



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**Caracterización del uso y tenencia de los
mosquiteros insecticida larga duración como
medida de control de la transmisión de la
malaria en el municipio de Buenaventura,
Valle del Cauca. Colombia**

MARGARITA MARIA PENALOZA ZABALA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Maestría en Salud Pública

Bogotá, Colombia

2017

Caracterización del uso y tenencia de los mosquiteros insecticida larga duración como medida de control de la transmisión de la malaria en el municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. Colombia

MARGARITA MARIA PENALOZA ZABALA

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Salud Pública

Director (a):

PhD, MSc. Martha Lucía Quiñones Pinzón.

Codirector (a):

MSc, Especialista Entomología Médica. Ligia Inés Moncada Álvarez.

Línea de Investigación:

Ciencias Básicas y Salud

Grupo de Investigación:

Entomología

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Maestría en Salud Pública

Bogotá, Colombia

2017

A Nuestro Señor Jesucristo y Santa María.

A mis padres.

A Cyril, Marcel José y Verónica

Agradecimientos

- A la “Red de Investigación Multidisciplinaria para la prevención y el control de enfermedades transmitidas por vectores” por la financiación de este proyecto.
- A la Dra. Martha Lucia Quiñones por su asesoría y soporte en el desarrollo de este trabajo de grado.
- A la Profesora Ligia Moncada Álvarez por sus correcciones y valiosos aportes al documento.
- A Martha Liliana Ahumada por su apoyo y soporte en el día a día de la parte experimental y de campo durante el desarrollo de este trabajo y la gestión administrativa para que fuese posible la realización de este trabajo.
- A Marco Fidel Suárez por su valioso trabajo y colaboración durante el trabajo de campo.
- A Diana Cabarcas entomóloga de Córdoba y a la Secretaría de Salud de Córdoba por el apoyo en el trabajo de campo y facilitar la logística para los desplazamientos a las áreas donde se desarrolló el trabajo de campo.
- A los auxiliares del departamento de Córdoba por su colaboración durante todo el trabajo de campo y su buena disposición para el trabajo.
- A Eliana Franco por su trabajo aplicando las encuestas y recolectando los mosquiteros Buenaventura
- A Sara Helena Carrillo por toda su colaboración y asesoría en los trámites administrativos para la finalización de este trabajo.
- Al Instituto nacional de Salud.
- Al personal administrativo de la Maestría en Salud Pública por su apoyo en este proceso
- A la Universidad Nacional de Colombia.

Resumen

En 2016 Colombia reportó 83.350 casos y en el 2017, 52.957 casos de malaria. La región de la Costa Pacífica es la región más malárica del país, durante los últimos 50 años ha aportado entre 10 a 30% del total de casos, pero sobre todo aporta aproximadamente el 50% de los casos por *Plasmodium falciparum* del país.

La Organización Mundial de la Salud y la estrategia “Hacer retroceder la Malaria” basadas en evidencias de que los Mosquiteros Insecticidas Larga Duración (MILD) reducen la incidencia de malaria, promueven el cubrimiento universal. El éxito de los MILDs en el control de la malaria depende de alcanzar el 100% de la cobertura y el uso en el 80% de la población en riesgo. Para lograr este objetivo es necesario conocer las prácticas que favorecen el uso de los MILDs, las barreras que lo limitan, los cuidados, establecer el tiempo de vida efectivo: supervivencia, deserción en el uso, y duración de las telas.

En Buenaventura durante 2011 y 2013 el Proyecto Malaria Colombia financiado por el Fondo Mundial de Lucha contra la Malaria, el VIH y la Tuberculosis, distribuyó, en la primera fase, 20.050 MILDs, e implementó una estrategia de Comunicación para el Cambio Conductual (COMBI por sus siglas en Ingles) en algunas localidades, para enfatizar el uso y cuidado de los MILD.

Objetivo: Describir las prácticas y barreras de uso, la permanencia, estado de deterioro y actividad insecticida de los MILDs en los hogares después de 18 y 24 meses de uso.

Metodología: El estudio se realizó en Buenaventura, Valle del Cauca. Se realizaron dos encuestas, la primera en 21 localidades del municipio para caracterizar la preferencia y el uso de las medidas de control, principalmente de los MILDs. Una segunda encuesta que se aplicó en la localidad de Punta Soldado para caracterizar las prácticas de uso relacionadas con el deterioro y establecer la supervivencia y la deserción en el uso de los MILDs pasados 24 meses. Paralelamente a la aplicación de estas encuestas el Proyecto malaria Colombia desarrollaba sus actividades en Buenaventura, en donde aplicó metodología COMBI (Communication and mobilization for behavioral impact por sus siglas en inglés) en algunas localidades, por ello, en este trabajo el análisis de la información se organiza en dos grupos: las localidades bajo la intervención COMBI, se denominaran **Combi** y las que no estaban bajo la intervención se denominaran **No**

Combi. Los resultados se analizan comparando los dos grupos. Se recolectó una muestra de 35 mosquiteros, 15 mosquiteros de 18 meses de uso y 20 mosquiteros de 24 meses de uso, a los cuales se les realizaron bioensayos para establecer la bioeficacia y se midió las áreas con huecos para poder establecer el nivel de deterioro.

Resultados: El 98.16% de los hogares les gusta usar los MILDs, El 97.41% usa los MILDs a diario. En su mayoría la gente usa el mosquitero por confort, es decir porque evita las molestias por todo tipo de insectos y animales. En general se ve que en ambos tipos de localidades el 93.96% lava los MILDs a mano y más del 85.76% los lava por estar sucios. Las localidades **Combi** lavaron cada 9 semanas y las **No Combi** lavaron cada 7 semanas. En localidades Combi el 71, 92% secaba a la sombra y No Combi el 51.37% secaba principalmente al sol y 48, 62% a la sombra. El análisis por X^2 mostró diferencia significativa entre los dos tipos de localidades. En la localidad de Punta Soldado el porcentaje de sobrevivencia de los mosquiteros fue del 66.20 % después de 24 meses de uso, la deserción en el uso por desgaste de la tela fue de 23.44 % y la deserción por pérdida fue de 10.3 %. El deterioro promedio de las telas fue calculado por medio del índice de huecos cuyo valor fue de 504.26 para los MILDs de 18 meses y 273.26 para los MILDs de 24 meses. **Bioeficacia:** La bioeficacia se determinó a través de los porcentajes de mortalidad de los mosquitos en los bioensayos, así la mortalidad en MILDs de 18 meses fue de 68.35% y en mosquiteros de 24 meses la mortalidad fue del 77.51%.

Conclusión: Los mosquiteros se usan y aprecian por la comunidad, por lo que se debe continuar su distribución en áreas de mayor riesgo. Después de dos años de uso, los MILD todavía mantuvieron su efecto insecticida. Las diferencias observadas en aspectos como el lavado y el secado MILDs entre localidades con intervención COMBI e IEC comparado con localidades sin esta intervención, sugieren que las campañas de distribución deberían estar acompañadas por estas estrategias de comunicación.

Palabras clave: Malaria control, mosquiteros insecticida larga duración, uso y tenencia de mosquiteros.

Abstract

In 2016 Colombia 83.350 malaria cases were reported and in 2017, 52.957 cases. The Pacific Coast of Colombia is the main malaric area in the country, in the last 50 years has contributed with between 10 to 30%, of the total malaria cases of the country and on average 50% of the malaria by *Plasmodium falciparum* cases.

The World Health Organization and the roll Back Malaria, base on scientific evidence that Long Lasting Insecticide nets (LLINs) effectively reduce the malaria burden, strongly advice the use and distribution of LLINs. However to succeed in the reduction of malaria cases each country should reach 100% of coverage of the population at risk and and 80% of use of the LLINs. To reach this goal is required to understand the practices that encourage the use of LLINs, the barriers that reduce the use, the practices of care of LLINs and the effective life expectancy of the LLINs.

Between 2011 and 2013 the Malaria Colombian Project sponsored by the Global Fund to fight AIDS, Tuberculosis and Malaria delivered 20.050 LLINs in Buenaventura and also implemented articulated to Behavioral Communication and Mobilization Strategies intervention in some localities, in order to reinforce the use and care of LLINs.

Objective: Describe the practices of use, barriers for use, survivorship fabric integrity and the bioefficacy of the LLINs after 18 and 24 months of use in the household conditions

Methodology: This study was carried out in Buenaventura Valle del Cauca Colombia. Two surveys were carried out. The first one covered 21 localities and intended to characterize preference and use of control strategies basically the use of LLINs. A second survey was carried out in Punta Soldado to determine the practices of use related to the fabric integrity, determine the survivorship and Attrition rate of LLINs after 24 months. At the same time the Colombia Malaria Project carried out its activities, one of them was the intervention with COMBI (Communication and mobilization for behavioral impact) methodology in certain localities of Buenaventura. So in order to analyse the data of this study we compare two groups of localities, one group named Combi which represent the localities under COMBI strategy and No Combi which correspond to the localities with LLINs but no COMBI strategy. We collected 35 LLINs from the houses, 15

after 18 months of use and 20 after 24 months of use we measured the whole áreas and the bioefficacy of the LLINs

Results: 98.16% of the users like to use the LLINs in both localities, 97.41% use the LLINs daily. Users mainly pointed out that they use the LLINs pursuing a comfortable sleep, avoiding be bite by all kind of mosquitoes, bugs or animals. In both localities, people mainly hand wash LLINs, 93.96%, and 85.76% wash tem because of dirtiness. The washing frequency was every 9 weeks for Combi localities and every 7 weeks for No Combi localities; also Combi localities dry the LLINs under, the shade 71,%, meanwhile No Combi dry mainly under de sun, 51.37% and 48.62% under the shade. The X2 analisis shows significant difference between the two types of localities. The survivorship of LLINs in Punta Soldado was 66.20% after 24 months of use. The attrition rate due by wear off was 23.44% and the attrition rate by lost nets was 10.3%. The fabric integrity of the LLINs in use was calculated by the whole index which was 504.26 after 18 months of use and 273.26 after 24 months of use. The bioefficacy was measured by the mortality percentage in the boiassays. Mortality in 18 months LLINs was 68.35% and in 24 months of use LLINs was 77.51%

Conclusion: The MILDs were used and appreciated by the community, and their distribtion should be maintined in high risk areas. After 2 years of use, MILDs still kept their insecticidal effect. The differences found in washing and drying of MILDs, between localities with Combi and the ones without ths strategu suggest that MILD distribution campains should be accompanied by these sort of communication strategies.

Keywords: Malaria control, Long lasting insecticidal nets, use and ownership of Long lasting insecticidal nets.

Contenido

Resumen	Pág. 5
Lista de figuras	XVI
Lista de tablas	XVII
Lista de anexos	XVIII
Introducción	15
1. Capítulo 1. Marco teórico	21
1.1 Control de la malaria	22
1.1.1. Antecedentes de los mosquiteros tratados con insecticida	22
1.1.2. Materiales impregnados con insecticida	22
1.1.3. Mosquiteros insecticida larga duración (MILD)	24
1.1.4. Uso de los mosquiteros	25
1.1.5. Tiempo de vida efectivo de los mosquiteros	26
1.1.6. Deterioro de los MILDs	27
1.1.7. Durabilidad de los MILDs	27
1.2. Estrategias de comunicación en salud pública	28
1.2.1. Estrategias de información, educación y comunicación (IEC) en la prevención en salud	28
1.2.2. Metodología de comunicación, movilización social con un enfoque conductual (COMBI Communication and Mobilization for Behavioral Impact)	29
1.3. Proyecto “Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social para fortalecer la gestión del programa, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y el control de la malaria, Colombia 2010 – 2015	31
2. Planteamiento del problema	32

3. Objetivos	36
3.1. Objetivo principal	36
3.2. Objetivos específicos	36
4. Metodología	37
4.1. Área de estudio	37
4.2. Diseño del estudio	38
4.3. Selección de la población del estudio	39
4.4. Encuesta	40
4.5. Segunda fase	41
4.5.1 Evaluación del deterioro y la bioeficacia o actividad insecticida de los MILDs	41
4.5.1.1 Supervivencia y deserción en el uso	43
Indicador de supervivencia	44
Attrition rate I	44
Attrition rate II	44
4.5.1.2. Bioeficacia o actividad insecticida	44
4.6. Aspectos Éticos	46
4.7. Análisis estadísticos	46
5. Resultados	48
5.1. Características generales de las localidades	48
5.2. Hallazgos de la encuesta “Caracterización de uso de medidas de control”	48
5.3. Prácticas de uso de los MILDs	49
5.4. Prácticas de lavado	52
5.5. Supervivencia y deserción en el uso de MILDs	54
5.5.1. Indicador de supervivencia de los MILDs	56
5.5.2. Attrition rate 1	56
5.5.3. Attrition rate 2	56
5.6. Integridad de la tela	56
5.7. Bioensayos de bioeficacia	59

6. Discusión de resultados	63
6.1. Prácticas de uso de los MILDs	63
6.2. Lavado	64
6.3. Limitaciones	67
6.4. Bioeficacia	67
6.5. Supervivencia y Attrition rate	67
6.6. Deterioro	68
7. Conclusiones y Recomendaciones	69
7.1 Conclusiones	69
7.2 Recomendaciones	70
8. Referencias	71

Lista de figuras

	Pág.
Figura 4 – 1 Área de estudio_____	37
Figura 4 – 2 Marco para medir los huecos_____	43
Figura 4 – 3 Ensayos de botellas CDC para evaluar susceptibilidad a insecticidas_____	45
Figura 4 – 4 Bioensayos de bioeficacia o Actividad insecticida de los MILDs _____	45
Figura 5 – 1 Frecuencia de lavado_____	52
Figura 5 – 2 Técnica de secado_____	53
Figura 5 – 3 Supervivencia y deserción en el uso de los MILDs en Punta Soldado_____	55
Figura 5 – 4 Agujeros MILDs despues de 18 y/o 24 meses de uso_____	57
Figura 5 – 5 Desgaste de la tela MILDs después de 18 y 24 meses de uso_____	57
Figura 5 – 6 Evaluación del deterioro _____	58
Figura 5 – 7 Categorías de deterioro_____	59
Figura 5 – 8 Susceptibilidad de <i>Anopheles nuneztovari</i> a deltametrina _____	60
Figura 5 – 9 Mortalidad de <i>Anopheles nueneztovari</i> a deltametrina en botella CDC después de 15 minutos _____	60
Figura 5 – 10 Bioensayos de bioeficacia_____	61
Figura 5 - 11 Mortalidad después de 60 minutos de los bioensayos de bioeficacia en MILDs_____	62

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Prácticas de uso de mosquiteros	<u>50</u>
Tabla 2: Prácticas de lavado	<u>54</u>
Tabla 3: Supervivencia y deserción	<u>55</u>

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta “Caracterización de uso de medidas de control” _____ 78

Anexo 2. Encuesta “Caracterización del uso de mosquiteros insecticida larga duración _____ 80

Introducción

La malaria es uno de los problemas de salud pública que más afecta al país, a pesar de la tendencia a la disminución del número de casos en 2014 fue el tercer país más endémico de América latina, con el 17% del total de casos de la región (Chaparro et al. 2016). Colombia presenta un patrón de transmisión de la malaria endémico / epidémico. Aproximadamente el 70% de los casos correspondían a malaria por *Plasmodium vivax* y el resto principalmente a *Plasmodium falciparum* (Padilla et al. 2011) hasta el año 2012. Sin embargo, probablemente por una paulatina reducción en los casos en Antioquia y aumento en los casos en Choco, desde el año 2014 se ha visto un cambio en la formula parasitaria en el país, predominando en los últimos 3 años *P. falciparum*; así, en 2017 se registró un 55.5% de *P. falciparum* y 42.3% de *P. vivax*. En 2015 se registraron 56.705 casos con 18 muertes. En el 2016 se reportaron 83.350 casos y 49 muertes y en el 2017, 52.957 casos, 1.025 casos de malaria complicada y 8 muertes (INS, 2015; INS. 2016 e INS. 2017).

Colombia entre 1945 a 1978 se adhirió al plan continental de Erradicación de la malaria, creando el servicio de Erradicación de la malaria (SEM). Fue durante este periodo que se actualizó la información del país con respecto a la malaria. El número de casos en Colombia era el más alto del continente. El país mostraba una tendencia general al aumento en el número de casos, desde los 25.000, alcanzó los 75.000 casos a principios de los años 50s, posteriormente durante la campaña de erradicación se evidenció una reducción del 50% en el número de casos, pero más tarde reapareció de nuevo la tendencia al aumento de los casos debido a la aparición de resistencia de *P. falciparum* a la cloroquina, pero también debido a la reducción de la inversión del país en las acciones de control de la malaria. Entre 1979 y 1993 la incidencia de malaria en Colombia se había doblado (Padilla et al. 2011).

Por ese entonces los expertos de la OMS sugieren a los países que el modelo de programas centralizados y verticales sea reexaminado debido a las dificultades para el financiamiento y finalmente en 1969 la Asamblea Mundial de Salud abandona la estrategia de erradicación de la malaria (Valero et al. 2006).

En 1993 se agudiza la crisis de la transmisión de la malaria en el mundo en las áreas en las que se había logrado el control de la enfermedad, a partir de entonces la OMS decide organizar la estrategia global de control de la malaria (Valero et al. 2006). Es en este momento que aparece el Roll Back Malaria o Iniciativa de hacer retroceder la malaria.

