

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS DE  
PROMOCIÓN, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA  
MALARIA NARIÑO - COLOMBIA, 2003 - 2012**

**José Israel Galindo Buitrago**

**Universidad El Bosque**

**Facultad de Medicina**

**Maestría de Epidemiología**

**Bogotá, Colombia**

**Julio de 2014**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS  
ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN, PREVENCIÓN  
Y CONTROL DE LA MALARIA NARIÑO –  
COLOMBIA, 2003 – 2012**

**José Israel Galindo Buitrago**

Tesis de investigación presentada como requisito para optar el título de:

Magister en Epidemiología

**Directora:**

**Alexandra Porras Ramírez**

Epidemióloga, Mg. Epidemiología, Dr. Salud Pública©

**Universidad El Bosque**

**Facultad de Medicina**

**Maestría de Epidemiología**

**Bogotá, Colombia**

**Julio de 2014**

**Universidad El Bosque**

**Facultad de Medicina**

**Maestría de Epidemiología**

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y  
Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012.**

**Fundación Santafé de Bogotá, Centro de Estudios e Investigaciones CEIS.**

**José Israel Galindo Buitrago, Investigador Principal.**

**Alexandra Porras Ramírez, Directora de Investigación, asesora  
metodológica.**

**Bogotá, 2014**

**NOTA DE APROBACIÓN**

---

---

---

---

**Director de Investigación**

---

**Director División de Postgrados**

---

**Director Maestría de Epidemiología**

---

**Jurado**

### **Salvedad de responsabilidad institucional**

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo; sólo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

## Dedicatoria

*“Una familia llena de amor le entrega amor, sabiduría e  
inteligencia a sus hijos”*

A mi madre María Isabel Buitrago, una mujer que como ninguna otra persona ha sabido entregarme amor y comprensión en todos los lenguajes posibles, con quien he compartido mis ilusiones y sin dudarlo ha entregado todo de sí para ayudarme a lograrlo. Mi carrera profesional, mis logros académicos y reconocimientos laborales, serán producto de su amor ilimitado hacia mí

A mis sobrinos Pilar, Sandra Liliana, Eimer Adrián, Edison Fabián, de quien he sido padre, hijo, amigo, pero sobretudo quienes han sido mis eternos amigos, cómplices de aventuras y quienes desde el amor que me brindan cada día me han ayudado a hacer de esta tesis un aporte muy valioso al campo de la investigación en epidemiología de este país.

*José Israel Galindo Buitrago*

## **Agradecimientos**

Este trabajo de investigación tiene un poco de cada una de esas personas que desde su acervo intelectual y su carisma como amigos, jefes, compañeros de estudio, de trabajo han entregado sin ninguna reserva, todo lo que ha estado en sus manos para enriquecer cada uno de los días que he dedicado a trabajar este tema que me apasiona.

A mi tutora de la tesis Dra. Alexandra Porras Ramírez, quien me ha acompañado en el campo personal, laboral y académico y sus apreciaciones, orientaciones, observaciones, me han permitido comprender, vislumbrar, este trabajo desde múltiples perspectivas.

A todas y cada una de las personas del Centro de Estudios e Investigaciones en Salud (CEIS) de la Fundación Santafé de Bogotá, con quienes pude discutir ideas, propuestas, argumentos que se convirtieron en este proyecto de investigación.

A la Universidad del Bosque, por impulsar la investigación en epidemiología, por creer en nosotros como estudiantes y por brindar una planta de personal idónea al campo de la epidemiología.

*José Israel Galindo Buítrago*

## **Guía de Contenido**

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Dedicatoria .....                                                                                                      | 6  |
| Agradecimientos .....                                                                                                  | 7  |
| Guía de Contenido .....                                                                                                | 8  |
| Lista de Figuras .....                                                                                                 | 12 |
| Lista de tablas .....                                                                                                  | 14 |
| Lista de símbolos y abreviaturas.....                                                                                  | 16 |
| Introducción .....                                                                                                     | 21 |
| 3. Marco teórico .....                                                                                                 | 27 |
| 3.1 Conceptual .....                                                                                                   | 27 |
| 3.1.1 Descripción epidemiológica de la enfermedad.....                                                                 | 27 |
| 3.2 Los programas de prevención y control .....                                                                        | 29 |
| 3.2.1 Control.....                                                                                                     | 29 |
| 3.2.2 Prevención.....                                                                                                  | 40 |
| 3.3 Costo efectividad de las estrategias de control de malaria .....                                                   | 54 |
| 3.4 Factores de riesgo para contraer la malaria.....                                                                   | 55 |
| 3.5 Contexto Situacional .....                                                                                         | 57 |
| 3.6 Proyecto PAMAFRO, Control de la Malaria en Zonas Fronterizas de<br>la Región Andina “Un Enfoque Comunitario” ..... | 60 |
| 3.7 Normativo.....                                                                                                     | 63 |
| 3.8 Estudios Ecológicos .....                                                                                          | 75 |
| 3.8.1 Niveles de Medición en los Estudios Ecológicos.....                                                              | 76 |



|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 3.8.2  | Clasificación de las Medidas Ecológicas .....          | 76  |
| 3.8.3  | Ventajas de los Estudios Ecológicos .....              | 77  |
| 3.8.4  | Características de los Estudios Ecológicos .....       | 78  |
| 3.8.5  | Diseño de Estudios Ecológicos .....                    | 79  |
| 3.8.6  | Tipos de Estudios Ecológicos .....                     | 79  |
| 3.8.7  | Diseños de Estudios Ecológicos Mezclados.....          | 82  |
| 3.8.8  | Falacia Ecológica (Sesgo de Agregación).....           | 83  |
| 3.9    | Los costos de la Malaria .....                         | 83  |
| 3.10   | Estudios de Evaluación de Impacto en Salud.....        | 86  |
| 3.10.1 | Objetivos de la EIS .....                              | 87  |
| 3.10.2 | Tipos de EIS .....                                     | 87  |
| 3.10.3 | Etapas de la EIS .....                                 | 88  |
| 3.10.4 | Realización de la evaluación del impacto en Salud..... | 89  |
| 3.11   | Modelos Multinivel.....                                | 90  |
| 4      | Problema de Investigación .....                        | 93  |
| 5      | Valoración de la Investigación .....                   | 99  |
| 5.1    | Propósito.....                                         | 99  |
| 5.2    | Objetivos .....                                        | 99  |
| 5.2.1. | Objetivo General .....                                 | 99  |
| 5.2.2. | Objetivos específicos .....                            | 100 |
| 5.3    | Justificación .....                                    | 100 |
| 6      | Metodología .....                                      | 102 |

|        |                                                                                                                                                                                                                     |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1    | Tipo de estudio .....                                                                                                                                                                                               | 102 |
| 6.2    | Población, muestra, muestreo .....                                                                                                                                                                                  | 102 |
| 6.2.1  | Demografía del Departamento de Nariño .....                                                                                                                                                                         | 105 |
| 6.2.2. | Necesidades Básicas Insatisfechas Costa pacífica Nariñense<br>(NBI) 108                                                                                                                                             |     |
| 6.2.3. | La malaria en el Departamento de Nariño .....                                                                                                                                                                       | 112 |
| 6.3    | Recolección de la información .....                                                                                                                                                                                 | 113 |
| 6.4    | Definición y Medición de Variables .....                                                                                                                                                                            | 114 |
| 6.5    | Análisis de la información .....                                                                                                                                                                                    | 115 |
| 6.5.1  | Análisis epidemiológico .....                                                                                                                                                                                       | 115 |
| 6.5.2  | Análisis de Impacto Económico .....                                                                                                                                                                                 | 117 |
| 6.6    | Sistematización y análisis de la información .....                                                                                                                                                                  | 119 |
| 6.6.1  | Metodología Multinivel .....                                                                                                                                                                                        | 120 |
| 7      | Resultados.....                                                                                                                                                                                                     | 125 |
| 7.1    | Intervenciones, estrategias y actores, de los diferentes escenarios de<br>participación, que se han ejecutado en el Departamento de Nariño,<br>encaminados a la prevención, promoción y control de la malaria ..... | 125 |
| 7.2    | Gasto en salud de las acciones de control de malaria en el<br>Departamento de Nariño.....                                                                                                                           | 127 |
| 7.2.1  | Costos de las estrategias de intervención .....                                                                                                                                                                     | 127 |
| 7.2.2  | Costos directos de atención de casos.....                                                                                                                                                                           | 138 |
| 7.3    | Impacto en la prevalencia y mortalidad de la enfermedad de la<br>enfermedad en el Departamento de Nariño .....                                                                                                      | 141 |
| 7.3.1  | Morbilidad .....                                                                                                                                                                                                    | 141 |

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.3.2 Mortalidad .....                                                                                                         | 152 |
| 7.3.4. Relación <i>P. falciparum</i> / <i>P. vivax</i> . ....                                                                  | 159 |
| 7.1 Evaluación del impacto de los programas de prevención y control de<br>malaria en el Departamento de Nariño, Colombia. .... | 160 |
| 7.1.1 Resultados .....                                                                                                         | 160 |
| 7.1.1.1 Modelo Multinivel .....                                                                                                | 161 |
| 7.1.2 Modelo Económico .....                                                                                                   | 162 |
| 8 Discusión .....                                                                                                              | 166 |
| 9 Conclusiones y recomendaciones.....                                                                                          | 172 |
| Bibliografía .....                                                                                                             | 176 |

## Lista de Figuras

|                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. <i>Evolución del Programa de Malaria, Colombia</i> .....                                                                                                                                                    | 26  |
| Figura 2. <i>Acciones de Control Programa Malaria Colombia</i> .....                                                                                                                                                  | 40  |
| Figura 3. <i>Acciones de Prevención Programa Malaria Colombia</i> .....                                                                                                                                               | 49  |
| Figura 4. <i>EGI ETV Colombia</i> .....                                                                                                                                                                               | 51  |
| Figura 5. <i>PAMAFRO. Cobertura del Convenio Hipólito Unanue</i> .....                                                                                                                                                | 60  |
| Figura 6. <i>Estructura de los datos en el análisis multinivel</i> .....                                                                                                                                              | 91  |
| Figura 7. <i>Pirámide Poblacional. Nariño 2003</i> .....                                                                                                                                                              | 106 |
| Figura 8. <i>Pirámide Poblacional. Nariño 2007</i> .....                                                                                                                                                              | 107 |
| Figura 9. <i>Pirámide Poblacional. Nariño 2012</i> .....                                                                                                                                                              | 107 |
| Figura 10. <i>Municipios de Nariño con los mayores indicadores de NBI EN 2010</i><br>.....                                                                                                                            | 110 |
| Figura 11. <i>NBI Nariño por subregiones</i> .....                                                                                                                                                                    | 111 |
| Figura 12. <i>Presencia de programas de prevención y control de la malaria en el</i><br><i>Departamento de Nariño, Colombia 2003 – 2012</i> .....                                                                     | 126 |
| Figura 13. <i>Gasto per cápita en acciones contra la malaria y número de</i><br><i>muertes, Nariño, Colombia 2003 - 2012 (en millones de pesos constantes del</i><br><i>2012)</i> .....                               | 131 |
| Figura 14. <i>Apropiación presupuestal para el programa de control de</i><br><i>enfermedades transmitidas por vectores al Departamento de Nariño, Colombia</i><br><i>2003 - 2012 (pesos constantes de 2012)</i> ..... | 134 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 15. <i>Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria en Colombia, 2003 a 2012</i> .....                  | 141 |
| Figura 16. <i>Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria en el Departamento de Nariño, 2003 a 2012</i> ..... | 142 |
| Figura 17. <i>Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2003-2012</i> .....                                           | 147 |
| Figura 18. <i>Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2003-2006</i> .....                                           | 148 |
| Figura 19. <i>Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2007-2012</i> .....                                           | 149 |
| Figura 20. <i>Incidencia de la malaria, Departamento de Nariño, 2012</i> .....                                                          | 151 |
| Figura 21. <i>Comportamiento de la mortalidad por malaria en Nariño, 2003 a 2012</i> .....                                              | 153 |
| Figura 22. <i>Tasa de mortalidad por malaria en Nariño, 2003 a 2012</i> .....                                                           | 154 |
| Figura 23. <i>Conclusiones Evaluación Estrategias Malaria Departamento de Nariño</i> .....                                              | 175 |

