD) (Anexo 21).

Por otra parte, el costo por habitante del programa de control de *Aedes aegypti* para el estado de Trujillo (0,62 USD) es menor que el costo por habitante de las CII para los dos modelos de implementación (ver Anexos 19 y 21). El Anexo 22 muestra la durabilidad necesaria de las CII en función de su precio de compra y de la efectividad relativa de las CII y el programa de control de *Aedes aegypti* para que estas opciones tengan igualdad (indiferencia) de eficiencia. Asumiendo el precio FOB de una CII de 1,46 USD, el costo real del programa de control de *Aedes aegypti* por habitante en Trujillo y una efectividad de las CII dos veces superior para prevenir el Dengue que el programa de control de *Aedes aegypti*; entonces las cortinas tienen que estar colgadas y tener un efecto aduicida por al menos 1,5 años (Anexo 22). Si asumimos que el precio cae a 1,0 USD por cada CII, la durabilidad necesaria es de 14 meses (*ceteris paribus*).

VIII.4 DISCUSIÓN

No encontramos en la literatura estudios previos que reporten los costos de implementación de cortinas impregnadas con insecticida para prevenir el Dengue. Los resultados de nuestro estudio demuestran que es posible implementar las CII a través del modelo vertical o el comunitario, alcanzándose en ambos casos una cobertura inicial relativamente alta. El precio de las CII constituye la mayor parte de los gastos (>54%) de la implementación. El MV es más eficiente que el MC en términos de costo por cortina distribuida y además alcanza una mayor cobertura. Implementar las cortinas es muy costoso en comparación con la rutina de control químico de *Aedes aegypti* utilizada en Trujillo.

La información publicada sobre costos de los programas de control de vectores durante períodos no epidémicos también es sumamente escasa, y las diferentes situaciones epidemiológicas, coberturas e intensidades de los programas de control de *Aedes aegypti* en diferentes países, hace difícil establecer comparaciones con nuestros resultados. Recientemente Tun-Linn et al. (2009) reportaron la comparación del efecto y costo anual de distintas intervenciones dirigidas al control del vector realizadas en ocho países. De acuerdo con estos autores, el costo anual por habitante (estimado asumiendo 4-5 miembros por familia) de las actividades rutinarias de control del *Aedes aegypti*, están en el rango desde 0,48 USD en Filipinas hasta 8,38 USD en México y Kenya. Nuestros estimados se ubican entre estos valores. Sin embargo las actividades de control costeadas por Tun-Lin son diferentes a las reportadas aquí.

Los resultados de nuestro estudio indican que la implementación de CII es más eficiente, desde el punto de vista social por cortina distribuida, si es realizada por el programa de control de *Aedes aegypti*. Los trabajadores de control de vectores tienen una mayor productividad porque esta actividad forma parte de su rutina de trabajo y tienen las habilidades y el soporte logístico para ello. Desde el punto de vista del programa de control de vectores, la distribución de las cortinas por las comunidades representa ahorros, al no tener que efectuar pagos al personal voluntario. Sin embargo, para las

comunidades esto implica costos de oportunidad, porque están aportando su propio tiempo. La baja y similar cobertura a los 15 meses en los dos modelos, significa que el MC tampoco representó una ventaja en términos de sostenimiento de la cobertura. Ello puede asociarse, a que después de la distribución no se realizaron actividades relacionadas con el uso de las CII en ninguno de los modelos; y puede resultar indicativo de que es mejor involucrar a las comunidades en acciones relacionadas con el mantenimiento del uso de las cortinas, en vez de en su distribución. Esta hipótesis es apoyada por los resultados de otros estudios, que han demostrado que involucrar a las comunidades en el sostenimiento de medidas de control vectorial puede mejorar su efectividad (Toledo et al. 2007; Toledo et al. 2008; Vanlerberghe et al. 2009a).

Los estudios sobre la efectividad de las CII son escasos y no están disponibles los relativos a la efectividad de los programas de control de *Aedes aegypti* en esos sitios de investigación. Kroeger et al. (2006) observaron un decrecimiento en el índice pupal (número de pupas de *Aedes aegypti*/ persona) de 2,5 veces durante un estudio de nueve meses en Venezuela, y una reducción de tres veces en México, a los 12 meses. Vanlerberghe et al. (2009b) demostraron que se puede reducir dos veces el índice Breteau con respecto al nivel inicial, si se alcanza una cobertura de CII del 50%. Pero estos resultados miden el efecto de las CII añadidos a los del programa rutinario de control de *Aedes aegypti*. La modelación y el análisis de sensibilidad (Anexo 22) que realizamos en nuestra investigación en Venezuela, muestra que un programa de CII puede ser al menos tan eficiente como el programa rutinario de control de vectores, si es igual de efectivo que el programa de control de *Aedes aegypti* y si las CII se mantienen colgadas con efecto adulticida por un período de tiempo de tres años. Si la efectividad relativa es de dos, el tiempo deviene 15 meses. En este contexto, alcanzar estos supuestos no es real: primero, según el productor el efecto adulticida sólo dura dos años y la cobertura después de 15 meses fue del 40,0%; segundo, parece poco probable obtener una efectividad relativa de dos a favor de las CII solas cuando el efecto relativo de cortinas añadidas al programa rutinario es del orden de dos

a tres. Por otro lado, mientras mayor sea la inversión por habitante del programa de control de *Aedes aegypti* y menor su eficiencia marginal, menor tendrían que ser la efectividad relativa incremental y la durabilidad de las CII para cumplir la condición de indiferencia de eficiencia.

En países donde ya se invierte más en el control del Dengue, como por ejemplo Panamá (Armien et al. 2008) o Cuba, los decisores podrían considerar el uso de las CII para reemplazar otras actividades de control (la fumigación intra domiciliaria por ejemplo). Pero sólo después de estudios que establezcan el cumplimiento de supuestos reales de durabilidad y de efectividad incremental relativa de la implementación de las CII. Además se necesitará probablemente disminuir los costos de las CII y su implementación.

En cualquier caso, actualmente no hay suficientes datos disponibles para calcular cual sería la estrategia económicamente dominante en situaciones concretas. Por lo tanto, serán necesarias más investigaciones de costos de los métodos de control de vectores, solos o en combinación.

DISCUSIÓN GENERAL

VIII. DISCUSIÓN GENERAL

Los decisores involucrados en la prevención del Dengue, se enfrentan al reto de diseñar y operar sistemas y programas consistentes, con objetivos sociales globales, compatibles con las realidades económicas, que logren contener este problema de salud. Específicamente, la generación de recursos para financiar programas y la posibilidad de implementar distintas estrategias de control está sujeta a las restricciones macroeconómicas. De manera, que, la distribución de los recursos no sólo es guiada por las necesidades o efectividades de los propios métodos de control, sino también por la escasez. Esto genera un reclamo creciente de evaluar cuáles son las estrategias más eficientes (Heintze et al. 2007; TDR 2006).

El trabajo que presentamos, abarca un grupo de investigaciones operacionales que abordan varios aspectos de la dimensión económica de la incorporación de la comunidad al control del *Aedes aegypti* y el Dengue: participación en la gestión ambiental, cambios en la carga económica por brotes de la enfermedad y participación en la implementación de una herramienta tecnológica de control.

Los estudios captan diferentes aspectos de la eficiencia económica de estrategias de control de *Aedes aegypti*, el papel productivo de los diferentes actores sociales involucrados en ese control, y en particular, el aporte de las comunidades. El resultado económico de incorporar a la comunidad al programa de control de *Aedes aegypti*, no fue estudiado antes, ni en Cuba, ni a nivel internacional.

En cuanto a la participación comunitaria, la pregunta sobre si estas estrategias le imprimen eficiencia a los programas de control cuando se involucran en la gestión ambiental (Gubler 2002b), y la afirmación de que se contemplan como opciones de bajo costo atractivas para los mismos (Ugalde 1985), dió

lugar a los dos primeros estudios (1 y 2). De manera general, nuestros resultados afirmaron lo primero y rechazaron lo segundo.

Pero hay al menos tres aspectos a discutir en el nivel “micro económico”, espacio donde interactúan productores y consumidores que abordaremos seguidamente.

Primero, la distribución de los recursos fue más eficiente cuando se incorporó un “nuevo factor de producción”. Este factor fue fuerza de trabajo proveniente de la comunidad. No significó simplemente más hombres, sino organizarlos y entrenarlos de una manera específica, para realizar la gestión de riesgos ambientales. que complementó la del programa de control de *Aedes aegypti* y de otros sectores para controlar el vector. Esta estrategia integró a la comunidad al programa de control de *Aedes aegypti* y a los otros sectores dando lugar a un nuevo y “planeado” proceso productivo. Lo que produce, “el control del vector”, es un bien público (Kuh et al. 1987), al menos en el corto plazo. La única manera de producir eficientemente los llamados bienes públicos, es si el costo adicional de producir una unidad adicional de producto (por ejemplo la reducción de un foco de *Aedes aegypti*), es igual al beneficio marginal social obtenido al consumir esta unidad (por ejemplo satisfacción de la familia con la fumigación). Esto significa que para lograr eficiencia en su provisión, debe organizarse acciones colectivas conscientes y comportamientos a través de grupos humanos organizados, ya sea por el gobierno y/o las comunidades. Mientras más se quiera aumentar la participación en la actividad de control de *Aedes aegypti* (o mejorar su calidad), mayor debe ser la percepción de beneficio de incorporarse al mismo. La incorporación de la comunidad fue voluntaria, cediendo parte de su tiempo. Económicamente hablando, implica que la vinculación comunidad-programa de control de *Aedes aegypti*-otros sectores, dejaba beneficios percibidos luego de costos para la comunidad. Hay evidencias que también es el caso para los trabajadores del programa de control de *Aedes aegypti* (Toledo et al. 2009).

Por todo lo anterior fue más eficiente el programa más la comunidad en el corto, y dominante económicamente en el mediano plazo. La estrategia implementada sencillamente generó una función de producción más adecuada al bien que se quería producir, en las condiciones socio económicas actuales de Cuba.

Transferir recursos dentro del mismo programa de control de vectores, para financiar la institucionalización de las estrategias comunitarias en el programa de control de *Aedes aegypti*, allí donde sea necesario hacerlo, será crucial para generar más eficiencia y sostenibilidad económica.

En segundo lugar, dentro de las dos opciones (la participativa y la del programa de control de *Aedes aegypti* solo) se observó menos costo efectividad en el 2002 comparado con el 2001; comportamiento que también ocurrió durante 2003-2004. Esto probablemente se deba a rendimientos de escala disminuidos (Pindyck & Rubinfeld 2007), lo que genera ineficiencia técnica (Gálvez 2001). Una vez que la comunidad se moviliza en la solución de los problemas medio ambientales, los focos comienzan a detectarse en sitios más estrictamente relacionados con problemas estructurales, como el abasto de agua, tipo de arquitectura de los edificios y viviendas, o el manejo de los desechos sólidos y líquidos. Para abordar esta problemática, ni el programa, ni la comunidad poseen los recursos necesarios. Esto lleva a la idea de que “los recursos comunitarios”, en el largo plazo, deben ser utilizados de manera “racional” basado en evidencia, para no producir agotamiento en la actividad de esa comunidad y facilitar la “adaptación del sistema” o la llamada sostenibilidad dinámica económica (Flessa 2009). Esta evidencia técnica y dinámica sobre el comportamiento del vector y su sinergia con la actividad humana en el ámbito local, la pueden generar el programa de control de *Aedes aegypti* y las instituciones de investigación. Es necesario por tanto, distinguir entre el corto y mediano plazos de una estrategia de participación comunitaria (Winch 1992) entrelazada con el programa de control de *Aedes aegypti* como sistema productivo para su evaluación, al menos en términos económicos.

En tercer lugar, los beneficios percibidos por todos los actores sociales es también un determinante de la sostenibilidad del control de vectores. Lo que significa que esta sostenibilidad, no depende solamente del tamaño o frecuencia del financiamiento que se disponga para los recursos del programa de control de *Aedes aegypti*, de factores organizativos, de planeación (Pluye et al. 2005), e incluso de aquellos exógenos al sistema (por ejemplo, durante las lluvias hay más focos de *Aedes aegypti*).

Los beneficios percibidos por todos los actores sociales, se refieren a la presencia de las llamadas utilidades económicas o la deseabilidad por un bien o por ofertar un servicio. Aunque, la comunidad perciba la necesidad de participar en el control del vector, esto no es suficiente. La comunidad necesita enfocar esa necesidad a través de un bien o servicio. A ese enfoque se le llama “deseo”. Se desarrolla cuando la persona conoce que existe el bien o el servicio, y cree que el consumo de este la va a satisfacer más que consumir otro bien o servicio. Consecuentemente, la educación en salud no solo tiene que hacer consciente a las personas de sus necesidades, sino convencerlos de que los pueden satisfacer, lo que les aporta beneficios. Por último ese deseo se convierte en “demanda” si la persona que desea tiene suficiente poder adquisitivo (por ejemplo tiempo), si el bien tiene suficiente calidad, otros bienes (actividades) no son más importantes para él, y existe la oferta del bien (espacios de participación) (Flessa 2009).