La iniciativa de Hacer retroceder la malaria RBM (por sus siglas en inglés *Roll Back Malaria*) es una plataforma mundial para reunir el consenso entre todos sus socios y movilizar recursos para fortalecer las acciones de control de la malaria. Los participantes del RBM son en su mayoría los gobiernos de los países endémicos, instituciones del sector privado, organizaciones no gubernamentales y/o de origen comunitario, fundaciones, centros de investigación y universidades. La estrategia en general busca reducir a la mitad la carga de la enfermedad en los países miembro. <http://www.rollbackmalaria.org/about/about-rbm/rbm-mandate> (RBM Sin.Fecha)

Colombia adopta la iniciativa Hacer retroceder la malaria (RBM) en el año 2000 (Padilla et al. 2011). El RBM enfoca sus esfuerzos para dar cumplimiento al objetivo de “Detener y reducir la incidencia de malaria para el 2015” que hace parte de uno de los objetivos del milenio acordados en la Cumbre del Milenio celebrada en Nueva York en el año 2000. El RBM diseña entonces el Plan global de malaria (por sus siglas en inglés *Global Malaria Action Plan*. GMAP) el cual provee a los países miembros el marco de referencia para coordinar sus esfuerzos, da una visión global de la situación de malaria en el mundo, y plantea las estrategias de control sobre la base de la evidencia, con base en resultados reales de las estrategias de control aplicables y los recursos necesarios para lograr este control.

El GMAP ha sido diseñado por el grupo de países y organizaciones asociadas al RBM (*RBM partnership*). Sus objetivos fundamentales son lograr a 2010 la reducción de los casos de malaria y las muertes al 50% menos de lo que llegaron las cifras en el año

2000, y a 2015 lograr una reducción del 75% de los casos y 0 muertes, también espera que a 2015 los países miembros estén en fase de eliminación de la malaria (RBM, 2008).

Aunque todavía no se alcanza en su totalidad las metas propuestas, se ha avanzado en varios de los objetivos y está en rediseño un plan global de malaria 2016 “Hacia un mundo libre de malaria. Inversión y acción 2016 - 2030”.

Una de las estrategias bandera del GMAP es la cobertura universal, la cual básicamente propone que se haga a través del rociamiento residual con insecticida en todas las viviendas de las áreas de riesgo o el uso de mosquiteros insecticida larga duración o ambos, dependiendo de las condiciones en cada país, adicional al fortalecimiento de los sistemas de salud de los países miembro (RBM, 2008).

La iniciativa Hacer retroceder la malaria recomienda el uso de los mosquiteros a gran escala con base en numerosos estudios que demuestran la reducción de la morbi mortalidad en las áreas de transmisión con el uso de los mosquiteros. “La evidencia de que el uso de mosquiteros tratados con insecticida era una medida exitosa de control de la malaria fue tan grande que la OMS adoptó este método como uno de los pilares de su programa de Hacer retroceder la malaria” (Takken. 2002) “la evidencia es abrumadora de que el uso de mosquiteros insecticida larga duración es una estrategia altamente costo-efectiva para la prevención de la malaria y que ha contribuido a la reducción de la morbi - mortalidad por malaria en los últimos años” (RBM, 2011)

Sin embargo la OMS y numerosos autores remarcan que el éxito de la prevención de la malaria con el uso de los mosquiteros está asociado a una cobertura del 100% de las viviendas en las áreas de transmisión y a garantizar el uso diario del mosquitero en por lo menos el 80% de los usuarios. Además, se debe garantizar el recambio de los mosquiteros una vez que inicia el deterioro o que la bioeficacia ha disminuido (Teklehaimanot et al. 2007 y Ahmed et al. 2010).

A pesar de los grandes esfuerzos por alcanzar las coberturas universales con mosquiteros insecticida larga duración en las áreas de transmisión, la cobertura del 100% de los hogares no implica en si misma que la totalidad de la población cubierta use los mosquiteros a diario, el porcentaje de uso es más bajo del 100%. En Uganda se encontró que el uso de los Mosquiteros Insecticida Larga Duración MILD en las áreas de estudio en general no sobrepasaba el 16% y específicamente en la población vulnerable, es decir

en niños menores de 5 años y gestantes, los porcentajes de uso no sobrepasaban el 19 % y el 27% respectivamente (Ahmed y Zerihun, 2010). Bowen (2013) relaciona los bajos porcentajes de uso con factores como el desconocimiento de las causas de la malaria, las condiciones socioeconómicas, el nivel educativo de los usuarios, los tamaños de familias, el acceso a centros de salud.

Las evaluaciones de las intervenciones con mosquiteros larga duración están evidenciando que el periodo por el que se mantiene la actividad insecticida del mosquitero, al igual que la duración de las telas en buen estado, es menor a tres años y/o 20 lavadas, que es el tiempo por el que se esperaba que los MILDs mantuvieran la actividad insecticida y la integridad. “Los datos concernientes a la durabilidad en el mundo real pueden direccionar a los tomadores de decisiones para adquirir el producto más costo-efectivo al momento de realizar una campaña de distribución masiva” (Smith et al. 2007).

En Uganda se observó que los usuarios desconocían aspectos sobre el lavado y las recomendaciones para el uso y el cuidado de los mosquiteros, el porcentaje de los que conocían estos aspectos no sobrepaso el 1.3% (Ahmed y Zerihun, 2010).

Aunque cada día hay más información disponible sobre estos aspectos, en su gran mayoría las publicaciones provienen de trabajos realizados en África, India y Asia. Pero la información generada en América Latina es todavía reducida. En el país algunos trabajos han aportado algunos datos sobre el uso, pero es necesario ampliar la información sobre desempeño de los MILDs en las viviendas en las áreas intervenidas.

El control de la malaria con el uso de los MILDs puede representar una medida de control costo - efectiva si se considera que tiene un efecto prolongado, siempre que la población use y cuide de los mosquiteros adecuadamente. Ante la dificultad de mantener acciones sostenidas y monitoreo de las acciones por los programas de malaria departamentales, debido en algunos, casos a la dificultad de acceso a algunas zonas y en otras, debido a el contexto del sistema de salud colombiano enmarcado en un sistema descentralizado de aseguramiento mixto. “Este sistema ha mostrado ser débil para mantener la continuidad en las acciones y el seguimiento o evaluación y monitoreo de las intervenciones” (Agudelo et al. 2004).

La información registrada para Colombia sobre el uso de los MILDs o mosquiteros tratados con insecticida, Kroeger et al. en (1995) señala que la aceptación de los mosquiteros por la población está relacionada principalmente a la percepción de protección contra insectos en general. El mismo estudio menciona también que la protección estimada de los mosquiteros impregnados con insecticida fue de 71% en la comunidad del Bajo Río San Juan en el Pacífico colombiano.

Posteriormente, en 2005, en un trabajo realizado en el Amazonas señalan un porcentaje de uso del 96%, y reportan la efectividad del uso de los mosquiteros impregnados con insecticida contra la malaria. En este estudio también observaron una pequeña asociación entre el aumento del riesgo de aparición de agujeros grandes en los mosquiteros y las lavadas continuas (Alexander et al. 2005).

En 2009 un estudio realizado en la Costa Pacífica sobre mosquiteros insecticida larga duración Olyset señala que la actividad insecticida de los mosquiteros después de 12 meses de uso fue del 43% y que pasados 8 meses de uso el deterioro de los mosquiteros fue del 72,3%. También menciona que pasados 12 meses de uso la aceptabilidad de los mosquiteros disminuyó al tiempo que disminuyó el porcentaje de uso. (Cabrera et al. 2009).

Posteriormente en el país se desarrollaron los proyectos RAVREDA AMI (2006) y PAMAFRO 2010 los cuales distribuyeron Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILD). Ambos proyectos reportaron una reducción importante de la malaria cuando los usuarios usaban permanentemente los mosquiteros y se seguían las recomendaciones de uso de los mosquiteros (Castiblanco et al. 2012).

La información generada con estudios de evaluación de los MILDs es una herramienta que aporta elementos a los tomadores de decisiones sobre las intervenciones de control con mosquiteros insecticida larga duración o mosquiteros tratados con insecticida, para decidir por los productos que presenten un mejor desempeño y el mayor tiempo de duración. La información aportada por este tipo de trabajos también permite identificar aspectos, actitudes o comportamientos de la población que pueden ser modificados a través de estrategias de educación y comunicación para impactar conductas.

Recientemente el proyecto “Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social, para fortalecer la gestión del Programa, mejorar el acceso al diagnóstico y

tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia 2010-2015” financiado por el Fondo Mundial de Lucha contra el VIH, la Tuberculosis y la Malaria, realizó la intervención con 253.918 Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILD) en los departamentos con más alta incidencia por malaria que principalmente corresponden a Antioquia, Córdoba, Valle del Cauca, Cauca y Chocó. Proyecto Malaria Colombia. (PMC 2011)

Simultáneamente el proyecto “Vector Biology and Integrated Vector Management for Malaria Control” del Centro Latinoamericano para la Investigación en Malaria (CLAIM) tenía entre sus actividades la evaluación de las medidas de control aplicadas en su área de estudio. El presente estudios se enmarca en este proyecto. La información recopilada en este trabajo presenta las prácticas de uso de los MILDs en las viviendas, evalúa también el deterioro de los mosquiteros y la actividad del insecticida o bioeficacia después de 18 y 24 meses de uso de los mosquiteros en las viviendas del Municipio de Buenaventura, Valle.

Los resultados de este trabajo ampliarán la información que hay disponible sobre las prácticas de uso, cuidados y manejo de los mosquiteros por los usuarios y las posibles barreras para el uso. Aportan mayor información sobre el desempeño de los mosquiteros insecticida (Permanet 2.0), respecto a la duración de la tela y la actividad insecticida. Esta información de base puede ser usada por los coordinadores departamentales de ETV y el programa de malaria del ministerio de salud para la toma de decisiones al momento de planear nuevas intervenciones con mosquiteros insecticidas larga duración. Además, este tipo de estudios permiten, estimar el tiempo de vida útil de los mosquiteros como medida de control en la población, estimar el tiempo de recambio de los mosquiteros y también planear intervenciones conjuntas de educación e impacto conductual que acompañen la distribución de los mosquiteros y que estimulen cambios de comportamiento hacia el uso y cuidado de los mosquiteros y de esta forma maximizar la eficacia de la medida de control promoviendo el uso del mayor porcentaje de usuarios y probablemente lograr prolongar un poco más el periodo de control de la malaria con el uso de los mosquiteros.

1. Capítulo. Marco Teórico.

Durante los últimos años se ha observado una reducción de los casos de malaria a nivel mundial. De 262 millones de casos en 2000 a 216 millones en 2016. Las muertes también se han reducido casi en un 50%. 839.000 en 2000 a 445.000 en 2016. (WHO. 2015; WHO 2017)

El comportamiento de la malaria en América Latina también muestra un descenso desde 1,2 millones de casos en 1994 hasta los 469.000, probablemente como consecuencia de las mejoras en la vigilancia. Varios países se encuentran ya en fase de pre - eliminación de la enfermedad. (Herrera et al, 2015).

Colombia aporta aproximadamente el 20 % de los casos de malaria de la región, (PMC 2011). Cerca del 85% del territorio rural del país está ubicado en área de riesgo, es decir, por debajo de los 1.600 metros sobre el nivel del mar y presenta condiciones climáticas, geográficas y epidemiológicas aptas para la transmisión de la enfermedad (INS. SF)

El 74% de la Malaria de la región corresponde a *P. vivax* y 26% a *P. falciparum* (Herrera et al, 2015). La mayor carga de malaria en el país también corresponde principalmente a *P. vivax* y en menor proporción y más focalizada a *P. falciparum* (Padilla et al. 2011)

Para nuestro país aparecen registradas 43 especies mosquitos del género de *Anopheles* de las cuales, con base en aislamientos naturales de parásitos del género *Plasmodium* y por evidencia epidemiológica, se considera que tres son los vectores principales: *Anopheles (Nyssorhynchus) albimanus*, *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* y *Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari* (Olano et al, 2001).

También se han reportado otras especies considerados como vectores secundarios como son *An. puntimacula*, *An. pseudopunctipennis*, *An. neivai* y *An. pholidotus* (previamente citado como *An. lepidotus*) (Olano et al, 2001; Escobar et al, 2014). Recientes reportes incriminan otras especies de *Anopheles* como vectores locales, como son *An. calderoni* (Orjuela et al, 2015) y *An. benarrochi* B (Orjuela et al, 2013), y se mencionan hallazgos de infección natural con *Plasmodium* que requieren verificación, como es el caso de *An. rangeli* (Quinones et al, 2006), *An. neomaculipalpus* (Moreno et al, 2005), *An. oswaldoi* (Quinones et al, 2006) y *An. triannulatus* (Montoya et al, 2017).

Los vectores pertenecientes al subgénero *Kertezsia*, como son *An. neivai* y *An. pholidotus*, presentan un comportamiento de marcada exofilia y pico de picadura diurno y en áreas donde estas especies están presentes, se requiere de otras medidas de control diferentes a los MILDs para prevenir la transmisión de la malaria. (Escobar et al, 2014)

1.1 Control de la Malaria

1.1.1 Antecedentes de los mosquiteros tratados con insecticida.

Durante los años 50s con la expansión de uso del DDT y los resultados exitosos de su aplicación la OMS convocó en 1955 al uso de insecticidas como estrategia de control de la malaria y a realizar el cubrimiento de prácticamente la totalidad de las viviendas en las áreas endémicas con rociamiento residual intradomiciliario (Takken. 2002). En medio de la estrategia de la OMS, la armada de los Estados Unidos desarrolló la idea de la impregnación con insecticida de los mosquiteros (Takken. 2002). Sin embargo, en estos momentos no se dio la importancia a los resultados que podían generar los mosquiteros impregnados con insecticida para el control de la enfermedad debido a la recomendación del rociamiento residual de las viviendas (Takken. 2002). El interés por la utilización de los mosquiteros reapareció cuando se comenzó a reportar el fenómeno de la resistencia de los vectores a los insecticidas y también en los contextos de interés por la ecología, la búsqueda de sustancias menos contaminantes y menos tóxicas para otras especies. (Takken. 2002).

1.1.2 Materiales impregnados con Insecticida

Se define como material impregnado principalmente a mosquiteros, cortinas o prendas tratados con insecticida (Kroeger et al. 2004).

A partir del año 2000 dentro del marco de la nueva iniciativa de la OMS de Hacer retroceder la malaria y el Plan Global de Acción en Malaria ha propuesto el Rociamiento Residual Intradomiciliario y/o el uso de Mosquiteros tratados con Insecticida o los Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILD) como la estrategia fundamental de control de la malaria en las áreas endémicas (Takken, 2002; RBM *partnership*, 2008).

La implementación de los mosquiteros tratados con insecticida reduce la transmisión de la malaria. “Las comparaciones de los toldillos tratados y los no tratados, resaltan la importancia de los toldillos tratados con insecticida como responsables de resultados benéficos en salud pública” (Lindblade et al. 2005).

Los mosquiteros tratados con insecticida no solo actúan como barrera física, sino que la presencia del insecticida es un factor protector, puesto que el insecticida produce dos efectos, por una parte, produce la mortalidad en masa de los mosquitos y por otra parte tiene un efecto de repelencia en los mosquitos que pueden tener un efecto protector sobre los individuos que no duermen bajo un mosquitero tratado con insecticida (ITNs) (Lindblade et al. 2005).

Sin embargo, el empleo de los mosquiteros impregnados con insecticida como herramienta de control de los vectores implica la permanencia de la medida en el tiempo, por ello se hace necesario que la re-impregnación de los mosquiteros se realice cada 6 meses. Algunos autores señalan que para mantener la reducción de la transmisión de la malaria es importante que estas re-impregnaciones se hagan en el tiempo indicado. En el oeste de Kenya donde el retratamiento se demoró más de 6 meses evidenciaron que “hubo una pérdida en la reducción de las densidades de mosquitos reposando en el interior de las viviendas y un 35% de reducción de la eficacia en la mortalidad infantil” (Phillips - Howard en 2003, citado por Lindblade et al. 2005).

La OMS recomienda la cobertura universal (100%) con los mosquiteros tratados con insecticida es decir que haya un mosquitero tratado por cada dos personas / casa y que el porcentaje de uso sea por lo menos del 80% en la población en las áreas endémicas (principalmente para los países con alta transmisión de malaria) (Larsen et al. 2010; RBM *partnership*, 2011). Sin embargo, lograr mantener las coberturas del 100% con mosquiteros tratados con insecticida (ITN) depende de varios factores entre ellos que se garantice el retratamiento de los mosquiteros y que se garantice el uso apropiado y permanente por parte de los propietarios de los mosquiteros, y el reemplazo de los mosquiteros viejos o dañados (Sena et al. 2013).

Las bajas tasas de retratamiento de los ITN han sido atribuidas a los altos costos adicionales que implican las campañas de retratamiento y al esfuerzo económico que se requiere por parte de los usuarios de los mosquiteros para acceder al retratamiento (en

los lugares en donde no se hacen campañas de distribución o retratamiento masivo gratuito). Armstrong y Schellenberg en 1999 (Citado por Lindblade et al. en 2005 y Kilian et al. en 2011) también atribuyen la dificultad para aumentar las coberturas a la necesidad del retratamiento de los mosquiteros cada 6 a 12 meses (Kilian et al. 2011).

“En respuesta a la dificultad del retratamiento se han buscado soluciones técnicas para reducir o eliminar la necesidad del retratamiento de los mosquiteros” (Kilian et al. 2011). Es aquí donde surge el concepto de los Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILD) en los que se busca que el insecticida dure el mismo tiempo que la tela del mosquitero usándolo y lavándolo regularmente (Kilian et al. 2011). Muchos fabricantes han desarrollado procesos para incorporar el insecticida en las fibras usadas para fabricar las telas del mosquitero (Lindblade et al. 2005).

“El primer Mosquitero Insecticida Larga Duración (MILD) con la tecnología de recubrimiento son los productos con la marca PermaNet” (Kilian et al. 2008). Sin embargo, los estudios de campo en Burkina Faso, mostraron que el desempeño de estos mosquiteros no fue tan bueno como se había anticipado”. En reacción a estos resultados los fabricantes revisaron su proceso de producción y lanzaron la segunda generación que fue denominada Permanet 2.0, la cual mostró excelentes resultados, retenían hasta el 41.5% del insecticida y la mortalidad promedio de los mosquitos en los bioensayos era del 80% después de tres años de uso (Kilian et al. 2008).