## Lista de tablas

|                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. <i>Estudios de evaluación de impacto en salud, OPS.....</i>                                                                                                                                                            | 90  |
| Tabla 2. <i>Departamento de Nariño Población con NBI por Subregiones. ....</i>                                                                                                                                                  | 109 |
| Tabla 3. <i>Medición de variables para el estudio .....</i>                                                                                                                                                                     | 114 |
| Tabla 4. <i>Estrategias para la prevención y control de la malaria en Nariño, 2003 a 2012 .....</i>                                                                                                                             | 127 |
| Tabla 5. <i>Costos del programa del Programa Regular de Malaria del Departamento de Nariño 2003 – 2012 (en millones de pesos constantes del año 2012) .....</i>                                                                 | 127 |
| Tabla 6. <i>Costos del programa del Programa PAMAFRO del Departamento de Nariño 2008, 2009, 2010 (en millones de pesos constantes del año 2012) ...</i>                                                                         | 129 |
| Tabla 7. <i>Gasto per cápita del programa y transferencias per cápita para Salud Publica del SGP de la población en alto riesgo del Departamento de Nariño 2003 – 2012 (en millones de pesos constantes del año 2012) .....</i> | 129 |
| Tabla 8. <i>Gasto per cápita, en población en riesgo de malaria, en vigilancia en salud publica Departamento de Nariño 2003 – 2012. (En millones de pesos constantes del año 2012) .....</i>                                    | 131 |
| Tabla 9. <i>Apropiación y ejecución presupuestal (%) del Programa de malaria en el Departamento de Nariño, Colombia 2003 – 2012 .....</i>                                                                                       | 132 |
| Tabla 10. <i>Apropiaciones del Plan de Compras de insumos para malaria del Ministerio de Salud y Protección Social, para el Departamento de Nariño 2012 .....</i>                                                               | 134 |

|                                                                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 11. <i>Transferencias per cápita de Sistema General de Participaciones por concepto de salud pública por departamentos, Colombia 2002 – 2012. (Pesos constantes de 2012)</i> .....             | 136 |
| Tabla 12. <i>Transferencias per cápita de SGP por concepto de salud pública a municipios del Departamento de Nariño de alto riesgo de malaria 2003 – 2012. (Pesos constantes de 2012)</i> .....      | 137 |
| Tabla 13. <i>Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, escenario de menor costo, Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)</i> .....   | 139 |
| Tabla 14. <i>Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, escenario de mayor costo, Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)</i> .....   | 139 |
| Tabla 15. <i>Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)</i> .....                             | 140 |
| Tabla 16. <i>Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria y relación <i>P. falciparum</i> – <i>P. vivax</i>, en Nariño 2003 a 2012</i> .....                                | 143 |
| Tabla 17. <i>Índice Parasitario Anual (IPA) (IFA) (IVA) Departamento de Nariño 2003-2012</i> .....                                                                                                   | 145 |
| Tabla 18. <i>Años de Vida Potencialmente Perdidos por Muerte Prematura por Malaria en el Departamento de Nariño 2003-2012</i> .....                                                                  | 156 |
| Tabla 20. <i>Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, Departamento Nariño, Colombia 2012 con Programa Regular y PAMAFRO. (Pesos constantes de 2012)</i> ..... | 164 |

### Lista de símbolos y abreviaturas

- AVPP: Años de vida potencialmente perdidos por muerte prematura
- ARIMA: Modelo autorregresivo integrado de media móvil.  
AutoRegressive Integrated Moving Average.
- DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- IFA: Índice de malaria por *P. falciparum* Anual.
- IPA: Índice Parasitario Anual por Malaria.
- IPC: Índice de precios al consumidor
- IVA: Índice de malaria por *P. vivax* Anual.
- NBI: Necesidades básicas insatisfechas.
- PAMAFRO: Proyecto Control de la Malaria en Zonas Fronterizas de la  
Región Andina
- PIB: Producto interno bruto
- SIVIGILA: Sistema de Vigilancia en Salud Pública.



## **Antecedentes**

El programa de malaria en Colombia, al igual que en el departamento de Nariño, por ser considerado hiperendémico para la patología, inició oficialmente en 1957, con la Campaña Continental de Erradicación de la malaria, la cual no garantizó resultados exitosos, regresándose nuevamente al control en 1978. En Colombia no hay antecedente de estudios de Evaluación Impacto de las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria a nivel Nacional, tampoco hay evidencias de estudios de este tipo para departamento de Nariño.

## **Objetivos**

Evaluar el impacto de las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño durante el periodo 2003- 2012.

## **Métodos**

Estudio Ecológico por Agrupación Mixto, de las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria. Se evaluó la asociación entre el cambio en el nivel promedio de exposición que corresponde al programa de promoción, prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño y cambios en la morbilidad y mortalidad a causa de la enfermedad. Este estudio se realizó retrospectivamente usando los registros de morbilidad del Ministerio de Salud y del Sistema de Vigilancia en Salud Pública. La información sobre la población se obtuvo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Se calcularon proporciones de incidencia por grupos de edad y sexo, los Índices Parasitarios Anuales por *Plasmodium falciparum* y por *Plasmodium vivax*. La información de mortalidad se obtuvo del registro de estadísticas vitales del DANE y se determinaron las tasas de mortalidad por año.

## **Resultados**

La estrategia que presentó mayor efectividad en el departamento fue la asociación entre el Programa Regular de Malaria y PAMAFRO, que al unir acciones, ampliaron cobertura y mejoraron la oportunidad en el diagnóstico y tratamiento de la malaria, además del cambio en el esquema de tratamiento para *P. falciparum* por derivados de la artemisinina. Durante el periodo de estudio, el departamento de Nariño reportó un total de 41.765 casos de malaria, con un promedio anual de 4.176 (desviación estándar 3.240 con mínima de 1.010 y máximo de 10.224). La tendencia en Nariño, al igual que en Colombia no es uniforme, con un incremento de casos en los últimos 6 años, promedio anual de casos entre 2003 y 2007 de 2.899 casos mientras que para el periodo 2007 a 2012 el promedio anual fue de 5.454, con un incremento del 47%, significativa desde el punto de vista estadístico (t student= 2,30 p=0,22).

## **Conclusiones**

En el departamento de Nariño-Colombia, la transmisión de malaria se produce en un contexto endémico y epidémico, el cual mantiene un patrón de transmisión inestable alrededor del país. Entre 2003 y 2012, se registraron en el departamento de Nariño 36 muertes por malaria, de las cuales, el 72 % (26 muertes) se presentaron en hombres. En este periodo se observa una tendencia a la disminución en el número de muertes ( $R^2=0,674$ )

## **Palabras clave**

Models, Statistical, Malaria, Models, Biological, Colombia, Epidemiology.

## **Background**

The malaria program in Colombia, as in the Nariño Department, to be considered hyperendemic for the disease, officially launched in 1957 with the Continental Campaign Malaria, returning control again in 1978. In Colombia there antecedent Impact Assessment study of the Strategies of Promotion, Prevention and Control of Malaria at the national level, there is no evidence of such studies for the Department of Nariño.

## **Objectives**

Evaluate the impact of promotional strategies, prevention and control of malaria in the Nariño Department during the period of 2003 – 2012.

## **Methods**

Ecological Joint Study Group, the strategies of promotion, prevention and control of malaria. The association between the change in the average exposure level corresponding to program promotion, prevention and control of malaria in the Department of Nariño and changes in morbidity and mortality from the disease was evaluated. This retrospective study was performed using morbidity records of the Ministry of Health and Surveillance System Public Health. The population data was obtained from the National Bureau of Statistics. Incidence ratios were calculated by age group and sex, the Annual Parasitic Index by *P. falciparum* and *P. vivax*. Mortality information was obtained from vital registration DANE and mortality rates were determined by year.

## **Results**

The strategy has greater effectiveness in the Department was the association between the Regular Programme and Malaria PAMAFRO, uniting actions, expanded coverage and

improved the timeliness of diagnosis and treatment of malaria. The behavior of malaria in Nariño Department for the period was 41,765 cases, with an average of 4.176 (SD 3.240 with a minimum of 1,010 and maximum 10,224). The trend in Nariño, as in Colombia is not uniform, with an annual increase of cases in the last 6 years, average number of cases between 2003 and 2006 while 1,068 cases for the period 2007 to 2012 the annual average of 6,275, with an increase in 82%, significant from a statistical point of view (student  $t = 2.30$   $p = 0.22$ ).

## **Conclusions**

In the Department of Nariño, Colombia, malaria transmission occurs in endemic and epidemic context, which maintains a pattern of unstable transmission around the country. Between 2003 and 2012, were recorded in the Department of Nariño 36 malaria deaths, of which 72% (26 deaths) were males. In this period, a decreasing trend is observed in the number of deaths ( $R^2 = 0.674$ )

## **Keywords**

Models, Statistical, Malaria, Models, Biological, Colombia, Epidemiology.

## **Introducción**

El programa de malaria en Colombia inició oficialmente en 1957, con la Campaña Continental de Erradicación de la Malaria, la cual adoptó como principal estrategia la fumigación con DDT, posteriormente se fueron incluyendo otros insecticidas para rociado intradomiciliario, entre los que se cuentan los organoclorados, organofosforados y piretroides (1).

Las estrategias de control de la malaria inicialmente se centraban con la lucha contra el vector y el tratamiento profiláctico, luego con la introducción de la estrategia Roll Back Malaria las estrategias de control se centraron en el diagnóstico adecuado y el tratamiento oportuno de todos los casos confirmados microscópicamente. Tanto la cloroquina (CQ), como la pirimetamina fueron implementadas en Sur América poco tiempo después de su validación como agentes antimaláricos efectivos (2). En los años cincuenta, durante la campaña de erradicación de la malaria, estos dos antimaláricos fueron utilizados como agentes profilácticos contra la malaria no complicada por *P. falciparum* (3). Sin embargo, estos esquemas fueron rápidamente descartados dado que las dosis masivas no curaban radicalmente las infecciones por *P. vivax* (3).

En Colombia, de acuerdo a los boletines del Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM), previo a 1960, tanto la cloroquina como la pirimetamina (Daraprim®), fueron usados como agentes profilácticos contra la malaria no

complicada por *P. falciparum*. En 1961, Colombia fue uno de los primeros países en el mundo en reportar parásitos de *P. falciparum* resistentes a cloroquina en el Valle del Magdalena al igual que Venezuela (4).

