

Asesoría cubana en el control de los vectores de malaria durante un brote epidémico en Jamaica y en dos países endémicos de África

María del Carmen Marquetti¹, Lázara Rojas², Olga Pomier³

¹Departamento Control de Vectores, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf", ²Departamento de Parasitología, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf", ³Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf"

RESUMEN

Introducción. La malaria constituye el principal problema de salud en África, mientras que en América 264 de los 869 millones de habitantes viven en zonas de riesgo de transmisión.

Objetivo. Reportar los resultados del trabajo realizado por parte de la asesoría cubana a los programas de control de los vectores de malaria en dos países africanos endémicos y en el control de un brote epidémico en Jamaica.

Material y Métodos. La asesoría se realizó en Gambia, Nigeria y Jamaica. Se muestrearon cuerpos de agua para determinar presencia o no de mosquitos anofelinos y se trabajó en el mejoramiento de los programas de control vectorial.

Resultados. Se mencionan los principales sitios de cría, destacándose la presencia de *Anopheles* sp. en Nigeria y *Anopheles albimanus* en Jamaica, que se desarrollan en aguas contaminadas. En Jamaica, para el control del vector, se usó malatión en tratamiento térmico en exteriores y uso de aceites quemados en los criaderos. Se identificaron factores que inciden en el funcionamiento de los mosquiteros impregnados en Gambia y en Nigeria.

Conclusiones. Con la asesoría, se contribuyó al mejoramiento de los programas de control de la malaria por medio de financiamientos de proyectos y establecimiento de un laboratorio de Entomología, así como en la participación de campañas masivas de impregnación en Gambia;

además, se introdujo el uso de biolarvicidas en algunos criaderos en ambos países africanos mientras que en Jamaica, conjuntamente con las distintas organizaciones involucradas en salud y la voluntad política presente, se pudo detener el brote de malaria.

Palabras clave: Malaria, mosquiteros impregnados, sitios de cría, brote

SUMMARY

Cuban advisory to malaria vector control programs in two African endemic countries and in the outbreak control in Jamaica

Introduction. Malaria is the main health problem in Africa while in America 264 of the 869 millions people of the continent live in ecological transmission risk.

Objective. To report results of the work carried out by the Cuban advisory to malaria vector control programs in two African endemic countries and in the outbreak control in Jamaica.

Materials and Methods. Advisory was developed in The Gambia and Nigeria (Africa) and Jamaica. Water bodies were surveyed looking for anopheline presence. Malaria vector controls methods were reviewed to improve them.

Results. The main breeding sites were identified. We found *Anopheles* sp. and *Anopheles albimanus* breeding in polluted water in Nigeria and Jamaica

Solicitud de sobretiros: Dra. María del Carmen Marquetti. Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½ e/, Carretera Central y Autopista Nacional. La Lisa, Ciudad de la Habana, Cuba. Apartado Postal 601, Marianao 13. E-mail: marquetti@ipk.sld.cu; nanibisset@yahoo.com

Recibido: el 8 de enero de 2008. **Aceptado para publicación:** el 13 de abril de 2008

Este artículo está disponible en <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb081913.pdf>

Marquetti *et al.*

respectively. During the outbreak spatial termic treatment using Malathion as adulticide and burn oil as larvicides were used in Jamaica. Factors affecting the mosquito impregnated bed net were identified in The Gambia and Nigeria.

Conclusions. This advisor ship contributed the improvement of malaria control programs by means of project financings and the establishment of an entomological laboratory as well as the participation massive campaigns bed net impregnation in The Gambia. Besides it was introduced the use of biolarvicidas in some of the breeding sites in both African countries. With political and the participation of several organization and advisory from different countries the outbreak was stopped in Jamaica.