1.1.3 Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILDs)

“Los Mosquiteros Insecticida Larga Duración (MILD) disponibles en el mercado son manufacturados con fibras de poliéster o polietileno, los cuales incorporan en sus fibras diferentes concentraciones de ingredientes activos de insecticida, principalmente de piretroides sintéticos como: permetrina, deltametrina y alfacipermetrina, el insecticida se va liberando lentamente, a través del uso” Se estima que la vida útil de un (MILD) es de 20 a 25 lavadas (MSPS 2012,).

La actividad residual de estos insecticidas es relativamente larga si no están expuestos a la radiación UV y sus moléculas se destruyen rápidamente cuando se exponen a esta radiación. Tienen una actividad residual de larga duración cuando se aplican en los

textiles. Se considera que la toxicidad de estos insecticidas es reducida en mamíferos, pero son muy tóxicos para artrópodos principalmente mosquitos. Por todo ello se considera que su uso en los mosquiteros es seguro (Takken. 2002).

Las nuevas tecnologías de los mosquiteros insecticida larga duración se pueden clasificar en dos tipos. El primero llamado “tecnología de incorporación, que usa el polietileno como material en el cual es posible incorporar directamente el insecticida piretroide en el material en el que está fabricado el mosquitero, el insecticida migra a la superficie de cada fibra y es regenerado desde el reservorio después de que el insecticida es lavado”. El segundo tipo de tecnología se basa en los toldillos fabricados en tela de poliéster, en estos hay “un recubrimiento de polímero a base de resina que se utiliza como el depósito del insecticida” (Kilian et al. 2011).

Estudios comparados señalan que los mosquiteros de polietileno se deterioran más rápidamente que los de poliéster y que los de poliéster tienen mejor aceptación (Hakizimana et al. 2014).

1.1.4 Uso de los mosquiteros.

Como se ha mencionado anteriormente muchas de las publicaciones o estudios señalan que para lograr buenos resultados y reducir la transmisión de la malaria es necesario lograr las mayores coberturas con los mosquiteros, que el mosquitero se use por el mayor porcentaje posible de la población en las áreas de transmisión, que este uso sea diario y acorde con las recomendaciones de manejo dadas y que se haga el recambio de los mosquiteros dañados en el momento adecuado (Sena et al. 2013).

“Para poder alcanzar las coberturas recomendadas, los países han recurrido a diferentes estrategias de distribución de Mosquiteros Insecticida Larga Duración MILDs, algunas de las ellas son las distribuciones rutinarias gratuitas o subsidiadas a través de los programas de cuidados prenatales o la venta de los mosquiteros subsidiados ofrecidos a través de vendedores privados” (Larsen et al. 2010). Sin embargo, para algunos países el costo de las campañas de distribuciones gratuitas es alto, lo que dificulta que se hagan con regularidad, por otra parte, la venta de mosquiteros insecticida larga duración a muy bajos precios por parte de vendedores privados reduce el gasto público en las

distribuciones gratuitas, pero es débil porque limita el acceso de toda la población debido a la reducida capacidad de adquisición por parte los usuarios de los mosquiteros en las áreas de transmisión.

“Las campañas de distribución masiva de mosquiteros insecticida de larga duración han sido exitosas en incrementar la tenencia o propiedad de los mosquiteros, sin embargo el porcentaje de uso sigue siendo bajo, algunas investigaciones han documentado barreras para el uso de los mosquiteros las cuales incluyen conceptos errados sobre la transmisión de la malaria, percepciones de bajo riesgo de transmisión de malaria, percepciones de ineffectividad de los mosquiteros, incomodidad al usar los mosquiteros generalmente sensación de sofoco, no disponibilidad de suficientes mosquiteros para todos en la vivienda destinación de los mosquiteros a otros usos, y otros factores sociales asociados” (Loll et al. 2013).

Algunos autores señalan que independientemente de la estrategia de distribución empleada poder lograr coberturas del 100% de las viviendas es un reto, especialmente en las áreas rurales donde la carga de malaria es grande y el acceso a los servicios de salud es limitado. La literatura también señala que los pocos conocimientos sobre la transmisión de la malaria las actitudes y prácticas de la población también son factores limitantes para alcanzar las coberturas (Larsen et al. 2010).

1.1.5 Tiempo de vida efectivo de los mosquiteros MILD

Desde la implementación de los MILDs como herramienta de control, las pruebas de eficacia de estos productos se hacen siguiendo las metodologías de ensayos de laboratorio y de pruebas de campo sugeridas por el WHOPES, sin embargo, algunos autores señalan que, aunque estas pruebas o bioensayos aportan información valiosa, esta información es limitada y no permite capturar otros aspectos que también pueden estar afectando la vida útil de los mosquiteros. Smith et al. en (2007) señala que el alcance de los bioensayos de laboratorio para evaluar la residualidad del insecticida sobre las telas de los (MILD) es limitado cuando se pretende estimar el tiempo de vida efectivo de estos mosquiteros.

Se estima que la vida útil de un MILD en promedio es de tres años. Pero la vida útil no solo está determinada por la pérdida del insecticida con el uso, también puede estar determinada por el deterioro físico de la tela y por las prácticas de uso de la población (Loll et al. 2013 Smith et al. 2007). La tasa de desgaste de los mosquiteros es variable y en muchos casos el desgaste se presenta antes de los tres años (WHO, 2011). Ello implica que la evaluación de los MILDs además de los bioensayos de la actividad insecticida, debe incluir otros aspectos como el deterioro y las prácticas de uso, factores que también afectan el tiempo de vida efectivo de los mosquiteros.

1.1.6. Deterioro de los mosquiteros

Las encuestas para determinar la duración de los mosquiteros, permiten identificar los factores que pueden estar determinando la durabilidad de los MILD en las condiciones locales, además, esta información sirve como insumo para la planeación de mensajes y estrategias de cambio de hábitos sobre el cuidado de los mosquiteros (WHO, 2011).“El conocimiento sobre la durabilidad de los MILD después de la distribución es necesario para estimar el tiempo necesario para hacer el recambio de los mosquiteros”, es decir el intervalo apropiado entre una campaña de distribución y la otra (WHO, 2011).

Para evaluar la durabilidad de los mosquiteros se deben considerar tres aspectos: la sobrevivencia, la integridad de la tela y la actividad insecticida (bioeficacia). Para poder determinar estos aspectos no solo es importante evaluar factores directamente relacionados con la calidad del material en el que está fabricada la tela del mosquitero sino también factores externos que inciden en la duración de la tela, como: los materiales de construcción de la vivienda, la presencia de animales en la vivienda, el clima del lugar, lugar en que está instalado el mosquitero, la frecuencia de lavado, número de personas que usan el mosquitero

1.1.7 Durabilidad de los MILDs:

Supervivencia o sobrevivencia: Es la proporción de mosquiteros distribuidos que aún está en uso después de un determinado periodo de tiempo (1, 2,3 o más años)

Deserción en el uso (Attrition): Es lo opuesto a la supervivencia. Corresponde a la proporción de mosquiteros que ya no están disponibles para su uso después de determinado tiempo de su distribución. Se considera que un mosquitero no está disponible para su uso, bien sea porque no se usa, porque se usa para otros propósitos, porque está demasiado roto o desgastado y no se puede usar o porque se ha destruido o se ha perdido o ha sido robado o regalado a otras personas. (WHO, 2011)

Integridad física del mosquitero: Se mide por la cantidad, ubicación y el tamaño de los de agujeros. (WHO, 2011)

Actividad insecticida: Es el grado o porcentaje de knock down, mortalidad o inhibición de la alimentación sanguínea en mosquitos susceptibles (se determina por medio de las pruebas estándar de conos y prueba de túnel) (WHO, 2011).

1.2 Estrategias de comunicación en Salud Pública

1.2.1. Estrategia de Información educación y comunicación (IEC) en la prevención en salud:

Las estrategias IEC están orientadas hacia crear el cambio de comportamientos en una población, objeto de una determinada intervención en relación a un problema específico de salud. Para ello emplean diferentes metodologías de trasmisión de la información para lograr que los individuos o grupos o comunidades sean capaces de alcanzar, proteger y mantener su salud. (Hawbam, Sin Fecha)

Es además el proceso de aprendizaje que empodera a la gente para tomar decisiones, modificar comportamientos y cambiar condiciones sociales. La metodología IEC se desarrolla a partir de la participación de la misma comunidad utiliza la comunicación interpersonal con los medios de comunicación masiva. (Hawbam, Sin Fecha)

Las estrategias de IEC fueron ampliamente utilizadas durante las décadas de los 60s y 70s en los países industrializados. Fueron empleadas para solucionar problemas de salud pública utilizando la trasmisión de información como mecanismo para lograr cambio de comportamiento en la población, sin embargo, con el transcurso de los años el uso de estrategias para combatir problemas de salud pública ha ido evolucionando y nuevas

estrategias han ido surgiendo. La experiencia ha mostrado para lograr un impacto en la conducta es necesario integrar los determinantes sociales de la salud. Es así como en los 80s se desarrollan nuevas estrategias educativas que ayudan a los individuos a desarrollar habilidades sociales y personales que le lleven a tomar decisiones de cambio de comportamientos saludables. (Nutbeam. 2000)

Por ese entonces se desarrollaron varias teorías para el cambio de comportamientos por y surgieron también las técnicas de mercadeo social capaces de influenciar en las normas sociales y los comportamientos de las personas. El mercadeo social ha promovido a aproximaciones creativas al análisis de problemas y a el desarrollo de programas, especialmente programas relacionados con la comunicación de información. (Nutbeam. 2000)

1.2.2 Metodología de comunicación, movilización social con un enfoque conductual / Communication Mobilization for Behavioral Impact (COMBI por sus siglas en inglés)

COMBI es una metodología que integra la movilización y la comunicación o mercadeo social con un enfoque conductual. Principalmente promueve cambios de comportamientos, los cuales en su mayoría son comportamientos barrera. Por lo que es necesario desde el inicio identificar estos comportamientos barrera que obstaculizan la prevención. La identificación de los comportamientos barrera se realiza por medio de una investigación formativa o inicial (Parks y Lloyd. 2004).

COMBI representa un enfoque integral y gradual de la planificación, la ejecución y el monitoreo de la movilización y la comunicación social que puede adaptarse y experimentarse con cualquiera que sea el conjunto elegido de objetivos conductuales (Parks y Lloyd. 2004).

La metodología COMBI requiere de tres elementos básicos:

1. Que se establezcan objetivos conductuales precisos, los cuales son el resultado de una investigación formativa o línea de base profunda.

2. La integración coordinada de las acciones de comunicación dirigidas a los diversos grupos y los resultados conductuales deseados.
3. El monitoreo constante del progreso hacia el logro de estos objetivos conductuales (Parks y Lloyd 2004).

La metodología COMBI se sintetiza en 15 pasos fundamentales que permiten la consecución de los logros planteados:

1. Armar un equipo de planificación multidisciplinario,
2. Establecer objetivos conductuales preliminares,
3. Planificar y realizar la investigación formativa,
4. Solicitar retroalimentación de las investigaciones formativas,
5. Analizar, priorizar y especificar los objetivos conductuales finales,
6. Segmentar los grupos destinatarios,
7. Elaborar su estrategia,
8. Probar previamente las conductas, los materiales y los mensajes,
9. Establecer un sistema de monitoreo,
10. Fortalecer las habilidades del personal,
11. Establecer sistemas para administrar y compartir la información,
12. Estructurar su programa,
13. Redactar un plan de ejecución estratégico,
14. Determinar su presupuesto y
15. Realizar una prueba piloto y revisar su plan.”

1.3 Proyecto “Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social, para fortalecer la gestión del Programa, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia 2010-2015” Proyecto Malaria Colombia (PMC).

Entre 2010 y 2015 se desarrolló un proyecto de cooperación internacional, financiado por el Fondo Mundial de Lucha contra el VIH, la tuberculosis y la Malaria.

El objetivo general del proyecto fue reducir la morbilidad de la malaria en al menos un 40% y la mortalidad en al menos un 95% en los departamentos del país en donde se concentra el 80% de la carga de la malaria del país. (www.proyectomalariacolombia.co).

El proyecto determinó su área de acción en cinco departamentos seleccionados mediante dos criterios: Áreas de mayor transmisión de malaria y entre ellas principalmente áreas habitadas por comunidades afrodescendientes e indígenas, población desplazada y comunidades campesinas en áreas rurales dispersas. (www.proyectomalariacolombia.co)

Los objetivos o metas del proyecto fueron los siguientes: (www.proyectomalariacolombia.co)

1. Incrementar el acceso al diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado seguro y eficaz de la malaria en la población a riesgo en los municipios a ser intervenidos.
2. Implementar la protección con toldillos insecticida de larga duración.
3. Implementar y sostener el subsistema de información y gestión inteligente para la toma de decisiones a través del fortalecimiento del nivel local.
4. Diseñar e implementar planes de comunicación y movilización social (Metodología Comunicación para el Impacto Conductual COMBI y estrategia de Información, Educación y Comunicación IEC) para incrementar factores protectores en malaria. (Proyecto Malaria Colombia)

2. Capítulo. Planteamiento del problema.

El municipio de Buenaventura, Ubicado en la costa Pacífica colombiana, históricamente presenta transmisión de malaria (Agudelo et al. 2004) y es uno de los dos focos de transmisión de la región Pacífica (Padilla et al. 2011). Además de ser considerada como la segunda región más malárica del país (Agudelo et al. 2004), también es la región que más aporta casos por *Plasmodium falciparum*; En 2016 Buenaventura reportó 2.808 casos de malaria de los cuales 1.632 correspondían a Malaria por *P. falciparum* (INS. 2016). La ecología de la región principalmente de bosque húmedo tropical con temperatura promedio de 26.1 °C y 78% humedad relativa, la minería ilegal y la cría de peces, favorecen la disponibilidad de criaderos de los vectores de malaria (Padilla et al. 2011).

El proyecto “Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social, para fortalecer la gestión del Programa, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia 2010-2015” financiado por el Fondo Mundial de Lucha contra el VIH, la Tuberculosis y la Malaria y distribuyó entre 2010 y 2013, 20.050 mosquiteros insecticida larga duración (MILDs) en el municipio de Buenaventura.

La literatura reporta que la implementación de mosquiteros tratados con insecticida y recientemente la tecnología de los mosquiteros insecticida larga duración combinado con otras medidas de control como el rociamiento insecticida residual y el tratamiento oportuno genera la reducción la carga por malaria (Bhattarail et al. 2007; Curtis y Mnzava. 2000). “Las comparaciones de los toldillos tratados y los no tratados, resaltan la importancia de los toldillos tratados con insecticida como responsables de resultados benéficos en salud pública”. (Lindblade et al. 2005).

Los mosquiteros tratados con insecticida no solo actúan como barrera física, sino que la presencia del insecticida es un factor protector, puesto que el insecticida produce dos efectos, por una parte, produce la mortalidad en masa de los mosquitos y por otra parte tiene un efecto de repelencia en los mosquitos que pueden tener un efecto protector

sobre los individuos que no duermen bajo un mosquitero tratado con insecticida (ITNs) (Lindblade et al. 2005).

La organización mundial de la salud recomienda que las distribuciones de MILDs deben cubrir al 100% de la población en riesgo, sin embargo, más allá de la cobertura, para que los MILDs tengan impacto en la reducción de la carga por malaria, la medida debe estar siendo usada por el 80 % de la población beneficiada, y este uso debe ser diario. La OMS recomienda la cobertura universal (100%) con los mosquiteros tratados con insecticida es decir que haya un mosquitero tratado por cada dos personas / casa y que el porcentaje de uso sea por lo menos del 80% en la población en las áreas endémicas (principalmente para los países con alta transmisión de malaria) (Larsen et al. 2010; RBM *partnership*, 2011).

La información recolectada a través de encuestas en la comunidad usuaria de los MILDs permite saber la frecuencia con la que la comunidad usa los MILDs, el porcentaje de la población está usando efectivamente la medida de control y las prácticas de uso que puedan estar asociadas con la duración de las telas y la permanencia de la actividad insecticida. Algunas investigaciones han documentado barreras para el uso de los mosquiteros las cuales incluyen: conceptos errados sobre la transmisión de malaria, percepciones de bajo riesgo de transmisión de malaria, percepciones de ineffectividad de los mosquiteros o incomodidad al usar los mosquiteros generalmente sensación de sofoco, no disponibilidad de suficientes mosquiteros para todos en la vivienda, destinación de los mosquiteros a otros usos, y otros factores sociales asociados” (Loll et al. 2013). Los pocos conocimientos sobre la transmisión de la malaria las actitudes y prácticas de la población también son factores limitantes para mantener las coberturas (Larsen et al. 2010)

La organización mundial de la salud regula los productos tratados con insecticida (MILDs) que cumplen las condiciones para ser adquiridos y distribuidas por los programas de control de cada país, la evaluación de estos productos se realiza por medio de los protocolos de pruebas de laboratorio desarrolladas por el WHOPES. De acuerdo con ello se espera que un producto insecticida larga duración mantenga su actividad insecticida hasta por 20 lavadas y que permanezca eficaz por 3 años de uso en campo. Se estima que la vida útil de un MILD en promedio es de tres años. Pero la vida útil no solo está determinada por la pérdida del insecticida con el uso, también puede estar determinada

por el deterioro físico de la tela y por las prácticas de uso de la población (Loll et al. 2013). Sin embargo, La literatura reporta que la tasa de desgaste de los mosquiteros es variable y que en muchos casos el desgaste se puede presentar antes de los tres años (WHO, 2011).