En 1964, la combinación de antifolatos Sulfadoxina/Pirimetamina (Falcidar®) fue introducida en Colombia como medicamento de segunda línea para el tratamiento de la malaria no complicada por *P. falciparum* resistente a cloroquina (5), sin embargo, poco después de la introducción de este antimalárico, fueron detectados los primeros casos de falla terapéutica con pirimetamina contra cepas también resistentes a cloroquina en Brasil, Colombia y Venezuela, pero sensibles a la combinación Sulfadoxina/Pirimetamina (6).

En 1981, la combinación sulfadoxina/pirimetamina fue utilizada junto con la cloroquina como esquema de primera línea en el tratamiento de malaria no complicada por *P. falciparum*. No obstante, en este mismo año se registró el primer caso de resistencia en Colombia a esta combinación en pacientes del Valle del Ariari en Granada (Meta) y San José del Guaviare (4). Para 1985 se describieron varios casos de resistencia a la droga en la Orinoquia y Amazonia así como en la Región Caribe y el Valle del río Cauca, sólo las poblaciones de la Costa Pacífica y del valle del río Magdalena eran aún sensibles a la combinación (5). En 1987 se informó que, de 115 pacientes de Urabá y Bajo Cauca, 34% fueron resistentes a este medicamento (7).

En 1986, el programa nacional para el control de la malaria, recomendó el uso de la amodiaquina (AQ) para el tratamiento de la malaria no complicada por *P. falciparum*, en asociación con SP y primaquina, en aquellas áreas con resistencia documentada a la cloroquina.

En Antioquia esta combinación se empezó a utilizar desde 1985 y, posteriormente en el resto del país, desde 1999 hasta 2006. Lo anterior sin considerar necesario la documentación de casos de resistencia a cloroquina; sólo en aquellos casos donde no se disponía de amodiaquina, se usaba cloroquina en vez de esta; sin embargo, en Antioquia, hubo un cambio temporal de este tratamiento durante 2002 y 2003 debido a la escasez mundial de amodiaquina; en tal caso se utilizó la combinación mefloquina (MQ) y SP sin estudios previos de eficacia para esta combinación durante ese periodo (8).

En 1998 se detectó en Turbo (Antioquia), resistencia in vivo a cloroquina y a la combinación amodiaquina y SP en prevalencias de 97, 7 y 13%, respectivamente; e in vitro de 21, 23 y 9%. Ese mismo año, se detectaron en Zaragoza (Antioquia) bajos niveles de resistencia a amodiaquina y SP, por medio de mediciones in vivo e in vitro (6 y 3% respectivamente) y altos niveles de resistencia a cloroquina (47%) (9). En 1999 se detectó falla terapéutica en un 6% de los pacientes tratados con SP en Quibdó (Chocó) (10).

A partir de Octubre del año 2006 el Ministerio de la Protección Social propuso como política el reemplazo de la amodiaquina y SP en el tratamiento de la malaria no complicada producida por *P. falciparum* por la administración de derivados de artemisina en combinación con lumefantrina en la Región Pacífica y artesunato-mefloquina en Antioquia, Córdoba y en la Región de Amazonía y Orinoquia. En el resto del país se continuó con el esquema Amodiaquina y SP.

A partir del 2009, la recomendación de las autoridades sanitarias Colombianas ha sido el uso de la combinación artemeter–lumefantrina (Coartem®) para el tratamiento de la malaria no complicada por *P. falciparum* en todo el territorio nacional, que es el esquema oficial que se está usando hoy en día.

En la Costa Pacífica Nariñense, debido ubicación geográfica además de las condiciones eco-epidemiológicas, las cuales favorecen la proliferación de vectores anofelinos. Además, la vulnerabilidad de la población por los permanentes desplazamientos debido a problemas de orden público, la irregularidad de las acciones operativas, la resistencia de los parásitos de la malaria a los medicamentos y el bajo impacto de la participación social.

La malaria en Colombia continúa siendo un reto importante para la salud pública, siendo aún más vigente en la medida que se reconocen sus íntimas relaciones con procesos estructurales como el conflicto armado, la pobreza y las



reformas sanitarias ocurridas a partir de la ley 10 de 1990 y las leyes 60 y 100 de 1993.

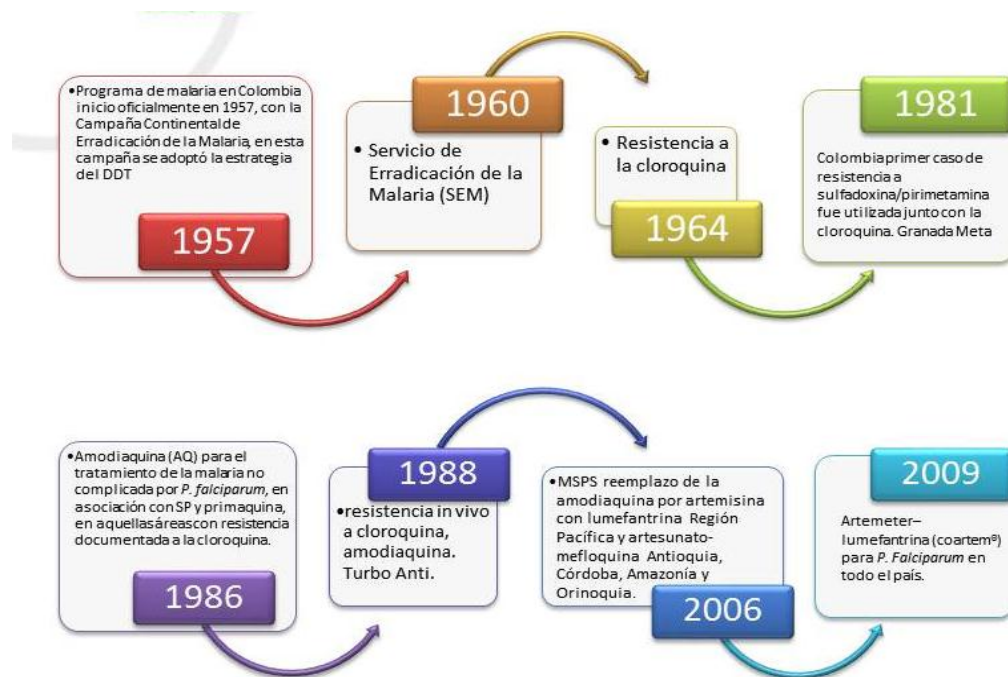
En los ámbitos mundial y regional, Colombia es considerada como uno de los países de alto riesgo de malaria. Las estrategias de intervenciones para su control se han basado en el diagnóstico y tratamiento de casos, impacto que a la fecha no se ha evaluado para poder determinar cuáles son las estrategias que han sido más relevantes para la disminución de casos en los últimos años en el país (11).

El análisis de efectividad de las intervenciones realizadas durante el periodo de estudio, con el fin de evaluar su impacto, con el propósito de entregar al departamento de Nariño y sus tomadores de decisiones en salud, una herramienta que direcciona las estrategias de promoción prevención y control de la malaria.

Este proceso de investigación será de utilidad, a su vez, para: 1) adecuar las estrategias de promoción, prevención, control e intervención contra la malaria en el departamento de Nariño 2) Servir como evidencia e insumo técnico para el fortalecimiento del subprograma de promoción, prevención y control de la malaria en Colombia, liderado por el Ministerio de Salud y Protección Social 3) Constituir una herramienta que contribuya a la reducción de las complicaciones

y mortalidad por paludismo en Colombia, conforme a las metas establecidas en el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, para las ETV.

El resumen general de los acontecimientos más relevantes y la evolución del programa de control de la malaria en Colombia lo podemos observar en la Figura 1.



**Figura 1. Evolución del Programa de Malaria, Colombia**

### 3. Marco teórico

#### 3.1 Conceptual

##### 3.1.1 Descripción epidemiológica de la enfermedad

La malaria (del italiano medieval «mal aire») o paludismo (de paludis, genitivo del término latino palus: ciénaga o pantano y de -ismo, en este caso acción o proceso patológico) es una enfermedad producida por parásitos del género *Plasmodium*, y es probable que se haya transmitido al ser humano a través de los gorilas occidentales (12). Es la primera enfermedad de importancia entre las enfermedades debilitantes. La enfermedad puede ser causada por una o por varias de las diferentes especies de *Plasmodium*: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* o *Plasmodium knowlesi*, las tres primeras de las cuales son las reportadas en el continente americano. Los vectores de esta enfermedad son diversas especies del mosquito del género *Anopheles*. Como es sabido, tan sólo las hembras de este mosquito son las que se alimentan de sangre para poder madurar los huevos; los machos no pican y no pueden transmitir enfermedades, ya que únicamente se alimentan de néctares y jugos vegetales.

El paludismo es causado por parásitos del género *Plasmodium* que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos infectados del género

Anopheles, los llamados vectores del paludismo, que pican sobre todo entre el anochecer y el amanecer.

Hay cuatro tipos de paludismo humano:

1. Por *Plasmodium falciparum*
2. Por *Plasmodium vivax*
3. Por *Plasmodium malariae*
4. Por *Plasmodium ovale*

Los más frecuentes son el paludismo por *P. falciparum* y por *P. vivax*, y el de mayor mortalidad es el paludismo por *P. falciparum*.

La malaria, que también se conoce como paludismo, es una enfermedad transmitida por la picadura del mosquito anófeles, (protozoarios Plasmodium -- *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*) De éstos, el *P. falciparum* es la más infecciosa y la más letal (12).

Según las últimas estimaciones de malaria en el mundo, en 2012 se produjeron 219 millones de casos de paludismo (con un margen de incertidumbre que oscila entre 154 millones y 289 millones) que ocasionaron la muerte de unas 660 000 personas (con un margen de incertidumbre que oscila entre 490 000 y 836 000). La tasa de mortalidad por malaria se ha reducido en más de un 25% desde el año 2000 a nivel mundial, y en un 33% en la Región de África de la OMS. La mayoría de las muertes se producen entre niños que viven en África,

donde cada minuto muere un niño a causa del paludismo. Las estimaciones disponibles correspondientes a 2010 sobre la carga de morbilidad de los países revelan que aproximadamente el 80% de las muertes por paludismo se produce en 14 países y que alrededor del 80% de los casos se registra en 17 países. Solamente Nigeria y la República Democrática del Congo dan cuenta de más del 40% del número total estimado de defunciones por paludismo en el mundo (12).

### **3.2 Los programas de prevención y control**

#### **3.2.1 Control**

La lucha antivectorial es el medio principal de reducir la transmisión del paludismo en la comunidad. Se trata de la única intervención que puede reducir la transmisión de niveles muy elevados a niveles cercanos a cero. A nivel individual, la protección personal contra las picaduras de los mosquitos es la primera línea de defensa en la prevención del paludismo.

El control de la malaria ha pasado por diferentes fases históricas. En la primera mitad del siglo XX, en una conferencia auspiciada por la Liga de las Naciones se acordó el tratamiento de todas las personas enfermas y la eliminación de los vectores. Los pacientes recibían quinina y atebrina y se ejecutaban principalmente de medidas de saneamiento ambiental tales como profundizar

los lechos de los ríos, disminución de la vegetación acuática, alteración del pH del agua y la introducción de enemigos de las larvas como hongos, bacterias y protozoarios. Este periodo se denominó “ecológico ambientalista” (13).