Key words: Malaria, impregnated bed net, breeding sites, outbreak

INTRODUCCIÓN

A pesar de los éxitos obtenidos en el control de la malaria entre las décadas de los años cuarenta a los setenta del siglo XX, la malaria continúa siendo uno de los principales problemas de salud en el mundo. De hecho, a nivel mundial, es la tercera enfermedad en importancia por su elevada morbilidad y mortalidad, después de las infecciones respiratorias agudas ocasionadas por neumococos y la tuberculosis (1). En la actualidad, se estima entre 300 y 500 millones de casos anuales y diariamente mueren de 3000 a 5000 personas, la mayoría de ellos niños menores de cinco años, principalmente en África sub-sahariana (2). La emergencia o reemergencia de varias enfermedades infecciosas se ha venido incrementando en el mundo en las últimas décadas, como consecuencia de cambios ambientales drásticos, crecimiento de la población, aumento de migraciones humanas y viajes aéreos, entre otros factores. Un ejemplo de este comportamiento lo constituye la malaria, enfermedad que ha jugado un papel fundamental en grandes epidemias en el pasado y que actualmente viene apareciendo en áreas donde previamente fue controlada o erradicada (3).

En el continente africano, la malaria es el principal problema de Salud Pública con 550 millones de personas en riesgo, un estimado de 300 millones de casos clínicos y un millón de muertes anualmente, siendo los niños menores de 5 años y las mujeres embarazadas los grupos de mayor riesgo para contraerla. Esta enfermedad transmitida por mosquitos del género *Anopheles* representa entre el 30 y el 40% de las consultas externas de los servicios de salud y entre el 10 y el 20% de las admisiones en los hospitales; además, reporta pérdidas económicas por encima de 3 mil millones de dólares anualmente (2), mientras que en el continente americano 264 de los 869 millones de habitantes del continente viven en zonas de riesgo ecológico de transmisión de malaria (4).

Como parte de la ayuda que brinda Cuba al mundo, por medio de los programas integrales de salud en el control de enfermedades transmisibles por vectores, se solicitó por parte de los gobiernos de los países una asesoría en el control de los vectores de malaria. En este trabajo se reportan los resultados de forma sintetizada de esta asesoría en las actividades de los programas de malaria en dos países africanos, donde la enfermedad es endémica y en los cuales no existe la presencia de personal de entomología, y en el control de un brote en un país caribeño donde esta enfermedad re-emergió después de más de 30 años de erradicada, lo que implicaba poca actualización por parte del personal de salud en el control de la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en Gambia, situada en el oeste africano en el período 2000-2006; en el estado de Jigawa, situado en el norte de Nigeria en el período noviembre-diciembre de 2005; abril-junio de 2006 y en Jamaica situada en el Caribe, al sur de Cuba, en el período diciembre de 2006-abril de 2007.

Gambia

Posee un área de aproximadamente 11,000 Km² y una población de 1.3 millones de habitantes. El país está compuesto de 6 divisiones y en 2

Asesoría en el control de los vectores de malaria

municipios especiales, siendo uno de ellos la capital Banjul. El idioma oficial es el inglés, pero la mayoría de la población se comunica a través de lenguajes locales; la religión dominante es la musulmana.

El país presenta dos estaciones climáticas: seca (noviembre-mayo) y lluvia (junio-octubre). Las máximas en la humedad relativa varían entre 55-96% y las mínimas entre 22-68%. El máximo de precipitaciones ocurre en Agosto, mientras que la media de las temperaturas máximas oscilan entre 33-39.7°C. La topografía se presenta como una sabana costera con valles estrechos con altitudes entre 40-50 metros por encima del nivel del mar, mientras que el 20% del territorio está constituido por lugares cenagosos. El país está dividido a todo lo largo por el río Gambia, el cual varía en salinidad a lo largo del mismo. El suelo es hidromórfico constituido con material aluvial depositado por el río, arenoso y poco permeable (Strategic Plan for Malaria in The Gambia 2001-2005. Roll Back Malaria, 2001).

Las principales especies de *Anopheles* presentes en Gambia corresponden a: *Anopheles gambiae*, *Anopheles arabiensis* y *Anopheles melas* (5). Aunque los reportes sobre la incidencia y prevalencia de malaria en el país son escasos, se plantea que el 20% y 40% de las consultas prenatales y de niños menores de 5 años en los servicios maternos de salud son debidas a la malaria, mientras que un estudio de mortalidad conducido por el departamento de salud indicó que la malaria es la causa más frecuente de muertes en áreas rurales, reportándose 105 muertes/1,000 nacidos vivos (National Malaria Control Program. Malaria Situation Analysis Report in The Gambia, 2002).

Nigeria (Estado de Jigawa)

El estado de Jigawa, localizado en el norte de la república de Nigeria, está dividido en 27 gobiernos locales. El idioma oficial es el inglés, aunque es común el uso de diferentes lenguajes locales. La religión dominante, al igual que en Gambia, es la musulmana.