En Colombia el modelo bajo el que opera el Sistema de salud corresponde a un modelo descentralizado de aseguramiento mixto, en este contexto el programa de control de malaria es coordinado desde el centro por el ministerio de salud pero principalmente se maneja descentralizadamente por cada ente territorial, en este marco, las acciones de control y vigilancia recaen principalmente en cada ente territorial “Este sistema ha mostrado ser débil para mantener la continuidad en las acciones y el seguimiento o evaluación y monitoreo de las intervenciones”. (Agudelo et al., 2004). En este contexto, la información sobre el uso de MILDs y la permanencia de esta medida de control en las áreas de transmisión adquiere mayor valor puesto que los MILDs pueden representar la opción de ser una intervención costo efectiva que puede permanecer por un periodo de hasta tres años en áreas de transmisión malárica de difícil acceso en la que sea difícil mantener intervenciones sostenidas y monitoreo y evaluación continuas.

La información sobre el uso y el desempeño de los MILDs en las condiciones de uso de las viviendas permite a los tomadores de decisiones decidir la costo - efectividad de la intervención con MILDs en sus áreas de transmisión teniendo en cuenta las características de la transmisión propia de su región y estimar el tiempo en el que debe realizar el recambio. “Los datos sobre la duración real de los MILDs no solo proveen información para los fabricantes para mejorar sus productos, pero más allá de eso, es útil para que los programas de malaria puedan decidir cuál es el producto más costo efectivo a adquirir y decidir el momento adecuado para realizar un reemplazo de los MILDs” (Smith et al. 2007)

Aunque cada día hay más información disponible sobre estos aspectos, en su gran mayoría las publicaciones provienen de trabajos realizados en África, India y Asia. Pero la información generada en América Latina es todavía reducida. En el país algunos trabajos han aportado algunos datos sobre el uso, pero es necesario ampliar la información sobre desempeño de los MILDs en las viviendas en las áreas intervenidas.

Kroenger et al, (1995) menciona aceptación en general de los mosquiteros impregnados con insecticida por parte de la población y las percepciones de protección de los mosquiteros en la población. Alexandrer et al, en 2005 menciona que observaron asociación entre la aparición de agujeros y la frecuencia de lavado en mosquiteros tratados con insecticida en comunidades del Amazonas colombiano. Cabrera 2009 reporta disminución en la aceptación y el uso de mosquiteros marca Olyset Chocó, después de 12 meses de uso, así como pérdida de la eficacia.

Sin embargo, como se ve la información sobre el desgaste y bioeficacia es todavía reducida en el país y no hay trabajos que amplíen más información al respecto. Este trabajo pretende mostrar los hallazgos obtenidos sobre estos aspectos utilizando para ello las metodologías estándar propuestas por la OMS.

3. Capítulo. Objetivos

3.1 Objetivo general:

Caracterizar el uso y la tenencia de los mosquiteros insecticida de larga duración (MILD) como medida de control de la transmisión de la malaria en municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia.

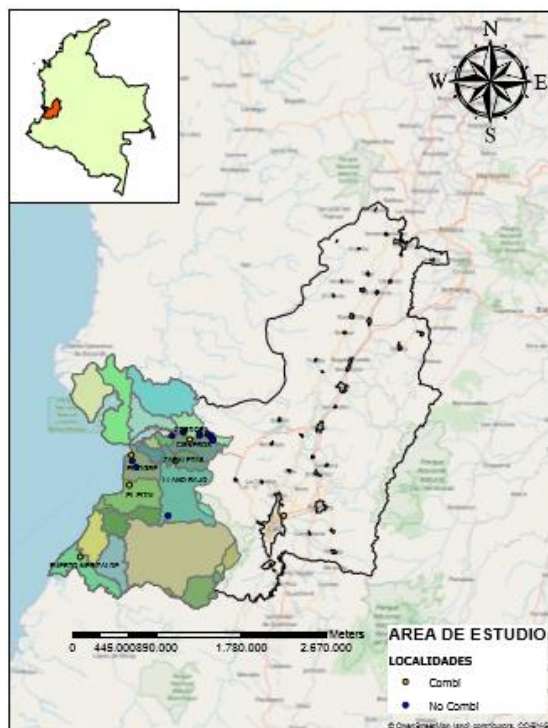
3.2 Objetivos específicos:

1. Identificar las condiciones de uso de los mosquiteros insecticidas de larga duración en la comunidad.
2. Estimar la tenencia o supervivencia de los mosquiteros insecticidas de larga duración en el municipio de Buenaventura, del Valle del Cauca.
3. Determinar cuál es el estado de deterioro y el estado de la actividad insecticida (bioeficacia) de los mosquiteros después de 18 y 24 meses de uso en la comunidad.

4. Metodología

4.1. Área de estudio:

Figura 4 - 1 Área de estudio



El estudio se llevó a cabo en el municipio de Buenaventura Valle. Suroccidente de Colombia. El municipio de Buenaventura tiene una población de 327.955 habitantes, de los cuales 34,670 viven en áreas rurales (DANE. censo 2005). Su población está compuesta principalmente por afro - descendientes, indígenas y mestizos. Buenaventura es el municipio de mayor extensión del departamento, tiene una extensión territorial de 6.028 Km² (Alcaldía de Buenaventura. <http://www.buenaventura.gov.co/articulos/informacion-general>).

El municipio de Buenaventura hace parte de la región geográfica del Pacífico colombiano, es un ecosistema de bosque húmedo tropical con temperatura media de 26

°C y niveles de precipitación entre 3.000 y 10.000 mm. La región del Pacífico colombiano tiene dos focos principales de transmisión, uno ubicado en el departamento del Chocó y el otro en el municipio de Buenaventura. La presencia de criaderos para las especies de *Anopheles* se ve favorecida por la minería ilegal y los estanques de cría de peces en esta región (Padilla, 2012)

La región Pacífica históricamente presenta transmisión de malaria, se considera como la segunda región más importante en transmisión de la malaria en el país, su importancia radica principalmente en que aporta un número significativo de casos de malaria por *Plasmodium falciparum*. En 2016 Buenaventura reportó 2808 casos de malaria de los cuales 1632 correspondían a Malaria por *P. falciparum* (3.48% del total de casos del país). Buenaventura también reporta casos de malaria urbana (Agudelo et al. 2004: Padilla et al. 2012; INS 2016).

4.2 Diseño del estudio:

Este es un estudio de tipo cualitativo, descriptivo transversal. El estudio se divide en dos fases: la primera, comprende la caracterización del uso que la comunidad da a los MILDs. Para esto se realizó una encuesta a 1262 hogares del departamento. La encuesta indagaba por las medidas de control de preferencia de la población, aceptabilidad de los MILDs y el uso que la comunidad da a los mosquiteros, la frecuencia de uso, cobertura con MILDs, las prácticas de lavado y los cuidados y comportamientos de la población que impactan las intervenciones de control con MILDs. El segundo componente determina la supervivencia o tenencia de los MILDs, las cuales se obtuvieron a través de una segunda encuesta realizada en 52 viviendas en la localidad de Punta Soldado. Se determinó también el estado de deterioro de la tela de los mosquiteros y la actividad insecticida o bioeficacia de los MILDs sobre los mosquitos después de 18 y 24 meses de uso. El deterioro se midió estableciendo los índices de huecos y el índice de desgaste y los índices de deserción en el uso “attrition rate” según la metodología propuesta por la OMS. La bioeficacia o actividad insecticida de los mosquiteros se midió a través de los bioensayos en 35 MILDs siguiendo la metodología estandarizada de la OMS.

4.3 Selección de la población de estudio:

La población de estudio es la población de 21 localidades del municipio de Buenaventura con transmisión de malaria las cuales hacían parte de estudio “Vector Biology and Integrated Vector Management for Malaria Control” (Biología y Manejo integrado de vectores de malaria) del Centro Latinoamericano para la investigación en Malaria (CLAIM). Las localidades se ubicaron en el área rural donde se presenta transmisión de malaria.

Los criterios para la selección y exclusión de la población fueron: El registro de casos de malaria, localidades objeto de las intervenciones de distribución de mosquiteros insecticida larga duración y con actividades de COMBI e IEC por parte del PMC y las viviendas que aceptaron firmar el consentimiento informado.

El tamaño de la muestra se calculó sobre 2749 viviendas que correspondían al total de viviendas intervenidas por el PMC en el municipio de Buenaventura. 99% de confianza. Donde se obtuvo una muestra de 1106 viviendas. La realización de las encuestas se organizó de la siguiente forma: 60 viviendas aleatoriamente de cada localidad y la totalidad de las viviendas en las tres localidades centinelas del proyecto CLAIM con lo que se obtuvo una muestra final de 1262 viviendas.

La muestra se calculó según la siguiente ecuación:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

Cálculo de la muestra para los bioensayos:

El retiro de los MILDs para las evaluaciones de bioeficacia se realizó en las viviendas donde el jefe del hogar firmó el consentimiento informado respectivo.

El tamaño de la muestra fue de 35 MILDs por conveniencia. El tamaño de muestra se decidió siguiendo los criterios de la OMS que indican que 30 es una cantidad suficiente para evaluar un producto tratado con insecticida y además teniendo en cuenta las dificultades logísticas para la evaluación de cada mosquitero, principalmente por la dificultad de obtener el número suficiente de mosquiteros necesarios para la evaluación de cada mosquitero, lo cual es un factor limitante.

Los mosquiteros fueron recolectados aleatoriamente de las viviendas en número de 5 por cada localidad, se recolectaron 15 a los 18 meses de uso y 20 a los 24 meses de uso.

4.4 Encuestas de “Caracterización de uso de medidas de control” y “Caracterización de uso de mosquiteros insecticida larga duración”

Este estudio se enmarcó dentro del proyecto “Vector Biology and Integrated Vector Management for Malaria Control” del Centro Latinoamericano para la Investigación en Malaria (CLAIM) el cual desarrolló actividades de investigación en el municipio de Buenaventura al mismo tiempo que el PMC realizaba sus intervenciones en el municipio, por ello las localidades en donde se recolectaron los datos también participaban en las actividades del PMC.

En la primera fase de este trabajo se encuestaron 1.262 hogares pertenecientes a 21 localidades del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, a las que el PMC había suministrado 20.050 MILDs. Nueve de estas localidades eran adicionalmente objeto de intervención con actividades COMBI e IEC (Comunicación, movilización para el impacto conductual e Información, educación y comunicación). por parte del PMC.

La encuesta, “**Caracterización de uso de medidas de control**” se diseñó para conocer las preferencias por las medidas de control de vectores de malaria, aceptación de los MILDs, prácticas de uso y cuidado de los mismos en las viviendas. En este trabajo se organizaron dos grupos de localidades para el análisis de la información, así, las localidades en las que el PMC distribuyó MILDs y que al tiempo tenían intervención con estrategia COMBI e IEC, se les denomina en este trabajo **Localidades Combi** y las localidades que solamente habían recibido MILDs se les denomina como **No Combi**.

La encuesta “Caracterización del uso de medidas de control” fue diseñada usando la metodología de encuesta MIS (Malaria Indicator Survey por sus siglas en inglés) sugerida por la iniciativa de “Hacer Retroceder la Malaria” a los ministerios de salud de los países miembros. Se usan para recolectar información a nivel nacional sobre las intervenciones en control y prevención de la malaria y evaluar los resultados, medir el mejoramiento de los programas de control de la malaria de cada nación y fortalecer los programas de control de vectores. La metodología de este tipo de encuestas corresponde a una estructura de las preguntas de tipo abierto y cerrado. Los cuestionarios han sido elaborados y adaptados por el Centro de control de enfermedades de Atlanta CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*, por sus siglas en inglés) (Ethiopia Ministry of Health, MIS 2007).

Previo al inicio de las encuestas en los hogares, se realizó una prueba piloto de las mismas y se realizaron los debidos ajustes. El personal encargado de realizar las encuestas fue debidamente entrenado previo al desarrollo de las encuestas.

4.5 Segunda fase:

4.5.1 Evaluación del deterioro y la bioeficacia (actividad insecticida) de los mosquiteros:

La información para determinar el índice de supervivencia (o tenencia de MILDs) y el índice de deserción (attrition rate) en el uso se obtuvo a través de la aplicación de la encuesta “**Caracterización del uso y tenencia de mosquiteros insecticida larga duración**” la cual se elaboró con base en el modelo presentado en la publicación “**Guías de monitoreo de la duración de Mosquiteros insecticida larga duración**” (WHO 2011) esta encuesta **permite calcular la tenencia, el estado de deterioro y detectar prácticas de uso relacionadas con el deterioro**. Esta segunda encuesta se realizó en 52 viviendas de la localidad de Punta Soldado.

La OMS en estas guías propone dos tipos de estudio: Un estudio prospectivo el cual requiere una planeación, un censo y un seguimiento muy riguroso de los mosquiteros seleccionados, desde el momento mismo de la distribución de los mosquiteros lo cual no era posible de realizar al momento de este estudio. Cuando esto no es posible la OMS

sugiere un estudio retrospectivo de corte transversal y presenta un modelo de encuesta para este estudio, que fue la metodología escogida en este caso (WHO, 2011).

El muestreo de los mosquiteros se realizó como lo sugiere la OMS a partir de la lista de los propietarios de los mosquiteros, mediante la cual se pudo establecer el número de mosquiteros distribuidos en el lugar del muestreo y la edad de los mosquiteros. Las guías mencionan que “con frecuencia no es posible establecer el Índice de Supervivencia y el Attrition rate en estudios retrospectivos, sin embargo, si se cuenta con la lista de los mosquiteros distribuidos por vivienda es posible obtener la mayor parte de los datos” (WHO, 2011).

Se muestrearon 155 mosquiteros en campo de los cuales fue posible evaluar la integridad física de la tela en 96. La OMS recomienda una muestra de 250 mosquiteros para poder evaluar la integridad de la tela en al menos 150 mosquiteros. Sin embargo, en este trabajo no fue posible recoger esta muestra debido al traslado de muchas de las familias a otros lugares fuera de la localidad y debido al recambio de los mosquiteros que estaba siendo ejecutado en aquel momento por el PMC (WHO, 2011).

El desgaste o integridad de la tela se registró en el cuestionario contando el número de huecos, su ubicación en el mosquitero y su tamaño. Las guías de la OMS presentan la siguiente clasificación de los agujeros: más pequeños que un dedo pulgar (0,5 a 2 cm) más grandes que un pulgar pero más pequeños que un puño (2 – 10 cm), más grandes que un puño pero más pequeños que una cabeza (10 – 25 cm) y más grandes que una cabeza (más de 25 cm). Los agujeros de menos de 0,5 cm no se tienen en cuenta. También se registró en el cuestionario la presencia de reparaciones de la tela y el tipo de reparación (WHO, 2011).

El deterioro se determina a través del índice de huecos o agujeros, que se calcula multiplicando el No de huecos de cada tamaño por su peso porcentual y sumando todos los valores para obtener el índice por mosquitero, como se presenta en la fórmula a continuación:

$$(A \times \text{No Huecos tamaño 1}) + (B \times \text{No de Huecos tamaño 2}) + (C \times \text{No de Huecos tamaño 3}) + (D \times \text{No de huecos tamaño 4})$$

*La guía establece los siguientes pesos porcentuales para cada categoría de tamaño de hueco así: A= 1, B= 23, C= 196 y D= 578

Las guías también proponen que para una evaluación más completa del deterioro de la tela se puede remover los mosquiteros del lugar de uso colgarlos de un marco elaborado para tal fin, sin embargo, este proceso implica para el encuestador emplear más tiempo en encuestar cada mosquitero. En este trabajo se registró el deterioro de la tela tanto de los 155 mosquiteros encuestados en las viviendas de la localidad de Punta Soldado en el lugar donde estaban instalados y también se registraron los datos de deterioro de la tela en los 35 mosquiteros recolectados para los bioensayos de eficacia los cuales, si fueron colocados sobre un marco elaborado con tubos de PVC para la evaluación de la tela, según la metodología propuesta por (Smith, 2007).

Figura 4 - 2. Marco para medir el tamaño de los huecos



4.5.1.1 Supervivencia y/o deserción en el uso o “Attrition rate”:

La supervivencia se determinó visitando las casas y verificando que los mosquiteros distribuidos estuvieran presentes y que estuvieran en uso para dormir, si el mosquitero no estaba en uso y estaba guardado se toma nota y el mosquitero quedaba excluido del análisis. Si por el contrario el mosquitero no estaba en la casa al momento de la encuesta se registraba como perdido.

Indicador de supervivencia:

Numerador: N° total de todos los mosquiteros de la misma marca presentes y en uso en las viviendas x 100 / N° total de mosquiteros distribuidos

(WHO, 2011)

Indicador de deserción en el uso por desgaste de las telas. (Attrition rate-1) :

Representa la proporción de mosquiteros destruidos o que ya no están en uso por estar demasiado deteriorados:

Numerador: N° Total de MILDs desechados o guardados por estar demasiado deteriorados x 100 / N° total de mosquiteros distribuidos.

(WHO, 2011)

Indicador de deserción en el uso pro perdida (Attrition rate)-2:

Proporción de mosquiteros no disponibles o perdidos porque fueron regalados, robados, vendidos o trasladados a otro lugar

Numerador: N° total de mosquiteros perdidos porque fueron regalados, robados, vendidos x 100 / N° total de mosquiteros distribuidos.

(WHO, 2011).

4.5.1.2. Bioeficacia o actividad insecticida:

Las guías de la OMS recomiendan que una muestra de 30 mosquiteros es suficiente para determinar la bioeficacia de un producto tratado con insecticida (OMS 2011). Debido a que es difícil medir este aspecto en muestras más grandes. La muestra evaluada en este trabajo es de 35 MILDs los cuales fueron obtenidos y/o seleccionados de localidades Combi y No Combi.