Una segunda etapa que va de 1950 a 1970 se denominó “técnico campañista”. Esta época se caracterizó por realizar campañas de erradicación del vector que consistía en la formación de brigadas de fumigación que visitaban las zonas mayor densidad anofelínica y rociaban grandes cantidades de DDT y trataban a los individuos con quinina y cloroquina. Las siguientes ideas dominaron esta etapa: La persona infectada con *Plasmodium falciparum* puede ocasionar 1120 infecciones secundarias. Los 220 a 280 días de parasitemia, originan 80 días de infectividad efectiva. Si la fuente de infección fuera picada diez veces al día, se podrían infectar 800 mosquitos. La sobrevivencia de los mosquitos hembras mantiene a los esporozoitos infectantes. El objetivo de la campaña era lograr la erradicación del paludismo en todo el territorio el continente. Los trabajos se plantearon bajo la concepción de la "interrupción de la transmisión malárica mediante la aplicación de insecticidas de acción residual o permanente; el agotamiento espontaneo de las especies de plasmodios y los hábitos intradomiciliarios de los anofelinos transmisores" (14).

Una tercera época que va de los años 1970 a 1990 se denominó “focal preventivista” se caracteriza porque las acciones de control, al haber disminuido sustancialmente los casos de malaria, se basan en los resultados de las acciones

de vigilancia epidemiológica y tratamiento focal. ). En 1979, la OMS admitió que la erradicación no podía lograrse en un buen número de países y volvió al concepto de control de la enfermedad en un momento en que ya comenzaba a difundirse la política de Atención Primaria en Salud (APS) (15).

### **3.2.1.1 Medidas contra el vector**

Las medidas contra el vector son el control químico, el control biológico, el control genético y el control ecológico o ambiental.

El control químico consiste en la aplicación de insecticidas (adulticidas y larvicidas). En el pasado, en el periodo de la erradicación, los Programas de malaria utilizaban insecticidas órgano clorados (DDT) órgano fosforados (Malation) y carbamatos. Hoy en día se utilizan principalmente insecticidas piretroides (Permetrina, cipermetrina, ciflitrina, etc.). Las estrategias de aplicación de los insecticidas para eliminar las formas adultas son la aplicación residual y la aplicación espacial y se seleccionan dependiendo del comportamiento del vector y del estado de propagación de la enfermedad en la población. Las aplicaciones residuales son útiles cuando el hábito del vector es principalmente intradomiciliario, y las aplicaciones espaciales son más útiles en época epidémica o cuando el comportamiento del vector es principalmente peridomiciliario (16).

El control biológico se basa en la utilización de peces larvívoros o insecticidas biológicos tales como *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus sphaericus*, nematodos o ciertos tipos de virus mientras que el control genético se fundamenta en producir mutaciones en los mosquitos con el propósito de alterar su ciclo biológico. El control ecológico ambiental consiste en modificar el hábitat del vector ejecutando acciones tales como el drenaje de aguas estancadas, la limpieza y/o relleno de posibles criaderos, las cuales suelen ser exitosas si existe participación comunitaria activa (16).

#### **3.2.1.2 Medidas contra el parásito**

Se basan fundamentalmente en la quimioterapia. El tratamiento antimalárico se considera como una de las principales estrategias de prevención y control de la malaria con relación a la vigilancia y control del reservorio humano infectado. La operacionalización se efectúa a través del tratamiento de casos confirmados (17).

El tratamiento actualmente es administrado por las Direcciones Territoriales de Salud y suministrado gratuitamente a los usuarios del país, siendo de carácter curativo: clínico y parasitológico.

De acuerdo con su mecanismo de acción, los medicamentos antipalúdicos se dividen en a) Inhibidores de la síntesis de ácido fólico y b) Inhibidores de la



síntesis de ácido ribonucleico. De acuerdo a la fase del ciclo biológico en el que intervienen los medicamentos se pueden dividir en:

1. Esquizonticidas sanguíneos
  - a. Amodiaquina, Pirimetamina, Sulfanilamidas, Mefloquina, Quinolinas y Aminoquinolinas.
  - b. Quinina, Cloroquina
  - c. Halofantrina, Tetraciclina, Atovaquona, Artemisina
2. Gametocidas
  - a. Primaquina
  - b. Cloroquina
  - c. Amodiaquina
3. Esquizonticidas tisulares
  - a. Primaquina y Artemisina
4. Hipnozoitocida
  - a. Primaquina

Con relación a los esquemas antimaláricos y su uso colectivo en el nivel regional y nacional, hasta el año 2006, el Programa Nacional recomendaba la utilización y el uso secuencial de los esquemas existentes en forma de líneas terapéuticas denominadas como:

1. *1ra. Línea* (Cloroquina-Primaquina) para el tratamiento de la malaria no complicada fármacosensible por *P. vivax*.

Sulfadoxina-Pirimetamina más primaquina para el tratamiento de la malaria por *P. falciparum no complicada* resistente a Cloroquina.

2. *2da. Línea* (Quinina/Clindamicina- Quinina/Tetraciclina) para el tratamiento de la malaria por *P. falciparum* no complicada y complicada.

Según el Plan de implementación de combinaciones terapéuticas con derivados de artemisinina (CTDA) en áreas de alta transmisión de malaria en Colombia, de junio de 2006, los países endémicos de malaria de la región amazónica (donde se concentra más del 90% de la malaria de América), adoptaron el uso de combinaciones terapéuticas con derivados de artemisina (CTDA) como primera línea para el tratamiento de la malaria por *P. falciparum* no complicada. La OMS viene recomendando el uso de CDTA debido a la alta eficacia de esas combinaciones y el importante efecto que tienen en la reducción de los gametocitos y potencialmente en la reducción de la transmisión (18).

En este contexto, el Ministerio de Salud y Protección Social incluyó el uso de CTDA como componente central de una intervención para reducir la carga de

malaria por *P. falciparum* en los departamentos que agrupaban la mayor transmisión. De esta manera, gestionó la adquisición de las dos CTDA más recomendadas por OMS para áreas de baja – media transmisión como Colombia, que son Coartem® (Artemether + Lumefantrine) y Mefloquina+Artesunato (MQ+AS) y planeó introducir su uso en el año 2007, en un Plan coordinado con los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó, Cauca, Nariño y Valle. Posteriormente, pensó en implementar más adelante la combinación de MQ+AS en la región amazónica (usada desde hace varios años en la zona fronteriza del Perú), donde ya se ha detectado problemas de resistencia del *P. falciparum* a la primera línea de tratamiento vigente en 2006 y en la región de la Orinoquía donde existen focos importantes de transmisión de *P. falciparum* (en la zona de frontera de Venezuela también se usa el esquema de MQ+AS).

La intervención se realizó en todos los municipios endémicos de los cinco departamentos con mayor ocurrencia de malaria por *P. falciparum*: Antioquia, Córdoba, Chocó, Nariño y Valle y en los municipios endémicos del departamento del Cauca.

Las áreas de intervención fueron divididas en dos grupos: áreas de predominio de malaria por *P. falciparum* (departamentos de Nariño, Cauca, Chocó y Valle y Municipios de Vigía del Fuerte y Murindó en Antioquia); áreas del Urabá

Antioqueño y Bajo Cauca con predominio de malaria por *P. vivax* (municipios endémicos de los departamentos de Antioquia y Córdoba).

### **3.2.1.3 La educación sanitaria y la participación de la comunidad**

Consiste en la elaboración de un Programa de Educación Sanitaria y Participación Comunitaria integrado a un Plan de Lucha contra la Malaria. En este, deben definirse claramente objetivos y metas dirigidos a fomentar en la comunidad la modificación de su comportamiento con relación al proceso de salud y enfermedad. Además de las actitudes culturales, creencias y comportamiento de los pobladores, debe considerarse la realidad concreta en la que vive la comunidad. Se debe tratar de hacer coincidir los valores e ideas de la comunidad respecto a la enfermedad con las actividades de programadas. A continuación, se presentan los ítems que debería contener un plan comunitario de lucha contra la malaria.

#### **3.2.1.3.1 Conocimiento de la comunidad**

1. General: Tipo de comunidad, organización natural de la comunidad, estratos sociales, formas culturales más importantes, religión, formas productivas.

2. Específico sobre el proceso salud – enfermedad: Actitudes sobre la salud- malaria, opinión y actitud sobre los servicios de salud, agentes tradicionales de salud, tratamientos caseros, etc.
3. Recursos comunitarios: Agentes tradicionales de salud, promotores de salud, maestros, líderes naturales, personas con ascendencia en la comunidad.

#### **3.2.1.3.2 Análisis del problema de la Malaria en la comunidad**

1. Percepción por la comunidad del problema que significa la malaria: Frecuencia de la enfermedad, daño que causa – enfermos, muertos -, importancia para la vida del grupo social, trascendencia social y económica.
2. Percepción por los servicios de salud: Información de la magnitud del problema, su magnitud y su tendencia, causas del problema, etc.

#### **3.2.1.3.3 Estrategias**

1. Participación comunitaria y educación dentro del programa integrado
2. Trabajo en equipo de los involucrados: Servicios de Salud, Comunidad, otros.

3. Sectores: Educación, Agricultura, Transportes, etc.

#### **3.2.1.3.4 Actividades**

1. Identificación de la población afectada
2. Reuniones de los involucrados para analizar y discutir los .problemas concretos y las acciones a desarrollar.
3. Programación de preparación de materiales.
4. Implementación de acciones: Programas educativos, programa de acciones específicas sobre criaderos, p.e.
5. Evaluación de las actividades y acciones desarrolladas con la comunidad.
6. Mantenimiento de vínculos establecidos con base en otros problemas de la comunidad y mejoramiento de las relaciones (coordinación, integración, establecimiento de organizaciones representativas).

La malaria puede ser contraída por transfusiones con sangre infectada con *Plasmodium*, por lo que se debe interrogar a los donantes sobre el riesgo previo de exposición y descartarlos si existe la posibilidad de contagio. Por la misma razón, se evitará la reutilización de jeringas y agujas para inyecciones.

