

## Aceptabilidad y eficacia de mosquiteros tratados con insecticida de larga duración Olyset® en un área endémica para malaria en Colombia

Olga L. Cabrera<sup>1\*</sup>, Silvia P. Diaz<sup>2</sup>, Paula Pareja<sup>1</sup> & Erika Santamaría<sup>1</sup>

En Colombia, el uso de mosquiteros es promovido por el Programa nacional de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores en áreas endémicas para malaria. A pesar de esto, son pocos los estudios realizados para evaluar su efectividad y en particular el grado de aceptabilidad por los usuarios lo cual es fundamental para mantener la adherencia a esta medida de control. En el presente estudio se evaluó, a pequeña escala, la aceptación de mosquiteros impregnados con insecticida de larga duración (Olyset®) y su efecto biológico en mosquitos, en una localidad de la región pacífica colombiana. Se instalaron 100 mosquiteros Olyset® en 30 viviendas con la recomendación, basados en una encuesta previa, de lavarlos mensualmente. Cuatro, ocho y doce meses después, se aplicó una encuesta en donde se determinó la aceptación teniendo en cuenta: el porcentaje de mosquiteros Olyset® en uso y la percepción de protección de los habitantes contra las picaduras de los mosquitos. Además, en la primera encuesta se indagó sobre los posibles efectos secundarios en la salud de los usuarios por el uso de estos mosquiteros. Grupos de hembras criadas en laboratorio de *Anopheles albimanus* Wiedemann y *Culex quinquefasciatus* Say fueron expuestos a los mosquiteros cada cuatro meses para determinar el efecto letal. La proporción de mosquiteros Olyset® en uso fue disminuyendo en cada evaluación: 77,5%, 51,1% y 46,6% a los cuatro, ocho y doce meses, respectivamente. La misma tendencia fue observada en la percepción de protección contra la picadura de los mosquitos: 82,7%, 62% y 46%, respectivamente. La mortalidad de *A. albimanus* fue de 100%, 77,8%, 78,6% y 43,7% y la de *C. quinquefasciatus* de 100%, 42,3%, 74,1% y 5,7% a los cero, cuatro, ocho y doce meses de uso de los mosquiteros, respectivamente. Sólo un 5% de los usuarios manifestó irritación de la piel en los primeros días de uso de estos mosquiteros. En conclusión, durante el año de seguimiento se evidenció una disminución gradual en la aceptación de los mosquiteros Olyset®. Esto probablemente debido a que la notable reducción del efecto letal de los mosquiteros permitió un aumento en las tasas de picadura de los mosquitos que ocasionó la deserción de varios de los usuarios. Sin embargo, no se puede descartar que otras causas hayan contribuido a la reducción en la aceptación.

**Palabras clave:** Mosquitero, malaria, *Anopheles albimanus*, *Culex quinquefasciatus*.

### INTRODUCCIÓN

La costa pacífica colombiana es una de las áreas más húmedas del planeta, con registros de pluviosidad anual por encima de los 10.000 mm (Toda Colombia, 2008), esta situación genera condiciones ambientales aptas para la ocurrencia de la malaria y otras enfermedades típicas del trópico. Cada uno de los escenarios endémicos para malaria

presenta una dinámica de transmisión característica que debe ser abordada de manera independiente, considerando no solamente la ecoepidemiología sino también las condiciones socioeconómicas y requerimientos específicos de la población. De esta manera se aumentan las posibilidades de éxito en la selección, implementación y evaluación de medidas de prevención y control de la enfermedad.

El departamento del Chocó es reconocido por ser endémico para malaria con una marcada variación estacional, aunque con ocurrencia de casos durante todo el año. Entre el 2005 y el 2007 se registró un promedio de 7.597 casos, de los cuales más del 60%

<sup>1</sup> Grupo de Entomología, Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Laboratorio de Salud Pública. Quibdó, Chocó, Colombia.

\*Autor de correspondencia: ocabrera@ins.gov.co

de las infecciones fueron causadas por *Plasmodium falciparum* (SIVIGILA, 2009). La población de este departamento ha convivido con la enfermedad por muchos años y a raíz de las intensas campañas de prevención y control se observa una alta frecuencia de uso de mosquiteros (Ochoa & Osorio, 2006).

En las últimas dos décadas, los mosquiteros tratados con insecticida se han convertido en una de las principales herramientas dentro de los programas de control de la malaria. Son promovidos por la Organización Mundial de la Salud (Global Malaria Programme, 2007) como una medida de protección personal dada la evidencia en la reducción de la transmisión de la malaria, cuando son usados a gran escala, principalmente en áreas endémicas de África y Asia (Jana-Kara *et al.*, 1995; Lines *et al.*, 1987; N'Guessan *et al.*, 2001, Phillips-Howard *et al.*, 2003). En Latinoamérica también se ha demostrado el efecto protector de mosquiteros impregnados con insecticidas en áreas con transmisión de malaria. Kroeger *et al.* (1995), en un estudio realizado en la costa pacífica de Colombia, Ecuador y Perú, registraron una protección promedio de 40,8% y específicamente para el área de estudio ubicada en Colombia, los resultados fueron relevantes en términos de reducción de la incidencia de la enfermedad con una protección del 71% en los grupos con mosquiteros impregnados versus los grupos control. Esta protección fue atribuida al comportamiento de picadura intradomiciliario entre las 22:00 y las 6:30 horas de *Anopheles neivai* Howard, Dyar & Knab, 1912, responsable de la transmisión en esta región. En otro estudio llevado a cabo en el departamento de Amazonas, Colombia, se observó una reducción de la incidencia de la malaria superior al 50% en las áreas cubiertas con mosquiteros impregnados con insecticidas (Alexander *et al.*, 2005).