Este estado forma parte de la región central de Nigeria, con una altitud de 600 metros por encima del nivel del mar. El clima es semiárido con regiones de sabanas Sahelianas en el centro y norte del estado. Presenta dos estaciones: Seca (octubre-mayo) y una de lluvia (junio-septiembre) ocurriendo en ocasiones en varios gobiernos locales inundaciones de gran envergadura. El principal cultivo es el arroz, caña de azúcar, vegetales, etc. Existen ocho hospitales y nueve centros primarios de salud. En este estado más del 30% de las consultas en los centros de salud son debidas a la malaria, aunque es necesario aclarar que existe un subregistro de esta información (Strategic Plan for Malaria in Nigeria 2001-2005. Roll Back Malaria, 2001).

Las principales especies de *Anopheles* en el estado de Jigawa corresponden a: *Anopheles gambiae*, *Anopheles arabiensis* y *Anopheles funestus* (5).

Jamaica

La isla de Jamaica ocupa el tercer lugar dentro de las islas más grandes en la región del Caribe. Se encuentra situada a 166 km al sur de la parte oriental de Cuba y a 185 kilómetros de la parte más oeste de Haití. Jamaica es una isla eminentemente montañosa destacándose elevaciones hasta de 2,256 metros respecto al nivel del mar. Presenta una larga planicie costera en la parte sureste de la isla con excelentes posibilidades para la cría de los mosquitos *Anopheles*. Presenta dos estaciones climáticas: seca (noviembre-abril) y una de lluvia (mayo-octubre); durante esta última estación el país puede estar sometido al paso de huracanes característicos en el área del Caribe. El país está dividido en 14 provincias, la capital es Kingston y posee una extensión de 11,244 km² con una población aproximada de 2.5 millones de habitantes (Ministry of Health of Jamaica Annual Report, 1998).

Las especies de *Anopheles* reportadas en Jamaica corresponden a: *Anopheles albimanus*, *Anopheles vestitipennis*, *Anopheles crucians*, *Anopheles grabhami* y *Anopheles atropos* (6-7).

Marquetti et al.

Este país se mantenía en el grupo de países con malaria erradicada hasta el momento del brote (8).

Muestreo entomológico

Los muestreos se realizaron en un total de 546 cuerpos de agua en su mayoría clasificados como lénticos (arrozales, charcos, pastizales inundados, hueco en la tierra, etc.), en todas las divisiones de Gambia, durante 2001-2004.

Los mismos sólo fueron visitados una sola vez, tanto en época de seca como de lluvia; en Jigawa se muestrearon un total de 112 en los 27 gobiernos locales del estado de Jigawa (noviembre-diciembre de 2005, parte de la época de seca). En ambos países estos muestreos se realizaron por primera vez como parte de las actividades del programa de control de la malaria; mientras que un total de 243 cuerpos de agua fueron muestreados en Kingston y St. Catherine, las dos localidades de mayor transmisión en Jamaica, entre enero y marzo de 2007 (estación seca). En todos los muestreos se buscaba presencia o no de larvas de anofelinos, lo que hizo que el esfuerzo de muestreo fuera elevado (9).

Identificación de las larvas

Las larvas colectadas en Kingston fueron clasificadas usando las claves existentes en la región (6-7). Las pupas fueron mantenidas en el laboratorio hasta la emergencia de los adultos para su posterior clasificación.

Las larvas colectadas en Gambia y Nigeria sólo fueron clasificadas hasta género, ya que los programas de malaria en estos países no cuentan con el equipamiento y laboratorios para las técnicas que se necesitan para clasificar las especies del complejo *Anopheles gambiae*.

Durante la asesoría se hizo un análisis de los programas de malaria para determinar las acciones antivectoriales contempladas en los mismos, así como conocer la existencia o no de la participación de la comunidad en el control de la malaria.