Para tener un equilibrio en el sistema (oferta=demanda), y eficiencia de gestión (no aumento de los focos a un costo dado), es necesario que por el lado de la oferta, (1) el programa de control o a quien quiera que le corresponda, esté en disposición de incorporar a la comunidad, tenga los recursos para ello, y sea capaz de satisfacer las necesidades potenciales de incorporación de la comunidad, incluso en la toma de decisiones; y (2) que por el lado de la demanda, la comunidad este consciente del beneficio de incorporarse, que los costos de incorporarse sean relativamente bajos (disponga de tiempo o se necesite poco tiempo), que sus prioridades no sean otras (economía de subsistencia), y que crea en la calidad de la actividad (resuelve el *Aedes aegypti* y también los ratones u otros insectos). No hay una

respuesta única en la economía para abordar este problema de equilibrio. Las utilidades son individuales (Varian 2004). Cuestiones como el nivel educacional, la edad y otros producen distintos comportamientos económicos en busca del bienestar material y espiritual. Pero los comportamientos son el resultado de la maximización de las preferencias, las cuales están sujetas a muchas restricciones como las mencionadas arriba. Estas preferencias pueden manifestarse en comportamientos de riesgo que no siempre son el resultado de la ignorancia o la inhabilidad de pagar (usar su tiempo), sino el producto de las diferencias individuales en la disposición de intercambiar riesgos de salud por otros placeres y conveniencias diarias, o de hacer sacrificios para reducir los riesgos. Sin embargo, el comportamiento puede modificarse si se cambian las restricciones a las que están sujetas las preferencias, por ejemplo, la imposición de una multa por tener un depósito de agua destapado. La creación de estructuras para dinamizar la participación dentro del programa de control de *Aedes aegypti*, de espacios de educación continuado, de alianzas con la comunidad y de grupos comunitarios (redes sociales) puede producir, en la práctica, la eliminación o atenuación de restricciones, lo que en el largo plazo puede generar cambios en estas preferencias. Se requiere de estudios que comiencen a abordar la medición de esas preferencias y sus cambios. También, las formas de modificarlas, no sólo en la comunidad pero también en los decisores implicados en la implementación de estas estrategias.

En Cuba y dónde quiera que se realicen esfuerzos para controlar el Dengue, es necesario probar para cada actor, a partir de sus esfuerzos integrados, cuál es el nivel de actividad óptimo para lograr al menos eficiencia de gestión. El estudio de la actividad de actores importantes en la prevención del Dengue antes y después del brote de Guantánamo, durante el 2006, aborda este problema. Permite hipotetizar que, en interacción con factores exógenos, como la inmunidad general, fuerza de la infección, circulación de personas infectadas con el virus, etc., el tipo, la combinación y probablemente la cantidad de los factores de producción (personal, medios de capital, materiales y progreso técnico: factores tecnológicos, de calidad, organizativos); aún con elevados niveles de gasto y la incipiente

incorporación de la comunidad no fue suficiente para evitar epidemias. Otros autores en Cuba han enfatizado sobre el tópico a pesar de un programa de control de *Aedes aegypti* intenso (Guzmán et al. 2006) o han sugerido que se pudiera haber evitado potencialmente parte de la infestación del vector con participación comunitaria (Marquetti et al. 2008). Incluso, después que apareció el brote, el aumento del gasto fue directamente proporcional a la voluntad política de yugularlo. No se trata de un problema de falta de voluntad política o de falta de inversión. También, las autoridades habían extendido la estrategia comunitaria a todo el municipio a principios del 2006, pero cuando comenzó el brote sólo habían pasado seis meses de iniciada la implementación gradual. Aún así, se observó una tendencia al aumento de la eficiencia del sistema por decrecimiento de la infestación por *Aedes aegypti* (un cuadro distinto al del país, según datos de la UNVLA) (Toledo 2009). Quizás, si se hubiera mantenido la alta infestación que se reportaba a finales del 2005 en Guantánamo, el número de casos clínicos de Dengue reportados hubiera sido mayor.

Toledo (2009a) reporta que en esta misma epidemia del 2006, en las áreas de estudio del policlínico “José Martí” de Santiago de Cuba, donde funcionaba todavía la estrategia de participación que hemos analizado en los dos primeros estudios de costo efectividad; la tasa de incidencia de casos clínicos fue cuatro veces menor que en las áreas colindantes. Además, la duración del brote fue menor que en el resto del área del policlínico y del municipio en su conjunto.

También es necesario estudiar opciones que puedan aumentar la eficiencia de la asistencia en casos de brotes y minimizar su impacto en términos de morbilidad y mortalidad. Por ejemplo, en un brote de gran magnitud ¿es mejor hospitalizar a todos los casos o sólo una parte y atender el resto en la vivienda bajo estricto cuidado médico?, ¿la búsqueda activa de febriles garantiza un mayor impacto en la transmisión que un control del vector reactivo al caso detectado pasivamente? La modelización con los datos actualmente disponibles podría ser una primera mirada a estas interrogantes. Éstas y otras preguntas sólo podrán ser definitivamente contestadas realizando estudios prospectivos

cuidadosamente diseñados y conducidos.

Después de demostrar la eficiencia de incorporar a la comunidad al control del *Aedes aegypti* a través de la gestión ambiental, otro asunto era determinar si involucrar a la comunidad en su implementación, también era más eficiente (abordado en el cuarto estudio), comparado con la realizada por el programa de control de vectores. El estudio realizado en Venezuela, demostró lo contrario. Esto pudiera considerarse un resultado a esperar, porque lo que ocurre es que en vez de complementar el trabajo del programa, se transfiere la implementación de herramientas de control de *Aedes aegypti* a las comunidades, para lo cual ellas no están preparadas. Tampoco el modelo de distribución basado en la comunidad representó una ventaja en términos de cobertura final, probablemente porque no se planearon actividades para que la comunidad sostuviera el uso de las cortinas por un período relativamente largo de tiempo. Este efecto por falta de movilización de la comunidad también se observó con otras medidas de control (Toledo et al. 2008). Adicionalmente, se observó un rápido descenso en la cobertura (Vanlerberghe, datos no publicados, comunicación personal). Se pudiera esperar problemas de “adherencia” todavía más importantes para el uso de herramientas de control cuyo efecto dependa de una distribución y aplicación más frecuente que las cortinas.

No hay otros estudios que comparen la eficiencia de diferentes estrategias de distribución de estas herramientas para prevenir el Dengue, para contrastar nuestros resultados. Sí se ha probado, que son efectivas (Lengeler 2004) y costo efectivas (Stevens et al. 2005) para prevenir la malaria. Sin embargo, Webster et al. (2007) en una revisión sistemática de modelos de implementación de estas herramientas, concluyó que no es suficientemente sólida y definitiva la evidencia sobre los méritos relativos de cada modelo y los niveles de subsidio necesarios para alcanzar una alta cobertura. Urge por tanto estudiar el costo - efectividad de modelos de implementación de este tipo de herramientas para prevenir Dengue, acompañando los estudios de efectividad de las mismas.

El conjunto de investigaciones económicas descritas en este trabajo son solamente el inicio de un largo camino a recorrer. Falta abrir el velo del desconocimiento que rodea a la economía de los métodos de control, la de la participación comunitaria en gran escala, la de las cuentas nacionales o flujos de financiamiento relacionados con el Dengue, y la de la enfermedad en la realidad económica social de Cuba y otros países de la región.

CONCLUSIONES

IX. CONCLUSIONES

1. En el contexto cubano (Santiago de Cuba) la participación organizada y activa de la comunidad, entrelazada al programa de control de *Aedes aegypti*, resulta en una estrategia eficiente en el corto plazo y económicamente dominante o sea, más efectiva y relativamente menos costosa, en el mediano plazo.
2. En la medida que se reduce el número de focos de *Aedes aegypti*, ocurren rendimientos de escala disminuidos de esta estrategia. Se ha llegado a un nivel de infestación por *Aedes aegypti* en el que ni la comunidad, ni el programa tienen los recursos suficientes para abordar problemas estructurales que favorecen la proliferación del vector del Dengue.
3. En las condiciones de organización del sistema de salud cubano, el aumento relativo de los costos durante las epidemias de Dengue es mucho mayor para el sistema de atención primaria de salud y la comunidad que para el programa de control de *Aedes aegypti*. Sin embargo, los gastos por habitante de este último continúan siendo los más elevados.
4. Los costos del control de un brote de Dengue constituyen costos de oportunidad de una inversión, en por ejemplo abasto de agua regular, recogida de desechos sólidos y líquidos, que pudiera impactar en las densidades de *Aedes aegypti*, el Dengue y además otras enfermedades transmisibles.
5. La implementación de una herramienta tecnológica de control de *Aedes aegypti* como cortinas impregnadas con insecticida resulta cara y labor intensiva. En el contexto Venezolano (Trujillo),

la implementación basada en la comunidad resulta menos eficiente económicamente que la basada en el programa de control de vectores.

6. Las estrategias participativas le transfieren costos y beneficios a las comunidades. Pero el tiempo dedicado a actividades relacionadas con el control del *Aedes aegypti* representa un costo de oportunidad elevado para estas comunidades.

RECOMENDACIONES

X. RECOMENDACIONES

A los investigadores:

- Deberían asociarse de manera indisoluble los estudios de evaluación económica a las investigaciones de efectividad de métodos y estrategias de control del Dengue, para identificar las opciones más costo-efectivas desde el punto de vista social. Lo mismo se podría aplicar a estrategias de diagnóstico y manejo de casos.
- Investigar los costos de la implementación, institucionalización y sostenibilidad de estrategias participativas a gran escala.
- Para complementar los estudios de eficiencia urge investigar las preferencias (percepción de beneficio) de poblaciones por los métodos de control del vector y de las comunidades y decisores de salud por la incorporación de las comunidades al control del vector.
- Se deberían realizar investigaciones dirigidas a establecer las matrices de flujos de financiamiento nacional (cuentas nacionales) del control del vector y el Dengue. Permitiría tener una imagen más completa y considerar si hay posibilidad de transferencias de recursos para programas de participación de la comunidad.
- Los resultados de estudios de costo-efectividad de estrategias e instrumentos de control deberían ser incluidos en las agendas de intercambio entre investigadores y tomadores de decisiones para garantizar que las estrategias y políticas de salud se basen en evidencias científicas.

A los decisores del sistema de salud:

- Se les sugiere promover los estudios económicos e integrar sus resultados en la toma de decisiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson KB, Chunsuttiwat S, Nisalak A *et al.* (2007) Burden of symptomatic dengue infection in children at primary school in Thailand: a prospective study. *Lancet* 369, p1452-1459.
- Arias DY (2009) Evaluación económica de la atención a pacientes en la epidemia de dengue del 2006 en Santiago de Cuba. [Tesis de Especialista en Epidemiología]. Santiago de Cuba: Facultad de Salud Pública.
- Armada JA & Trigo J (1981) Manual para supervisores, responsables de brigadas y visitadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Armada JA & Figueredo GR (1986) Application of environmental management principles in the programme for eradication of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) in the Republic of Cuba, 1984. *Rev Panam Salud Pública* 0, p 186-193.
- Armien B, Suaya JA, Quiroz E *et al.* (2008) Clinical characteristics and national economic cost of the 2005 dengue epidemic in Panama. *Am J Trop Med Hyg* 79, p 364-371.
- Balmaseda A (2006) High seroprevalence of antibodies against dengue virus in a prospective study of schoolchildren in Managua, Nicaragua. *Trop Med Int Health* 11, p 935-942.
- Beatty ME, Wichmann O & Kuritsky J (2008) Health Economics of Dengue: Methodology and data needs. The Second International Conference on Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever: Global Innovation to Fight Dengue. 15-17 October 2008. Abstract book, p 198.
- Bisset J (1999) Programa de Control de *Aedes aegypti* en Cuba. Ciudad de La Habana: Memorias AMECA: [citado el 19 de noviembre de 2003]. Disponible en: <http://www.ameca.cu/biblioteca/programadecontrol.html>.
- Bossert TJ (1990) Can they get along without us? Sustainability of donor-supported health projects in Central America and Africa. *Soc Sci Med* 30, p 1015-23.
- Briggs A & O'Brien BJ (2001) The death of cost-minimization analysis. *J Health Econ* 10, p 179-184.

- Briggs A, Claxton K & Sculper M (2007) *Decision Modelling for Health Economics Evaluation*, 1st ed. New York: Oxford University Press.
- Cantelar N, Fernández A, Albert L *et al.* (1981) Circulación de Dengue en Cuba 1978-1979. *Rev Cubana Med Trop* 33, p 72-78.
- Castillo GA Costo efectividad de dos opciones de tratamiento de la estenosis mitral. 2003. Tesis de Maestría. Ciudad de La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública.
- Cattand P (2007) Tropical diseases lacking adequate control measures: dengue, leishmaniasis, and African trypanosomiasis. In *Disease control priorities in developing countries*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, p 451-66.
- Chan KL (1967) A report on the pilot control scheme in mosquito eradication at the Geylang-Tanjong Rhu area in Singapore. *Singapore Public Health Bull* 1, p 52-72.
- Chansang U (2004) Combination of *Mesocycloptthermocyclooides* and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*: a better approach for the control of *Aedes aegypti* larvae in water containers. *J Vector Ecol* 29, p 218–226.
- Clark G (1995) Situación epidemiológica del Dengue en América. Desafíos para su vigilancia y control. *Sal Pub de México* 37, p 5-11.
- Clark DV, Mammen MP Jr, Nisalak A *et al.* (2005) Economic impact of Dengue fever/Dengue hemorrhagic fever in Thailand at the family and population levels. *Am J Trop Med Hyg* 72, p 786–791.
- Cruz RR (2002) Strategies for controlling dengue and *Aedes aegypti* in the Americas. *Rev Cubana Med Trop* 54, p 189-201.
- Deen JL (2006) The WHO dengue classification and case definitions: time for a reassessment. *Lancet* 368, p 170-173.
- DeMadrid AT & Porterfield JS (1974) The flaviviruses (group B arboviruses): a cross-neutralization study. *J Gen Virol* 23, p 91-98.
- Diallo M (2003) Amplification of the sylvatic cycle of dengue virus type 2, Senegal, 1999-2000: entomologic findings and epidemiologic considerations. *Emerg Infect Dis* 9, p 362-366.

- Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL *et al.* (2005) *Methods for Economic Evaluation of Health Care Programmes*. 3rd ed. New York: Oxford University Press.
- Flessa S (2009) *Costing of Health Care Services in Developing Countries. A prerequisite for Affordability Sustainability and Efficiency*. Heidelberg: Peter Lang.
- Focks DA (1995) A simulation model of the epidemiology of urban Dengue fever: Literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results. *Am J Trop Med Hyg* 53, p 489-506.
- Focks DA, Brenner RJ, Hayes J *et al.* (2000) Transmission thresholds for dengue in terms of *Aedes aegypti* pupae per person with discussion of their utility in source reduction efforts. *Am J Trop Med Hyg* 62, p 11-18.
- Focks D & Alexander N (2006) *Multicountry study of Aedes aegypti pupal productivity survey methodology: findings and recommendations*. Geneva: WHO, TDR/IDM/Den/06.1.
- Fox-Rushby J (2006) *Economic evaluation*. London: Open University Press.
- Gálvez A (2001) *El concepto de eficiencia en el contexto de la Salud Pública Cubana*. Documento de la Maestría de Economía de la Salud. Ciudad de La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública.
- Gálvez A. *La evaluación económica en salud en Cuba. Instrumento para la toma de decisiones*. 2004. Tesis doctoral. Ciudad de La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública.
- Gálvez A & Gutiérrez A (2006) *Encuesta de gastos de bolsillo de pacientes ingresados en el hogar*. Documento de la Maestría de Economía de la Salud. Ciudad de La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública.
- Getis A, Morrison AC, Gray K *et al.* (2003) Characteristics of the spatial pattern of the Dengue vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Peru. *Am J Trop Med Hyg* 69, p 494–505.
- Glick HA, Doshi JA, Sonnad SS *et al.* (2007) *Economic evaluation in clinical trials*. New York: Oxford University Press.
- Gold MR (1996) *Cost effectiveness in health and medicine*. New York: Oxford University Press.
- González D, Martínez R, Castro O *et al.* (2005) Evaluation of Some Clinical, Humoral and Imagenological Parameters in Patients of Dengue Haemorrhagic Fever Six Months after Acute Illness. *Dengue Bulletin* 29, p 79-84

- Gubler DJ (1989) *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-borne disease control in the 1990s: top down or bottom up. Charles Franklin Craig Lecture. Am J Trop Med Hyg 40, p 571-578.
- Gubler DJ & Casta-Valez A (1991) A Program for Prevention and Control of Epidemic Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Rev Panam Salud Pública 25, p 237-250.
- Gubler DJ & Clark GG (1994) Community-based integrated control of *Aedes aegypti*: a brief overview of current programmes. Am J Trop Med Hyg 50, p 50-60.
- Gubler DJ & Clark GG (1995) Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever: the emergence of a global health problem. Emerg Infect Dis 1, p 55-57.
- Gubler DJ & Clark GG (1996) Community involvement in the control of *Aedes aegypti*. Acta Trop 61, p 169-79.
- Gubler DJ & Meltzer M (1999) Impact of Dengue/Dengue hemorrhagic fever on the developing world. Adv Virus Res 21, p 5335-5370.
- Gubler DJ (2002) Epidemic Dengue/Dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. Trends Microbiol 10, p 100-103.
- Gubler DJ (2004) The changing epidemiology of yellow fever and dengue, 1900 to 2003: full circle? Comp Immunol Microbiol Infect Dis 27, p 319-330.
- Guha-Sapir D & Schimme B (2005) Dengue fever: new paradigms for a changing epidemiology. Emerg Themes Epidemiol 2, p 1-2.
- Guzmán MG, Kourí G, Bravo J *et al.* (1988) Dengue en Cuba: historia de una epidemia. Rev Cubana Med Trop 40, p 29-49.
- Guzmán MG, Triana C, Bravo J *et al.* (1992) Estimación de las afectaciones económicas causadas como consecuencia de la epidemia de Dengue hemorrágico ocurrida en Cuba en 1981. Rev Cubana Med Trop 44, p 13-17.
- Guzmán, MG & Kourí G (2003) Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: lessons and challenges. J Clin Virol 27, p 1-13.
- Guzmán MG, Peláez O, Kourí G *et al.* (2006) Caracterización final y lecciones de la epidemia de Dengue 3 en Cuba, 2001-2002. Rev Panam Salud Pública 19, p 282-289.

- Haddix A & Teutsch, SA (1996) Practical Guide to Prevention Effectiveness: decision and economic analysis. Atlanta: CDC GA, p 100.
- Haddix A & Teutsch, SA (2003) Practical Guide to Prevention Effectiveness: decision and economic analysis. 2nd ed. New York: Oxford University Press.
- Halstead SB (1984) Selective primary health care: strategies for control of disease in the developing world. J Infect Dis 6, p 251-264.
- Halstead SB, Suaya JA & Shepard DS (2007) The burden of dengue infection. Lancet 369, p 1410-1411.
- Harrington LC (2005) Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities, Part 1. Am J Trop Med Hyg 72, p 209-220.
- Heintze C, Garrido MV & Kroeger A (2007) What do community-based Dengue control programmes achieve? A systematic review of published evaluations. Trans R Soc Trop Med Hyg 101, p 317–25.
- Hollingsworth T, Ferguson N & Anderson R (2007) Frequent travelers and rate of spread of epidemics. Emerg Infect Dis 13, p 1288-1294.
- Honorio NA (2003) Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an urban endemic dengue area in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 98, p 191-98.
- Jensen ER (1991) Cost-effectiveness and financial sustainability in family planning operation research. In Operation research: Helping Family Planning Work Better. New York: Wiley-Liss.
- Johannesson PO (1995) Evaluating health risk. Cambridge: University Press.
- Johns B, Baltussen R & Hutubessy R (2003) Programme costs in the economic evaluation of health interventions. Cost Eff Resour Alloc p 45-67.
- Karabatsos N (1985) International Catalog of Arboviruses. 58 ed, Ft. Collins, Colorado: American Society of Tropical Medicine and Higiene.
- Kay B & Vu SN (2005) New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. Lancet 365, p 613-617.
- Kittayapong P (2006) Community participation and appropriate technologies for Dengue vector control at transmission foci. J Am Mosquito Control Assoc 22, p 538–46.

- Kourí G, Guzmán MG, Bravo JR *et al.* (1989) Dengue hemorrhagic fever/Dengue shock syndrome: lesson from the Cuban epidemic, 1981. *Bull World Health Organ* 67, p 375-380.
- Kourí G, Guzmán MG, Valdés L *et al.* (1998) Reemergence of Dengue in Cuba: A 1997 epidemic in Santiago de Cuba. *Emerg Infect Dis* 4, p 89–92.
- Kourí G (2006) Dengue, a growing health problem in the Americas. *Pan Am J Pub Health* 19, p 143-145.
- Kroeger A, Lenhart A, Ochoa M *et al.* (2006) Effective control of dengue vectors with curtains and water container covers treated with insecticide in Mexico and Venezuela: cluster randomized trials. *BMJ* 332, p 1247-1250.
- Kroeger A & Nathan MB (2006) Dengue: setting the global research agenda. *Lancet* 368, p 2193-2195.
- Kuh J, Stoll JR & Olson JK (1987) An economic assessment of the benefits of mosquito abatement in an organized mosquito control district. *J Am Mosquito Control Assoc* 3, p 6-14.
- Lengeler C (2004) Insecticide-treated bed nets and curtains for preventing malaria: Cochrane Database of Systematic Reviews. Chichester: John Wiley and Sons.
- Liborio M, Tomisani AD & Marenny TM (2004) Dengue prevention strategies: Rosario, Argentina. *Rev Bras Epidemiol* 7, p 311-327.
- Lifson AR (1996) Mosquitoes, models and Dengue. *Lancet* 347, p 1201-1202.
- Lloyd LS, Winch P, Ortega-Canto *et al.* (1992) Kendall C. Results of a community based *Aedes aegypti* control program in Mérida, Yucatán, México. *Am J Trop Med Hyg* 46, p 635-642.
- Lloyd L (1994) The design of a community-based health education intervention for the control of *Aedes aegypti*. *Am J Trop Med Hyg* 50, p 401-11.
- Luz PM, Grinsztejn B & Galvani AP (2009) Disability adjusted life years lost to dengue in Brazil. *Trop Med Int Health* 14, p 237-246.
- Marquetti M, Bisset J, Leyva M, *et al.* (2008) Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en La Habana, Cuba. *Rev Cubana Med Trop* 60, p 31-36.
- McConnell KJ & Gubler DJ (2003) Guidelines on the cost effectiveness of larval control programs to reduce Dengue transmission in Puerto Rico. *Rev Panam Salud Pública* 14, p 9-16.
- Meltzer MI, Rigau-Pérez JG, Clark GG *et al.* DJ (1998) Using disability-adjusted life years to assess the economic impact of Dengue in Puerto Rico: 1984–1994. *Am J Trop Med Hyg* 59, p 265–271.

- MINSAP (1986) Programa de erradicación del *Aedes aegypti*. Cuba.
- MINSAP (2006) Reorganización de la campaña *Anti aegypti* Programa de sostenibilidad para el control del Dengue. Cuba.
- Muening P (2002) Designing and Conducting Cost-effectiveness Analysis in Medicine and Health Care. Jonh Wiley & Sons. San Francisco.
- Muir LE & Kay BH (1998) *Aedes aegypti* survival and dispersal estimated by mark-release-recapture in northern Australia. *Am J Trop Med Hyg* 58, p 277-282.
- Murray CJ (1994) Quantifying the Burden of Disease - the Technical Basis for Disability-Adjusted Life Years. *Bull World Health Organ* 72, p 429-445.
- Murray CJL & López AD (1994) Quantifying Disability - Data, Methods and Results. *Bull World Health Organ* 72, p 481-494.
- Naciones Unidas- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Cuba: Evolución económica durante 2003 y perspectivas para 2004. <http://www.eclac.cl/> [acceso 14 Noviembre 2006].
- Naing CM (2000) Assessment of dengue hemorrhagic fever in Myanmar. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 31, p 636-641.
- Nathan MB, Focks DA & Kroeger A (2006) Pupal/demographic surveys to inform Dengue-vector control. *Ann Trop Med Parasitol*. 100, p S1-S3.
- Okanurak K, Sornmani S & Indaratna K (1997) The cost of dengue hemorrhagic fever in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 28, p 711-717.
- ONE (2006) Tabla III.4 - Guantánamo. Población residente por municipios, según sexo y zona urbana y rural. <http://www.one.cu/aed2006/14Guantanamo/datos/III.4.xls>. [acceso 27 abril 2007].
- ONE (2007) Producto Interno Bruto por clase de actividad económica a precios de mercado. <http://www.one.cu/aec2007/datos/I.xls>. [acceso 4 de septiembre 2008].
- Ooi EE, Goh KT & Gubler DJ (2006) Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore. *Emerg Infect Dis* 12, p 887-893.
- Orellano PW & Pedroni E. Cost-benefit analysis of vector control in areas of potential dengue transmisión. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2008; 24(2):113-19.

- Organización Panamericana de la Salud (1994) Dengue y Dengue hemorrágico en las Américas: guías para la prevención y control. Washington, DC: OPS. Publicación científica No. 548.
- Organización Panamericana de la Salud (2002) Marco de referencia: nueva generación de programas de prevención y control del Dengue en las Américas. Washington, DC: OPS.
- Parks W & Lloyd L (2004) Planning social mobilization and communication for Dengue fever prevention and control: a step-by-step guide. Geneva: WHO/CDS/WMC/2004.2.
- Parks W, Lloyd L, Nathan MB *et al.* (2005) International experiences in social mobilization and communication for Dengue prevention and control. *Dengue Bulletin* 28, p 1-7.
- Peláez O, Guzmán MG, Kourí G *et al.* (2004) Dengue 3 epidemic, Havana, 2001. *Emerg Infect Dis* 10, p 719-722.
- Pere Riera (2003) Manual de valoración contingente. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales. <http://selene.uab.es/prieram/manual.htm>. [acceso 4 de febrero 2004].
- Pindyck RS & Rubinfeld DL (2007) La demanda individual y el mercado. En *Microeconomía*. 4ta. ed. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Pinto JL (1998) Métodos de evaluación económica en salud. En *Salud Pública*. 4ta. ed. Madrid: McGraw-Hill.
- Pluye P, Potvin L, Denis L *et al.* (2005) Program sustainability begins with the first events. *Evaluation and Program Planning* 28, p 123–137.
- Reiter P (1995) Short report: dispersal of *Aedes aegypti* in an urban area after blood feeding as demonstrated by rubidium-marked eggs. *Am J Trop Med Hyg* 52, p 177-179.
- Reiter P & Gubler DJ (1997) Surveillance and control of urban dengue vectors. En: Gubler DJ, Kuno G, editores. *Dengue and Dengue hemorrhagic fever*. New York: CAB International, p 423-425.
- Reynolds J & Gaspari KC (1986) Operation Research Methods: cost-effectiveness analysis. PRICOR, Monograph Series, Method Brochure No. 2.
- Sánchez L, Pérez D, Pérez T *et al.* (2005) Intersectoral coordination in *Aedes aegypti* control. A pilot project in Havana City, Cuba. *Trop Med Int Health* 10, p 82-91.
- Sánchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L *et al.* (2006) *Aedes aegypti* larval indices and risk for Dengue epidemics. *Emerg Infect Dis* 12, p 800—806.