#### **3.2.1.4 Quimioprofilaxis**

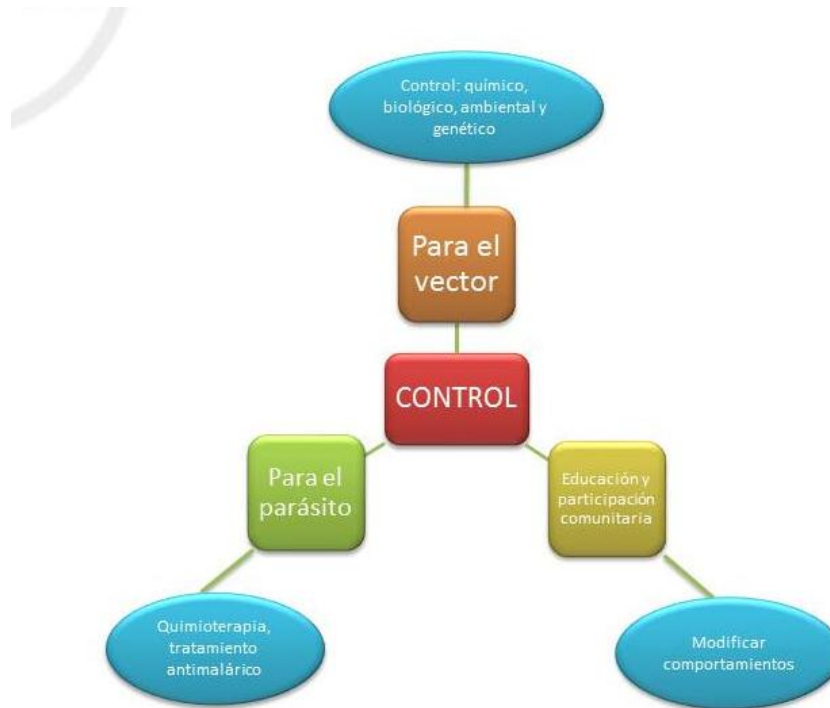
Se entiende como quimioprofilaxis a la administración de un medicamento para reducir el riesgo de enfermar y morir por la malaria. No evita la infección sino que evita la aparición de síntomas de enfermedad y protege de las formas graves de presentación.

La quimioprofilaxis ha sido tradicionalmente indicada en toda persona que reside en áreas sin riesgo de malaria que va a ingresar a un área de alto y mediano riesgo de transmisión.

Consiste en la administración de una dosis de Cloroquina o Mefloquina en forma semanal, según el área geográfica.

Las gestantes tienen un mayor riesgo de presentar una enfermedad grave, por lo que se recomienda evitar la posibilidad de infección postergando el viaje o la exposición en un área de riesgo hasta después del parto. Si esto no es posible, se acostumbra recomendar el esquema de quimioprofilaxis señalado en el párrafo anterior, postergando la administración de primaquina hasta después del parto.

En la Figura 2, se puede observar cómo están definidas las acciones para el control de la malaria en Colombia.



**Figura 2. Acciones de Control Programa Malaria Colombia**

### 3.2.2 Prevención

La Prevención de la Malaria consiste en el conjunto de acciones dirigidas a disminuir el riesgo de infección y de enfermedad en la población (19).

La prevención ha sido uno de los principales medios utilizados en Colombia para reducir la transmisión del paludismo en la comunidad. A nivel individual, la protección personal contra las picaduras de los mosquitos es la primera línea de defensa en la prevención del paludismo.



### **3.2.2.1 Prevención primaria**

#### **3.2.2.1.1 Protección personal**

El uso de mosquiteros es una medida de gran eficacia cuando la persona se instala bajo el mosquitero durante el horario de mayor actividad de picadura de los vectores. La impregnación del mosquitero con insecticida aumenta significativamente el nivel de protección de este método y es recomendable.

El uso de repelentes contra insectos confiere alguna protección, la cual es mayor si la aplicación es repetida frecuentemente. En áreas de transmisión la instalación de telas o mallas metálicas en puertas y ventanas disminuye la posibilidad de contacto entre las personas y los vectores.

También es recomendable el uso de ropa que cubra la mayor parte del cuerpo en el horario de mayor actividad de picadura de los vectores.

Hay dos formas de control de los vectores que son eficaces en circunstancias muy diversas:

#### **3.2.2.1.2 Toldillos tratados con insecticidas**

Los toldillos o mosquiteros tratados con insecticidas de acción prolongada son los preferidos en los programas de distribución de salud pública. La OMS recomienda la cobertura de todas las personas en riesgo; y en la mayoría de los lugares, la forma más rentable de conseguirla consiste en suministrar

mosquiteros tratados con insecticidas de acción prolongada, de modo que todos los residentes en zonas con gran transmisión duerman cada noche bajo esos mosquiteros (19).

#### **3.2.2.1.3 Control vectorial**

Disminuye la posibilidad de infección al disminuir la población de vectores que representan la vía de transmisión. Existen múltiples formas de conseguir este objetivo y las técnicas se dirigen a los vectores adultos y a las formas larvarias que se encuentran en los criaderos.

#### **3.2.2.1.4 Vacunación**

El desarrollo de una vacuna capaz de prevenir la infección por malaria está en fase de experimentación y constituiría una de las posibilidades de control para el futuro. Actualmente no es una alternativa para el Programa de Control de Malaria.

Actualmente, no hay ninguna vacuna autorizada contra el paludismo u otro parásito humano alguno. La investigación sobre una vacuna contra el paludismo por *P. falciparum*, conocida como RTS,S/AS01, está muy avanzada. En este momento, la vacuna es objeto de evaluación mediante un gran ensayo clínico que se lleva a cabo en siete países africanos. La OMS recomendará su uso en función de los resultados finales obtenidos en los ensayos clínicos. Se prevé que esos resultados estén listos en 2014 y que la OMS formule una recomendación

acerca de si la vacuna debe incluirse, o no, entre los medios de lucha antipalúdica en 2015 (20).

#### **3.2.2.1.5 Educación para la Salud**

La Educación Sanitaria es un proceso de diálogo – información – reflexión - acción entre el personal de salud y el paciente, su familia y la comunidad, cuyo objetivo es conseguir en la población la adopción de conductas, hábitos y costumbres, que reduzcan el riesgo de ser infectado, de enfermar y de morir por la malaria.

#### **3.2.2.2 Prevención Secundaria**

##### **3.2.2.2.1 Diagnóstico temprano y tratamiento oportuno**

Es la base de la doctrina recomendada por la Organización Mundial de la Salud y adoptada por el Programa Nacional de Control de la Malaria en el país, con la estrategia Roll Back Malaria. En esta actividad se integran la localización de casos a partir de las definiciones de caso, la identificación de febriles y colaterales, de acuerdo a la estratificación de áreas de riesgo según la incidencia de malaria (21).

Su objetivo es reducir las fuentes de infección lo que sólo es posible cuando el diagnóstico es seguido por un tratamiento completo, el cual a su vez previene

las complicaciones que pueden surgir cuando la enfermedad por *P falciparum* ocasiona un cuadro grave (21).

#### **3.2.2.3 Prevención terciaria**

La prevención terciaria en malaria está dirigida a la prevención de la muerte, una vez ocurrido un caso de malaria grave y complicada por *P. falciparum*. Se considera que la enfermedad es grave cuando el paciente presenta deterioro en el nivel de conciencia, anemia severa, parasitemia elevada y signos de insuficiencia aislada o asociada, de tipo renal, cardiovascular, hepática y pulmonar. Su manejo debe incluir internamiento u hospitalización (20).

La atención de estos casos incluye los mecanismos de referencia inmediata de los pacientes a establecimientos de salud dotados de los recursos humanos y tecnológicos para la atención de estas personas (20).

#### **3.2.2.4 Farmacorresistencia**

La resistencia a los antipalúdicos es un problema recurrente. La aparición de resistencia de *Plasmodium falciparum* a generaciones anteriores de medicamentos como la cloroquina y la sulfadoxina-pirimetamina, se generalizó durante los decenios de 1970 y 1980, socavando los esfuerzos por controlar el paludismo y revirtiendo la tendencia progresiva de la supervivencia infantil.

En los últimos años, la resistencia del parásito a la artemisinina ha sido detectada en cuatro países de la subregión del Gran Mekong: Camboya, Myanmar, Tailandia y Vietnam. Si bien hay muchos factores que, probablemente, contribuyan a la aparición y propagación de la resistencia, se cree que la aplicación de monoterapias de artemisinina oral, es un factor importante. Cuando son tratados con monoterapia a base de artemisinina, los pacientes pueden abandonar el tratamiento de forma prematura, tras la rápida desaparición de los síntomas, pero este tratamiento parcial permite que sigan teniendo parásitos en la sangre. Si no se les administra conjuntamente un segundo fármaco (cosa que sí se hace en el tratamiento combinado basado en la artemisinina), los parásitos resistentes sobreviven y pueden transmitirse a otros mosquitos, y de estos a otras personas.

#### **3.2.2.5 Resistencia a los insecticidas**

Gran parte del éxito conseguido hasta la fecha en la lucha contra el paludismo se debe al control de los vectores. Depende este enormemente del uso de piretroides (utilizados en los insecticidas), que son la única clase de insecticidas empleados en los mosquiteros tratados con insecticidas, incluidos los de acción prolongada, actualmente recomendados. Ya se ha observado resistencia a los piretroides, especialmente en África, aunque hasta ahora sólo ha habido uno o dos casos de fallo evidente del control.

Se carece por ahora de insecticidas alternativos que sean seguros y costo eficaces. El desarrollo de nuevos insecticidas alternativos es una tarea de alta prioridad, pero también larga y costosa. Particularmente prioritario es el desarrollo de nuevos insecticidas para la impregnación de mosquiteros.

La detección de la resistencia a los insecticidas debe ser un componente esencial de todos los esfuerzos nacionales por controlar el paludismo, con el fin de garantizar que se están utilizando los métodos más eficaces de lucha anti vectorial. La elección del insecticida de acción residual utilizado en la fumigación debe basarse siempre en datos locales y recientes sobre la susceptibilidad de los vectores a los que se dirige.

Con el fin de garantizar una respuesta mundial rápida y coordinada frente a la amenaza de la resistencia a los insecticidas, la OMS ha colaborado con un amplio espectro de partes interesadas para elaborar el Plan mundial para el manejo de la resistencia a insecticidas en los vectores de malaria, que se puso en marcha en mayo de 2012. Ese plan propone una estrategia basada en cinco pilares y pide a la comunidad internacional que adopte las medidas siguientes para combatir el paludismo:

1. Planificar y aplicar estrategias para el manejo de resistencia a los insecticidas en los países donde el paludismo es endémico.

2. Llevar a cabo una vigilancia entomológica adecuada y oportuna de la resistencia, y hacer una utilización eficaz de los datos.
3. Crear herramientas nuevas e innovadoras para el control de vectores.
4. Subsanan la falta de conocimientos sobre los mecanismos de resistencia a los insecticidas y los efectos de las estrategias actuales de gestión de la resistencia a los insecticidas.
5. Garantizar que se pongan en marcha mecanismos de apoyo (sensibilización y recursos humanos y financieros).

#### **3.2.2.6 Vigilancia en salud pública de la malaria (inteligencia epidemiológica)**

El seguimiento de los progresos realizados en la lucha antipalúdica plantea serias dificultades. Los sistemas de vigilancia del paludismo únicamente detectan alrededor del 10% del número estimado de casos habidos en el mundo. Se necesitan, pues, con urgencia sistemas de vigilancia del paludismo más sólidos que permitan dar una respuesta rápida y eficaz frente a la enfermedad en zonas donde esta es endémica, con el fin de evitar brotes y reapariciones, hacer un seguimiento de los progresos realizados, y lograr que los gobiernos y la comunidad internacional rindan cuentas. En abril de 2012, la Directora General de la OMS presentó nuevos manuales de vigilancia mundial para la lucha

contra el paludismo y su eliminación, e instó a los países donde la enfermedad es endémica a que fortalecieran sus sistemas de vigilancia. Esa petición se inscribe en un llamamiento de mayor alcance para ampliar las pruebas de diagnóstico, tratamiento y vigilancia del paludismo, conocido como la iniciativa T3 de la OMS: Test (pruebas diagnósticas), Treat (tratamiento) y Track (vigilancia).