En los países africanos para encontrar las fortalezas y debilidades de los programas se utilizaron como indicadores:

- la cobertura de mosquiteros impregnados en la comunidad
- la presencia de actividades antilarvales
- la presencia o no de la comunidad en las actividades de control vectorial
- voluntad política en el país para el control de la malaria

En Jamaica los indicadores fueron:

- las actividades antivectoriales adulticidas y larvicidas desarrolladas ante el brote epidémico
- la presencia o no de la comunidad en las actividades de control vectorial
- voluntad política en el país para enfrentar el brote epidémico

En ambos países africanos se utilizó en arrozales *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* en formulación líquida (BACTIVEC®) comercializado por la empresa LABIOFAM presente en Cuba. Se realizó una aplicación única utilizando una dosis de 5-10 ml por superficie de criadero.

La evaluación del programa de los mosquiteros impregnados en los países africanos se realizó mediante visitas a los centros de salud y entrevistas en la comunidad, desarrolladas conjuntamente con evaluaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud.

En el control del brote en Jamaica se utilizó aceite quemado, escogido como larvicida por la dirección del departamento de ambiente del Ministerio de Salud de ese país; la aplicación del mismo se realizó utilizando aspersores manuales (Hudson 10 y Matabi) semanalmente en los criaderos positivos en la evaluación semanal realizada en los mismos después de cada aplicación, mientras que en las actividades adulticidas contra el mosquito se utilizó aplicación térmica con malatión al 95.0 % usando bazookas (Swingfog) manuales con una frecuencia semanal. No se realizaron evaluaciones del tratamiento adulticida.

Asesoría en el control de los vectores de malaria

RESULTADOS

Los resultados del trabajo realizado en los tres países se muestra en el **Cuadro 1**, destacándose como factor común el entrenamiento a personal nativo en las actividades de control de vectores, así como la identificación de los sitios de cría de los mosquitos *Anopheles* sp. En Gambia, además, se trabajó en el establecimiento de un laboratorio de entomología y en la caracterización de los factores ambientales relacionados con la malaria en este país, determinándose como factores claves los factores temperatura y precipitaciones, la topografía y tipo de suelo, así como la presencia del río con el mismo nombre del país que representa el 10% del territorio, lo que garantiza buenas condiciones de cría para los mosquitos. Hay que destacar que esta determinación se realizó conjuntamente con las entidades estatales de agricultura e hidrología que apoyan el programa de control de malaria en este país. Se trabajó en diferentes campañas de impregnación de mosquiteros planificados y financiados por la OMS, siendo este método de control vectorial el único existente en el país a nuestro arribo. Como parte de nuestra asesoría, se introdujo el uso de biolarvicidas (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*) en algunos sitios

de cría como pequeñas extensiones de cultivo de arroz. En Jamaica se participó en las actividades de control de *Anopheles albimanus* tanto larval (Tratamientos en los sitios de cría con aceite quemado) como adulticida (Tratamiento térmico extra domiciliario usando malatión).

En el **Cuadro 2** se muestran los principales sitios de cría identificados en los muestreos realizados durante la asesoría brindada. Se destaca la importancia de los campos de arroz y proyectos de irrigación como fuentes productoras de anofelinos en los dos países africanos. Cabe destacar que el hallazgo de larvas anofelinas en aguas no limpias en Nigeria y en Jamaica, en algunos sitios de cría y en zanjas, específicamente en este último país, se encontró *Anopheles albimanus* criando en estas condiciones.

En el **Cuadro 3** se muestran algunas observaciones de interés detectadas que afectan el buen control del vector, señalándose en Gambia factores que inciden en el buen funcionamiento del uso de los mosquiteros, mientras que en Nigeria en la evaluación realizada al programa de los mosquiteros impregnados se encontró baja cobertura en el número de mosquiteros impregnados.

Cuadro 1
Trabajo realizado por la asesoría cubana en Gambia, Nigeria y Jamaica dirigidos al control de los vectores de malaria

Países	Trabajo realizado
Gambia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Establecimiento de un laboratorio de Entomología ❖ Entrenamiento a personal nativo en actividades de control de vectores de malaria ❖ Identificación de los sitios de cría de los mosquitos anofelinos ❖ Caracterización de factores ambientales ❖ Participación en campañas de impregnación de mosquiteros ❖ Introducción de uso de biolarvicidas (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i>) a pequeña escala principalmente en campos de arroz
Nigeria	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Entrenamiento a personal nativo en actividades de control de vectores de malaria ❖ Identificación de los sitios de cría en estación seca ❖ Introducción de uso de biolarvicidas (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i>)
Jamaica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificación de los sitios de cría ❖ Tratamientos en los sitios de cría con aceite quemado ❖ Tratamiento térmico extra domiciliario usando malatión ❖ Saneamiento ambiental