- Sánchez L, Pérez D, Cruz G *et al.* (2009) Intersectoral coordination, community empowerment and dengue prevention: six years of controlled interventions in Playa municipality, Havana, Cuba. *Trop Med Int Health* 14, p 1346-1354.
- Seng CM, Seta T, Nealon J *et al.* (2008) The effect of long-lasting insecticidal water container covers on field populations of *Aedes aegypti* (L.) mosquitoes in Cambodia. *J Vector Ecol* 33, p 333-341.
- Shediac-Rizkallah MC & Bone LR (1998) Planning for the sustainability of community-based health programs: conceptual frameworks and future directions for research, practice and policy. *Health Educ Research* 13, p 87-108.
- Shepard DS, Suaya JA, Halstead SB *et al.* (2004) Cost effectiveness of a pediatric Dengue vaccine. *Vaccine* 22, p 1275-1280.
- Siegel JE, Weinstein MC, Russell LB *et al.* (1996) Recommendations for reporting cost-effectiveness analysis. *JAMA* 276, p 1339-1341.
- Siqueira J, Martelli CM, Coelho GE *et al.* (2005) Dengue and dengue haemorrhagic fever, Brazil, 1981-2002. *Emerg Infect Dis* 11, p 48-53.
- Stevens W, Wiseman V, Ortiz J *et al.* (2005) The costs and effects of a nationwide insecticide-treated net programme: the case of Malawi. *Malar J* 4, p 22-32.
- Suaya JA, Shepard DS, Chang MS *et al.* (2007) Cost-effectiveness of annual targeted larviciding campaigns in Cambodia against the dengue vector *Aedes aegypti*. *Trop Med Int Health* 12, p 1026-1036.
- Suaya JA, Shepard DS, Siquiera JB *et al.* (2009) Cost of Dengue Cases in Eight Countries in the Americas and Asia: A Prospective Study. *Am J Trop Med Hyg* 80, p 846-855.
- TDR (2006) Report of the Scientific Working Group on Dengue [acceso el 27 de diciembre de 2007]. Disponible en: <http://www.who.int/tdr>.
- Toledo ME, Vanlerberghe V, Baly A *et al.* (2006) Towards active community participation in Dengue vector control: Results from action research in Santiago de Cuba. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 101, p 56-63.
- Toledo ME, Vanlerberghe V, Pérez D *et al.* (2007) Achieving sustainability of community-based Dengue control in Santiago de Cuba. *Soc Sci Med* 64, p 976-88.

- Toledo ME, Baly A, Vanlerberghe V *et al.* (2008) The unbearable lightness of technocratic efforts at Dengue control. *Trop Med Int Health* 13, p 1-8.
- Toledo ME. Ensayos comunitarios para la prevención del Dengue: de la investigación formativa a la práctica. 2009. Tesis Doctoral. Ciudad de La Habana: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”.
- Toledo ME, Baly A, Vanlerberghe V *et al.* (2009a) The added value of community involvement strategies in the control of *Aedes aegypti*: from design to translation into practice. *Trop Med Int Health* 14, p168.
- Torrance GW (1987) Utility approach to measuring health- related quality of life. *J Chron Dis* 40, p 593-600.
- Torres JR & Castro J (2007) The health and economic impact of dengue in Latin America. *Cadernos de Saude Pública* 23, p S23-S31.
- Tun-Lin W, Lenhart A, Nam VS *et al.* (2009) Reducing costs and operational constraints of dengue vector control by targeting productive breeding places: a multi-country non-inferiority cluster randomized trial. *Trop Med Int Health* 14, p 1143-1153.
- Ugalde A (1985) Ideological dimensions of community participation in Latin American health programs. *Soc Sci Med* 21, p 41-53.
- Valdés LG, Guzmán MG, Kourí G *et al.* (1999) Epidemiología del Dengue y Dengue hemorrágico en Santiago de Cuba 1997. *Rev Panam Salud Pública* 6, p 16-25.
- Valdés LG, Mizrahi JV, Guzmán MG *et al.* (2002) Impacto económico de la epidemia de Dengue 2 en Santiago de Cuba, 1997. *Rev Cubana Med Trop* 54, p 220-227.
- Van Damme W, Van Leemput L, Por I *et al.* (2004) Out-of-pocket health expenditure and debt in poor households: evidence from Cambodia. *Trop Med Int Health* 9, p 273-280.
- Vanlerberghe V, Toledo ME, Rodríguez M *et al.* (2009a) Community involvement in dengue vector control: cluster randomised trial. *BMJ* 338, p 1450-1456.
- Vanlerberghe V, Villegas E, Oviedo M *et al.* (2009b) Effectiveness of insecticide treated materials for *Aedes aegypti* control in Venezuela. *Trop Med Int Health* 14, p 169.

- Varian HR (2004) *Intermediate Microeconomics: a modern approach*, 4th. ed. New York-London: W.W. Norton y Company.
- Von Allmen SD (1979) Epidemic dengue fever in Puerto Rico, 1977: a cost analysis. *Am J Trop Med Hyg* 28, p 1040-1044.
- Webster J, Ill J, Lines J *et al.* (2007) Delivery systems for insecticide treated and untreated mosquito nets in Africa: categorization and outcomes achieved. *Health Pol and Planning* 22, p 277-293.
- Weinstein MC, Siegel JE, Gold MR *et al.* (1996) Recommendations of the panel on cost-effectiveness in health and medicine. *JAMA* 276, p 1253-1258.
- WHO (2000) *Strengthening Implementation of the Global Strategy for Dengue Fever/Dengue Hemorrhagic Fever Prevention and Control. Report of the Informal Consultation 18-20 October 1999 Geneva.* [WHO/CDS/(DEN)/IC/2000.1].
- WHO (2002) *Dengue and dengue haemorrhagic fever. Factsheet No.117, revised April 2002.* Geneva, World Health Organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/print.html>. [acceso 9 de septiembre 2008].
- Wiesemann A, Mueller-Buehl U, Scheidt R *et al.* (2004) Patient willingness to pay for preventive measures in primary care: a study of five GPs in a German community. *Soz Praventivmed* 49, p 254-260.
- Winch P, Kendall C & Gubler D (1992) Effectiveness of community participation in vector-borne disease control. *Health Pol and Planning* 7, p 342-351.

PUBLICACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Baly A, Toledo ME, Vanlerberghe V, Ceballos E, Reyes A, Sánchez I, Carvajal M, Masó R, La Rosa M, Denis O, Boelaert M, Van der Stuyft P (2009) Cost-Effectiveness of a Community-Based Approach Intertwined with a Vertical *Aedes* Control Program. *Am J of Trop Med Hyg* 81, p 88-93.

Baly A, Toledo ME, Boelaert M, Reyes A, Vanlerberghe V, Ceballos E, Masó R, La Rosa M, Denis O, Van der Stuyft P (2007) Cost effectiveness of *Aedes aegypti* control programmes: participatory versus vertical. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 101, p 56-63.

Baly A, Toledo ME & Rodríguez F (2001) La economía de la salud, la eficiencia y el costo de oportunidad. *Rev Cub Med Gen Integral* 17, p 12-15.

Toledo ME, Vanlerberghe V, Perez D, Lefevre P, Ceballos E, Bandera D, Baly A, Van der Stuyft P (2007) Achieving sustainability of community-based dengue control in Santiago de Cuba. *Soc Sci Med* 64, p 976–988.

Toledo M, Baly A, Vanlerberghe V, Rodriguez M, Benitez JR, Duvergel J, Van der Stuyft P (2008) The unbearable lightness of technocratic efforts at dengue control. *Trop Med Int Health* 13, p 1-8.

Toledo ME, Baly A, Ceballos E, Boelaert M, Van der Stuyft P (2006) Participación comunitaria en la prevención del dengue: un enfoque desde la perspectiva de los diferentes actores sociales. *Salud Pública Méx* 48, p 39-44.

Toledo ME, Vanlerberghe V, Baly A, Ceballos E, Valdes L, Searret M, Boelaert M, Ven der Stuyft P (2006) Towards active community participation in dengue vector control: Results from action research in Santiago de Cuba. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 101, p 56-63.

Vanlerberghe V, Toledo, ME, Rodriguez M, Gómez D, Baly A, Benítez JR, Van der Stuyft, P (2009a) Community involvement in dengue vector control: cluster randomised trial. *BMJ* 338, p 1450-1456.

PUBLICACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EVENTOS CIENTÍFICOS

Toledo ME, Ceballos E, Valdes L, Baly A, Searret M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P (2004) From passive to active community participation in dengue control: results from intervention in Santiago de Cuba. *Int J Infect Dis* 8, p S122-S123

Toledo ME, Valdes L, Llanes G, Baly A, Van der Stuyft P, Boelaert M (2004) Community participation to control *Aedes aegypti* from the perspective of different social actors. *Int J Infect Dis* 8, p S122-S123.

Baly Gil A, Toledo Romani ME, Manet L, La Rosa Montoya M, Maso Quiala R, Carvajal Cordero M, Boelaert M, Van der Stuyft P (2005) Cost and cost-effectiveness of participatory and vertical *Aedes aegypti* control to prevent dengue: In *Abstract Book "Medicine and Health in the Tropics", Marseille-France, 11-15 September 2005*.

Toledo Romani ME, Baly Gil A, Bisset JA, Rodriguez M, Duvergel J, Van Lerberghe W, Van der Stuyft P (2005) Community organizing vs. chemical *Aedes aegypti* control: effectiveness and sustainability: In *Abstract Book "Medicine and Health in the Tropics", p 241*.

Toledo Romani ME, Vanlerberghe V, Baly Gil A, Banderas D, Ceballos E, Boelaert M, Van der Stuyft P (2005) The process of social mobilisation determines sustainability of community based dengue control: In *Abstract Book "Medicine and Health in the Tropics", p 240*.

Toledo Romani ME, Baly Gil A, Bisset JA, Rodriguez M, Duvergel J, Vanlerberghe V, Van der Stuyft P (2005) The unbearable lightness of technocratic solutions to *Aedes aegypti* control: In *Abstract Book "Medicine and Health in the Tropics", p 75*.

Toledo ME, Segura R, Vanlerberghe V, Baly A, Rodriguez M, Benítez JR, Van Der Stuyft P (2006) Is it possible to scaling up community mobilization strategies for dengue prevention? *Abstract Book of the 12th International Congress on Infectious Diseases, Lisboa, Portugal*.

Baly A, Toledo ME, Ceballos E, La-Rosa-Montoya M, Maso-Quiala R, Carvajal-Cordero M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P (2006) Comparison of cost-effectiveness of a vertical and a participatory strategy to prevent dengue. *Abstract Book of the 12th International Congress on Infectious Diseases, Lisboa, Portugal*.

Baly A, Rodriguez K, Toledo ME, Benitez JR, Rodriguez M, Vanlerberghe V, Boelaert M., Van der Stuyft P (2007) Cost of a large scale vertical programme to control *Aedes aegypti* and prevent dengue. *Trop Med Int Health* 12, p 177-178.

Toledo ME, Vanlerberghe V, Pérez D, Benitez JR, Rodríguez M, Gómez D, Baly A, Van der Stuyft P (2007) Getting research into practice and effectiveness of vector control program for dengue prevention in Cuba. *Trop Med Int Health* 12, p 177-178.

Toledo ME, Vanlerberghe V, Rodriguez M, Gomez D, Baly A, Benítez JR, Van der Stuyft P (2008) Community involvement in aedes control and dengue prevention: a cluster randomized trial. *Abstract Book 2nd Internacional Conference on DF/DHF*.

A. Baly, Toledo M, Vanlerberghe V, Ceballos E, Reyes A, Sanchez I, Carvajal M, Maso R, La Rosa M., Denis O, Boelaert M, Van der Stuyft P (2008) The long term cost-effectiveness of community based *Aedes aegypti* control. *Abstract Book 2nd Internacional Conference on DF/DHF*.

Vanlerberghe, V, Villegas E, Oviedo M, Baly A, Lenhart A, Mccall PJ, Van der Stuyft, P (2009) Effectiveness of insecticide treated materials for *Aedes aegypti* control in Venezuela. *Trop Med Int Health* 14, p169.

Toledo ME, Baly A, Vanlerberghe V, Benitez JR, Gomez D, Rodriguez M, Rodriguez A, Banderas D, Ceballos E, Van der Stuyf P (2009) The added value of community involvement strategies in the control of *Aedes aegypti*: from design to translation into practice. *Trop Med Int Health* 14, p 168.

Baly A, Toledo ME, Rodriguez K, Benitez JR, Rodriguez M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P (2009) Incremental cost of the *Aedes aegypti* and Dengue control in Guantanamo, Cuba. *Trop Med Int Health* 14, 168.