El programa nacional de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores, inició en el 2005, el proceso de adquisición de mosquiteros tratados con insecticida de larga duración, entre ellos los mosquiteros Olyset<sup>®</sup>, para ser distribuidos en áreas de alta transmisión de malaria. Considerando la ausencia de evaluaciones sobre la percepción del uso de este tipo de mosquiteros, se planteó el presente estudio, con el objetivo de evaluar, a pequeña escala en condiciones de campo, la aceptación por parte de los usuarios de los mosquiteros Olyset<sup>®</sup> y el efecto letal sobre mosquitos durante un año.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

El estudio fue realizado en Beté, cabecera del municipio del Medio Atrato, departamento del Chocó. Está ubicado en la ribera del río Atrato (05,9945 LN; 76,7812 LO y 45 m snm) al noreste de la ciudad de Quibdó, de la que dista 97 km por vía fluvial (Fig. 1). Esta región es clasificada como bosque muy húmedo tropical (Espinal, 1978) con una temperatura media de 26,4°C y una precipitación media anual de 7.748 mm. En el concentrado urbano de Beté habitan aproximadamente 540 afrodescendientes en cerca de 100 viviendas, construidas principalmente en madera. El sustento de la población está basado en la pesca y en la producción a pequeña escala de plátano, yuca y arroz. No disponen de agua potable ni de un sistema de alcantarillado y energía permanente. Datos epidemiológicos suministrados por la Secretaría de Salud del Chocó (2008) indican que en el municipio para el 2006 y el 2007 se notificaron 694 y 1.222 casos de malaria respectivamente.

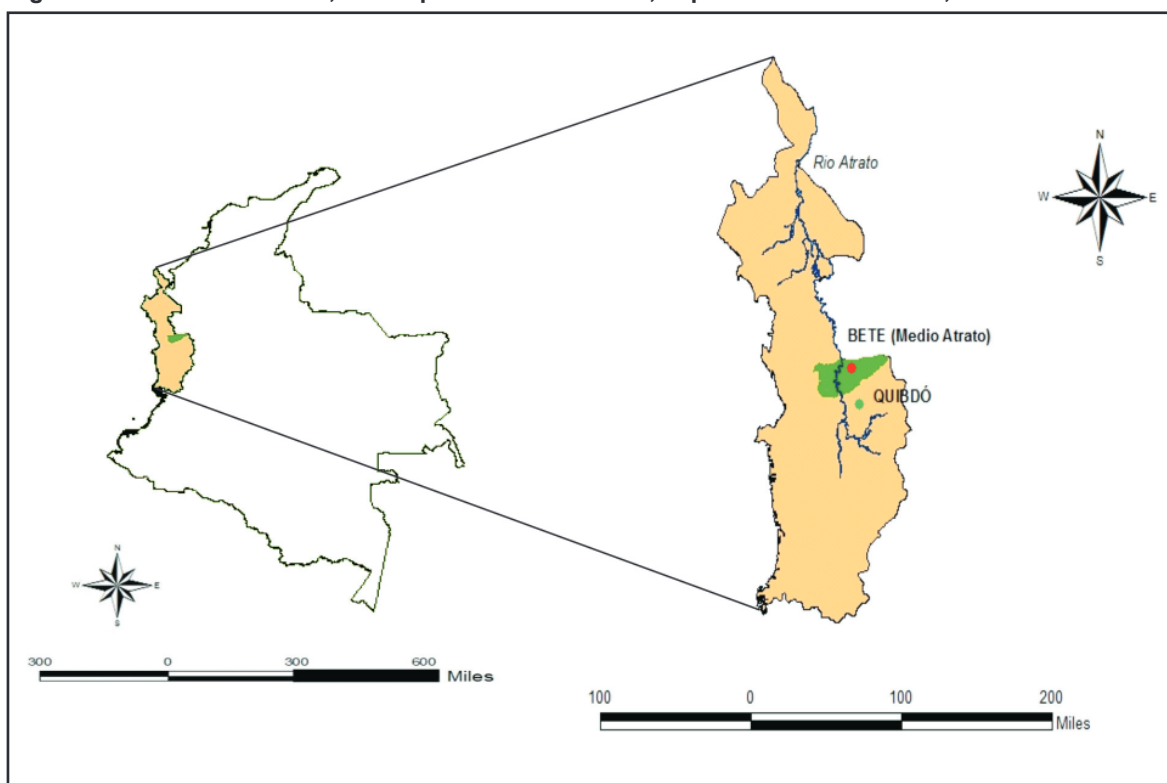
### *Encuesta inicial*

Con el fin de obtener datos de línea base previos a la intervención, se aplicó en noviembre de 2006, una encuesta a los jefes de hogar de todas las viviendas de Beté en la que se indagó acerca de la ocurrencia de malaria en los habitantes de la casa durante el transcurso del año, el uso previo de mosquiteros, frecuencia de lavado y el número de camas. Se realizó además un muestreo entomológico en el intradomicilio (cuarto donde dormía el mayor número de personas) empleando trampas de luz CDC cebadas con CO<sub>2</sub> (Salazar *et al.*, 2006; Rubio-Palis, 1996; Rubio-Palis *et al.*, 1999). En cada vivienda se hizo un único muestreo activando las trampas entre las 18:00 y las 6:00 horas del día siguiente.