Cuadro 2
Sitios de cría de anofelinos identificados, así como el principal
método de control vectorial en Gambia, Nigeria y Jamaica

Países	Sitios de cría de mosquitos identificados	Principal método de control vectorial en los programas de malaria
Gambia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Campos de arroz ❖ Rivera de ríos ❖ Hueco en la tierra ❖ Zonas de irrigación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mosquiteros impregnados
Nigeria (Jigawa)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hueco en la tierra ❖ Campos de arroz ❖ Pastizales inundados 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mosquiteros impregnados
Jamaica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hueco en la tierra ❖ Zanjas ❖ Micropresas ❖ Lagunatos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aceite quemado (control larval) ❖ Tratamiento térmico extra domiciliario usando malatión (adulticida) ❖ Saneamiento ambiental

Cuadro 3
Deficiencias, aspectos de interés y aportes brindados a los programas
de control vectorial de malaria en los países asesorados

Países	Deficiencias y aspectos de interés del control vectorial	Aportes de la asesoría brindada
Gambia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ No se realizan acciones en los sitios de cría. ❖ El programa de impregnación de mosquiteros se ve limitado por factores de conductas humanas, ambientales y económicas. ❖ Participación de la comunidad en la impregnación de los mosquiteros. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se obtuvieron financiamientos para el desarrollo de proyectos de trabajo y el entrenamiento de personal en actividades antivectoriales. ❖ Se logró financiamiento para el equipamiento del laboratorio de Entomología. ❖ Además de introducir el uso de biolarvicidas se obtuvo financiamiento para la compra e implementación de los mismos. ❖ Con las campañas de impregnación realizadas, Gambia ocupó el primer lugar en el control de la malaria en África (62.1% de cobertura con mosquiteros impregnado en el país) en el 2003.
Nigeria (Jigawa)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Baja cobertura de mosquiteros impregnados ❖ No se realizan acciones en los sitios de cría. ❖ Se encontró <i>Anopheles</i> sp criando en aguas altamente contaminadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Por primera vez en este estado se hizo en todo su universo la identificación de los sitios de cría de los mosquitos anofelinos. ❖ Se les recomendó el uso de biolarvicidas en algunos criaderos de mosquitos antes del comienzo de los meses de lluvia. ❖ Se orientó al gobierno en las coordinaciones pertinentes con las oficinas de la WHO para la promoción del programa de los mosquiteros impregnados.
Jamaica	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Participación comunitaria limitada ante el brote ❖ Pobre educación sobre la prevención y control de la malaria en las generaciones nacidas en los últimos 30 años ❖ No se incorporaron nuevas medidas anti larvales como el uso de biolarvicidas y abate entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Por la condición de malaria erradicada presente en este país se recomendó activar un sistema de vigilancia vectorial ante la posibilidad de nueva introducción de esta enfermedad en la isla. ❖ Con la participación nuestra y la colaboración de otros asesores así como la representación del ministerio de salud de este país se confeccionaron las guías operacionales para el control de los vectores de malaria.

Asesoría en el control de los vectores de malaria

En Jamaica es importante resaltar la voluntad política desplegada conjuntamente con los trabajadores del Ministerio de Salud, la ayuda de la Organización Panamericana de la Salud y asesores de varios países fueron determinantes para detener el brote y evitar la transmisión en otras áreas de la isla. En este mismo cuadro se muestran los principales aportes de la asesoría a los programas de control de los vectores de malaria en estos países.

DISCUSIÓN

Diferentes factores se encuentran asociados a la transmisión estable de malaria (es la transmisión que se mantiene durante todo el año en una región determinada) en varios países, los cuales deben de tenerse en cuenta en los programas de control de esta enfermedad; entre éstos se destacan los climáticos, el tipo de suelo y las actividades humanas, entre otros (10). En cuanto a los factores climáticos las precipitaciones son de gran importancia, ya que se ha demostrado que la transmisión de malaria en la región sub-sahariana se caracteriza por ser focal y estacional, frecuentemente limitada por la escasez de sitios de cría para el mosquito causada por los bajos niveles de precipitaciones (10); sin embargo, (11) plantea que a pesar de que el tipo de suelo en esta región se encuentra sometido a condiciones excesivas de sequedad, esto favorece la pérdida de permeabilidad permitiendo que las precipitaciones caídas permanezcan por largos periodos de tiempo, garantizando de esta forma la presencia de sitios de cría gran parte del año. Adicionalmente, se plantea que la proximidad de los sitios de cría en un área determinada es uno de los factores determinantes en el riesgo de contraer malaria en esta región (12-13).