Reyes A, Baly A, Torres D, Toledo ME, Polo V, Garcia L, Cepero B., Zamora G, Vanlerberghe V, Van der Stuyft P (2009) Social costs of dengue and *Aedes aegypti* control in La Lisa, Cuba. *Trop Med Int Health* 14 p 169.

Perez D, Lefevre P, Castro M, Sanchez L, Toledo ME, Baly A, Reyes A, Rodriguez K, Vanlerberghe V, Polo V, Garcia A, Lopez M, Brooks M, Van der Stuyft P (2009) Fidelity research assists in evaluation, adjustment and scaling-up of community-based interventions in Cuba. *Trop Med Int Health* 14, p 169.

PRESENTACIONES DEL AUTOR RELACIONADAS CON EVENTOS CIENTÍFICOS

Toledo ME, Ceballos E, Valdes L, Baly A, Searret M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P. From passive to active community participation in dengue control: results from intervention in Santiago de Cuba. **[Presentado en el XI Congreso de Enfermedades infecciosas, Cancún. México, 2004]**

Toledo ME, Valdes L, Llanes G, Baly A, Van der Stuyft P, Boelaert M. Community participation to control *Aedes aegypti* from the perspective of different social actors. **[Presentado en el XI Congreso de Enfermedades infecciosas, Cancún. México, 2004].**

Toledo ME, Vanlerberghe V, Baly A, Ceballos E, Banderas D, Boelaert M Van der Stuyft P. The process of social mobilisation determines sustainability of community based dengue control. **[Presentado en el II Congreso de Internacional de dengue, La Habana 2004, Cuba].**

Baly Gil A, Toledo Romani ME, Manet L, La Rosa Montoya M, Maso Quiala R, Carvajal Cordero M, Boelaert M, Van der Stuyft P. Cost and cost-effectiveness of participatory and vertical *Aedes aegypti* control to prevent dengue. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Marsella 2005. Francia].**

Toledo Romani ME, Baly Gil A, Bisset JA, Rodriguez M, Duvergel J, Van Lerberghe W, Van der Stuyft P. Community organizing vs. chemical *Aedes aegypti* control: effectiveness and sustainability. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Marsella 2005. Francia].**

Toledo Romani ME, Vanlerberghe V, Baly Gil A, Banderas D, Ceballos E, Boelaert M, Van der Stuyft P. The process of social mobilisation determines sustainability of community based dengue control. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Marsella 2005. Francia].**

Toledo Romani ME, Baly Gil A, Bisset JA, Rodriguez M, Duvergel J, Vanlerberghe V, Van der Stuyft P. The unbearable lightness of technocratic solutions to *Aedes aegypti* control. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Marsella 2005. Francia].**

Toledo ME, Segura R, Vanlerbergh V, Baly A, Rodriguez M, Benitez JR, Van Der Stuyft P. Is it possible to scaling up community mobilization strategies for dengue prevention? **[Presentado en el XII Congreso de Enfermedades infecciosas, Lisboa 2006, Portugal].**

Baly A, Toledo ME, Ceballos E, La-Rosa-Montoya M, Maso-Quiala R, Carvajal-Cordero M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P. Comparison of cost-effectiveness of a vertical and a participatory strategy to prevent dengue. **[Presentado en el XII Congreso de Enfermedades infecciosas, Lisboa 2006, Portugal].**

Baly A, Rodriguez K, Toledo ME, Benitez JR, Rodriguez M, Vanlerberghe V, Boelaert M., Van der Stuyft P. Cost of a large scale vertical programme to control *Aedes aegypti* and prevent dengue. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Amsterdam 2007. Holanda].**

Toledo ME, Vanlerberghe V, Pérez D, Benitez JR, Rodríguez M, Gómez D, Baly A, Van der Stuyft P. Getting research into practice and effectiveness of vector control program for dengue prevention in Cuba. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Amsterdam 2007. Holanda].**

Toledo ME, Vanlerberghe V, Rodríguez M, Gomez D, Baly A, Benítez JR, Van der Stuyft P. Community involvement in aedes control and dengue prevention: a cluster randomized trial. **[Presentado en la Segunda Conferencia Internacional sobre Dengue y Dengue Hemorrágico, Phuket 2008, Tailandia].**

A. Baly, Toledo M, Vanlerberghe V, Ceballos E, Reyes A, Sanchez I, Carvajal M, Maso R, La Rosa M., Denis O, Boelaert M, Van der Stuyft P. The long term cost-effectiveness of community based *aedes aegypti* control. **[Presentado en la Segunda Conferencia Internacional sobre Dengue y Dengue Hemorrágico, Phuket 2008, Tailandia].**

Alberto Baly, Marylis Cote, Stephen Flessa, Elci Villegas, Veerle Vanlerberghe, Patrick Van der Stuyft. Prevención del Dengue con materiales impregnados con insecticida: el costo de dos modelos de distribución en Trujillo, Venezuela. **[Presentado en el Congreso 70 Aniversario del IPK, La Habana 2009. Cuba].**

Vanlerberghe, V, Villegas E, Oviedo M, Baly A, Lenhart A, McCall PJ, Van der Stuyft, P. Effectiveness of insecticide treated materials for *Aedes aegypti* control in Venezuela. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Verona 2009. Italia].**

Toledo ME, Baly A, Vanlerberghe V, Benitez JR, Gomez D, Rodriguez M, Rodriguez A, Banderas D, Ceballos E, Van der Stuyft P. The added value of community involvement strategies in the control of *Aedes aegypti*: from design to translation into practice. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Verona 2009. Italia].**

Baly A, Toledo ME, Rodriguez K, Benitez JR, Rodriguez M, Vanlerberghe V, Boelaert M, Van der Stuyft P. Incremental cost of the *Aedes aegypti* and Dengue control en Guantánamo, Cuba. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Verona 2009. Italia].**

Reyes A, Baly A, Torres D, Toledo ME, Polo V, Garcia L, Cepero B., Zamora G, Vanlerberghe V, Van der Stuyft P. Social costs of dengue and *Aedes aegypti* control in La Lisa, Cuba. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Verona 2009. Italia].**

Perez D, Lefevre P, Castro M, Sanchez L, Toledo ME, Baly A, Reyes A, Rodriguez K, Vanlerberghe V, Polo V, Garcia A, Lopez M, Brooks M, Van der Stuyft P. Fidelity research assists in evaluation, adjustment and scaling-up of community-based interventions in Cuba. **[Presentado en el Congreso de Medicina y Salud en los Trópicos, Verona 2009. Italia].**

ANEXOS

Anexo 1 Definición y descripción de los elementos de costos recurrentes y de capital según actores sociales involucrados en los estudios.

Actor	1.1 Costos recurrentes			
1. Programa de control de <i>Aedes aegypti</i>	Elemento	Sub elemento	Descripción	
	1.1.1 Personal	-	Tiempo pagado dedicado por los trabajadores de salud al programa o intervención de salud (En ocasiones se expresa como tiempo-persona-mes o Tiempo Completo Equivalente (TCE mensual en vez de cómo costo)	
	1.1.2 Materiales y suministros	-	Son las cantidades de los llamados materiales gastables directamente utilizados en el programa o intervención de salud: medicamentos, combustibles, material de oficina, lubricantes, insecticidas, uniformes, medios de protección, reactivos y kits de laboratorio, etc.	
	1.1.3 Operación	1.1.3.1 de medios de difusión	Alquiler de medios de difusión, tiempo de anuncios, espacio de artículos en los periódicos	
		1.1.3.2 de transporte	Alquiler, km recorridos o combustible utilizado, seguro	
		1.1.3.3 de equipamiento	Alquiler, combustibles, lubricantes, baterías, etc.	
		1.1.3.4 de personal	Alimentación, dietas, estipendios	
		1.1.3.5 mantenimiento	Se refiere al mantenimiento de transporte (gomas, baterías, otras partes), equipos (cambio de piezas, limpieza, etc.) edificios (plomaría, pintura, cambio de bombillos, etc.), muebles. Cuando no se conoce en detalle, usualmente se toma el 15% del costo anual de estos medios (Armien et al. 2008)	
	1.1.4 Servicios básicos	-	Electricidad, agua, gas	
	1.1.5 Otros costos	1.1.5.1 edificios	Renta de espacios o edificios	
		1.1.5.2 misceláneas	Otros recursos utilizados no listados arriba, ej: pagos de impuestos aduanales	
	1.2 Costos de capital			
		Elemento	Descripción	
	1.2.1 Edificios		Depreciación (distribución del costo de compra del bien de capital a lo largo de su vida útil) con base anual de la parte del edificio (o el edificio completo) utilizada por el programa o la intervención	
	1.2.2 Transporte		Depreciación con base anual (o parte de la depreciación anual ya que el vehículo se utiliza solo parte del tiempo en el programa) de los vehículos utilizados	
1.2.3 Equipo		Depreciación con base anual (o parte de la depreciación anual ya que el equipo se utiliza solo parte del tiempo en el programa) de los equipos utilizados		
1.2.4 Muebles		Depreciación con base anual (o parte de la depreciación anual ya que el mueble se utiliza solo parte del tiempo en el programa) de los muebles utilizados		
1.2.5 Otros costos de capital		Entrenamientos que se realizan solo una vez al año, mudada de edificios una vez al año, impuestos anuales, etc.		

2. Atención primaria y municipal de salud	2.1 Costos recurrentes (igual que el anterior)	
	2.2 Costos de Capital (igual que el anterior)	
3. Hospital	3.1 Costos recurrentes	
	Elemento	Descripción
	3.1.1 Costos recurrentes directos ¹ de Hospitales (igual a 1.1)	Se refieren a los gastos recurrentes (salarios, materiales y suministros, operación y otros) de departamentos del hospital que atienden directamente a los pacientes (salas de ingreso hospitalario, salones de operación, laboratorios, imaginología, cuerpo de guardia, etc.)
	3.1.2 Costos recurrentes indirectos ² de Hospitales (igual a 1.1)	Se refieren a los departamentos (servicios generales, administración, cocina, lavandería, farmacia, esterilización, etc.) que distribuyen sus gastos recurrentes (salarios, materiales y suministros, operación y otros) entre aquellos del hospital que prestan servicio directamente a los pacientes
	3.2 Costos de capital	
	Elemento	Descripción
	3.2.1 Costos de capital directos ¹ de Hospitales (igual a 1.2)	Depreciación de los bienes de capital de los departamentos del hospital que atienden directamente a los pacientes (salas de ingreso hospitalario, salones de operación, laboratorios, imaginología, cuerpo de guardia, etc.)
3.2.2 Costos de capital indirectos ² de Hospitales (igual a 1.2)	Para los departamentos que distribuyen la depreciación de sus medios de capital propios (medios de capital de los servicios generales, administración, cocina, lavandería, farmacia, esterilización, archivo y estadísticas, etc.) entre los que atienden directamente a los pacientes	

¹ Son los costos (gasto de recursos) directamente relacionados con la actividad (salario del médico cuando consulta un paciente)

² Son los costos (gasto de recursos) indirectamente relacionados con la actividad. En ocasiones también reciben el nombre de costos generales. Cuando no es posible calcular los costos indirectos, estos pueden ser tomados como el 20% de los costos directos (Armién et al. 2008)

4. Comunidad	4.1 Costos recurrentes	
	Elementos	Descripción
	4.1.1 Personal	Tiempo dedicado por voluntarios al programa o intervención de salud. En ocasiones se expresa como tiempo- persona-mes o Tiempo Completo Equivalente (TCE) mensual
	4.1.2 Gastos de bolsillo	Son los gastos de la comunidad en materiales y suministros, alimentación, transporte, medicamentos, dietas, compra de combustibles, etc. debido a la enfermedad propia o de un familiar o la prevención de la misma
	4.1.3 Pérdidas de productividad	Tiempo buscando asistencia médica, tiempo sin realizar las actividades cotidianas (trabajar, estudiar, descansar, etc.) debido a la enfermedad propia o de un familiar
4.2 Costos de capital (igual a 1.2)		

**Anexo 2 Costo total (USD^a) del programa de control de *Aedes aegypti* para cubrir el
Municipio de Santiago de Cuba, 2000-2002.**

Elementos del costo	2000 ^b	2001 ^b	2002 ^b	Total ^b	%
Costos recurrentes	6 212 607	7 066 096	11 031 153	24 309 856	99,7
Personal (salarios)	4 685 441	4 268 208	5 623 337	14 576 986	59,8
Materiales y suministros	894 762	668 013	1 011 693	2 574 467	10,6
Costos de operación de Transporte	68 516	882 470	929 944	1 880 929	7,7
Resto de los costos de operación y servicios básicos del programa de control de <i>Aedes aegypti</i>	522 758	1 207 008	3 420 733	5 150 499	21,1
Entrenamiento	25 661	20 530	12 399	58 590	0,2
Promoción	15 468	19 868	33 046	68 382	0,3
Costos de capital	57 265	13 368	14 555	85 188	0,3
Total	6 269 872	7 079 461	11 045 706	24 395 039	100
Costo por habitante	13	15	24	52	-

Fuente: Departamento de contabilidad de la dirección municipal de salud

^aUSD constantes del 2000

^bTodos los números fueron redondeados a la próxima cifra

Anexo 3 Características de las áreas de intervención y de control en el estudio de línea de base.

Santiago de Cuba, 2000.