### *Distribución de los mosquiteros con insecticida de larga duración*

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta inicial, se seleccionaron 30 viviendas con muestreo positivo para anofelinos y en las que por lo menos uno de sus habitantes hubiera sido diagnosticado con malaria en el último año. En estas viviendas y con el consentimiento de sus habitantes, en diciembre de 2006 fueron entregados para todas las

**Fig. 1. Área de estudio. Beté, municipio del Medio Atrato, departamento del Chocó, Colombia.**



camas ocupadas, sin costo, mosquiteros con insecticida de larga duración Olyset® con un tamaño de 130 x 180 x 150 cm, en polietileno de alta densidad de color blanco, con permetrina al 2%. En total se distribuyeron 100 mosquiteros, para un promedio de 3,3 mosquiteros/vivienda, cubriendo un total de 164 habitantes. Los mosquiteros en uso fueron reemplazados por los nuevos. En cuanto al lavado, se recomendó que no los lavaran semanal o quincenalmente, como se encontró en la encuesta previa, sino una vez por mes. En cada vivienda se dejó, en un sitio visible, un formato con las instrucciones de lavado (usar jabón azul de barra y no dejar en remojo) y un cuadro para el registro de las fechas de lavado.

#### *Aceptabilidad de los mosquiteros Olyset®*

Cuatro, ocho y doce meses después de la entrega de los mosquiteros Olyset®, se registró por observación directa el número de mosquiteros en uso y el estado físico de los mismos. Se aplicó una encuesta, que fue diligenciada por personas entrenadas, de acuerdo a las respuestas dadas, por consenso, por las personas del grupo familiar presentes en el

momento de la visita. Se realizaron preguntas para determinar la percepción de los usuarios acerca de la protección de este tipo de mosquiteros contra las picaduras de mosquitos y la preferencia entre los mosquiteros Olyset® y los mosquiteros convencionales. En la encuesta correspondiente a los cuatro meses post-intervención, además de los aspectos mencionados, se indagó sobre: aspectos positivos y negativos del uso de los mosquiteros Olyset® y efectos secundarios sobre la salud de los usuarios.

#### *Efecto de los mosquiteros Olyset® en mosquitos*

Para cada periodo de evaluación (cuatro, ocho y doce meses) se escogieron aleatoriamente entre las viviendas intervenidas tres mosquiteros, los cuales fueron retirados, reemplazados y trasladados dentro de una bolsa plástica al laboratorio. Las pruebas biológicas fueron realizadas la semana siguiente a la aplicación de encuestas en el campo, empleando los conos y la metodología descrita por la OMS (Rozendaal, 1997). Grupos de 10 hembras de *Anopheles albimanus* Wiedemann 1820 y *Culex quinquefasciatus* Say 1823, criadas en el Laboratorio de Entomología, Instituto

Nacional de Salud, con dos a tres días de nacidas sin alimentación sanguínea, fueron expuestos durante tres minutos a los siguientes tratamientos: (a) mosquiteros traídos del área de estudio, (b) mosquitero Olyset® nuevo y (c) mosquitero de poliéster, sin insecticida, con un tamaño de ojo de malla <1,5 mm, como control. En total se expusieron de 50 a 70 hembras por tratamiento. Para los ensayos biológicos los mosquiteros fueron doblados hasta obtener tres capas de la malla, debido a que el tamaño del ojo de malla de los mosquiteros Olyset®, 4 mm, permite el paso de los culicidos. Se registró el número de hembras caídas (efecto “knock down”) una hora pos-exposición y la mortalidad 24 horas pos-exposición.

La información de las encuestas fue digitalizada y analizada en el programa Epi Info 3.4. Los datos de los ensayos biológicos fueron analizados en el programa Systac versión 12 (Software Inc, San José CA, 2007).

## RESULTADOS

### *Hallazgos pre-intervención*

En la semana en que se aplicó la encuesta inicial en la localidad de Beté, 71 viviendas se encontraban habitadas. En cuanto a la ocurrencia de malaria, durante los primeros 10 meses de 2006, en el 88,7% (63/71) de las viviendas se presentaron casos confirmados, con un promedio de 2,5 casos/vivienda. El uso previo de mosquiteros fue confirmado en el 100% de las viviendas y en todas las camas ocupadas. Los mosquiteros usados por los pobladores fueron los convencionales de poliéster, no impregnados, en colores claros, con un tamaño de ojo de malla de 1,2 a 1,6 mm. Los mosquiteros eran usados todas las noches, sin excepción. La frecuencia de lavado de los mosquiteros fue alta, 31% lavaban sus mosquiteros una vez por semana, 51% cada dos semanas, 13% una vez al mes y 5% los lavaban con otra periodicidad. Esta frecuencia alta de lavado fue atribuida por los encuestados al hábito de lavar la ropa de cama cada fin de semana, y a que los mosquiteros se ensuciaban fácilmente con el humo producido en las estufas de leña. Adicionalmente, los encuestadores observaron condiciones de hacinamiento, donde una cama era compartida al menos por tres personas, lo que ocasiona que los mosquiteros se ensucien más rápidamente.