En cuanto a las actividades humanas asociadas a la transmisión de malaria, se destacan la urbanización descontrolada, conducta de la población en permanecer fuera de las viviendas en horarios de actividad de picada de los mosquitos, el incremento de proyectos de irrigación sin ninguna vigilancia entomológica y las migraciones de personas como las más importantes (14-16).

La malaria urbana es caracterizada por baja transmisión, carencia de inmunidad en la población y altas tasas de morbilidad en edades avanzadas (15). Los procesos ecológicos asociados a la urbanización en teoría limitan la transmisión de malaria, ya que se reducen las oportunidades de sitios de cría para el vector (16). Durante el trabajo realizado en Jamaica se clasificó dicho brote como malaria urbana ya que la transmisión ocurrió principalmente en el área urbana de Kingston, la capital de este país, donde existen relativamente pocos sitios de cría favorables para *Anopheles albimanus*; esto puede explicar en cierta medida su presencia en aguas contaminadas. La restricción de la transmisión en ciertas áreas esta determinada por la baja dispersión de las hembras adultas al tener cerca los sitios de cría y una alta densidad poblacional humana que garantiza la fuente alimentaria de las mismas.

Es importante señalar que a pesar de encontrarse *An. albimanus* en aguas orgánicamente contaminadas, similar a lo encontrado con *Anopheles* sp. en Tanzania y Nigeria respectivamente (15-17), la región sur de Jamaica clasifica como una eco región costera según la clasificación de Rubio-Palis y Zimmerman, 1997 (18), donde la presencia del vector está influenciada básicamente por la presencia de zonas cenagosas, con aguas claras y vegetación emergente con pasto principalmente y por zonas que tienden a inundarse.

El uso de mosquiteros impregnados con insecticidas piretroides es el principal método de control de los vectores de malaria en África, reportándose principalmente una reducción en el número de episodios clínicos de malaria, incremento en la supervivencia de niños y una protección efectiva mayor del 60% contra la parasitemia con su uso (19-22); sin embargo, a pesar de su impacto documentado sobre la salud, algunos aspectos claves en su uso continúan siendo debilidades para lograr un mejor resultado a la hora de disminuir los casos de malaria en zonas endémicas, como lo son su vida de efectividad bajo condiciones en el terreno, la re impregnación de los mismos así como la influencia

del lavado (23); estudios sobre el efecto del lavado de los mosquiteros impregnados han mostrado una reducción de la efectividad de los mismos por pérdida en la dosis necesaria de insecticida (24). En Gambia se alcanzaron valores altos de cobertura de mosquiteros impregnados (62.1%); sin embargo, aspectos como la permanencia de la población fuera de las viviendas en horario de actividad máxima de picada del vector, poco uso del mosquitero por condiciones climáticas adversas (altas temperaturas), carencia de dinero para la compra de mosquiteros, e insuficiente conocimiento sobre el uso de los mismos, entre otros, deben de ser vigilados estrechamente para un buen funcionamiento de este programa.

En conclusión, estos aportes a los programas de control de los vectores de malaria por parte de esta asesoría ayudan a conocer la distribución, ecología y control de los mismos, fundamentales para el desarrollo de un programa de control integral y nuevas estrategias que tengan en cuenta los cambios climáticos que se vienen presentando en el mundo en los últimos años, y de los cuales son parte estos países. Así como los incrementos constantes en los cambios del ecosistema, principalmente en los dos países africanos donde se vienen desarrollando programas de irrigación, construcciones de carreteras y proyectos costeros que pudieran contribuir al incremento o reducción de la transmisión de esta enfermedad.