#### **3.2.2.7 Eliminación**

Muchos países, especialmente de las zonas templadas y subtropicales, han tenido éxito en la eliminación del paludismo. La campaña mundial de erradicación del paludismo lanzada por la OMS en 1955 tuvo éxito en la eliminación de la enfermedad en algunos países, pero en definitiva no logró su objetivo global, por lo que se abandonó menos de dos decenios después en favor del objetivo menos ambicioso de controlar la enfermedad. Sin embargo, en los últimos años ha resurgido el interés por la erradicación del paludismo como objetivo a largo plazo.

La utilización a gran escala de las estrategias recomendadas por la OMS y los instrumentos disponibles, el compromiso firme de los países y los esfuerzos coordinados de todos los asociados permitirá incrementar el número de países que avancen hacia la eliminación del paludismo, especialmente aquellos en los que la transmisión es baja e inestable.



Las acciones de prevención del programa de malaria en Colombia, se esquematizan de una manera más ilustrativa; en la Figura 3.

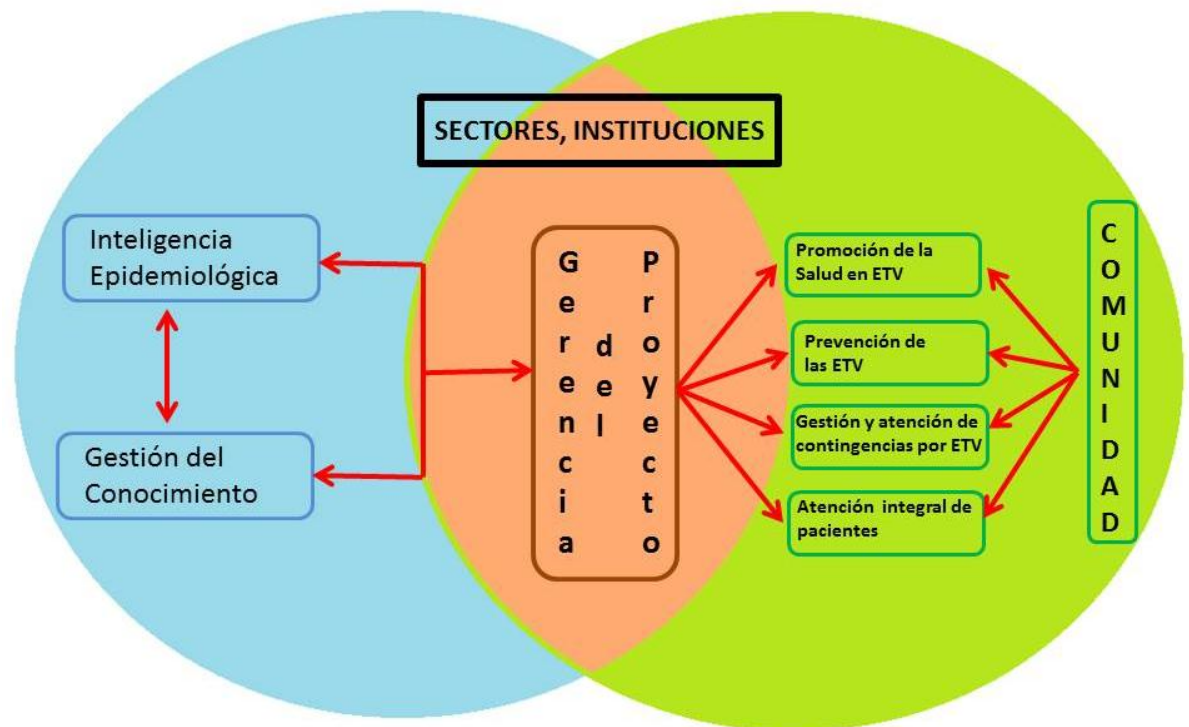


**Figura 3. Acciones de Prevención Programa Malaria Colombia**

### **3.2.2.8 Estrategia de Gestión Integrada (EGI) para la promoción de la salud, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) en Colombia, 2012-2021**

Desde principios de la década del 2000, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS), en conjunto con el Instituto Nacional de Salud y las Entidades Territoriales de Salud han venido unificando esfuerzos en torno a las directrices de la Organización Panamericana de la Salud, frente al posicionamiento de la malaria, el dengue, la enfermedad de Chagas y la leishmaniosis, en la agenda política del país, generando espacios para la articulación intersectorial y la creación de una estrategia participativa para reducir la carga de enfermedad generada por las ETV. Durante 2011, considerando la integralidad, como un interés común de toda la nacional, unificó el manejo de las ETV, por lo que el MSPS decidió construir participativamente una EGI ETV 2012-2021, a fin de incluirla en el Plan Decenal de Salud 2012-2021 (23).

Estructura Estratégica de Gestión Integrada para ETV, 2012-2021



**Figura 4. EGI ETV Colombia**

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social, Estrategia de Gestión Integrada para la promoción de la salud, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en Colombia, 2012–2021, Bogotá, marzo 26 de 2013

Como se aprecia en la Figura 4., la EGI ETV tiene siete áreas estratégicas de intervención entre las cuales hay tres que son transversales y comunes a todo el proceso, y tres que son fundamentales y específicos.

1. *Gerencia del Programa:* Son las acciones intrainstitucionales e intersectoriales, relacionadas con la gestión, planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de los recursos, tendientes a la promoción, prevención, vigilancia y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores ETV.
2. *Inteligencia Epidemiológica:* Conjunto de actividades que integran la información de vigilancia epidemiológica, y de laboratorio (entomológica, virológica, serológica, parasitológica), dirigidas a sustentar las intervenciones desde la Salud Pública.
3. *Gestión del Conocimiento:* La gestión del conocimiento, tiene por objeto transferir el conocimiento desde el lugar donde se genera hasta el interior de las organizaciones para compartirlo y utilizarlo entre sus miembros. Es también el conjunto de procesos y sistemas que permiten que el capital intelectual de una organización aumente de forma significativa, mediante la gestión de sus capacidades de manera que pueda generar ventajas competitivas.
4. *Promoción de la Salud:* La Promoción de la salud son todas actividades y acciones dirigidas tanto a nivel individual como

poblacional, para intervenir a los determinantes sociales de la salud, así como mejorar el bienestar, y la calidad de vida.

5. *Prevención Primaria de la transmisión:* Son todas aquellas acciones, procedimientos e intervenciones integrales que se realizan en individuos, familias, comunidades, instituciones y organizaciones, con el fin de evitar o reducir el riesgo de ocurrencia de la enfermedad.
6. *Atención Integral de Pacientes:* Manejo integral del paciente en todas las fases de la atención y que comprende detección, diagnóstico, tratamiento oportuno, efectivo y seguro, seguimiento y rehabilitación. Hace referencia a la prevención secundaria y terciaria.
7. *Gestión y Atención de Contingencias:* Son todas las actividades, procesos y procedimientos que se deben realizar para la planeación, ejecución, monitoreo, evaluación y seguimiento oportuno de las contingencias producidas por brotes de las ETV, derivados de situaciones coyunturales.

### **3.3 Costo efectividad de las estrategias de control de malaria**

Según el reporte mundial de malaria de 2012 realizado por la Organización Mundial de la Salud, en la última década se ha incrementado la financiación y ejecución de los programas de control de malaria, pasando de 100 millones en 2000, a más de 1,700 millones de dólares americanos en 2010 y se estima que la financiación alcance cerca de 1,840 millones en 2012 (24). Durante la década pasada se evitó un estimado de 1.1 millones de muertes por malaria, principalmente como resultado de un aumento en las intervenciones para esta enfermedad. A pesar de este importante incremento, destinado especialmente a los países africanos de alta endemicidad y mortalidad por malaria, todavía se está muy por debajo de la meta propuesta de 5,100 millones dólares, requeridos para lograr la cobertura universal de las intervenciones de prevención y control de la malaria (24).

En el mismo informe, se revela que Colombia pasó de invertir 10 millones de dólares americanos en 2000 a 25 millones en 2011, sin contar la inversión de los gobiernos locales. Además, en 2011 cerca del 20% de la inversión en malaria se hizo a través de programas de cooperación (24). De igual modo, la mortalidad por malaria en Colombia en la década pasada descendió en cerca del 50%. Sin embargo, cerca del 22% de la población continua estando en zona de riesgo de transmisión y el 15% vive en zona de alto riesgo (24).

En los últimos tiempos, y en respuesta a los desafíos que plantean los Objetivos del Desarrollo del Milenio así como los llamados para el control extendido y eliminación de la malaria en el mundo, se ha evidenciado un rápido escalamiento de las intervenciones existentes en contra de la malaria y que han probado ser efectivas. Particularmente se han implementado intervenciones relacionadas con el uso de mosquiteros impregnados con insecticida (MII) (25) asociado a esfuerzos para lograr un mayor acceso al tratamiento oportuno y efectivo (26).

Existe una gran cantidad de intervenciones para el control de la malaria que han probado ser efectivas a través de los años. Estas incluyen el uso de MII y la fumigación residual domiciliaria (FRD). Así mismo, también existen intervenciones prometedoras que recientemente comienzan a recibir mayor atención como la terapia combinada basada en artemisinina (TCA) (en tratamiento de primera línea), mejorías en los métodos diagnósticos usando pruebas rápidas (PR) y el uso del tratamiento preventivo intermitente (TPI) (27).

### **3.4 Factores de riesgo para contraer la malaria**

Aproximadamente la mitad de la población mundial corre el riesgo de padecer el paludismo. La mayoría de los casos y de las muertes se registran en el África

subsahariana. No obstante, también se ven afectadas Asia, Latinoamérica y, en menor medida, Oriente Medio y algunas zonas de Europa. En 2011 el paludismo estaba presente en 99 países y territorios.

Entre los grupos de población que corren un riesgo especial se encuentran:

Los niños pequeños de zonas con transmisión estable, que todavía no han desarrollado inmunidad protectora frente a las formas más graves de la enfermedad. Los niños pequeños son el grupo que más contribuye a la mortalidad mundial por paludismo.

Las embarazadas no inmunes. El paludismo produce tasas elevadas de aborto (hasta un 60% en el caso de la infección por *P. falciparum*) y tasas de mortalidad materna del 10% al 50%.

Las embarazadas semiinmunes de zonas con alta transmisión. El paludismo puede producir abortos y bajo peso al nacer, especialmente durante los dos primeros embarazos. Se calcula que anualmente mueren 200.000 lactantes a consecuencia del paludismo adquirido durante el embarazo.

Las embarazadas semiinmunes infectadas por el VIH de zonas con transmisión estable corren mayor riesgo de sufrir el paludismo en todos sus embarazos. Las mujeres con infección palúdica placentaria también corren mayor riesgo de transmitir la infección a sus hijos recién nacidos.



Los pacientes con VIH/Sida y los viajeros internacionales procedentes de zonas no endémicas corren mayor riesgo de sufrir el paludismo y sus consecuencias, pues carecen de inmunidad.

Los emigrantes de zonas endémicas y sus hijos residentes en zonas no endémicas también corren mayor riesgo cuando vuelven de visita a sus países, debido a la inexistencia o atenuación de la inmunidad.