En cuanto al muestreo entomológico, de las 71 viviendas muestreadas, 41 (57,7%) fueron positivas para anofelinos con una abundancia promedio de 3,1 hembras/trampa/vivienda. Se recolectaron en total 129 hembras del género *Anopheles*, de las cuales el 96,1% correspondieron a la especie *A. darlingi* Root, 1926 señalada como probable vector en el área de estudio (Cabrera *et al.*, 2009), 1,6% a *A. apicimacula* s.l Dyar & Knab 1906 y 2,3% a hembras de *Anopheles* spp. que no fue posible identificarlas usando los caracteres morfológicos. En el 100% de las viviendas, las trampas CDC, cebadas con CO<sub>2</sub>, recolectaron un alto número de hembras correspondientes a la especie *C. quinquefasciatus*, con un promedio por vivienda cinco veces mayor al encontrado para el género *Anopheles*.

### *Aceptabilidad de los mosquiteros Olyset®*

De las 30 viviendas en las que inicialmente fueron entregados los mosquiteros Olyset®, se pudieron visitar y encuestar a los cuatro, ocho y doce meses pos-intervención 29 familias (correspondiente a 98 mosquiteros entregados inicialmente), 26 (92 mosquiteros) y 24 (90 mosquiteros), respectivamente. Esta disminución obedeció al cambio de residencia a otra localidad por parte de las familias.

La proporción de mosquiteros Olyset® en uso fue disminuyendo en cada evaluación, a los cuatro meses estaban instalados el 77,5% (76/98) de los mosquiteros que se entregaron, a los ocho meses el 51,1% (47/92) y a los doce meses el 46,6% (42/90). Los usuarios que quitaron los mosquiteros Olyset®, volvieron a instalar sus mosquiteros convencionales. En cuanto al estado físico de los mosquiteros Olyset®, un alto porcentaje tenía algún tipo de daño, a los cuatro meses el 26,3% (20/76), a los ocho meses el 72,3% (34/47) y a los doce meses el 69% (29/42). Los daños consistieron en agujeros (de 1 a 5 cm de diámetro) causados la mayoría por quemaduras con velas y algunos, de acuerdo con los habitantes, roídos por ratas. Los lados (largos) de los mosquiteros, fueron los más afectados por los daños. En la encuesta realizada cuatro meses después de la entrega de los mosquiteros, el 60% de los encuestados señaló aspectos positivos del uso de estos mosquiteros, entre los cuales mencionaron que son frescos, amplios, más resistentes y que previenen el paludismo. En cuanto aspectos negativos, un 17,3% de los encuestados observó que después de las dos primeras lavadas (y dos meses de uso), los mosquitos atravesaban el mosquitero y los picaban.

Los reportes de molestias para la salud por el uso de los mosquiteros Olyset® fueron escasos. De un total de 161 usuarios (número de personas en las viviendas que se pudieron encuestar), solo ocho personas (5%) presentaron irritación en la piel de cara y brazos, que duró los primeros cuatro días de uso (cinco personas) o los primeros quince días de uso (tres personas).

En las siguientes evaluaciones, ocho y doce meses pos-entrega, las respuestas afirmativas de los habitantes acerca de la protección de los mosquiteros Olyset® contra las picaduras de mosquitos fueron disminuyendo, al igual que la preferencia de este tipo de mosquiteros sobre los mosquiteros convencionales. En la Fig. 2 se observa la reducción de estos indicadores de aceptabilidad, en cada evaluación y su relación con el porcentaje de mosquiteros Olyset® en uso.

#### *Efecto de los mosquiteros Olyset® en mosquitos*

La Fig. 3 presenta el porcentaje de hembras caídas (una hora pos-exposición) y de mortalidad (24 horas pos-exposición) de *A. albimanus* y *C. quinquefasciatus*, expuestas a mosquiteros Olyset® nuevos y con cuatro, ocho y doce meses de uso (= número de lavados). Para *A. albimanus* el porcentaje de hembras caídas se mantuvo por encima de 80% en todas las evaluaciones, la mortalidad, se mantuvo alta, 77,8% y 78,6% a los cuatro y ocho meses, respectivamente, pero descendió a 43,7% a los doce meses. Para *C. quinquefasciatus* el porcentaje de hembras caídas se mantuvo alto a los cuatro y ocho meses pero disminuyó radicalmente a 7,5% a los doce meses; la mortalidad tuvo un comportamiento variable, pero al igual que con las hembras caídas, a los doce meses fue mínima (5,7%). Las pruebas en el mosquitero control sin insecticida mostraron mortalidades por debajo del 5%.