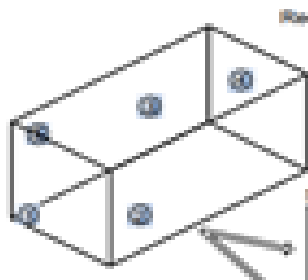
Antes de iniciar con los bioensayos se realizaron pruebas de susceptibilidad a insecticidas, para confirmar que la especie utilizada en la evaluación de los mosquiteros era susceptible a los insecticidas del grupo de los piretroides al que pertenece la Deltametrina que es el ingrediente activo adherido a las fibras de los mosquiteros. Se utilizó las pruebas de botella según la metodología estándar del CDC para susceptibilidad a insecticidas (CDC SF. Guías de susceptibilidad a insecticidas)

Figura 4 - 3 Pruebas de botellas CDC



Se realizaron bioensayos de eficacia o residualidad en mosquiteros, siguiendo la metodología estándar de bioensayos de conos de la OMS (OMS 2011). Los bioensayos se realizaron con la especie *Anopheles nuneztovari*, que es uno de los vectores principales en el país (Olano et al., 2009) y porque también es una de las especies más abundantes en el área de estudio (Olano et al., 1997).

Figura 4 - 4 Bioensayos de bioeficacia o actividad insecticida



Los bioensayos se realizaron en condiciones de campo en la localidad de Santa fé de Pirú, municipio de Valencia, Córdoba. Durante el 3 al 19 de julio de 2013 a temperatura promedio 23,3 °C y Humedad relativa de 83%.

Se emplearon conos según el modelo estándar propuesto por la OMS. Los conos son conos de plástico con paredes lisas y la base del cono es abierta para quedar directamente expuesta a la tela del mosquitero, los mosquiteros están compuestos cada uno por 5 piezas y se exponen dos conos por cada pieza para un total de 10 conos por mosquitero, por cada cono se introducen 5 mosquitos hembra no alimentados, (no se pudo controlar la edad de los mosquitos como lo aconseja la guía debido a que las pruebas se realizaron con mosquitos de campo) (WHO, 2005).

Los mosquitos son expuestos dentro de los conos por espacio de 3 minutos. Pasados los 3 minutos de exposición los mosquitos se transfieren a recipientes individuales con acceso a solución azucarada. Pasados 60 minutos se registra el Knock- down y la mortalidad se registra a las 24 horas. (WHO, 2005)

4.4 Aspectos éticos:

El estudio fue aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Salud DMID 12-0111 y el comité de ética de la Universidad Nacional de Colombia CE 19, Act No. 159, 22 noviembre de 2012, y renovado mediante CE 001, Act 006, de 30 mayo de 2013. Antes de iniciar con la encuesta en cada hogar el encuestador leyó el consentimiento informado e hizo firmar el mismo.

5.5. Análisis estadístico:

Los datos fueron procesados por medio de los paquetes estadísticos Epi – info 3.0.5 y R. La información cualitativa fue procesada mediante pruebas de X^2 . Los datos cuantitativos fueron analizados mediante la prueba T de student para la comparación de medias. Los resultados de las pruebas de bioeficacia y deterioro se analizaron mediante estadística descriptiva determinando porcentajes de Nock Down y Mortalidad y también los intervalos de confianza, para corregir la mortalidad se utilizó la corrección de Abbott que se presenta a continuación.

Mortalidad corregida = (mortalidad en botellas prueba [%] - mortalidad en botella control [%]) x 100 / (100% - mortalidad en botella control [%])

5. Capítulo. Resultados.

5.1 Características generales de las localidades:

A través de la encuesta “Caracterización del uso y la tenencia de mosquiteros Insecticida Larga Duración” realizada en 52 viviendas de la localidad de Punta Soldado se realizó una pequeña caracterización de las condiciones de vida de la localidad. Los resultados de esta caracterización fueron los siguientes: En la localidad de Punta Soldado en general más de la mitad de los cabeza de familia han completado la educación primaria, el 11% ha cursado la educación secundaria y el 32% no ha cursado ningún tipo de educación básica. El 94.34% de la localidad no dispone de luz eléctrica, el 50% de las viviendas poseen algún tipo de infraestructura sanitaria para la eliminación de excretas (inodoro o letrina). Principalmente las viviendas son construidas en madera.

5.2 Hallazgos de la encuesta “Caracterización de uso de medidas de control”

El cuestionario de la encuesta “**Caracterización de uso de medidas de control**” se aplicó en 1262 hogares en 21 localidades del municipio de Buenaventura. Según los datos de la encuesta: las localidades Combi tienen menos tiempo de estar establecidas en el lugar, aproximadamente hace 8 años, mientras que las familias de las localidades No Combi, en promedio tienen 10 años de haberse establecido en el lugar. Las familias están compuestas en promedio por 4 miembros.

Más del 80% de los hogares señala que principalmente prefiere el uso de mosquiteros como medida de control de los mosquitos. De acuerdo con la población, en sus localidades también se realiza Rociamiento Intradomiciliario pero este principalmente lo realiza el gobierno a través del programa local de control de vectores. El rociamiento residual intradomiciliario se realizó aproximadamente hace un año (0,84 y 1,09 años).

El objetivo inicial de la distribución de MILDs era el cubrimiento del 100% de las viviendas, sin embargo, al momento de la encuesta las coberturas habían disminuido a 98,82%, probablemente debido al deterioro de los mosquiteros o por pérdida de los mosquiteros.

5.3 Prácticas de uso de los MILDs

En promedio el 92% de los hogares adquirió los MILDs por medio del programa de malaria, es decir por medio del PMC sin embargo existe una pequeña diferencia entre localidades. El 14% de los hogares de las localidades No Combi, mencionan que adquirieron sus mosquiteros con recursos propios y no mediante el programa ($\chi^2=54,89$, $gl= 2$ $p=0,01$), sin embargo, el objetivo y la planeación del PMC fue el de alcanzar al 100% de las viviendas de las localidades objeto de su intervención.

El 92.5% y el 88.1% de los mosquiteros fueron dejados instalados en ambos grupos de localidades, sin embargo, un 11.19% en las localidades Combi menciona que los mosquiteros no se los dejaron instalados, a pesar de que los mosquiteros fueron entregados por el PMC en ambas localidades por medio de personal para la entrega e instalación de los mosquiteros que estaba entrenado para realizar la instalación durante las entregas ($\chi^2=4,07$, $gl= 1$ $p=0,04$).

El tiempo de uso de los mosquiteros al momento de la encuesta era de 11 o 13 meses, esta diferencia de aproximadamente dos meses en la entrega a un grupo de localidades y la entrega al otro, ($t=3,42$ $p=0,01$ IC 95%= 0,7232 – 2,6646).

Los MILDs de Valle principalmente corresponden a la marca Permanet 2.0, para ambos tipos de localidades es decir que principalmente corresponden a la marca distribuida en la primera fase de distribución del PMC. Sin embargo, aproximadamente un 10 % de los hogares encuestados de ambos grupos de localidades mantiene mosquiteros marca Olyset, Interceptor o mosquiteros convencionales, probablemente de entregas previas. Pero no hay diferencia significativa entre las dos localidades.

El 98,63% y el 97.70% de los hogares encuestados de ambas localidades mencionan que les gusta usar los MILDs y que los usan diariamente, no se observa diferencia significativa entre localidades. ($\chi^2=0.01$, $p=0,91$).

La pregunta ¿Porque le gusta usar el mosquitero? Era una pregunta de respuesta abierta por lo que para facilitar su análisis las respuestas se agruparon en tres grupos: Comfort o protección contra insectos y otras plagas, prevenir malaria y por hábito. En Buenaventura se encontró diferencia significativa en las respuestas a esta pregunta entre los dos grupos de localidades. Aunque la mayoría contestó que, por confort, sin embargo, la diferencia se observó en la segunda categoría en la que una proporción mayor en las

localidades Combi mencionó que los usa para prevenir la malaria ($X^2=25,73$, $gl= 2$ $p=0,01$).

Tabla No 1. Prácticas de uso de mosquiteros.

PREGUNTA	VALLE (No Combi/IEC)	VALLE (Combi/IEC)	Sig P-value
Número de lugares para dormir			
Promedio	2.57	2.99	T= - 5,09
			P= 0,01
Número de mosquiteros/vivienda			
Promedio	2.71	3.08	T=-4,07
			P=0,01
¿Cómo adquirió los mosquiteros?			
Programa	85.71% (702)	98.61% (426)	X ² =54,89
Comprados	14.16% (116)	1.16% (5)	P=0,01
Prestados	0.12% (1)	0.23% (1)	
¿El personal de salud le dejó instalados los mosquiteros?			
Si	92.55% (634)	88.81% (373)	X ² =4,07
No	7.45% (51)	11.19% (47)	P=0,043
¿Hace cuánto tiempo está usando los mosquiteros?			
Promedio	13.56 meses	11.86 meses	T=3,42
			P=0,01

Marca de los mosquiteros			
Permanet 2,0	99.38% (646)	99,23% (389)	X ² =0,12
Convencional	0.46% (3)	0.51% (2)	P= 0,72
Interceptor	0.00% (0)	0.00% (0)	
Netprotect	0.00% (0)	0.26% (1)	
Olyset Net	0.15% (1)	0.00% (0)	
Tratado	0.00% (0)	0.00% (0)	
¿Le gusta usar el mosquitero?			
Si	98.63% (790)	97.70 % (425)	X ² =0.94
No	1.37% (11)	2.30% (10)	P= 0.33
¿Porque le gusta usar el mosquitero?			
Protección contra otros insectos y animales	56.31% (437)	54.46% (232)	X ² =25,73
Para prevenir la malaria	34.66% (269)	43.43% (185)	P= 0,01
Costumbre	9.02% (70)	2.11% (9)	
¿Porque no le gusta usar el mosquitero?			
Por el calor	27.27% (3)	100% (6)	
Alergias	27.27%(3)	0.00%	

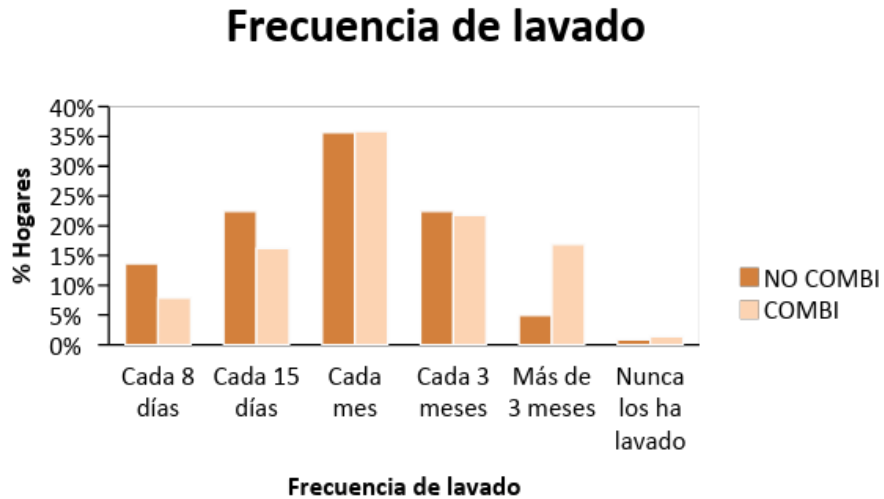
No le gusta	45.45% (5)	0.00%	
Usa ventilador	0.00% (0)	0.00% (0)	
¿Tiene mosquiteros deteriorados?			
Si	37.88% (308)	37.73% (163)	$X^2=0,00$
No	62.12% (505)	62.27% (269)	$P=0,99$
Número de mosquiteros deteriorados			
Promedio	0.71	0.66	$T=0,69$
			$P= 0,48$
¿Qué hace cuando se rompe el mosquitero?			
Lo cose	95.51% (774)	89.88% (382)	$X^2=17,01$
Lo cambia	2.31% (18)	4.47% (19)	$P= 0,007$
Lo quita	2.18% (17)	5.41% (23)	
Lo cubre con otro	0.00% (0)	0.24% (1)	
¿Cuántas personas duermen bajo toldillo en la vivienda?			
Promedio	3.88	4.16	$T=-1,96$
			$P= 0,05$

¿Ha utilizado alguna vez el toldillo fuera de la casa?			
Si	12.48% (96)	18.41% (79)	
No	87.52% (673)	81.59% (350)	
¿Usa el mosquitero a diario?			
Si	97.37% (778)	97.45% (421)	X ² = 0,01
No	2.63% (21)	2.55% (11)	P= 0,91
¿Se le entran los mosquitos al mosquitero?			
Si	30,33% (242)	23,67% (102)	X ² = 5,83
No	69,67% (556)	76,33% (329)	P0,015

5.4 Prácticas de lavado:

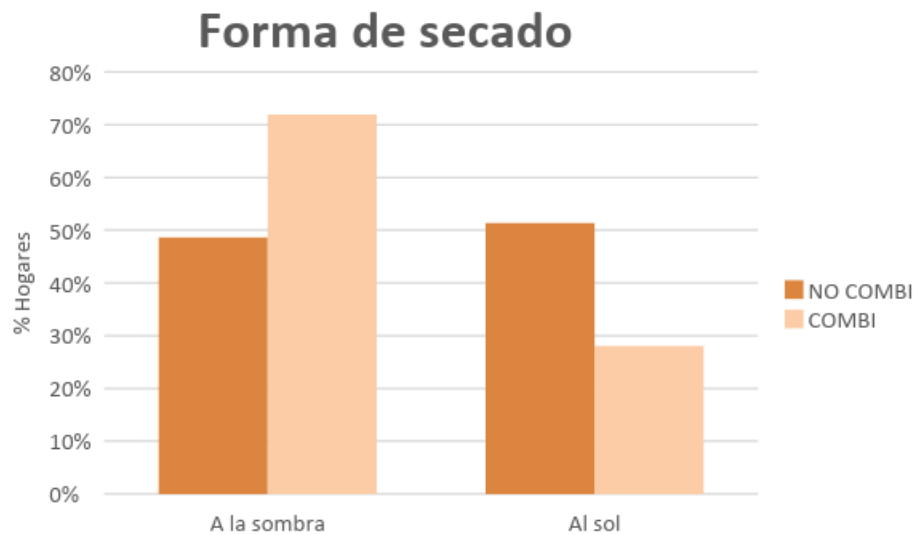
En cuanto a la frecuencia de lavado: Los datos muestran que efectivamente No Combi lava en promedio cada 7 semanas y Combi lava en promedio cada 9 semanas. Aunque en la gráfica (Ver gráfica No 1) pareciera que los mayores porcentajes en las dos localidades lavan casi al tiempo. Sin embargo, al comparar las medias vemos que las frecuencias son diferentes. La diferencia de las medias fue estadísticamente significativa ($t=-5,13$, $p=0,01$ IC= -2,78 – 1,24). La gráfica muestra que en las localidades Combi en su mayoría lavan con una frecuencia igual o mayor a un mes, mientras que en las localidades No Combi ocurre lo contrario, en su mayoría la gente lava con una frecuencia igual o menor a un mes.

Figura 5.1. Frecuencia de lavado.



La gráfica de método de secado (gráfica 2) muestra que hay clara diferencia entre el método de secado entre localidades Combi y No Combi. La gráfica muestra claramente que las localidades No Combi ponen a secar los mosquiteros al sol 51.37% y el 48.62% secan a la sombra, mientras las localidades Combi secan principalmente a la sombra 71,92%. ($X^2 = 61.02$, $p = 0.01$)

Figura 5. 2. Técnica de secado.



Los mosquiteros fueron lavados principalmente a mano. El 94.2% de los hogares No Combi y el 93.6% de los hogares Combi lavaron a mano los mosquiteros, no se observó diferencia significativa entre localidades ($\chi^2=2,30$, $gl= 3$ $p=0,5$). Los datos también muestran que en ambas localidades el 77.1% y el 77.7% de los hogares lava los mosquiteros con el jabón de barra local, aproximadamente el 20 % usa detergentes y menos del 5% usa blanqueador, el mismo comportamiento se dio tanto en localidades Combi como en No Combi, ($\chi^2=3,03$, $gl= 3$ $p=0,3$).

Los porcentajes de uso de lavadora o de uso de elementos que golpean y/o deterioran los mosquiteros son en promedio del 5 % para ambos grupos de localidades, a pesar de las recomendaciones difundidas por el personal del PMC al momento de la entrega de los MILDs, durante las actividades con la comunidad y a través de material impreso distribuido en las localidades Combi. Recomendando principalmente el lavado a mano y no uso de blanqueador.

La comunidad lava los mosquiteros principalmente cuando están sucios (86.6% y 84.9%), por costumbre (12%), sin embargo, la diferencia entre las dos localidades se observa en las localidades Combi, en donde un 2,23% lava para evitar las alergias en la piel que puede causar el insecticida del mosquitero, frente al 0.75% que lava para evitar las alergias en No Combi. La diferencia entre las localidades es significativa: ($\chi^2=7,26$, $gl= 2$ $p=0,02$).

Tabla 2. Prácticas de lavado:

Pregunta	VALLE (No Combi/IEC)	VALLE (Combi/IEC)	Sig P-value
Frecuencia de lavado de los mosquiteros			

Cada 8 días	13.63% (110)	7.87% (34)	T= -5,1316
Cada 15 días	22.43% (181)	16.20% (70)	P= 0,01
Una vez al mes	35.69% (288)	35.88% (155)	
Cada 3 meses	22.43% (181)	21.76% (94)	
Más de 3 meses	4.96% (40)	16.90% (73)	
Nunca ha lo ha lavado	0,78% (7)	1.39% (6)	
¿Cómo lava los mosquiteros?			
A mano	94.24% (785)	93.69% (416)	X ² =2,30
Lavadora	1.80% (15)	2,48 % (11)	P=0,51
Manduco	0.36% (3)	0.00% (0)	
Cepillo	3.60% (30)	3,83% (17)	
Rayo	0,00% (0)	0,00% (0)	
¿Porque lava los mosquiteros?			
Por sucios	86.62% (1036)	84.90% (534)	X ² =7,26
Por costumbre	12.63% (151)	12.88 (81)	P=0,026
Por alergia	0,75% (9)	2,23% (14)	
¿Cómo pone a secar los mosquiteros?			
A la sombra	48.63% (389)	71.93% (310)	X ² =61,02
Al sol	51.38% (411)	28,07% (121)	P=0,026
¿Qué tipo de jabón usa para lavar el			

mosquitero?			
Jabón de barra	77.19% (714)	77.73% (363)	$X^2=3.03$
Detergente	20.93% (194)	19.70% (92)	$P=0,38$
Blanqueador	1.84% (17)	2.57% (12)	

5.5 Supervivencia y deserción en el uso de MILDs.

Se calcula que en promedio 4 personas están cubiertas por mosquiteros en cada vivienda (Ver Tabla 1)

Figura 5. 3. Indicadores de supervivencia y deserción en el uso de los MILDs en Punta Soldado después de 24 meses de uso.