### **3.5 Contexto Situacional**

La malaria es un grave problema de salud pública a nivel mundial por la elevada carga de la enfermedad en 40% de la población mundial. Se producen anualmente entre 300 a 500 millones de casos clínicos, y mueren más de 1 millón de personas. El 90% de las personas que mueren corresponden a niños menores de 5 años (28).

En América hay transmisión de paludismo en nueve países de la región que comparten la selva amazónica, y en ocho países de América Central y el Caribe. Los desplazamientos de población asociados a la explotación de minas de oro y bosques han provocado epidemias aisladas. Las características de transmisión son muy variables entre regiones, incluso en un mismo país (28).

En Colombia, la malaria representa un grave problema de salud pública debido a que cerca de 85% del territorio rural colombiano está situado 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. Se estima que aproximadamente 25 millones de personas se encuentran en riesgo de enfermar o morir por esta causa. En el territorio colombiano, la transmisión es del tipo de zonas inestables y de baja transmisión con patrones endemo-epidémicos variables y focales en las diferentes regiones eco-epidemiológicas (28).

El comportamiento de la morbilidad por malaria en Colombia en las últimas tres décadas ha mantenido una tendencia ascendente, y en el nuevo milenio se ha registrado un comportamiento con promedios anuales de 120.000 a 140.000 casos. Desde 1974, los casos de malaria producidos por *P. vivax* predominan en el país (60 a 65%), aun cuando en regiones como la costa Pacífica la relación favorece a *P. falciparum*. El comportamiento que se registra en Colombia se caracteriza por la presencia de ciclos epidémicos que ocurren cada 2 a 7 años, relacionados con la ocurrencia del fenómeno de la Niña-Oscilación Sur (28).

Entre el 2000 y el 2006 se notificaron un total de 819.182 casos de malaria en el país, 59% (416.186) fueron por *P. vivax* y 39% (274.502) por *P. falciparum*; teniendo en cuenta que esta relación se invierte en los departamentos de la

región Pacífica, en la cual por lo menos el 80% de los casos son causados por *P. falciparum* (28).

En el país también se han registrado puntualmente casos de infección por *P. malariae* que representan menos del 0,5% del total de los casos de malaria. En un estudio transversal mediante gota gruesa realizado en 1997 en la población de Zacarías, Valle del Cauca, se encontró una frecuencia de 9,1% de casos por *P. malariae* (29). También se han registrado casos de infección mixta, definidos como la presencia simultánea de dos o más especies de Plasmodium, usualmente *P. falciparum* y *P. vivax*, en un mismo paciente (28).

La mortalidad por malaria ha tenido una marcada tendencia descendente en el país, registrándose, según el DANE, un promedio anual de 130 a 150 muertes en la última década sin embargo, hay un sub-registro mayor a 60%, principalmente en la costa Pacífica

La susceptibilidad a la malaria es universal; en zonas endémicas donde la exposición a anofelinos infectantes es continua por muchos años, los adultos desarrollan cierto grado de inmunidad protectora y por ello presentan tolerancia o resistencia a la infección. Aunque estos pacientes generalmente tienen parasitemias bajas y no desarrollan manifestaciones clínicas, constituyen una fuente de infección que permite la persistencia del ciclo biológico del parásito.

### 3.6 Proyecto PAMAFRO, Control de la Malaria en Zonas Fronterizas de la Región Andina “Un Enfoque Comunitario”

PAMAFRO es un proyecto que integra esfuerzos entre Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela para reducir la malaria en las zonas de mayor incidencia por esta enfermedad. El objetivo es disminuir en un 50% la morbilidad, en 70% la mortalidad y disminuir en 50% los Municipios con IPA > 10 por esta causa, en las zonas fronterizas de los países participantes, poblaciones muy susceptibles debido a las austeras condiciones de vida que tienen (30).

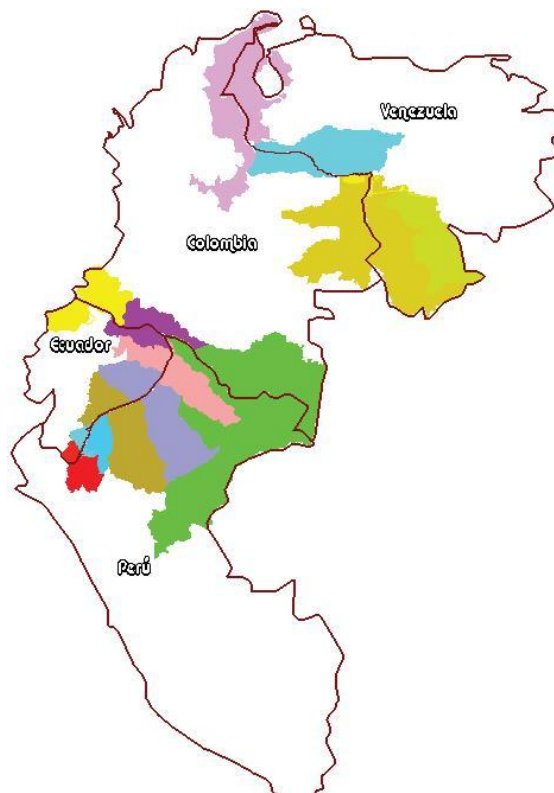


Figura 5. PAMAFRO. Cobertura del Convenio Hipólito Unanue.

El Proyecto “Control de la Malaria en las Zonas Fronterizas de la Región Andina: Un Enfoque Comunitario” (PAMAFRO) surge como una iniciativa de los Ministros de Salud del Área Andina reunidos en la ciudad de Sucre, Bolivia en el año 2002, en la perspectiva de iniciar la integración social de los países andinos, considerando salud y educación las áreas de mayor factibilidad de integración. Por tal motivo se decidió elaborar una propuesta que brindara la solución de un problema de salud común; se escogió la malaria por ser una enfermedad de importancia global y de alta prioridad en la región, que afecta a poblaciones pobres, usualmente localizadas en zonas de frontera (30), estas zonas de frontera que estuvieron cubiertas por el Proyecto PAMAFRO, se puede observar en la Figura 5.

Esta propuesta fue presentada ante el Fondo Mundial de Lucha contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria y fue aprobada en julio del año 2004, con un presupuesto total de 26 millones de dólares para 5 años y cuya ejecución se inició en octubre del 2005 (30).

El receptor principal de este proyecto fue el Organismo Andino de Salud-Convenio Hipólito Unanue (ORAS - CONHU) como un órgano intergubernamental creado por los Ministerios de Salud de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela, con el propósito de hacer de la salud un espacio para la integración, desarrollar acciones coordinadas para enfrentar problemas comunes y contribuir a garantizar el Derecho a la Salud el cual desde

1998 se encuentra adscrito al Sistema Andino de Integración. Dicho organismo está dirigido por la Reunión de Ministros de Salud del Área Andina (REMSAA) (31).

La Visión del ORAS - CONHU, es ser una organización que impulsa la integración Andina Sudamericana en salud, capaz y comprometida con la garantía del Derecho a la Salud. Su Misión es armonizar y construir políticas, propiciar espacios para el intercambio de experiencias y diseñar estrategias en respuesta a problemas comunes de salud (31).

En este contexto, el ORAS-CONHU elaboró el proyecto Control de la Malaria en las Zonas Fronterizas de la Región Andina: Un enfoque comunitario - PAMAFRO, el cual fue aprobado para su financiamiento por el Fondo Mundial de lucha contra la Tuberculosis, el Sida y la Malaria. El Proyecto estaba orientado a combatir la malaria en las zonas más vulnerables ubicadas en las fronteras de los países Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, priorizando localidades de mayor incidencia de la enfermedad donde hay déficit de servicios de salud y problemas de accesibilidad geográfica (31). La primera fase del proyecto se inició el 1 de octubre de 2005, la segunda fase en abril de 2008 y el cierre de actividades emprendió el 1 octubre 2010 (31).

En Colombia, el proyecto PAMAFRO, Convenio Hipólito Unanue hizo presencia en los departamentos fronterizos de Amazonas, La Guajira, Nariño,

Norte de Santander, Putumayo, Vichada y Boyacá. Las actividades estaban centradas en el diagnóstico y tratamiento oportuno, suministro de toldillos impregnados con insecticida, capacitación, comunicación y movilización social (32).

En el departamento de Nariño, el proyecto PAMAFRO estuvo presente en sus dos fases; la primera inicio en octubre del año 2005 y finalizó en marzo de 2008, la segunda fase inició en abril de 2008 y clausuró actividades en septiembre de 2010. En el departamento de Nariño, la alianza entre el Instituto Departamental de Salud Nariño y PAMAFRO, mostró resultados de trabajo mancomunado, generando una aceptación en general por toda la comunidad beneficiaria.

### **3.7 Normativo**

Por su ubicación geográfica y condiciones socioepidemiológicas las enfermedades tropicales han sido secularmente un problema de salud pública en Colombia, de tal modo que durante el siglo XIX y mediados del siglo XX, cuando el país era principalmente rural, con poca cobertura de la salud y escaseaba el tratamiento, estas enfermedades fueron responsables de la pérdida de innumerables vidas y años de vida saludable. Por lo anterior, mediante el decreto 1704 de 1923, se expidió el Código Sanitario Internacional, en donde se

estipuló por primera vez el desarrollo de campañas para el control de enfermedades tropicales e infecciosas en Colombia.

La prevención de la malaria, se convirtió en una política bandera de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y de la Fundación Rockefeller, después de la segunda guerra mundial, por lo que desde 1957 se postularon los parámetros para control de la enfermedad, conformándose en Colombia el Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM) que funcionó hasta la promulgación de la Constitución Política de 1991, la cual ordenó la descentralización de esta política, con el propósito de aumentar su eficacia, y a su vez fortalecer el control de esta enfermedad, por medio de políticas formuladas por cada departamento, conforme al direccionamiento dado por el Ministerio de Salud (30).

En 1992, la Organización Mundial de la Salud, comenzó a realizar grandes esfuerzos para controlar el paludismo, creando la estrategia de “Hacer Retroceder el Paludismo”, proponiéndose la reducción de la malaria en un 50% para el 2010. Esta estrategia continúa siendo una importante política para las Naciones Unidas y se constituyó en una meta primordial dentro de los objetivos de Desarrollo del Milenio (31).

En Colombia, anterior a la Constitución de 1991, la ley 10 y 60 de 1990 estipularon el rol de los departamentos y municipios en materia de salud y



educación pero es la ley 100 de 1993, quien se encarga de crear el nuevo Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Desde 1994, el Ministerio de Salud descentraliza, al igual, que todos los programas de infecciones transmitidos por vectores, lo cual iba de la mano de las políticas de ordenamientos estipuladas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Con el pasar de los años las políticas no han sido muy efectivas ya que sólo la mitad de los municipios de Colombia (557 de 1221 municipios) cumplían con los criterios de ser descentralizadas, impidiéndose que los objetivos se cumplan.

Las políticas de descentralización no siempre han sido efectivas para el control de enfermedades transmitidas por vectores, y un buen ejemplo es el evidenciado por nuestros amigos centroamericanos de Nicaragua, donde se comprobó que la transición de este tipo de políticas tuvo como consecuencia un aumento de la incidencia de malaria.