## DISCUSIÓN

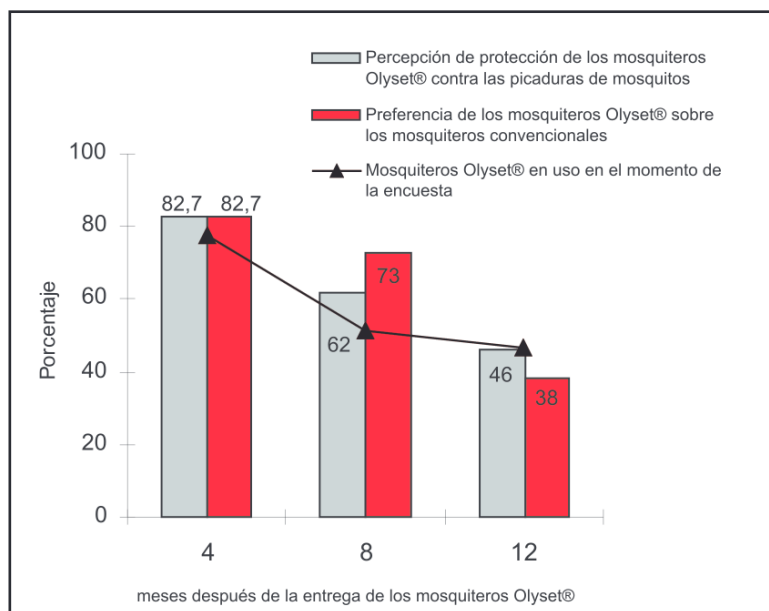
Con el desarrollo del presente estudio se confirmó que, para finales del 2006, la cobertura por uso de mosquiteros en la población de Beté era del 100% y que el uso de estos era permanente. Lo anterior se atribuye al desarrollo, desde hace varias décadas, de programas de prevención y control de la malaria en el departamento del Chocó (Ochoa & Osorio, 2006). Adicional a las campañas de promoción, un factor que ha incentivado el uso constante de mosquiteros, es la protección que brindan contra la picadura de mosquitos

muy abundantes y que pueden causar gran molestia durante la noche. Los muestreos entomológicos en Beté indicaron una abundancia relativamente baja de *Anopheles* spp. y alta de *C. quinquefasciatus*, por lo que probablemente, la molestia por picadura de mosquitos, es ocasionada principalmente por esta última especie. Los mosquiteros usados en Beté en el momento de la encuesta inicial, eran los convencionales, no impregnados, con un ojo de malla pequeño, los cuales, si son usados adecuadamente, sirven como barrera física contra las picaduras de mosquitos. Este valor agregado de los mosquiteros es reportado, en otras áreas endémicas para malaria, como la principal motivación de la población para el uso continuo de esta medida de protección (Guillet *et al.*, 2001; N'Guessan *et al.*, 2001).

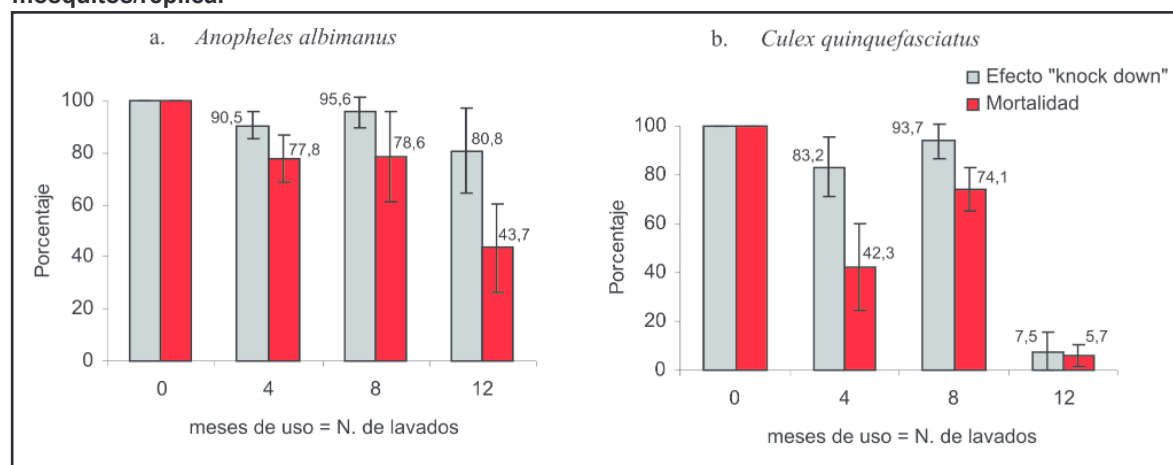
La tendencia de los programas nacionales de control de enfermedades transmitidas por vectores en los últimos años, es adquirir y distribuir mosquiteros tratados con insecticida de larga duración, debido a que teóricamente son más durables que los mosquiteros convencionales y retienen el insecticida después de ser usados por largo tiempo y lavados periódicamente. Sin embargo, en Colombia, este tipo de mosquiteros no ha sido evaluado bajo condiciones normales de uso. La evaluación en campo a pequeña escala, de mosquiteros con insecticida de larga duración Olyset®, demostró que en la localidad de Beté, estos mosquiteros tuvieron buena aceptación en la población los primeros cuatro meses de uso, tiempo en el cual se encontró un 77,5% de los mosquiteros instalados y una alta proporción de respuestas afirmativas sobre la percepción de protección contra la picadura de mosquitos (82,7%). En la encuesta correspondiente a los ocho y doce meses se observó una disminución del uso de estos mosquiteros, relacionada con una menor percepción de protección contra las picaduras de mosquitos. En otros estudios, una buena aceptación de los mosquiteros se ve reflejada en el porcentaje de mosquiteros en uso después de un periodo de tiempo. En una evaluación en la que se distribuyeron mosquiteros Olyset® en 141 viviendas del estado de Kassala (Sudan), la mayoría (92,9%) mantenía en uso estos mosquiteros un año y medio después de su distribución (Hassan *et al.*, 2008), sin embargo, a diferencia del presente estudio, los autores sí demostraron una alta eficacia entomológica de los mosquiteros después del tiempo de uso mencionado.