REFERENCIAS

1. **TDR-WHO.** Progress 1995-96. Thirteenth Report. 1997:40-61
2. **WHO.** Planning malaria control programs. Geneva. Offset Publication. 2000. No.1.
3. **Cohen ML.** Changing patterns of infectious disease. *Nature* 2000; 406:762-766.
4. **Carter K.** Hacer retroceder la malaria en Las Américas. Situación en la región y resolución del 46 Consejo directivo de la OPS <http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/mol-2005-cor-2.ppt>
5. **WHO.** Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors VBC/89.967.
6. **Belkin J, Heinemaun, S, Page W.** The *Culicidae* of Jamaica. *Bull. of The Institute of Jamaica. Science Series* 1970; No.20.
7. **González R.** *Culicidos de Cuba.* Editorial Científico Técnica; 2006. p. 184
8. **WHO.** Register of Malaria Eradication of Jamaica. 1965
9. **WHO.** Manual on practical entomology in Malaria. 1975; Part.II.
10. **Cox J, Mouchet J, Bradley DJ.** Determinants of malaria in Sub-Saharan Africa. En Casman EA, Dowlatabadi H, editors. *The Contextual Determinants of Malaria.* Washington, DC: Edition Resources for the future; 2002. pp. 167-86.
11. **Julvez J.** Diversity of malaria in the Sahel-saharan region. A review apropos of the status in Niger, West Africa. *Ann Soc Belge Med Trop* 1992;72
12. **Awono-Ambene HP, Robert V.** Survival and emergence of immature *Anopheles arabiensis* mosquitoes in market-gardener wells in Dakar, Senegal. *Parasite* 1999; 6:179-84
13. **Afrane YA, Klinkenberg E, Drechsel P, Owusu-Daaku K, Garms R, Kruppa T.** Does irrigated urban agriculture influence the transmission of malaria in the city of Kumasi, Ghana? *Acta Trop* 2004; 89:125-34
14. **Herrel N, Amerasinghe FP, Ensink J, Mukhtar M, Van Der Hoek W, Konradsen F.** Adult anopheline ecology and malaria transmission in irrigated areas of South Punjab, Pakistan. *Med Vet Entomol* 2004; 18:141-52.
15. **Sattler MA, Mtasiwa D, Kiama M, Premji Z, Killen GF, Lengeler C.** Habitat characterization and spatial distribution *Anopheles* sp. mosquito larvae in Dar es Salaam (Tanzania) during an extended dry period. *Malar J* 2005; 4:40-53
16. **Trape JF, Pison G, Spiegel A, Engel C, Rogier C.** Combating malaria in Africa. *Trends Parasitol* 2002; 18:224-30.
17. **Marquetti MC, Rojas L, Birniwa MM, Sulaiman HU, Adamu HH.** Identificación de los sitios de cría de *Anopheles* sp durante parte de la estación seca en el estado de Jigawa, Nigeria. *Rev Cub Med Trop* 2007; 58:2.
18. **Rubio-Palis Y, Zimmerman RH.** Ecoregion classification of malaria vectors in the Neotropics. *J Med Entomol* 1997; 34:499-510.
19. **Lengeler C.** Insecticide-treated bednets and curtains for preventing malaria. *Cochrane database Systematic Review.* CD000363.
20. **Abdulla S, Armstrong-Schellenberg JRM, Nathan R, Mukasa O, Marchant T, Smith T.** Impact on malaria morbidity of a programme supplying insecticide treated nets in children aged under 2 years in Tanzania: community cross sectional study. *BMJ* 2001; 322:270-273.
21. **Erlanger TE, Enayati AA, Hemingway J, Mshinda H, Tami A, Lengeler C.** Field issues related to effectiveness of insecticide-treated nets in Tanzania. *Med Vet Entomol* 2004; 18:153-60

Asesoría en el control de los vectores de malaria

22. **Jawara M, McBeath J, Lines JD, Pinder M, Sanyang F, Greenwood BM.** Comparison of bednets treated with alphacypermethrin, permethrin or lambda-cyhalothrin against *Anopheles gambiae* in the Gambia. *Med Vet Entomol* 1998; 12:60-66.
23. **Ordoñez-González J, Kroeger A, Avina AI, Pabón E.** Wash resistance of insecticide-treated materials. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2002; 96:370-375.
24. **Adams KJ, Chavasse DC, Mount DL, Carneiro LA, Curtis CF.** Comparative insecticidal power of three pyrethroids on netting. *Med Vet Entomol* 2002; 16:106-108.