Información de la línea de base	Áreas de intervención	Áreas de control	Diferencia (IC 95%)
Número de casas	2400	2600	-
Número de manzanas	48	49	-
Promedio de habitantes por vivienda	4,8	4,2	0,6(-0,5 - 1,2)
Promedio de depósitos de agua por casa	8,5	7,9	0,59(-0,1 - 1,3)
Número anual de focos de <i>Aedes aegypti</i> detectados	614	632	-
Principales sitios de cría	Tanques bajos (intra domiciliarios)	Tanques bajos (intra domiciliarios)	-
Mediana del índice contenedor (IC95%)	0,20(0,1 - 0,37)	0,3(0,28 - 0,34)	*
Mediana del índice casa (IC95%)	1,23(0,7 - 2,6)	2,08(1,91 - 2,43)	*
Principales comportamientos de riesgo			
• Casas con uso incorrecto del larvicida (vertimiento)	45,6 %	55,2%	9,7% (-0,8 - 19,8)
• Casas con recipientes artificiales desprotegidos	61,9 %	60,0%	1,9%(-8,1 - 12,0)
• Casas con tapado incorrecto de los depósitos de agua	70,0 %	69,6%	0,4%(-10,0 - 9,0)

* No diferencias por solapamiento de los intervalos de confianza

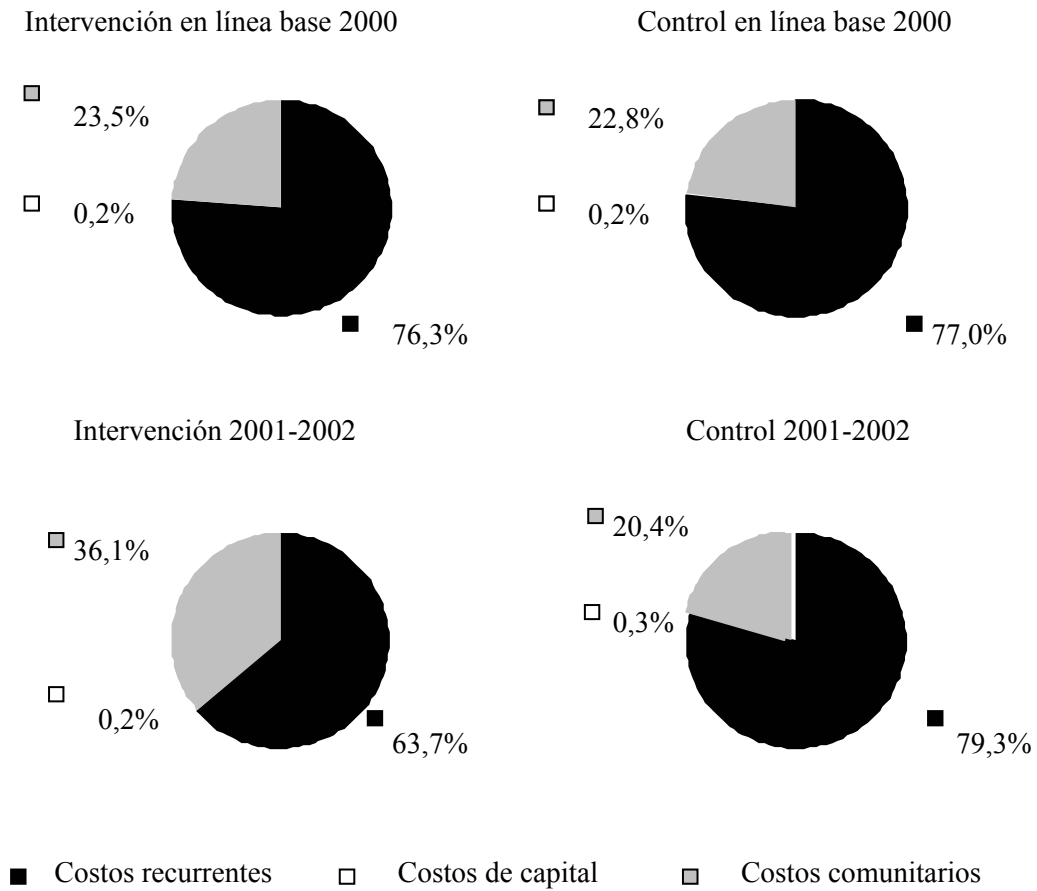
Anexo 4 Costo (USD^a) por año en las áreas de intervención y de control. Santiago de Cuba, 2000-2002.

Elementos del costo	Áreas de intervención ^b				Áreas de control ^b			
	En línea base 2000	Costo 2001	Costo 2002	Total 2001-2002	En línea base 2000	Costo 2001	Costo 2002	Total 2001-2002
Costos recurrentes	185 985	210 714	230 340	441 053	202 943	296 512	358 064	654 577
Personal (salarios)	117 289	129 053	154 699	283 753	127 706	189 932	236 117	426 049
Vectores	90 471	92 885	113 182	206 067	101 188	141 664	180 349	322 013
Atención Primaria	26 818	36 168	41 518	77 686	26 518	48 268	55 768	104 036
Materiales y suministros	17 354	16 077	16 422	32 499	19 542	24 579	30 794	55 373
Costos operación programa de control de <i>Aedes aegypti</i>	45 181	50 189	46 801	96 990	49 818	75 157	80 025	155 182
Entrenamiento y promoción	6 161	15 394	12 417	27 812	5 877	6 845	11 129	17 973
Costos de capital	458	477	952	1 429	468	749	1354	2 103
Costos comunidad	57 303	113 318	136 490	249 808	60 075	94 552	74 077	168 629
Costo total	243 746	324 509	367 782	692 290	263 486	391 813	433 496	825 309

^a USD constantes del 2002

^b Todos los números fueron redondeados a la próxima cifra

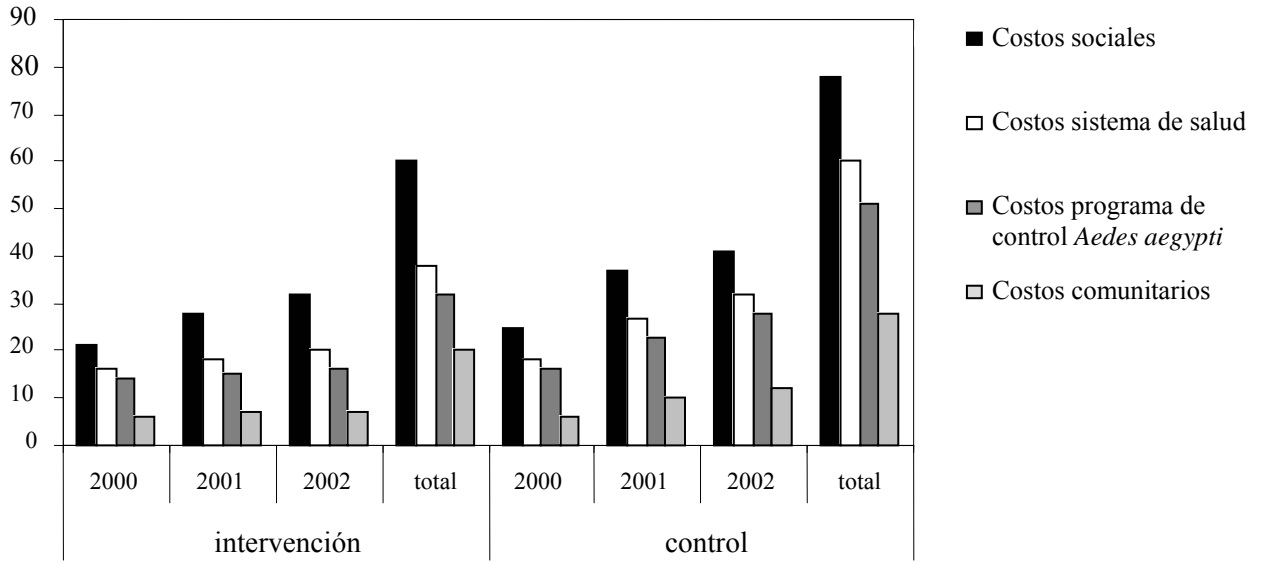
Anexo 5



Costos relativos (USD constantes del 2000) en la línea base y durante el período de implementación en las áreas de intervención y de control. Santiago de Cuba, 2000-2002.

Anexo 6

USD constantes del 2000



Costo por habitante (USD) y por año en las áreas de intervención y de control. Santiago de Cuba, 2000-2002.

Anexo 7 Diferencias absolutas y porcentuales por elemento de costo (USD constantes del 2000) estimado durante el periodo de intervención. Santiago de Cuba, 2001-2002.

	Diferencias absolutas	
	entre las áreas de intervención y control	Diferencias porcentuales
Elementos o actividades donde los costos de intervención fueron menores		
Costos recurrentes	-213 523,8	-48,4
Personal	-142 296,3	-50,1
Vectores	-115 946,3	-56,3
Atención primaria	-26 350,0	-33,9
Materiales y suministros	-22 874,0	-70,4
Control larvario	-7 382,5	-49,5
Fumigación	-15 491,5	-88,1
Costos operativos	-58 192,0	-60,0
Costos de capital	-674,0	-47,2
Vehículos	-623,0	-85,7
Equipamiento	-51,0	-7,3
Elementos o actividades donde los costos de intervención fueron mayores		
Entrenamiento y promoción	+9 838,5	+54,7
COSTOS COMUNITARIOS (tiempo)	+81 179,0	+48,1
TOTAL	-133 018,8	-19,2

Anexo 8 Tiempo promedio (en horas) durante los dos años por tipo de actor social por cada tipo de actividad y el tiempo total invertido en los componentes de la participación comunitaria para el control del *Aedes aegypti* en las áreas de intervención. Santiago de Cuba, 2001-2002.

Actividades/ sociales	Actores	Equipo básico de salud ^c	Trabajadores de vectores ^c	Promotores de salud ^c	Voluntarios comunitarios ^d	Miembros de las familias ^d	Total ^b	%
Planificación y evaluación de las actividades (reuniones bimensuales de los GTC y la comunidad)		96	96	600	89,3	20	39 912	10,9
Vigilancia de riesgos ambientales (extradomiciliario)		192	900	800	118,3	50	100 830	27,6
Vigilancia de comportamientos de riesgos (intradomiciliario)		260	1100	1200	176,7	48	132 600	36,3
Higienización en la comunidad		54,5	100	100	90	40	65 080	17,8
Coordinación intersectorial		120	108	120	72	-	17 006	4,7
Administración		88	89	80	-	-	4 299	1,2
Investigación ^a y entrenamiento		74	96	96	-	-	5 462	1,5
Total^b		38 124	18 137	8 988	90 140	209 800	365 189	100

^a Investigadores locales, excluyendo el grupo del IPK

^b Suma de todos los tiempos de todos los actores involucrados

^c Trabajadores del sistema de salud

^d Actores comunitarios

**Anexo 9 Razones de costo-efectividad y razones del costo efectividad incrementales
del control participativo y rutinario de *Aedes aegypti*. Santiago de Cuba,
2001-2002.**

Perspectiva	Área de intervención			Área control			
	Costo total	Reducción	Razón de costo efectividad ^a	Costo total	Reducción	Razón de costo efectividad ^a	Costo incremental por foco eliminado
MINSAP							
- Durante el período							
(2001)	211 191	342	617	297 261	358	830	
(2002)	231 292	117	1 977	359 419	109	3 297	
- Total (2001-2002)	442 483	459	964	656 680	467	1 406	26 775
Programa control <i>Aedes aegypti</i>							
- Durante el período							
(2001)	175 023	342	512	248 993	358	696	
(2002)	189 774	117	1 622	303 651	109	2 786	
- Total (2001-2002)	364 796	459	795	552 644	467	1 183	23 481
Comunidad							
- Durante el período							
(2001)	113 318	342	331	94 552	358	264	
(2002)	136 490	117	1 166	74 077	109	680	
- Total (2001-2002)	249 808	459	544	168 629	467	361	-10 147 ^b
Sociedad							
- Durante el período							
(2001)	324 509	342	948	391 813	358	1 094	
(2002)	367 782	117	3 143	433 496	109	3 977	
- Total (2001-2002)	692 291	459	1 508	825 309	467	1 767	16 628

^aUSD/foco *Aedes aegypti* eliminado. USD constantes del 2000

^b En favor del área control

Anexo 10 Costo* medio anual (USD) para el control del *Aedes aegypti* en las áreas de intervención y de control. Santiago de Cuba, 2000-2004.

Elementos del costo	<u>Áreas de intervención</u>			<u>Áreas de control</u>		
	Línea base	Implementación	Seguimiento	Línea base	Implementación	Seguimiento
	2000 (%)	2001-2002 (%)	2003-2004 (%)	2000 (%)	2001-2002 (%)	2003-2004 (%)
COSTOS RECURRENTE						
TOTAL	185 985(76,3)	214 032(63,7)	209 933(61,1)	202 943(77,0)	317 496(79,3)	333 980(83,3)
Personal (salarios)	117 289(48,1)	137 636(41)	144 493(42,1)	127 706(48,5)	206 622(51,6)	223 116(55,7)
Vectores	90 471(37,1)	99 946(29,8)	112 439(32,7)	101 188(38,4)	156 149(39)	195 638(48,8)
Atención primaria	26 818(11,0)	37 690(11,2)	32 059(9,3)	26 518(10,1)	50 472(12,6)	27 478(6,9)
Materiales y suministros	17 354(7,1)	15 776(4,7)	11 048(3,2)	19 542(7,4)	26 853(6,7)	28 821(7,2)
Costos operación programa de control de <i>Aedes aegypti</i>	45 181(18,5)	47 103(14)	37 520(10,9)	49 818(18,9)	75 315(18,8)	71 979(18,0)
Entrenamiento y promoción	6 161(2,5)	13 516(4)	16 868(4,9)	5 877(2,2)	8 706(2,2)	10 064(2,5)
COSTOS DE CAPITAL	458(0,2)	692(0,2)	1 023(0,3)	468(0,2)	1 018(0,3)	1 902(0,5)
COSTOS COMUNITARIOS	57 303(23,5)	121 168(36,1)	132 424(38,6)	60 075(22,8)	81 963(20,5)	64 973(16,2)
COSTOS TOTALES	243 746(100)	335 891(100)	344 390(100)	263 486(100)	400 477(100)	400 855(100)

*Costos redondeados a la próxima cifra & USD constantes del 2000

Anexo 11 Costos* (USD[&]) por habitante por año para el control de *Aedes aegypti* en las áreas de intervención y control, Santiago de Cuba 2000-2004.