Respecto al estado físico de los mosquiteros, el alto porcentaje de mosquiteros con daños encontrado

**Fig. 2. Comparación de indicadores de aceptabilidad de los mosquiteros Olyset®, cuatro (n= 29 viviendas), ocho (26) y doce (24) meses pos-intervención.**



**Fig. 3. Efecto “knock down” y letal de los mosquiteros Olyset® hasta 12 meses de uso (con un lavado mensual) sobre a) *Anopheles albimanus* y b) *Culex quinquefasciatus*. Promedios con intervalos de confianza de 95%, n = 3 mosquiteros por periodo de uso, de cinco a siete réplicas /mosquitero, 10 mosquitos/réplica.**



en este trabajo (entre 26,3 y 72,3%), coincide con otros estudios que evalúan este aspecto en los mosquiteros Olyset®. En Sudan, después de 1,5 años de uso, encontraron que el 30,5% de los mosquiteros tenían daños (Hassan *et al.*, 2008). En Tanzania, después de siete años de uso, el 55% de los mosquiteros tenía algún tipo de daño, y al igual que en el presente estudio, la mayoría atribuidos a quemaduras con velas (Tami *et al.*, 2004). Es importante considerar este aspecto, porque la mayor durabilidad de los mosquiteros depende indirectamente de las condiciones de vida de la población a intervenir, por ejemplo, si cuentan con energía eléctrica. Teóricamente un mosquitero tratado con insecticida, aún con daños, brindará mayor protección contra la picadura de insectos que uno no tratado que también tenga daños (Rozendaal, 1997), sin embargo para los Olyset® este aspecto debe ser evaluado en pruebas de campo.

Con relación a los efectos secundarios de los mosquiteros Olyset® sobre la salud de los usuarios, un bajo porcentaje (5%) reportó molestias leves que desaparecieron después de los primeros 15 días de uso, lo que coincide con lo encontrado en otros estudios realizados con este tipo de mosquiteros, en los que menos del 10% de los usuarios reportaron reacciones menores en los primeros tres meses de uso (Lindblade *et al.*, 2005; Hassan *et al.*, 2008).

En cuanto a la variación del efecto de los mosquiteros Olyset® sobre *A. albimanus* y *C. quinquefasciatus*, se encontró que el porcentaje de hembras caídas una hora después de la exposición, fue alto para *A. albimanus* en todas las evaluaciones y para *C. quinquefasciatus* en las primeras dos evaluaciones, lo cual puede tener implicaciones positivas en la eficacia del mosquitero en campo. En cuanto a la mortalidad, con mosquiteros Olyset® nuevos, en ambas especies de mosquitos fue de 100%. En *A. albimanus* se observó una disminución en el poder letal de los mosquiteros con cuatro y ocho meses de uso (=número de lavados), pero conservando aún una buena eficacia, 77,8 y 78,6%, respectivamente, sin embargo a los doce meses la mortalidad descendió a 43,7%. Para *C. quinquefasciatus*, la mortalidad fue mayor con ocho que con cuatro meses de uso, pero descendió drásticamente a 5,7% después de doce meses de uso. Se ha reportado que los mosquiteros Olyset® regeneran completamente el depósito insecticida en la superficie de las fibras a una temperatura de 30°C y 80% de humedad relativa (WHOPES, 2001), lo que

podría explicar la variación en la mortalidad de *C. quinquefasciatus*. Sin embargo, un estudio reciente indica que los mosquiteros Olyset® no restauran su depósito insecticida ni a 30°C, ni a 35°C, sino que es necesario calentarlos a 60°C durante cuatro horas para que ocurra esta restauración (Gimnig *et al.*, 2005), este mismo estudio demostró que en condiciones de laboratorio, después de 20 lavados, los mosquiteros Olyset® causaron menos del 10% de mortalidad en *A. gambiae*. Bajo condiciones de campo, otras evaluaciones de los mosquiteros Olyset®, presentan un grado de actividad biológica variable. En Sudan, los mosquiteros Olyset® produjeron mortalidades de 99,4% en *Anopheles* sp. después de 1,5 años de uso (Hassan *et al.*, 2008). En Cote d'Ivoire, después de tres años de uso, se registraron mortalidades en *Anopheles* sp. entre 55 y 83% (N'Guessan *et al.*, 2001) y en Tanzania, encontraron una mortalidad de 34% en anofelinos después de siete años de uso de estos (Tami *et al.*, 2004). En los anteriores estudios se estima que la frecuencia de lavado fue baja, lo cual ofrece un tiempo más prolongado para que ocurra la restauración del insecticida.