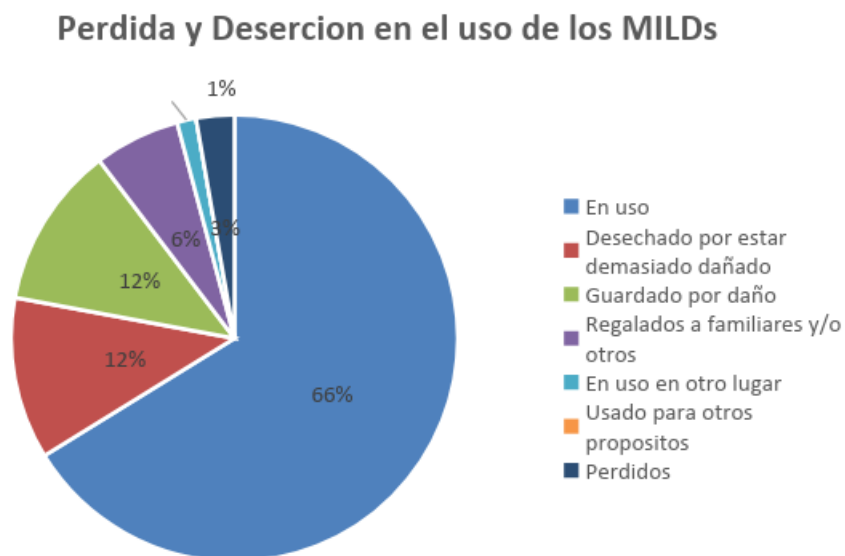


Tabla 3. Supervivencia y deserción en el uso de MILDs en Punta Soldado.

En uso	Desechado por estar demasiado dañado	Guardado por daño	Regalados a familiares y/o otros	En uso en otro lugar	Usado para otros propósitos	Perdidos
96	17	17	9	2	0	4

Como ya se mencionó se hizo el seguimiento de uso, y deterioro de 155 MILDs en 52 viviendas de la localidad de Punta Soldado (se descuentan 10 por estar guardados, pero nunca haber sido usados), aplicando la encuesta tomada del modelo de la OMS (Anexo 2).

Con base en esta encuesta se calcularon los siguientes indicadores: Indicador de supervivencia, indicadores de deserción de uso de MILDs o attrition rate propuestos por la OMS.

5.5.1 Indicador de supervivencia de los MILDs:

La supervivencia de los MILDs se calculó en 66,20% que corresponde a la totalidad de mosquiteros que aún están en uso en buenas condiciones

5.5.2 Deserción en uso (Attrition rate 1):

La deserción se calculó en 23,44% la cual representa el porcentaje de mosquiteros que han sido retirados de uso por desgaste: en esta categoría se incluyeron los mosquiteros reportados como: desechados y los guardados por daño

5.5.3 Deserción en el uso (Attrition rate 2):

La deserción por robo o pérdida se calculó en 10.3% lo cual representa el número de mosquiteros no disponibles porque físicamente no existen por robo o pérdida, venta del mosquitero o por que ha sido regalado a otra persona que no vive en la localidad.

5.6 Integridad de la tela

De la muestra de 35 mosquiteros recolectados para medir el deterioro y la bioeficacia el 91,4% presentaban algún grado de deterioro (por lo menos 1 agujero)

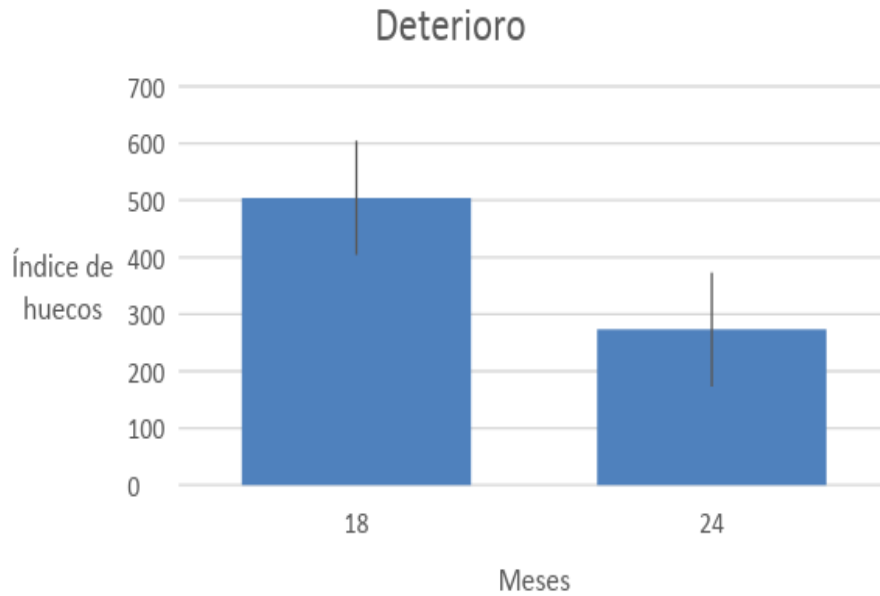
Se utilizó las categorías propuestas por la OMS para determinar el estado de deterioro de los mosquiteros así: Índices de Huevo (IH) entre 1-64 corresponde a la categoría de Buenas condiciones, entre 65 y 300 a la categoría de dañado, entre 301 a 642, seriamente dañado y de 643 en adelante como muy dañado, siguiendo esta clasificación se observó: que el 50% de los MILDs tienen índices de huecos de entre 1 y 78 que correspondería a las categorías de buenas condiciones y dañado.

Al observar los datos por separado en el grupo de los MILDs de 18 meses se observa que el cuartil 3 del IH los valores son de 75 a 583 que corresponde a las categorías de **Dañado** y **Seramente dañado**. Mientras que en el grupo de los MILDs de 24 meses los IH oscilan entre 130 a 312 es decir que principalmente se agrupan en la categoría de **Dañado**. Finalmente, los MILDs de los últimos cuartiles, principalmente se encuentran en la categoría de **Muy dañados**, sin embargo, los valores para los mosquiteros de 18 meses son más altos en comparación con los de 24 meses, así: los valores para los MILDs de 18 meses oscilan entre 1194 a 3422 mientras que los MILDs de 24 meses los valores van de 344 a 1218.

Figura 5 - 4 Agujeros MILDs despues de 18 y 24 meses de uso



Figura 5 - 5 Desgaste o integridad de la tela de 35 MILDs despues de 18 y 24 meses de uso



La media del Índice de huecos a los 18 meses es de: 504.26 (IC=7,87 – 1016.40)

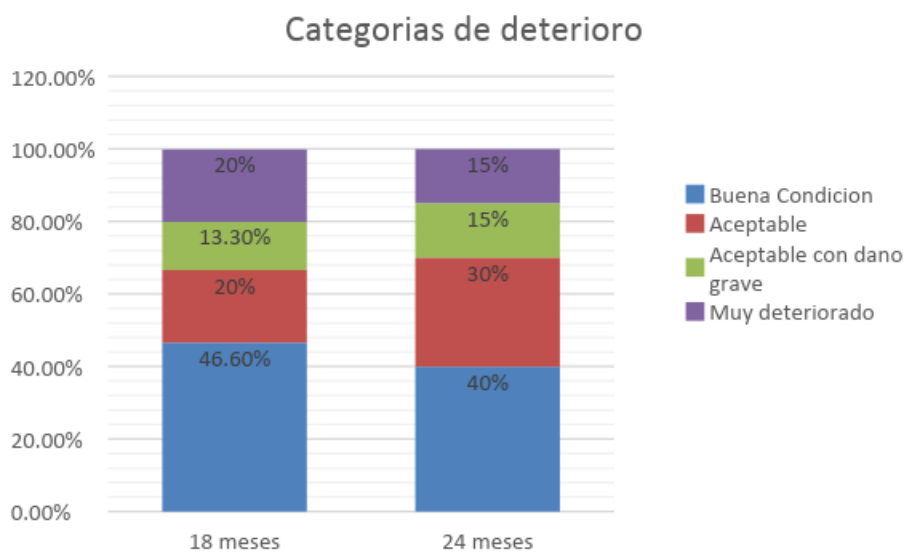
La media del Índice de huecos a los 24 meses es de: 259.6 (IC= 94,52 – 424.67)

Los intervalos de confianza del índice de huecos muestran que el deterioro de los MILDs de 18 meses es mayor en comparación con el deterioro de los MILDs de 24 meses.

Probablemente las recomendaciones del cuidado y lavado de los mosquiteros y las actividades de Información, comunicación y educación o/y de impacto conductual, impactan positivamente en el estado de deterioro de los mosquiteros.

Figura 5 – 6 Evaluación del deterioro

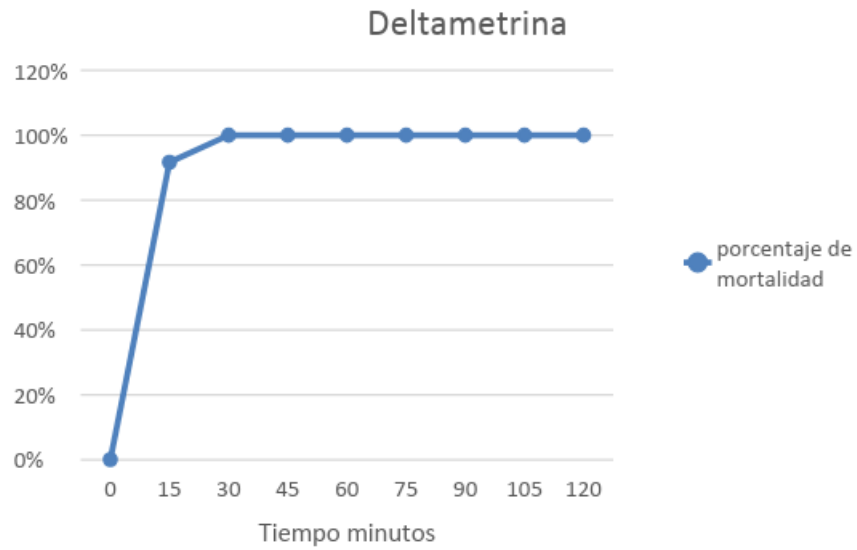


Figura 5 - 7 Categorías de deterioro

5.7 Bioensayos bioeficacia o actividad insecticida:

Previo a la realización de los bioensayos de bioeficacia o actividad insecticida se realizaron pruebas de susceptibilidad a insecticidas para verificar que la especie *Anopheles nuneztovari* con la que se desarrollaron los bioensayos, era susceptible a los insecticidas de uso en salud pública, principalmente a los piretroides, grupo al que pertenece la deltametrina que es el ingrediente activo en las fibras de los mosquiteros larga duración Permanet 2.0.

La especie *Anopheles nuneztovari* de la localidad de Santafé de Pirú, municipio de Valencia Córdoba, fue susceptible a los insecticidas: Deltametrina, Fenitrotion, Lambdacyhalotrina, DDT.

Figura 5 – 8 Susceptibilidad de *An nuneztovari* a Deltametrina**Figura 5 - 9 Mortalidad de *An nuneztovari* a Deltametrina en pruebas de botellas CDC**

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de bioeficacia de los mosquiteros insecticida larga duración Permanet 2.0 de 18 y 24 meses de uso, en el municipio de Buenaventura.

Figura 5 - 10 Bioensayos de bioeficacia



En el primer seguimiento a los 18 meses se recolectaron 5 mosquiteros por localidad, incluidas localidades Combi y No Combi; para un total de 15 mosquiteros de 18 meses y en el segundo seguimiento a los 24 meses nuevamente se recolectaron 5 mosquiteros por localidad, sin embargo en este muestreo no fue posible recolectar los mosquiteros en una de las localidades seleccionadas debido a que al mismo tiempo el PMC estaba realizando el recambio de los mosquiteros por lo que fue necesario cambiar por otra localidad y se recolectaron 5 mosquiteros adicionales para un total de 20 mosquiteros de 24 meses de uso.

Gráfica 5 - 11. Mortalidad de *An nuneztovari* en mosquiteros MILD de 18 y 24 meses de uso.



Mortalidad promedio a los 18 meses 68.35 % (IC 95%= 55.98 - 80.72)

Mortalidad promedio a los 24 meses= 77.51% (IC 95%=67.62 - 87.40)

Como se aprecia en la figura 5 - 11 el porcentaje de mortalidad es mayor en los mosquiteros de 24 meses de uso que en los mosquiteros de 18 meses. Sin embargo la diferencia no es estadísticamente significativa dado que se superponen los intervalos de confianza

La OMS en la Guía de evaluación de la durabilidad de mosquiteros insecticida larga duración, establece que se considera que un MILD continúa siendo eficaz cuando los valores de Nock Down (derribo) son \geq a 95% y la mortalidad \geq a 80 %

De la muestra de MILDs de 18 meses de uso el 66.6% tuvo Nock Down (derribo) mayor \geq 95% y 26.6% mortalidad \geq 80%. Mientras que para los MILDs de 24 meses el 55% obtuvo Nock Down (derribo) mayor a \geq 95% y 55% mortalidad mayor al \geq 80%.

6. Capítulo. Discusión de resultados.

6.1 Prácticas de Uso de los MILD:

El análisis por X^2 no mostró diferencia significativa entre localidades Combi y no Combi en cuanto al uso y la aceptación de los MILDs. El 98.16% promedio (El 98,63% y el 97.70% respectivamente) de la población en ambos tipos de localidades señala que usa el mosquitero y que le gusta usarlo. Ello muestra que los MILDs tienen aceptación en la población independientemente de la intervención con estrategias educativas o de impacto conductual. En Surinam encuentran que después de dos años de distribuidos los mosquiteros el uso diario se mantiene en el 83% (Hiwat et al., 2012), mientras que en Irán encuentran que después de dos años de distribución de los mosquiteros, el uso diario es del 18% (Ahmadi et al., 2014). Koenker et al. (2013) señala que el uso de los mosquiteros puede ser estacional, y que puede estar influenciado por múltiples factores, entre ellos las variaciones en el clima y/o la abundancia de mosquitos a lo largo del año. En Cambodia se reporta que el 80% de los encuestados usa los mosquiteros diariamente y el 20% lo usa estacionalmente (Roey et al. 2014).

La encuesta presentaba la pregunta. ¿Porque prefiere usar los MILDs? Sin embargo, las respuestas eran de tipo abierto por lo que, para facilitar su análisis, las respuestas fueron agrupadas en tres categorías: por confort o comodidad es decir para quienes señalaron que lo usaban para evitar molestias por todo tipo de insectos o animales al dormir, la segunda categoría, para prevenir la malaria y en tercer lugar la costumbre o hábito de usar mosquitero. La comunidad respondió en mayor proporción que prefiere usar los MILDs por confort en todas las localidades. Sin embargo, el análisis por X^2 de esta pregunta muestra que hubo diferencia significativa entre localidades Combi y No Combi; aunque en ambos tipos de localidades la mayoría contestó que, por confort, sin embargo, un porcentaje mayor en Combi señaló que la razón de uso era para protegerse de la malaria a diferencia de No Combi. Probablemente la exposición a las actividades o mensajes de COMBI e IEC desarrollados en esas localidades fortalecen las actitudes favorables hacia la prevención de la malaria mediante el uso y cuidado de los MILDs.

En un estudio en Tanzania en el que se averiguó en la población por las percepciones de riesgo y las razones de uso del mosquitero, los usuarios destacaron el riesgo de malaria como razón de uso, pero también le dieron gran importancia al confort al dormir. Las respuestas muestran que el confort juega un papel importante al momento de tomar la decisión de usar los mosquiteros (Koenker et al. 2013). En Camerún, evaluaron el impacto de la exposición a mensajes por medios de difusión masiva y el uso de los mosquiteros y encontraron asociación entre la exposición a los mensajes y el incremento en 6.6 % en el uso de los mosquiteros. (Bowen et al. 2013). En Blue Nile, Sudán al comparar localidades intervenidas con estrategias de Behavioral Change Communication (BCC) y localidades sin intervención, encontraron incremento del uso de los mosquiteros desde el 14.7% preintervención, al 77.3% post- intervención, en las localidades con la intervención de BCC, mientras que en las localidades sin intervención no hubo diferencia en las dos encuestas (Elsiddig. 2007).

En este trabajo la encuesta muestra que, al preguntar por la actitud frente al deterioro de los MILDs, en ambos tipos de localidades, el 92.5% promedio (95.5% y 89.8%) responde que repararía el mosquitero y no se observa diferencia significativa entre los dos tipos de localidades. Sin embargo, algunos trabajos señalan que el comportamiento o la actitud positiva hacia la reparación de los mosquiteros puede estar influenciados por factores, como la exposición a mensajes de BCC sobre cuidado y reparación. También encuentran que solo los mosquiteros con mayores áreas de huecos son reparados y sin embargo esta reparación se da en el área más deteriorada del mosquitero, pero no en todas las áreas con huecos (Kilian 2015). En Ghana en 2007 encuentran que el 64% de los mosquiteros evaluados tenían reparaciones, sin embargo, estos mosquiteros reparados al mismo tiempo tenían agujeros sin reparar (Smith et al. 2007).