Año	Costo perspectiva social		Costos MINSAP		Costos programa control		Costos comunitarios	
	Intervención	Control	Intervención	Control	Intervención	Control	Intervención	Control
	<i>Aedes Aegypti</i>							
2000	21,2	24,1	16,2	18,0	13,9	16,0	5,0	5,5
2001	27,6	35,2	18,0	26,7	14,9	22,4	9,6	8,5
2002	30,7	38,2	19,3	31,6	15,8	26,7	11,4	6,5
2001-2002	29,2	36,7	18,6	29,2	15,4	24,5	10,5	7,5
2003	29,0	35,1	18,2	29,6	14,9	26,7	10,8	5,5
2004	30,6	38,3	18,5	31,9	16,2	29,8	12,2	6,4
2003-2004	29,8	36,7	18,3	30,8	15,5	28,2	11,5	5,9

*Costos redondeados a la próxima cifra
& USD constantes del 2000

Anexo 12 Efectividad del control de *Aedes aegypti* en las áreas de intervención y control. Santiago de Cuba. 1998-2004.

	Áreas de intervención			Áreas de control			Valor de p*
	Índice casa		No. de focos	Índice casa		No. de focos	
	Media(se)	Mediana		Media(se)	Mediana		
1998	1,67(0,26)	1,42	482	1,61(0,20)	1,30	501	0,5
1999	1,93(0,33)	1,57	557	1,86(0,28)	1,38	580	0,4
2000	2,23(0,41)	1,23	614	2,21(0,08)	2,08	632	0,8
2001	0,99(0,13)	0,78	272	0,94(0,07)	1,04	274	0,7
2002	0,56(0,10)	0,35	155	0,55(0,06)	0,52	165	0,75
2003	0,28(0,03)	0,16	78	2,03(0,09)	2,05	562	<0,0001
2004	0,22(0,02)	0,17	62	2,36(0,10)	2,25	633	<0,001

Línea base (1998-2000)

Promedio anual 551 571

Implementación (2001-2002)

Promedio anual 214 220

Diferencia con respecto a línea base 338 352

Seguimiento (2003-2004)

Promedio anual 70 598

Diferencia con respecto a línea base 481 -27

Todo el periodo (2001-2004)

Promedio anual 142 409

Diferencia con respecto a línea base 409 163

*Diferencias entre las áreas de intervención y control

Anexo 13 Razones de costo efectividad y razón de costo efectividad incremental para el control de *Aedes aegypti* en áreas de intervención y control. Santiago de Cuba 2001-2004.

Perspectiva	Áreas de intervención			Áreas de control			Costo efectividad incremental
	Costo	Efectividad	Razón de	Costo	Efectividad	Razón de	
	promedio anual	promedio anual	costo-efectividad	promedio anual	promedio anual	costo-efectividad	
MINSAP							
2001-2002	214 723	338	636,2	318 514	352	906,2	7 414
2003-2004	211 966	481	440,7	335 882	-27	-12 674,8	-244
2001-2004	213 344	409	521,3	327 198	163	2 013,5	-461
Sociedad							
2001-2002	335 892	338	995,2	400 477	352	1 139,3	4 613
2003-2004	344 390	481	716,0	400 855	-27	-15 126,6	-111
2001-2004	340 141	409	831,1	400 666	163	2 465,6	-245

Anexo 14 Disposición a pagar o invertir tiempo de las familias en actividades relacionadas con el control de *Aedes aegypti* y las prácticas observadas. Santiago de Cuba, 2004.

Actividad	Disposición				Valor de P*	Práctica observada			
	% de los respondedores dispuestos a pagar/invertir tiempo (n=200)		Precio (% en la categoría) o tiempo promedio (sd)			Promedio (sd)		Valor de P*	
	Áreas de intervención	Áreas control	Áreas de intervención	Áreas de control		Áreas de intervención	Áreas control		
Compra de un tanque de agua plástico hermético de 150 L	65,0%	60,0%	No dispuesto (35%) 50-100(60,0%) 101-150(3,0%) 151-200(2,0%) 201-250(0%)	No dispuesto (40%) 50-100(53,0%) 101-150(4,0%) 151-200(2,0%) 201-250(1,0%)	>0,05	El precio de venta de tanques metálicos cuando se venden en epidemias es de 250 CUP [†]		-	
Pago a persona para limpiar el patio (una vez)	21,0%	18,0%	No dispuesto (79%) 10-15(8,5%) 16-20(5,0%) 21-25(7,5%)	No dispuesto (82%) 10-15(9,0%) 16-20(5,0%) 21-25(4,0%)	>0,05	El precio local es de 20 CUP como promedio		-	
Pago a personas por eliminar micro vertederos en áreas comunes (una vez)	25,0%	24,1%	13,3(4,31)	15(3,8)	>0,05	Costo asumido por el gobierno		-	
Cooperar con los trabajadores de vectores (minutos por inspección)	Control larvario	99,5%	95,0%	20,5(10,1)	20,0(7,3)	>0,05	18,0(7,3)	17,3(6,9)	>0,05
	Fumigación	99,0%	98,0%	32,0(13,8)	31,0(12,7)	>0,05	30,5(15,5)	30,0(13,8)	>0,05
Eliminar riesgos ambientales en el patio de la casa (horas por mes)	95,0%	22,4%	4,10(2,50)	1,20 (0,47)	<0,05	3,45 (2,30)	1,0(0,30)	<0,05	
Eliminar riesgos ambientales en áreas comunes (horas por mes)	95,0%	55,8%	2,20 (0,51)	1,00(0,45)	<0,05	2,00(1,10)	0,42(0,20)	<0,05	
Participar en reuniones relacionadas con el control de <i>Aedes</i> (horas por mes)	98,0%	19,4%	1,0(0,45)	0,28 (0,20)	<0,05	0,45 (0,32)	0,20(0,10)	<0,05	

* Diferencias entre las áreas de intervención y control

Anexo 15 Cantidades mensuales promedios (rango) de los principales recursos gastados y servicios prestados, según actores, durante los períodos enero-julio (sin transmisión) y agosto- diciembre (con transmisión). Guantánamo 2006

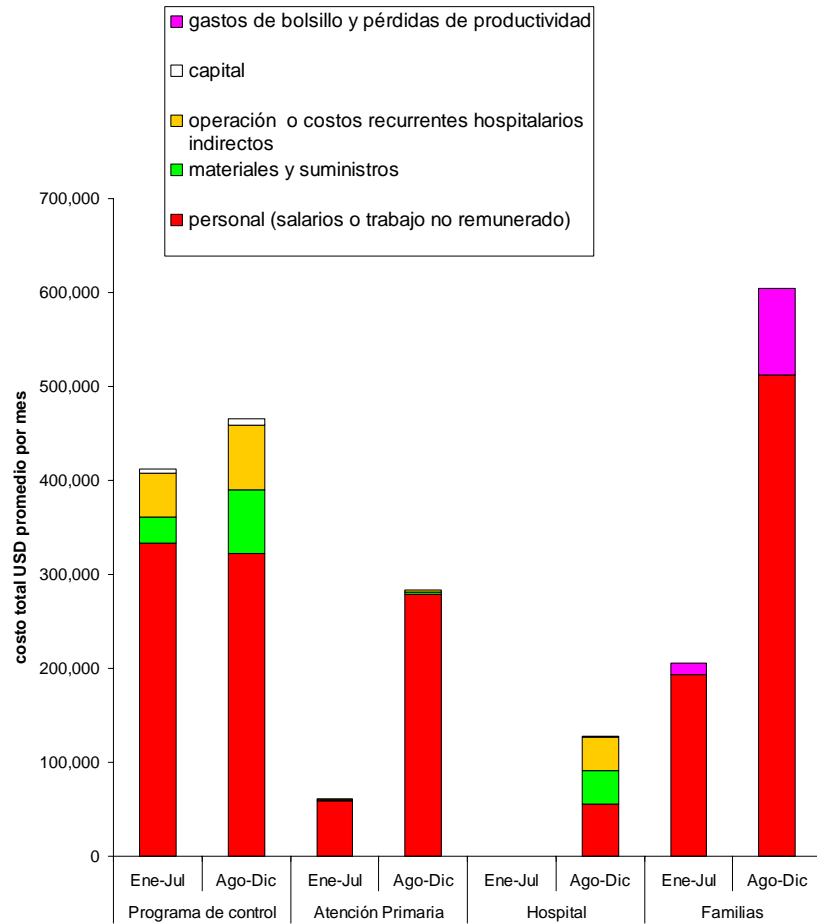
	Enero-julio Promedio por mes(rango)	Agosto-diciembre Promedio por mes(rango)	Diferencia porcentual
COMUNIDAD			
Recursos utilizados			
Voluntarios TCE^ en actividades de saneamiento Ambiental	487,9(-)&	833,3(-)&	70,8
Voluntarios TCE en actividades de búsqueda de febriles	0*	750,0(-)&	-
Habitantes TCE en actividades de cooperación con los trabajadores de control del vector	422,7(353-506)	679,3(508-902)	60,7
SISTEMA DE SALUD			
PROGRAMA DE CONTROL DE <i>Aedes aegypti</i>			
Recursos utilizados			
Personal TCE	1 014,9(881-1 107)	983,6(911-1 074)	-3,1
en control de la calidad (revisión de viviendas y locales)	359,9(294-406)	446,0(407-509)	24,0
en fumigación	96,7(93-105)	146,8(106-176)	51,8
en control larvario	506,9(390-669)	329,6(224-381)	-34,0
Larvicida (kg)	3 714,5(785-7 547)	8 260,2(5 828-9 128)	122,4
Insecticidas (L)	302,4(175-489)	733,6(204-970)	142,6
Lubricantes (L)	183,8(75-310)	196,0(64-305)	6,6
Gasolina y fuel oil (L)	26 412,6(19 471- 29 618)	81 604,1(25 558-100 797)	209,0
Equipos de fumigación portátiles TCE (8h)	28,1(19-42)	60,4(20-84)	115,4
Equipos de fumigación de arrastre TCE(8h)	1,0	1,5	50,0
Servicios prestados			
Numero de casas inspeccionadas (unidades)	122 196,1(114 734-125 869)	140 637,8(122 930-196 101)	15,1
Numero de casas fumigadas (u)	80 863,9(58 624-111 190)	167 081,2(53 687-219 190)	106,6
Numero de fumigaciones con equipos de arrastre y avión (u)	12,4(11-15)!	55,2(43-61)	184,5
ATENCION PRIMARIA DE SALUD			
Recursos utilizados			
Personal TCE	134,2(-)&	2 437,2(580-3 582)	1 715,6
dedicados a búsqueda activa de febriles (incluye personas de otros sectores del gobierno)	57,7(-)&	934,6(257-1 342)	1 520,0
Servicios prestados			
Febriles pesquisados	405,7(312-663)	2 280,0(336-4 934)	461,9
Monosueros analizados (unidades)	185,1(72-354)	1 604,0(1 246,5)	766,4
HOSPITALES			
Recursos utilizados			
Médicos y enfermeras TCE	-	72.8(34-118)	-
Camas disponibles	-	161(80-323)	-
Servicios prestados			
Ingresos por sospecha de dengue	0	709,6(133-1 231)	-
Numero de pruebas diagnósticas	0	10 400,2(3 111-21 340)	-
^Tiempo Completo Equivalente (TCE)			
& Las encuestas se hicieron una vez, el promedio es entre personas y no entre meses			
¡ No se utilizó el avión			

Anexo 16 Costo promedio en USD por mes, por habitante (p.h.) y actores, y diferencia y razón entre períodos con y sin transmisión de Dengue. Guantánamo, 2006.