La mortalidad de los mosquitos, en los ensayos biológicos sugeridos por la OMS (Rozendaal, 1997), es un indicador para juzgar el mantenimiento o decline del depósito insecticida en el mosquitero. Diferentes autores consideran que mortalidades en mosquitos por debajo del 50%, indican una pérdida sustancial de la actividad biológica y el mosquitero debe ser retratado para que proteja de las picaduras a los usuarios (Chavase & Yap, 1997; Lindblade *et al.*, 2005; Rubio & Guerra, 2003). Con este criterio, los mosquiteros Olyset® conservaron una adecuada eficacia biológica aproximadamente hasta ocho meses después de la intervención. Debido a que no se realizaron ensayos biológicos mensuales, no se conoce con precisión, hasta qué mes se mantuvo la eficacia por encima del 50%, no obstante, la evaluación a los doce meses indicó para *A. albimanus* una pérdida de eficacia por debajo del umbral mencionado y de manera más drástica para *C. quinquefasciatus*. Se ha reportado una tolerancia mayor de poblaciones de *Culex* spp. a los insecticidas con los que se tratan los mosquiteros, por lo que después de varias lavadas, las mortalidades son más bajas que las obtenidas con *Anopheles* spp. (Kroeger *et al.*, 2004; Curtis *et al.*, 1996; Guillet *et al.*, 2001). La pérdida casi total de eficacia de los mosquiteros Olyset® contra *C. quinquefasciatus* después de un año de uso y doce lavados, fue probablemente el factor que

ocasionó que al finalizar el estudio, más de un 50% de la población hubiera reemplazado los mosquiteros Olyset® por sus mosquiteros convencionales.

En conclusión, se evidenció una disminución gradual en la aceptación de los mosquiteros Olyset®, durante el año de seguimiento. Esto debido probablemente a que la reducción del efecto letal de estos mosquiteros contra *Anopheles* sp. y especialmente contra *C. quinquefasciatus*, permitió un aumento en las tasas de picadura de los mosquitos que ocasionó la deserción de varios de los usuarios.

#### AGRADECIMIENTOS

Por la financiación al Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud y Secretaria de Salud del Chocó. Por su interés y apoyo a Zulma Bejarano, Fredy Córdoba y José Dolores Palacios. Por su colaboración en el trabajo de campo a Marco F. Suárez, a los técnicos de la Secretaria de Salud Chocó y a la comunidad de Beté. Por la revisión del escrito a Víctor Alberto Olano.

### Acceptability and efficacy of long-lasting insecticidal nets Olyset® in a malaria endemic area of Colombia

#### SUMMARY

The use of bednets is promoted by the National Program of Promotion and Prevention of Diseases Transmitted by Vectors in malaria endemic areas of Colombia. This study estimated the acceptance and retention of long-lasting insecticide-treated nets (Olyset®). The study also measured the efficacy of the bednets after being washed once a month. Thirty dwellings were chosen in the village of Beté (Chocó department) to receive bednets. Interviews were administered in four month intervals to determine the frequency of bednet use and to assess the health outcomes. Among the recipients, nets were readily accepted and used at the beginning. However, usage began to decline: 77.5%, 51.1% and 46.6% after 4, 8 and 12 months of use respectively. In addition, 5% of recipients reported skin irritation after 15 days of continuous use. *Anopheles albimanus* and *Culex quinquefasciatus* females were exposed to used bednets every four months to estimate mortality and knock down rates. Bioassays revealed a decrease in efficacy

over time. *A. albimanus* mortality was 77.8%, 78.6% and 43.7% after 4, 8 and 12 months of use, respectively. Mortality for *C. quinquefasciatus* was variable. *A. albimanus* mean knock down percent was above 80% at each sampling period. *C. quinquefasciatus* mean knock down percent was at a similar >80% at the 4 and 8 month sampling times, however, declined to 5.7% after 12 months of use. One year of use and monthly washings of bednets results in significantly less acceptance among recipients and a decrease in efficacy.

**Key words:** bednet, malaria, *Anopheles albimanus*, *Culex quinquefasciatus*.

#### REFERENCIAS

- Alexander N., Rodríguez M., Pérez L., Caicedo J. C., Cruz J., Prieto G., *et al.* (2005). Case control study of mosquito nets against malaria in the Amazon Region of Colombia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **73**: 140-148.
- Cabrera O. L., Pareja P., Ramírez J., Díaz S. & Santamaría E. (2009). *Estudios entomológicos de la malaria en un área endémica del Medio Atrato, Chocó*. XIV Congreso Colombiano de Parasitología y Medicina Tropical. Medellín, Colombia.
- Curtis C. F., Myamba J. & Wilkes T. J. (1996). Comparison of different insecticides and fabrics for anti-mosquito bednets and curtains. *Med. Vet. Entomol.* **10**: 1-11.
- Chavase D. C. & Yap H. H. (1997). *Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance*. World Health Organization, Division of Control of Tropical Diseases. WHO/CTD/WHOPES/97.2.
- Espinal S. (1978). *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia, memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia.
- Gimnig J. E., Lindblade K. A., Mount D. L., Atieli F. K., Crawford S., Wolkon A., *et al.* (2005). Laboratory wash resistance of long-lasting Insecticidal nets. *Trop. Med. Int. Health.* **10**: 1022-1029.