6.2 Lavado:

El lavado de los mosquiteros es principalmente a mano, 94,24% en No Combi y 93,69 en Combi lava el mosquitero a mano y solamente un 5%, en promedio, lava en lavadora y/o utiliza prácticas que golpean el mosquitero y deterioran la tela. El análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre localidades Combi y No Combi.

En general la gente usa jabón de barra local para lavar el mosquitero y solo un 20% usa detergente. Similares resultados presentan estudios en Cambodia en 2014 en donde el 8% realiza prácticas de lavado que deterioran la tela de los mosquiteros. También reportan que el 96% usa jabón de barra o detergente para lavar los mosquiteros (Roey et al., 2014). Otro estudio realizado en Nigeria encontró en sus encuestas que el 42.2% lava con jabón de barra y el 40.3% usan detergente para lavar el mosquitero (Kilian et al. 2015).

El PMC al momento de la distribución recomendó el uso de jabón suave, no uso de blanqueador y el lavado a mano de los MILDs, sin embargo, se encontró que un pequeño grupo (5%) realiza prácticas diferentes a las recomendadas y que deterioran las telas de los MILDs. Este resultado, aunque pequeño aporta información importante porque permite identificar de prácticas que deterioran los MILDs y rediseñar las estrategias COMBI para generar cambio de hábitos

El PMC al momento de la entrega de los MILDs en todas sus localidades hacía mención de una frecuencia de lavado de cada 6 meses o más y secado a la sombra. Cuando se comparan estos comportamientos entre localidades Combi y No Combi, el análisis estadístico muestra que los comportamientos de lavado y secado son diferentes en ambos tipos de localidades. En el caso de la frecuencia de lavado: en las localidades Combi se observa que en promedio la frecuencia de lavado es cada 9 semanas aproximadamente, mientras que en las localidades No Combi la frecuencia de lavado es de cada 7 semanas. Lo mismo ocurrió con el comportamiento de secado, se observó claramente que las localidades Combi secan los mosquiteros principalmente a la sombra, mientras que las localidades No Combi secan los mosquiteros al sol en mayor proporción

Ahamadi et al. (2014) refiere frecuencias de lavado de cada 6 meses o 1 año. Cabrera (2009) en la Costa Pacífica Colombiana, encontró frecuencias de 8 días en el 31% y 15 días en el 51% de los encuestados; este último trabajo asocia la frecuencia de lavado a la costumbre en las familias del lavado semanal o quincenal de la ropa, al número de personas que duermen bajo un mismo mosquitero y al clima cálido y húmedo de la zona. Autores como Koenker et al. (2014) asocian las frecuencias de lavado a las condiciones de la vivienda es decir viviendas con pisos de tierra o uso de fogón de leña para cocinar que pueden ensuciar más rápido los mosquiteros.

Otros trabajos señalan factores como la “aceptación social” puede influir en la frecuencia del lavado de los mosquiteros, “Tener mosquiteros sucios está relacionado como socialmente inaceptable” (Miller et al. 1999). En el caso del presente trabajo se observó claramente que la frecuencia de lavado está asociada al tipo de localidad. Hay diferencia en el comportamiento de lavado entre localidades con intervención COMBI e IEC y No Combi o localidades sin intervención. Las localidades Combi lavan con menos frecuencia que las localidades No Combi.

Con respecto al secado en Cambodia en (2014) observaron que el 65% seca al sol y solo un 23% seca en la sombra (Roey et al. 2014). Los resultados obtenidos en este trabajo muestran clara diferencia entre los dos tipos de localidades, Combi seca principalmente en la sombra mientras que No Combi seca principalmente al sol. Es importante mencionar que las localidades con intervención Combi estuvieron expuestas continuamente a las actividades de Información Educación y Comunicación y de Comunicación para el Impacto Conductual a través de talleres con participación de la comunidad, visitas domiciliarias, actividades lúdicas y a mensajes de difusión masiva (volantes, mensajes radiales, canciones, murales, vallas) dirigidos al uso y cuidado de los mosquiteros, a diferencia de las localidades que no tuvieron la intervención. Entre 2012 y 2014 en Nigeria observaron que existe relación entre exposición a mensajes de Comunicación para el Cambio de Hábitos BCC y estado de deterioro de los mosquiteros. Los hogares expuestos a la intervención de BCC mostraron un actitud más positiva y mosquiteros en mejores condiciones que las no expuestas “La exposición a mensajes de BCC mostró fuerte correlación con la actitud positiva hacia la reparación y el cuidado de los MILDs y también con mosquitero reparados” (Koenker et al. 2015)

Probablemente la exposición a las actividades de IEC y COMBI impactó positivamente el comportamiento de frecuencia de lavado y secado de los MILDs en Buenaventura.

6.3 Limitaciones del análisis:

Los resultados analizados hasta aquí presentan sin embargo limitaciones debido a que no se tenía una caracterización previa de la población estudiada. Para este trabajo no se pudo contar con una encuesta de base o pre intervención debido a que el PMC el cual

realizó la intervención ya había iniciado sus actividades, por lo que no se puede comparar el pre y con el post intervención

6.4 Bioeficacia:

La mortalidad promedio de los mosquitos expuestos a los MILDs en las pruebas de bioeficacia fue similar en los MILDs con 24 meses de uso que en las pruebas de los MILDs con 18 meses de uso. Aunque los porcentajes fueron un poco menores (68.35% a los 18 meses y 77.5 a los 24 meses) al umbral de la OMS (80%) a los 24 meses de uso el porcentaje de mortalidad fue cercano a este umbral, lo que probablemente permita concluir que después de 2 años los MILDs estaban causando mortalidad en las poblaciones de los vectores. Probablemente hay varios factores que estén influyendo en estos resultados. En 2010 en un estudio en el que se evaluó la bioeficacia de MILDs en Kenya, encontraron relación entre los resultados de mortalidad en los bioensayos y la técnica de secado, los mosquiteros que eran secados a la sombra tenían mortalidades más altas y mayor retención de insecticida (Atiel et al. 2010).

De acuerdo con los criterios de Nock Down (derribo) y mortalidad establecidos en las guías de la OMS para determinar si los MILDs mantienen la bioeficacia después de cierto periodo de uso se encontró que en Buenaventura después de 24 meses de uso el 55% de los MILDs mantienen Nock Down mayor a 95% y mortalidad mayor a 80% (WHO, 2011)

6.5 Supervivencia /Attrition rate:

Los resultados en la localidad de Punta Soldado muestran que después de dos años de uso, el 66,20% de los mosquiteros todavía continúa en uso. Fetene et al. (2009) señala una supervivencia o retención del 72%.

El Attrition rate o deserción en el uso es principalmente por el deterioro de las telas de los mosquiteros (21,93) no por la pérdida de los mosquiteros que en este trabajo no sobrepasa el 10%. Un estudio realizado en Uganda presenta un Attrition rate de 12% a los tres años de uso, y señala como causas principales de la deserción en el uso, el robo

de los mosquiteros, quemaduras de la tela, traslado a otras localidades y desgaste de la tela. (Kilian et al. 2011). En el caso del municipio de Buenaventura, la deserción en el uso la causa principalmente el desgaste físico de la tela y no la pérdida de los MILDs

6.6 Deterioro o Integridad de la tela

En lo que respecta a la integridad de la tela, algunos de los estudios publicados no presentan sus resultados en términos de índice de huecos porque fueron elaborados antes de la publicación de la guía de la OMS. Kilian et al. en (2011) ya emplea el índice de hueco y presenta unas categorías para clasificar los mosquiteros según su nivel de deterioro. Sin embargo, los datos no se pueden comparar porque usan diferentes valores de los pesos porcentuales para calcular el IH y también establecen categorías diferentes para clasificar el estado de deterioro de los MILDs.

De modo general se observó que tanto a los 18 meses de uso como a los 24 la proporción de MILDs en “buenas condiciones” (con por lo menos un agujero) es de 40 y 46% respectivamente. La proporción de los MILDs en la categoría de “con daño” es mayor en los MILDs de 24 puesto que llevan más tiempo en uso. Sin embargo, al comparar las proporciones de MILDs en condiciones de “muy dañado” entre mosquiteros de 18 y 24 meses es interesante observar que las proporciones son mayores en el grupo de 18 meses, al contrario de lo que se podría esperar puesto que llevan menos tiempo de uso que el otro grupo. Smith en un estudio realizado en Etiopía en (2013) encuentra que a los 6 meses de uso el 54% de los mosquiteros recolectados tienen por lo menos un agujero, y entre los 14 y 20 meses de uso el porcentaje de deterioro aumenta al 85%. Al comparar los resultados del deterioro de este trabajo con el trabajo de Smith se observa que es mucho mayor en Buenaventura en comparación con los resultados de Etiopía puesto que ellos reportan un Índice de huecos promedio de 24.3 a los 6 meses, y 169.1 entre los 26 a 32 meses, mientras que en Buenaventura el promedio a los 18 meses es de: 504.26 y a los 24 de: 259.6.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1. Conclusiones

Los mosquiteros son usados y aceptados por la población de las áreas objeto de la distribución independientemente de que se ejecuten actividades educativas o de cambio de hábitos.

Los mosquiteros son usados por los habitantes principalmente por el confort al evitar molestias por diferentes insectos y otros animales. Sin embargo, los habitantes de las localidades objeto de intervenciones COMBI e IEC mencionan en mayor número la preocupación por la prevención de la malaria.

El lavado es a mano en todas las localidades sin diferencia entre localidades con intervención COMBI o IEC. Solo 5 % los lava en lavadora o utiliza otras prácticas de lavado que puede deteriorar las telas. En cuanto al uso del jabón, la gente usa principalmente jabón de barra local. No hay diferencia entre localidades.

Se encontraron diferencias entre las localidades que recibieron mensajes Combi con localidades que no recibieron estos mensajes, en la frecuencia de lavado de los MILDs, la forma de lavado y el deterioro. A pesar de las limitaciones del estudio al no tener información previa y por ser el muestreo por conveniencia, al parecer los mensajes Combi fueron recibidos por las comunidades y les permitieron tener un mejor manejo y cuidado de los MILDs

Después de dos años de uso, el 66,20% de los mosquiteros todavía continúa en uso. La deserción en el uso se da principalmente por desgaste de la tela, pero no por pérdida de los MILDs

Después de 24 meses de uso los MILDs todavía estaban causando una mortalidad en los vectores (77.5%) similar a lo esperado según los criterios de la OMS (80%). Hubiera sido importante continuar con estas evaluaciones hasta los 36 meses para ver si realmente se cumplen los criterios de la OMS después de 3 años de uso en campo.

Después de 24 meses de uso el 55% de los MILDs evaluados mantiene la bioeficacia de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS, es decir: Nock Down (derribo) mayor a 95% y mortalidad mayor a 80%

7.2 Recomendaciones

Planear y coordinar estudios prospectivos de seguimiento del uso, deterioro y bioeficacia de MILDs desde el momento mismo de la entrega, ello facilita el seguimiento continuo de los MILDs.

Se sugiere de ser posible en los próximos estudios prospectivos que las encuestas sean unificadas y se evalúen para bioeficacia los mismos mosquiteros encuestados, sin embargo es importante siempre tener en cuenta que este tipo de seguimientos implican mayores recursos económicos debido a que el personal que realiza las pruebas requiere desplazamientos por períodos más largos a campo y no siempre se puede garantizar que las densidades de los vectores sean suficientes para realizar las pruebas en todas las épocas del año.

Se sugiere que en las futuras intervenciones COMBI o IEC sobre cuidados de los MILDs se haga más énfasis en comportamientos de reparación de mosquiteros

Se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación realizada.

8. Referencias bibliográficas:

Ahmed SM, Zerihun A. 2010. Possession and Usage of Insecticidal Bed Nets among the People of Uganda: Is BRAC Uganda Health Programme Pursuing a Pro-Poor Path? PLoS ONE 5(9): e12660. doi: 10.1371/journal.pone.0012660

Alexander N, Rodriguez M, Perez L, Caicedo J.C, Cruz J, Prieto G, Arroyo J.A, Cotacio M.C, Martha Suarez, De la Hoz F, y. Hall A.J. 2005. Case-control study of mosquito nets against malaria in the Amazon region of Colombia. Am. J. Trop. Med. Hyg. 73(1),140-148.

Agudelo C, Carlos A.; Corredor A., Augusto y Valero, María Victoria. 2004. Evaluación de opciones para un programa innovador de control de la malaria, con base en la experiencia del Sistema de Seguridad Social en Salud de Colombia. Rev. salud pública [online]. vol.6, suppl.1, pp.1-39. ISSN 0124-0064 Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S0124-00642004000400001>

Alcaldía de Buenaventura. <http://www.buenaventura.gov.co/articulos/informacion-general>

Bhattarai A, Ali AS, S. Kachur S P, Mårtensson A, Abbas A. K, Khatib R, Abdul-wahiyd Al-mafazy, Ramsan M, Rotllant G, Gerstenmaier J F, Molteni F, Abdulla S, Montgomery S.M, Kaneko A, Björkman A. November 6, 2007. Impact of Artemisinin-Based Combination Therapy and Insecticide-Treated Nets on Malaria Burden in Zanzibar. Plos Medicine. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040309>

Bowen HL. 2013. Impact of a mass media campaign on bed net use in Cameroon. Malaria Journal, 12:36. 1-18. doi: 10.1186/1475-2875-12-36

Cabrera O.L, Diaz S.P, Pareja P, y Santamaría E. Agosto-Diciembre, 2009. Aceptabilidad y eficacia de mosquiteros tratados con insecticida de larga duración Olyset® en un área endémica para malaria en Colombia. Boletín de malariología y salud ambiental, Vol. XLIX, No 2,.

Castiblanco A.M, Lopez C y Rey G. 2012. El Efecto del Lavado Sobre la Residualidad del Insecticida en el Mosquitero Interceptor® Evaluado Bajo Condiciones de Laboratorio con el Mosquito *Anopheles albimanus* Widemann, 1820. Universidad Distrital “Francisco José De Caldas” Trabajo de grado. Licenciatura en Biología.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2010. Guideline for evaluating insecticide resistance in vectors using the CDC bottle bioassay. First edition. Washington, D.C. p.56. Recuperado de: https://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_en.pdf

Chaparro P.E. Lopez M, Rengifo L.M, Padilla J, Herrera S y Arévalo M. 2016. Clinical and epidemiological aspects of complicated malaria in Colombia, 2007–2013. Malaria Journal. 15:269. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1323-5>

Curtis C y Mnzava A. 2000. Comparison of house spraying and insecticide treated nets for malaria control. Bull. World Health Org. 78:1389-1400.

DANE. 2005. Boletín Censo General. Buenaventura valle del Cauca. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/buenaventura.pdf>

Ebenezer S Owusu Adjah and Andrie G Panayiotou. January 2014. Impact of malaria related messages on insecticide-treated net (ITN) use for malaria prevention in Ghana. Malaria Journal. 13:123; DOI: 10.1186/1475-2875-13-123

Ethiopia Ministry of health. 2007. Ethiopia National Malaria Indicator Survey (MIS). Recuperado de: www.cartercenter.org/resources/pdf/news/health_publications/malaria/ethiopia_2007_mis_report.pdf

Elsiddig I. 2006. Effectiveness of Communication for Behavioral Impact (COMBI) strategy in increasing utilization rate of Insecticide Treated bed Nets (ITNs) – Blue Nile State. Sudanese Journal of Public Health. 04/2007, 2(2), 103-112.

Escobar J.E y Quiñones M.L. 2014. Papel en la transmisión de malaria de las especies de Kerteszia en dos zonas endémicas de malaria en Colombia. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina. Doctorado Interfacultades en Salud Pública. Bogotá, Colombia

Hakizimana E, Cyubahiro B, Rukundo A, Kabayiza A, Mutabazi A, Beach R, Patel R, Tongren J.E y Karema C. 2014. Monitoring long-lasting insecticidal net (LLIN) durability to validate net serviceable life assumptions, in Rwanda. Malaria Journal 2014;13:344 DOI: 10.1186/1475-2875-13-344. Malaria Journal.13:344 DOI: 10.1186/1475-2875-13-344. Malaria Journal 2014 13:344 DOI: 10.1186/1475-2875-13-344

Herrera S, Ochoa-Orozco SA, González IJ, Peinado L, Quiñones ML, Arévalo-Herrera M. 2015. Prospects for Malaria Elimination in Mesoamerica and Hispaniola. PLoS Negl Trop Dis 9(5): e0003700. doi:10.1371/journal.pntd.0003700

Hiwat H, Loretta S. Hardjopawiro L.S, Takken W, y Villegas L. 2012. Novel strategies lead to pre-elimination of malaria in previously high-risk areas in Suriname, South America. Malaria Journal. 11:10. 1-12. doi: 10.1186/1475-2875-11-10

Informe final del evento malaria 2015. Recuperado de: http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion_Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiol%20gico/Malaria%202015.pdf

Informe final del evento malaria 2016. Recuperado de: http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion_Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiol%20gico/MALARIA%20Periodo%20VIII%202016.pdf

Informe final del evento malaria 2017. Recuperado de: <http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/MALARIA%20PE%20XIII%202017.pdf>

Instituto Nacional de Salud. Malaria <http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Malaria.aspx>

Kilian A, Koenker H, Obi E, Richmond A, Fotheringham M, y Lynch M. 2015. Field durability of the same type of long-lasting insecticidal net varies between regions in Nigeria due to differences in household behaviour and living conditions. *Malaria Journal*. 14:123. 1-16. doi: 10.1186/s12936-015-0640-4

Kilian A, Byamukama W, Pigeon O, Atieli F, Duchon S, Phan C. 2008. Long-term field performance of a polyester-based long-lasting insecticidal mosquito net in rural Uganda. *Malaria Journal*. 7:49. :49. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-7-49>

Kilian A, Byamukama W, Pigeon O, Gimnig J, Atieli F, Koekemoer L, y Protopopoff N. 2011. Evidence for a useful life of more than three years for a polyester-based long-lasting insecticidal mosquito net in Western Uganda. *Malaria Journal*, 10:299. 1-13. doi: 10.1186/1475-2875-10-299

Kroeger A, Mancheno M, Alarcon J, y Pesse K. 1995. Insecticide-impregnated bed nets for malaria control: varying experiences from Ecuador, Colombia, and Peru concerning acceptability and effectiveness. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 53(4), 313–323.