Actividades y otros gastos relacionados	Enero-Julio			Agosto-Diciembre			Diferencia entre períodos p.h.	Razón entre períodos
	Promedio total por mes ^{&}	Promedio p. h. por mes	(%)	Promedio total por mes ^{&}	Promedio p. h. por mes	(%)		
Comunidad	205 017	0,84	30,4	604 348	2,48	40,9	1,64	2,9
Organizaciones de masa								
Promoción	10 135	0,04	1,5	19 432	0,08	1,3	0,04	1,9
Saneamiento ambiental	97 057	0,40	14,4	199 427	0,82	13,5	0,42	2,05
Búsqueda de febriles	0	0,00 ¹	0,0 ¹	153 750	0,63	10,4	0,63	-
Familias								
Cooperación con el control del Vector	86 659	0,36	12,9	139 250	0,57	9,4	0,21	1,58
Gastos de bolsillo por control del <i>Aedes aegypti</i> y enfermedad	11 165	0,05	1,7 ¹	31 493	0,13	2,1	0,08	2,8
Productividad perdida por Dengue	0	0,00 ¹	0,0 ¹	60 996	0,25	4,1	0,25	-
Sistema de Salud	468 941	1,92	69,6	873 269	3,57	59,1	1,65	1,9
Programa de Control de Vectores	408 281	1,67	60,6	459 406	1,88	31,1	0,21	1,1
Control larvario	341 083	1,40	50,6	355 281	1,45	24,0	0,05	1,0
Tratamiento adulticida	67 198	0,28	10,0	104 126	0,43	7,0	0,15	1,5
Hospital								
Hospitalización por sospecha de Dengue	0	0,00¹	0,0¹	130 516	0,53	8,8	0,53	-
Atención primaria	60 659	0,25	9,0	283 347	1,16	19,2	0,91	4,7
Consulta	141	0,001	0,02	36 563	0,15	2,5	0,15	260,0
Búsqueda de febriles	25 961	0,11	3,9	186 801	0,77	12,6	0,66	7,2
Promoción	4 105	0,02	0,6	13 560	0,06	0,9	0,04	3,3
Otras actividades (todo el resto)	30 452	0,12	4,5	46 424	0,19	3,1	0,07	1,5
Total	673 959	2,76	100,0	1 477 617	6,05	100,0	3,29	2,2

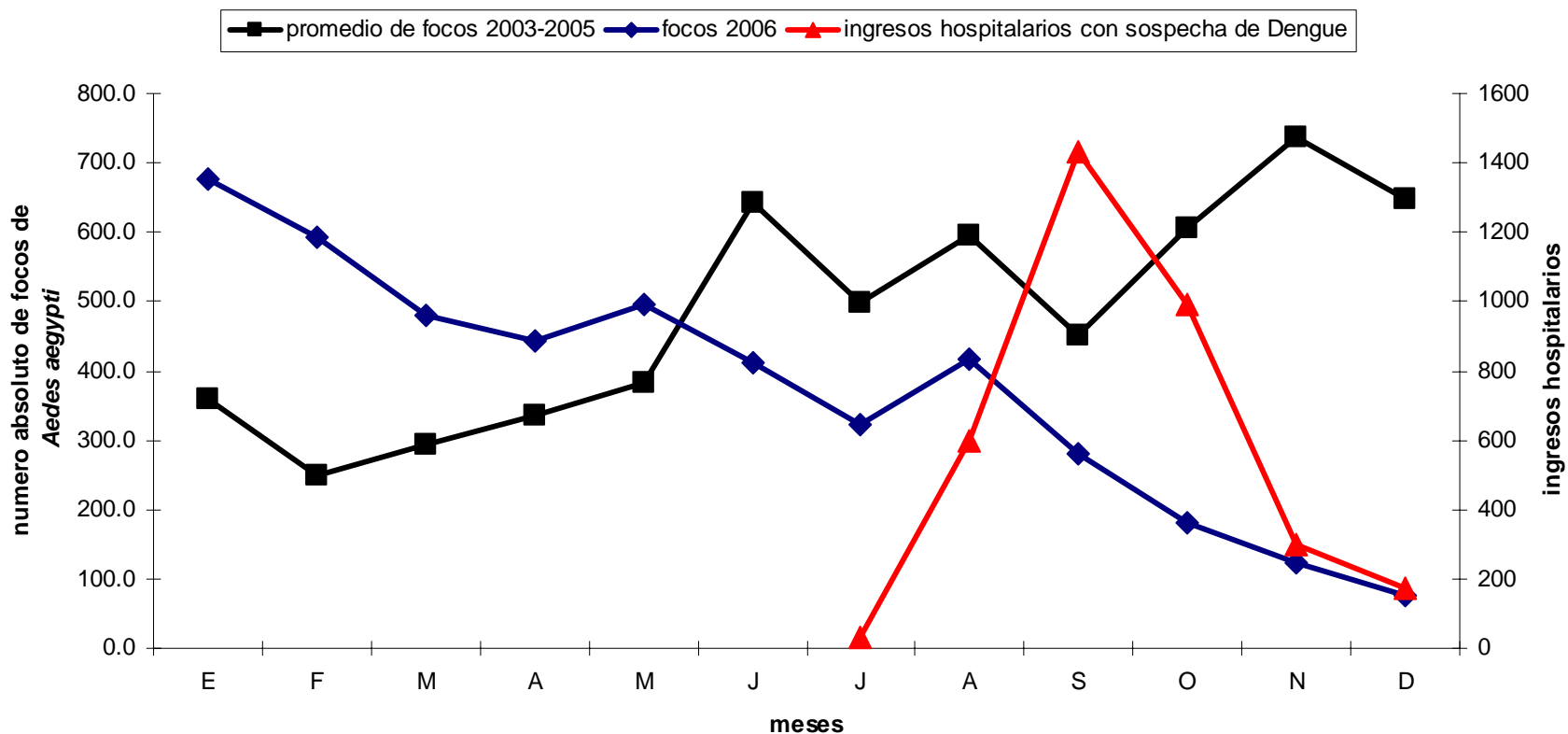
¹No casos clínicos autóctonos de Dengue
& Redondeados a la próxima cifra

Anexo 17



**Costo promedio por mes por actor y elemento por período.
Guantánamo 2006**

Anexo 18



Promedio del número absoluto de focos de *Aedes aegypti* 2003-2005. Número absoluto de focos de *Aedes aegypti* e ingresos hospitalarios por sospecha de Dengue 2006. Ciudad Guantánamo

Anexo 19 Elementos del costo anual (USD) del programa rutinario de control de *Aedes aegypti*. Venezuela, Estado de Trujillo, 2007.

Elementos del costo	Trujillo, Venezuela Habitantes: 608 563		
	Costo total	Costo por habitante	% del costo total
Personal	232 177,3	0,38	61,1
Materiales y suministros (solo los químicos)	44 024,9	0,07	11,6
Materiales y suministros (excepto químicos), operación, servicios básicos	25 199,7	0,04	6,6
Costos de capital	15 555,9	0,03	4,1
Indirectos (20% de los directos)	62 881,6	0,10	16,6
Total	379 839,3	0,62	100,0
Tipo de actividad del programa de control	Reactivo a los casos y por demanda de los habitantes		

**Anexo 20 Costo total y promedio (USD) por cortina distribuida (p.c.d.). Valera y Carvajal,
Trujillo, Venezuela. 2007.**

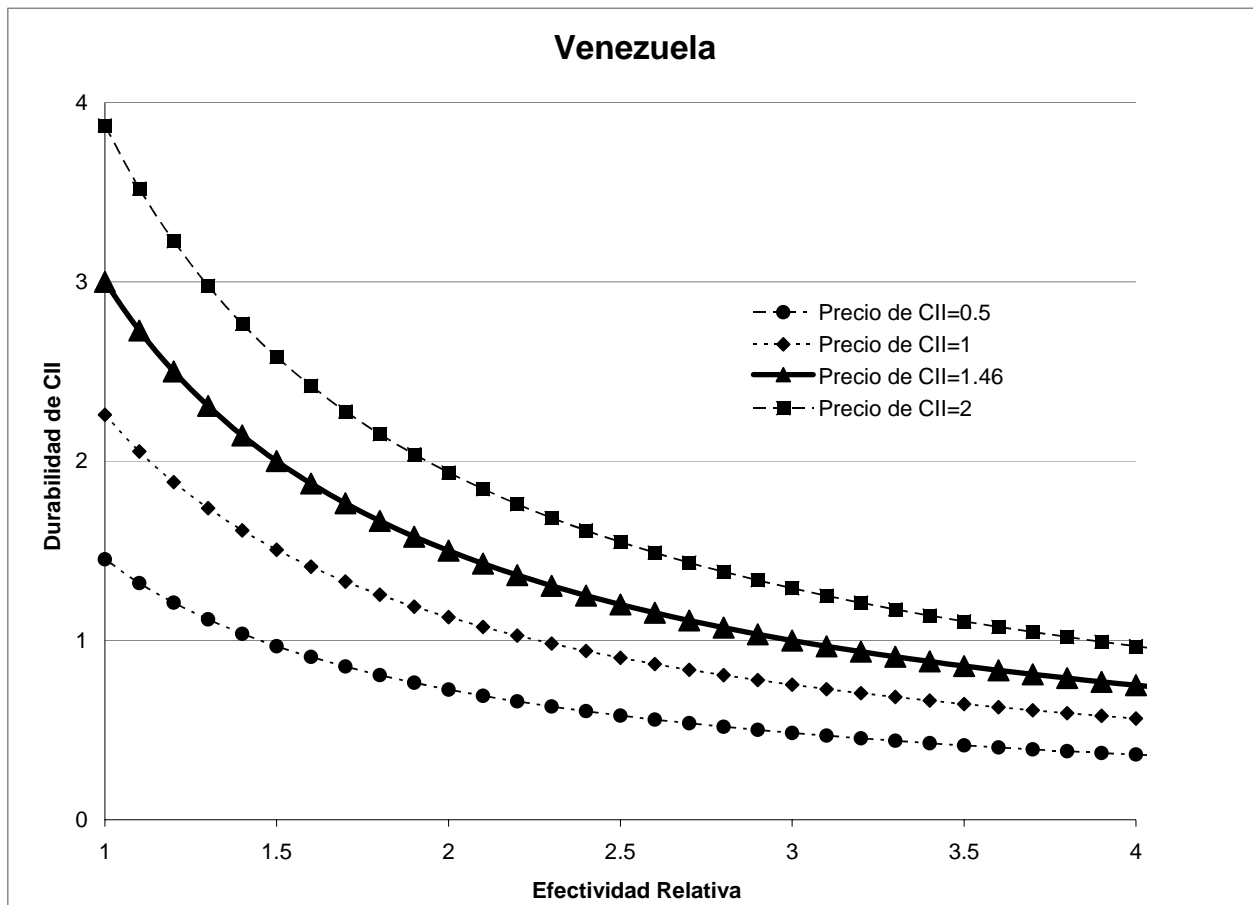
ACTIVIDAD/Elemento del costo	Venezuela					
	Modelo vertical			Modelo comunitario		
	Costo total ^{&}	Costo promedio p.c.d. ^{&}	% ^{&}	Costo total ^{&}	Costo promedio p.c.d. ^{&}	% ^{&}
Transportación al punto de distribución	11 406,9	1,58	83,4	9 861,1	1,68	72,4
Costo FOB de CII	10 520,8	1,46	76,9	8 581,9	1,46	63,0
Aduana	18,6	0,003	0,1	15,2	0,003	0,1
Personal	433,5	0,06	3,2	808,5	0,14	5,9
Materiales y suministros	2,3	0,0003	0,002	2,3	0,0004	0,02
Servicios básicos	148,5	0,02	1,1	166,4	0,03	1,2
Operación o renta transporte	283,2	0,04	2,1	286,8	0,05	2,1
Entrenamiento y promoción	696,4	0,10	5,1	754,5	0,13	5,5
Personal	505,6	0,07	3,7	603,4	0,10	4,4
Materiales y suministros	5,9	0,001	0,04	106,2	0,02	0,8
Servicios básicos	99,3	0,01	0,7	20,4	0,003	0,1
Operación o renta transporte	85,6	0,01	0,6	24,5	0,004	0,2
Renta de edificios	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PREPARACION DE DISTRIBUCIÓN	12 103,3	1,68	88,5	10 615,5	1,81	77,9
Personal	1 263,5	0,18	9,2	2 980,5	0,51	21,9
Materiales y suministros	31,8	0,004	0,2	22,7	0,004	0,2
Servicios básicos	128,4	0,02	0,9	0,00	0,00	0,0
Operación o renta transporte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Depreciación de bienes de capital	147,9	0,02	1,1	0,0	0,0	0,0
DISTRIBUCIÓN	1 423,7	0,22	11,5	3 003,2	0,51	22,1
IMPLEMENTACIÓN (TOTAL)	13 674,92	1,90	100,0	13 618,7	2,32	100,0

& todas los números fueron redondeadas a la próxima cifra

Anexo 21 Estructura, indicadores productivos, de cobertura y costos unitarios de la distribución de las CII. Valera y Carvajal, Trujillo, Venezuela, 2007.

	Venezuela	
	Modelo vertical	Modelo comunitario
Número de habitantes	9 248	10 262
Número total de casas	1 965	2 145
Número de conglomerados	5	5
Número promedio de casas por conglomerado	393	429
Número de CII distribuidas	7 206	5 878
% de casas cubiertas en el momento de la distribución (≥ 1 CII)	78,7	75,7
Número promedio de CII distribuidas por casa	4,66	3,62
Número de hombres para distribuir las CII	12	26
Número de horas trabajadas	480	2848
Productividad (CII/Persona/hora)	15,01	2,06
Numero promedio de días para cubrir un conglomerado	1	24
% de casas cubiertas a los 15 meses de la distribución (≥ 1 CII)	40,0	39,8
Costo por ITC distribuida	1,90	2,32
Costo por habitante	1,48	1,33
Costo por casa	6,95	6,34
Costo por casa cubierta	8,84	8,38

Anexo 22



Análisis de indiferencia para Trujillo, Venezuela. Costo por habitante del programa de control de *Aedes aegypti* igual a 0,62 USD; 2007.