- Global Malaria Programme (2007). *WHO position statement on ITNs*. World Health Organization. Geneva, Switzerland.
- Guillet P., N'Guessan R., Darriet F., Traore-Lamizana M., Chandre F. & Carnevale P. (2001). Combined pyrethroid and carbamate 'two-in-one' treated mosquito nets: field efficacy against pyrethroid-resistant *Anopheles gambiae* and *Culex quinquefasciatus*. *Med. Vet. Entomol.* **5**: 105-12.
- Hassan Hussein SEI-Din, Malik E. M., Okoued S. I., & Eltayeb E. M. (2008). Retention and efficacy of long-lasting insecticide-treated nets distributed in eastern Sudan: a two-step community-based study. *Malar. J.* **7**: **85**: 1-6.
- Jana-Kara B. R., Wajihullah, Shahi B., Dev V., Curtis C. F., & Sharma V. P. (1995). Deltamethrin impregnated bednets against *Anopheles minimus* transmitted malaria in Assam, India. *J. Trop. Med. Hyg.* **98**: 73-83.
- Kroeger A., Mancheno M., Alarcon G. & Pesse K. (1995). Insecticide-impregnated bednets for malaria control: varying experiences from Ecuador, Colombia and Peru concerning acceptability and effectiveness. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **53**: 313-23.
- Kroeger A., Skovmand O., Phan Q. C. & Boewono D. T. (2004). Combined field laboratory evaluation of a long-term impregnated bednet, PermaNet®. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* **98**: 152-155.
- Lindblade K. A., Dotson E., Hawley W. A., Bayoh N., Williamson J., Mount D., et al. (2005). Evaluation of long-lasting insecticidal nets after 2 years of household use. *Trop. Med. Int. Health.* **10**: 1141-1150.
- Lines J. D., Myamba J., & Curtis C. F. (1987). Experimental hut trials of permethrin impregnated mosquito net and curtains against malaria vectors in Tanzania. *Med. Vet. Entomol.* **1**: 37-51.
- N'Guessan R., Darriet F., Doannio J. M., Chandre F. & Carnevale P. (2001). Olyset net efficacy against pyrethroid resistant *Anopheles gambiae* and *Culex quinquefasciatus* after 3 years field use in Cote d'Ivoire. *Med. Vet. Entomol.* **15**: 97-104.
- Ochoa J. & Osorio L. (2006). Epidemiología de malaria urbana en Quibdó, Chocó. *Biomédica.* **26**: 278-285.
- Phillips-Howard P. A., Nahlen B. L., Kolczak M. S., Hightower A. W., Ter Kuile F. O., Alaii J. A., et al. (2003). The efficacy of permethrin-treated bed nets in the prevention of mortality in young children in an area of high perennial malaria transmission in Western Kenya. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **68** (Suppl. **4**): 23-29.
- Rozendaal J. A. (1997). Mosquitos and other biting Diptera. pp. 6-177. En: *Vector control methods for use by individuals and communities*. World Health Organization. Genova.
- Rubio-Palis Y. (1996). Evaluation of light traps combined with carbon dioxide and 1 octen-3-ol to collect anophelines in Venezuela. *J. Am. Mosq. Control. Assoc.* **12**: 91-96.
- Rubio-Palis Y., Guzmán H. & Magris M. (1999). Evaluación de la eficiencia de trampas de luz vs cebo humano para capturar *Anopheles darlingi* Root. *Bol. Dir. Malariaiol. San. Amb.* **39**: 30-32.
- Rubio-Palis Y. & Guerra L. A. (2003). Evaluación del poder residual del insecticida deltametrina en telas de mosquiteros. *Entomotropical.* **18**: 63-68.
- Salazar N., Fernández W., Iannacone J., Morales A. & Espinoza M. (2006). Comparación de dos métodos de colecta para anofelinos (cebo humano y trampa de luz CDC), durante la época seca y lluviosa, Yurimaguas, Perú. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud. Pública.* **23**: 87-97.
- SIVIGILA (Sistema de Vigilancia, Estadísticas de la Vigilancia en Salud Pública, tablas de Notificación, Vigilancia Rutinaria). Documento en Línea, disponible en: <http://www.ins.gov.co/?idcategoria=1729>. (Consultado: 2009, Mayo 22).
- Tami A., Mubyazi G., Talbert A., Mshinda H., Duchon S. & Lengeler C. (2004). Evaluation of Olyset insecticide-treated nets distributed seven years previously in Tanzania. *Malar. J.* **3**: 1-9.

Toda Colombia. Regiones Naturales de Colombia. Documento en línea, disponible en: <http://www.todacolombia.com/geografia/regionesnaturales.html#6>. (Consultado: 2009, Junio, 23).

WHOPES(2001). Review of Olyset Nets and bifenthrin 10% WP. Report of the 5th WHOPES Working Group Meeting. WHO/CDS/WHOPES/2001.4. [http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO\\_CDS\\_WHOPES\\_2001.4.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_CDS_WHOPES_2001.4.pdf).

Recibido el 23/07/2009  
Aceptado el 03/11/2009

---