Kroeger A, Jimenez M.M, Ferro M.C, Montoya R, Dias S, Avina A.I, Ordonez J, Penilla P, Rodriguez A.D. 2004. Materiales impregnados con insecticidas para el control de la malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores. Manual Técnico. Bogotá. Instituto Nacional de Salud. ISBN 958- 13-0133-X

Koenker H.M, Loll D, Rweyemamu D, y Ali A.S. 2013. A good night's sleep and the habit of net use: perceptions of risk and reasons for bed net use in Bukoba and Zanzibar. *Malaria Journal* 2013, 12:203. 1-12. doi: 10.1186/1475-2875-12-203

Koenker H, Keating J, Alilio M, Acosta A, Lynch M, y Nafu-Traore F. 2014. Strategic roles for behaviour change communication in a changing malaria landscape. *Malaria Journal*. 13:1. 1-4. doi: 10.1186/1475-2875-13-1

Larsen DA, Keating J., Miller J., Bennett A., Changufu C. November 10, 2010. Barriers to Insecticide-Treated Mosquito Net Possession 2 Years after a Mass Free Distribution Campaign in Luangwa District, Zambia. *PLoS ONE* 5(11): e13129. doi:10.1371/journal.pone.0013129

Lindblade K.A, Dotson E, Hawley W.A, Bayoh N, Williamson J, Mount D, Olang G, Vulule J, Slutsker L, y Gimnig J. 2005. Evaluation of long-lasting insecticidal nets after 2 years of household use. *Tropical Medicine and International Health*. Vol. 10, No 11. 1141–1150. doi: 10.1111/j.1365-3156.2005.01501.x

Loll D.K, Berthe S, Faye S.L, Wone I, Koenker H, Arnold B, y Weber R. 2013. User-determined end of net life in Senegal: a qualitative assessment of decision-making related to the retirement of expired nets. *Malaria Journal*, 12:337. 1-9. 10.1186/1475-2875-12-337

Ministerio de la Protección Social. Instituto Nacional de Salud, OPS. Gestión para la Vigilancia Entomológica y Control de la Transmisión de Malaria (EGI). 2012: 46-67. http://www.ins.gov.co/temas-de-interes/Documentacin/Malaria/03_Vigilancia_entomologia_malaria.pdf

Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Fonade. Manual de entrega de mosquiteros. Proyecto Malaria Colombia. PMC.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA. GRUPO SALUD AMBIENTAL. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES. GESTIÓN PARA LA VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA Y CONTROL DE LA TRANSMISIÓN DE MALARIA. 2012 Recuperado de: http://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=1221-gestion-para-la-vigilancia-entomologica-y-control-de-la-transmision-de-malaria&Itemid=688.

Miller J. E, Jones C. O. H, Ndunguru S, Curtis V, y Lines J. 1999. A new strategy for treating nets. Part 2: Users' perceptions of efficacy and washing practices and their implications for insecticide dosage. *Tropical Medicine and International Health*. Vol. 4, No 3. 167–174.

Montoya C, Bascuñán P, Rodríguez-Zabala J, Correa M.M. 2017. Abundancia, composición e infección natural de mosquitos *Anopheles* en dos regiones endémicas para malaria en Colombia. *Biomédica*. Vol. 37 DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i0.3553>

Moreno J.E, Rubio- Palis Y, Páez E, Pérez E, Sánchez V, Vaccari E. 2005. *Anopheles* (*Anopheles*) *neomaculipalpus*: a new malaria vector in the Amazon basin?. *Medical and veterinary entomology*. 19. 3. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2005.00572.x>

Nutbeam D. 2000. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International* · September 2000. Vol. 15, No. 3. Oxford University Press. Printed in Great Britain. DOI: 10.1093/heapro/15.3.259 · Source: OA

Olano V, Carrasquilla G y Méndez F. Apr 1997. Transmisión de la malaria urbana en Buenaventura, Colombia: aspectos entomológicos. *Revista Panamericana de Salud Pública* vol.1 n.4 Washington. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49891997000400005c>

Olano V.A, Brochero H.L, Saenz R, Quiñones M.L, y Molina J.A. Diciembre 2001. Mapas preliminares de la distribución de especies de *Anopheles* vectores de malaria en Colombia. *Biomédica*, vol. 21, núm. 4, 402-408.

Orjuela L.I, Herrera M, Erazo H, Quiñones M.L. 2013. Especies de *Anopheles* presentes en el departamento del Putumayo y su infección natural con *Plasmodium*. *Revista Biomédica* Vol. 33, Núm. 1. doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v33i1.619>

Orjuela L.I, Ahumada M.L, Avila I, Herrera S, Beier J.C y Quiñones M.L. 2015 Human biting activity, spatial-temporal distribution and malaria vector role of *Anopheles calderoni* in the southwest of Colombia. *Malaria Journal* 14:256. <https://doi.org/10.1186/s12936-015-0764-6>

Padilla J.C, Álvarez G, Montoya R, Chaparro P, y Herrera S. Aug 2011. Epidemiology and control of malaria in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz.*; 106(Suppl 1): 114–122.

Parks W and Lloyd L, 2004. Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control. A step-by-step guide. World Health Organization. 82p.

Proyecto “Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social para fortalecer la gestión del programa, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia, 2010 – 2012. COORDINACIÓN, CAPACITACIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA DISTRIBUCIÓN DE 253.918 TOLDILLOS INSECTICIDAS LARGA DURACIÓN (TILD) EN LOS DEPARTAMENTOS DE ANTIOQUIA, CAUCA, CHOCÓ, CORDOBA Y VALLE DEL CAUCA. Febrero de 2011

www.proyectomalariacolombia.co

(presentación Banashree Hawbam. Information Education and Comunication Msc.<https://www.slideshare.net/PriencessBanashreeHawaibam/information-education-and-communication-iec>)

Quiñones M.L, Ruiz I F,Calle D.A; Ralph E HarbachII R.E, ErazoIII H.F, LintonII Y. M., 2006. Incrimination of *Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli* and *An. (Nys.) oswaldoi* as natural vectors of *Plasmodium vivax* in Southern Colombia *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* vol.101 no.6 Rio de Janeiro.

Roey K.V, S Sovannaroeth S, Sochantha T, Touch M.S, Pigeon O, Sluydts V, Durnez L, y Coosemans M. 2014. A phase III trial to evaluate the efficacy, fabric integrity and community acceptance of Netprotect® using a recommended long-lasting insecticidal net as positive control. *Malaria Journal*, 13:256. 1-11. doi: 10.1186/1475-2875-13-256

Roll Back Malaria Partnership. 2008. The Global Malaria Action Plan for a malaria free world. Recuperado de: <http://www.archiverbnrollbackmalaria.org/gmap/gmap.pdf>

<http://www.rollbackmalaria.org/about/about-rbm>

Roll Back Malaria. Vector Control Working Group. December 2011. Continuous Long Lasting Insecticidal Net distributions. A guide to concepts and planning. Recuperado de: http://www.K4health.org/sites/default/files/3-Guide_to_continuous_distribution_strategy_ENGLISH_FINAL_O.pdf

Sena L.D, Deressa W.A, y Ali A.A. 2013. Predictors of long-lasting insecticide-treated bed net ownership and utilization: evidence from community-based cross-sectional comparative study, Southwest Ethiopia. *Malaria Journal*. 12:406. 1-9. doi: 10.1186/1475-2875-12-406

Smith S.C, Joshi U.B, Grabowsky M, Selanikio J, Nobiya T, y Aapore T. 2007. Evaluation of Bednets After 38 Months of Household Use in Northwest Ghana. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 77(6), 243-246.

Takken W. 2002. Do insecticide-treated bednets have an effect on malaria vectors? *Tropical Medicine and International Health*, Vol. 7, No 12. 1022-1030.

Teklehaimanot A, McCord G.C, y Sachs J.D. 2007. Scaling Up Malaria Control in Africa: An Economic and Epidemiological Assessment. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 77(Suppl 6), pp. 138–144. Recuperado de : http://www.ajtmh.org/docserver/fulltext/14761645/77/6_Suppl/0770138.pdf?expires=1509227702&id=id&accname=guest&checksum=A139EB2F446E54BD6B0CADA4B186AE9A

Valero-Bernal M V, Tanner M y Agudelo C. Malarial persistence, resurgence and resistance in Colombia 1960-2004, taking into account socio-political, economic, cultural and behavioural dimensions and their implications for control programmes: Tesis de Doctorado. 2006

Will Parks y Linda Lloyd. 2004. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD – CENTRO MEDITERRÁNEO PARA LA REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD (WMC) ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) PROGRAMA ESPECIAL DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN ENFERMEDADES TROPICALES (TDR). Planificación de la movilización y comunicación social para la prevención y el control del dengue. GUÍA PASO A PASO. ISBN 92 4 359107 X. Recuperado de: http://www.who.int/tdr/publications/documents/planificacion_dengue.pdf

Wills AB, Smith SC, Anshebo GY, Graves PM, Endeshaw T, Shargie EB, Damte M, Gebre T, Mosher AW, Patterson AE, Tesema YB, Richards FO Jr, Emerson PM. 2013. Abstract Physical durability of PermaNet 2.0 long-lasting insecticidal nets over three to 32 months of use in Ethiopia. *Malar J*. 2013 Jul 15;12:242. doi: 10.1186/1475-2875-12-242.


World Health Organization. 2013. Guidelines for laboratory and field-testing of long-lasting insecticidal nets. ISBN 978 92 4 150527 7. Recuperado de: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80270/1/9789241505277_eng.pdf

WHO/CDS/WHOPES/GCDPP. 2005. GUIDELINES FOR LABORATORY AND FIELD TESTING OF LONG-LASTING INSECTICIDAL MOSQUITO NETS. COMMUNICABLE DISEASE CONTROL, PREVENTION AND ERADICATION WHO PESTICIDE EVALUATION SCHEME (WHOPES). Recuperado de:
http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_cds_whopes_gcdpp_2005_11/en/


World Health Organization 2017 WORLD MALARIA REPORT 2016 Summary. Recuperado de: <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2017/report/en/>

World Health Organization. Control of Neglected Tropical Diseases WHO Pesticide Evaluation Scheme and Global Malaria Programme Vector Control Unit. 2011. Guidelines for monitoring the durability of long-lasting insecticidal mosquito nets under operational conditions. ISBN 978 92 4 150170 5. Recuperado de:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44610/1/9789241501705_eng.pdf

Anexo 1: Encuesta “Caracterización de medidas de control”

 Centro Latinoamericano de Investigación en Malaria		Proyecto 2 Vector Biology and Integrated Vector Management for Malaria Control		Formato 11: Encuesta para caracterización del uso de medidas de control	
		País <input type="text"/>	Dpto <input type="text"/>	Localidad <input type="text"/>	Vivienda <input type="text"/>
A. Datos básicos					
1. Código local de la vivienda <input type="text"/>					
2. Hace cuánto tiempo vive en esta casa? <input type="text"/>					
3. Número de personas que viven en el hogar <input type="text"/>					
4. Cuántos casos de malaria se han presentado en el último año en su familia? <input type="text"/>					
B. Preferencia medida de control			C. Rociamiento residual intradomiciliario		
5. Usted prefiere para el control de <input type="text"/>		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	8. Quién hizo el rociamiento?	
Rociamiento Intradomiciliar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gobierno / Programa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toldillos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Compañía privada <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insecticida casero		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Miembros de la vivienda <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repelente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros? Cual? <input type="text"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quién? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
D. Uso y tenencia de toldillos					
9. Cuántos espacios para dormir hay en la vivienda? <input type="text"/>					
10. Cuántos toldillos usan en la vivienda? <input type="text"/>					
11. Como adquirió el (los) toldillo(s)? <input type="text"/>					
12. Se los dejaron instalados? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					
13. Hace cuánto tiempo los tiene? <input type="text"/>					
14. Observe o pida la marca de los toldillos <input type="text"/>					
15. No fue posible saber <input type="checkbox"/>					

Anexo 2:

 Centro Latinoamericano de Investigación en Malaria		Proyecto Vector Biology and Integrated Vector Management for Malaria Control Encuesta para caracterización del uso y tenencia de toldillos insecticidas de larga duración				Versión 1.0 27/02/19	
		País	Dpto.	Localidad	Vivienda	No.	Casa
Sección 1. Datos personales y características de la vivienda							
1.1 Código local de la vivienda _____							
1.2 Nombre del jefe de hogar? _____							
1.3 ¿Cuál es el nivel educativo del jefe de hogar?		1. Ninguno 2. Primaria 3. Secundaria 4. Técnico 5. Profesional 6. Otro. Cuál? _____			<input type="text"/> Coloque el número asigna Otro. Cuál? _____		
1.4 Nombre de quien responde la encuesta? (Preferiblemente ama de casa o responsable de los toldillos) _____							
1.5 ¿Quién responde la encuesta? (Residente permanente en la vivienda).		1. Jefe o cabeza de familia. 2. Si ama de casa 3. Otro miembro de la familia			<input type="text"/> Coloque el número asigna Otro. Cuál? _____		
1.6 ¿Hace cuánto tiempo vive en esta casa? (Años) _____ Años							
1.7 ¿Cuántas personas viven en la casa? <input type="text"/>							
1.8 ¿La vivienda tiene electricidad?		1. Si 2. No			<input type="text"/> Coloque el número asigna		
1.9 ¿Cuál es el tipo de servicio de baño que utilizan los miembros de la familia?		1. Inodoro propio 2. Inodoro compartido 3. Letrina propia 4. Letrina compartida 5. Sin el campo 6. Otro			<input type="text"/> Coloque el número asigna Otro. Cuál? _____		
1.10 ¿Cuál es la fuente principal de agua para el consumo de la casa?		1. Agua de acueducto 2. Pozo protegido dentro de la casa 3. Pozo desprotegido fuera de la casa 4. Pozo público desprotegido 5. Pozo público protegido 6. Cerro ranque 7. Agua lluvia 8. Agua embotellada 9. No sabe 10. Otro			<input type="text"/> Coloque el número asigna Otro. Cuál? _____		
1.11 ¿Qué tipo de agua utiliza para lavar el toldillo?		1. Agua de acueducto 2. Pozo 3. Agua lluvia 4. Agua de río 5. Agua de mar 6. Otro 7. No sabe			<input type="text"/> Coloque el número asigna Otro. Cuál? _____		
1.12 ¿Cuántas personas durmieron en esta casa anoche?					<input type="text"/> Adultos mayores de 18 años <input type="text"/> Entre 6 y 15 años <input type="text"/> Entre 0 y 5 años		
1.13 ¿Cuántos toldillos tiene en total en su casa? (avergue por las cantidades, no viables o con otro uso)					<input type="text"/>		
1.14 ¿Del total de toldillos de la vivienda cuántos son de larga duración y cuántos son convencionales? Escriba la marca del toldillo.					Convencionales <input type="text"/> Larga duración <input type="text"/> Marca <input type="text"/>		
1.15 ¿Cuántos toldillos larga duración entregó el programa en esta vivienda?					<input type="text"/>		
1.16 ¿Conserva en su casa <u>los</u> toldillos que le entregó el programa?		1. Si 2. No			<input type="text"/> Cuántos? <input type="text"/>		

Sección 4. Toldillo in secciónde larga duración guardados y perdidos (hoja individual por toldillo)		
4.1. Identificación del toldillo no estirado de larga duración (código CUAIM de la vivienda y un número consecutivo de los toldillos de cada vivienda, p.ej. IV11V25-TL1, IV11V25-TL2) (Escribe en letra grande y clara)		
4.2. ¿El toldillo está en este momento en la casa?	1. Si <input type="checkbox"/> Sí la respuesta es <u>SI</u> vaya a la pregunta 4.3 2. No <input type="checkbox"/> No la respuesta es <u>NO</u> vaya a la pregunta 4.4	<input type="checkbox"/>
4.3. ¿El toldillo puede ser usado para dormir?	1. Si <input type="checkbox"/> Sí la respuesta es <u>SI</u> vaya a la sección 5 2. No <input type="checkbox"/> No la respuesta es <u>NO</u> continúe con la pregunta 4.5	<input type="checkbox"/>
4.4. ¿Por qué ya no tiene el toldillo?	1. Se sabe demasiado roto y fue desechado 2. Se sabe demasiado roto y fue desechado 3. El toldillo no se necesitaba en el momento y se lo dieron al alguien 4. No les gusta el toldillo 5. Necesitaba dinero y lo vendió 6. Otro. Cual? _____ 7. No sabe	<input type="checkbox"/> Coloque el número asigna Otro. Cual? _____
4.5. ¿Por qué el toldillo no está disponible para dormir?	1. Se dañó y está guardado 2. Fue regalado a un familiar 3. Fue regalado a otra persona 4. Fue robado 5. Fue vendido 6. Está en uso pero en otro lugar 7. Está siendo utilizado para otros propósitos 8. No sabe 9. Otro. Cual? _____	<input type="checkbox"/> Coloque el número asigna Otro. Cual? _____
4.6. ¿Hace cuánto tiempo que el toldillo se le dañó y no lo puede usar?	1. 0 a 6 meses 2. Más de 6 meses 3. No sabe	<input type="checkbox"/> Coloque el número asigna
4.7. Recuerde cuánto tiempo de uso tenía el toldillo cuando lo desechó?	1. Tiempo en meses 2. Tiempo en años 3. No recuerda	<input type="checkbox"/> Meses (escriba el número de meses si el tiempo menor que un año) <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/> (Marque con una X si no recuerda o no sabe)