Después de 20 años de la implementación de la ley 100 de 1993, en donde se pasa de un programa vertical, en donde el estado daba los recursos directamente para el cumplimiento de estas políticas, a un sistema en donde el ministerio da las directrices acerca de las políticas de salud, y cada departamento se encarga de interpretarlas para así crear los mecanismos y las formas de implementación, para el control y prevención de la malaria, se ve la necesidad de un estudio en

donde se proceda a valorar el programa y establecer posibles cambios que pueda necesitar este sistema en particular.

En Colombia, por su situación geográfica privilegiada, le desencadena un factor importante y un problema de salud pública, debido a que nuestro país goza de condiciones para que esta enfermedad pueda desarrollarse con gran facilidad. Esto nos permite preguntarnos acerca de estudios que ha tenido Colombia acerca de esta problemática, la malaria, y se tiene sólo un estudio que habla sobre los costos que le produce a la sociedad esta enfermedad transmitida por vector, escrito por Catano y Rojas denominado “Evaluación costo-eficiencia de estrategias de control y prevención de la malaria en comunidades de la costa pacífica colombiana” del año 1992. Desde ese entonces el país no ha generado una nueva evaluación sobre la malaria y sus políticas nacionales, a pesar de que la normatividad para el país cambio a partir del año siguiente, lo cual cambia los parámetros de medición y la forma de evaluar estas políticas.

Los Lineamientos para la vigilancia en salud pública de la malaria en Colombia, son desarrollados por el Instituto Nacional de Salud, bajo la directriz rectora del Ministerio de Salud y Protección Social. Para el año 2014, los lineamientos aprobados son (32).

1. El grupo funcional de ETV debe estar conformado por los actores necesarios para el análisis de información y toma de decisiones. Se debe

realizar reuniones periódicas según la necesidad y el comportamiento de los eventos.

2. Todas las actividades de control químico, físico y biológico deben estar soportadas en el concepto técnico de la unidad entomológica.

3. Muertes:

- a. Realizar unidad de análisis.
- b. Elaborar planes de mejoramiento y realizar seguimiento a su cumplimiento.
- c. Enviar copia de unidades de análisis y resultados del seguimiento a los planes de mejoramiento al INS.
- d. Recolectar y enviar muestra de tejidos o autopsia completa.
- e. Enviar la lámina diagnóstica para verificación de resultados de lectura en el INS.

4. Gota gruesa: realizar recuento parasitario en todos los casos independientemente de la especie parasitaria infectante.

5. Realizar reuniones (unidades) de análisis para todos los casos notificados de malaria complicada con el fin de confirmar o descartar esta clasificación de caso.

6. Utilizar para malaria complicada el tratamiento de primera línea recomendado.
7. Lineamientos generales
  - a. Plan Operativo Anual (POA): recursos financieros y humanos y los mecanismos que le permitan cumplir con los procedimientos establecidos para la vigilancia incluyendo los subsistemas de información, análisis e intervención, toma, procesamiento y transporte de muestras.
  - b. Adoptar las recomendaciones de los protocolos de vigilancia epidemiológica, siguiendo las orientaciones individuales y colectivas y respetando las fichas de notificación, los flujos de información y periodicidad establecida para cada caso.
  - c. Las entidades territoriales deben ejecutar un plan de capacitación, asesoría, asistencia técnica y supervisión de las estrategias de vigilancia, siguiendo las guías, lineamientos y protocolos emitidos desde el Instituto Nacional de Salud.
  - d. Las entidades territoriales deben contar con recurso humano permanente y suficiente para llevar a cabo las acciones de vigilancia.

8. Confirmación por laboratorio

- a. El laboratorio departamental o distrital en salud pública debe realizar el diagnóstico por laboratorio de los brotes de eventos de interés en salud pública que lo requieran y acudir al Instituto Nacional de Salud en caso de no contar con la capacidad resolutive para hacerlo o como complementariedad diagnóstica.
- b. La entidad territorial debe abogar ante las IPS para la confirmación de casos individuales de eventos de interés en salud pública.

9. Búsquedas activas:

- a. Activa institucional (BAI) :
  - A partir de la revisión de registros de consulta externa, urgencias, hospitalización, y laboratorios clínicos.
  - Tener en cuenta la endemividad y las características de la población atendida por las diferentes instituciones.
- b. Investigación epidemiológica de campo:

- Son responsabilidad de las unidades notificadoras municipales o departamentales de acuerdo a la categoría municipal.

c. Activa comunitaria (BAC):

- Búsqueda de casos que estén ocurriendo o hayan ocurrido en la comunidad.
- Vigilancia comunitaria
- Fortalecer su desarrollo para que contribuya con la detección y notificación de casos y establecimiento oportuno de medidas de control.

10 Subsistema de información

- a. Los ajustes deben reflejarse en el sistema de información dentro de las cuatro semanas siguientes a su notificación.
- b. Se debe certificar como notificación negativa cuando no se presenten casos en la semana que se reporta.
- c. Realizar la notificación inmediata.
- d. Fortalecer el talento humano

## 11 Subsistema de análisis

- a. Para orientar las intervenciones en salud dirigidas al individuo y a la colectividad y para formular planes de acción en salud pública:
  - Lineamientos
  - Protocolo de vigilancia en salud pública
  - Manual de indicadores para análisis y guía para informe por departamento
- b. Actualizar y divulgar el análisis de la situación de la salud de su área de influencia, con base en la información generada por la vigilancia y otras fuentes que permitan:
  - Definir áreas prioritarias de intervención en salud pública
  - Orientar las acciones de control
  - Evaluar la capacidad de respuesta sectorial e intersectorial de los actores en su territorio
- c. Desarrollar espacios de análisis

d. Retroalimentación

e. Análisis de muertes:

- La información que debe llegar hasta el nivel nacional (máximo 45 días después de la notificación de la muerte)
- Copia de la investigación de campo,
- Copia del resumen de historia clínica
- Copia del acta del análisis del caso en el nivel departamental o distrital.
- Copia del plan de mejoramiento.
- Copia certificado de defunción
- Se debe realizar el análisis de las muertes utilizando idealmente la metodología “La ruta de la vida, camino a la supervivencia” (cuatro demoras)

f. Concordancia Sivigila - Estadísticas vitales:

- Periodicidad mínima mensual



- Realizar ajustes de los casos encontrados, en ambos sistemas

g. Estudio anatomo-patológico

- Se recomienda la toma de muestras
- Envío al laboratorio de patología del Instituto Nacional de Salud anexando un informe que incluya causa de muerte, agentes causantes, epicrisis y el resumen de la historia clínica.
- Menores de edad: en caso de no tener la autorización de los padres o cuidadores, se buscará amparo para la toma de las mismas, en el decreto 786 de 1990 y en la ley 9 de 1979.
- Se deben seguir las recomendaciones establecidas en el manual para obtención y envío de muestras de interés en salud pública del Instituto Nacional de Salud.

Las directrices de la OMS y OPS en malaria están relacionadas con el tratamiento y la adquisición de medicamentos y, con relación a los derivados de la artemisinina, menciona en su último informe que *“El mundo corre el riesgo de perder su tratamiento más potente contra la malaria, a menos que se*

*adopten rápidamente medidas para prevenir la aparición y propagación de formas farmacorresistentes del parásito que la causa, según un nuevo plan de acción dado a conocer hoy por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Alianza para Hacer Retroceder el Paludismo” (33).*

El Plan Mundial de Contención de la Resistencia a la Artemisinina describe a grandes rasgos las medidas necesarias para frenar y prevenir la resistencia a las artemisininas. Estas son el núcleo de los tratamientos combinados basados en la artemisinina (TCA), que es el medicamento más eficaz con que se cuenta para tratar el paludismo por *P. falciparum*, la forma más letal de la enfermedad. En algunas zonas de la frontera entre Camboya y Tailandia ha aparecido ya resistencia a las artemisininas. Aunque los TCA tienen hoy una eficacia superior al 90% en todo el mundo, es fundamental actuar rápidamente. Si estos tratamientos fallan, muchos países no tendrán nada para reemplazarlos.

Interrumpir el desarrollo de farmacorresistencia en su origen. "Nuestra arma más poderosa contra la malaria está amenazada", ha dicho la Dra. Margaret Chan, Directora General de la OMS. "El nuevo plan brinda una oportunidad sin precedentes en la historia de la lucha contra la malaria para interrumpir el desarrollo de farmacorresistencia en su origen y evitar una mayor propagación internacional. Considerando las consecuencias de una resistencia generalizada a la artemisinina, estamos obligados a aprovechar esta oportunidad” (33).

El plan mundial tiene por objeto contener y prevenir la resistencia a la artemisinina actuando en cinco frentes:

1. Detener la propagación de las formas resistentes del parásito.
2. Intensificar el seguimiento y vigilancia de la resistencia a la artemisinina.
3. Mejorar el acceso a las pruebas de diagnóstico de la malaria.
4. Invertir en las investigaciones relacionadas con la resistencia a la artemisinina.
5. Alentar la adopción de medidas y movilizar recursos.

### **3.8 Estudios Ecológicos**

Los estudios ecológicos son aquellos en los cuales la unidad de análisis corresponde a poblaciones o comunidades geográficamente bien delimitadas. En ellos es posible analizar la frecuencia de la enfermedad o problema de salud en una perspectiva colectivo- espacial (34).

Este tipo de estudios utiliza la estructura de análisis común a todo estudio epidemiológico, es decir, necesita de:

1. Una o más variables dependientes
2. Una o más variables independiente

### **3.8.1 Niveles de Medición en los Estudios Ecológicos**

Los estudios epidemiológicos incluyen, tanto observaciones directas de las personas (edad, sexo), como observaciones de grupos, organizaciones o lugares (organización social, ubicación geográfica, contaminación ambiental). De igual forma, miden variables en la población de estudio a nivel individual (propias de los individuos) y las variables ecológicas (a nivel grupal) (34).

### **3.8.2 Clasificación de las Medidas Ecológicas**

1. Medidas agregadas: (medias o proporciones) derivadas de las observaciones a individuos en cada grupo (la proporción de fumadores, el ingreso familiar promedio) (34).
2. Las medidas ambientales: características físicas del lugar en el que los miembros de cada grupo viven o trabajan (nivel de la contaminación del aire, nivel de ruido) (34).

3. Medidas globales: son atributos de grupos, organizaciones o lugares (densidad de población, nivel de desarrollo social, sistema de atención de salud) (34).

El objetivo de los estudios epidemiológicos ecológicos, dado al análisis grupal que realizan, es hacer inferencias biológicas sobre los efectos de los riesgos individuales, sobre los efectos ecológicos en grupos poblacionales (35).

### **3.8.3 Ventajas de los Estudios Ecológicos**

1. Sencillos de realizar
2. Bajo costo
3. Fácil obtención de información agregada o resumen
4. Pueden establecerse efectos con distintos niveles de exposición
5. Rapidez en establecer asociaciones
6. Son de gran utilidad para la evaluación de intervenciones que tienen elevada cobertura poblacional, como ser estrategias de promoción de la salud, intervenciones específicas de control ambiental.

#### **3.8.4 Características de los Estudios Ecológicos**

1. Costo y conveniencia. Los estudios ecológicos no son caros y requieren poco tiempo de realización. Se requiere de registros de población, estadísticas vitales, encuestas y los censos (34).
2. Limitaciones de los estudios nivel individual. A veces no se pueden medir con precisión la exposición o dosis pertinentes a nivel individual para un gran número de sujetos, al menos no con el tiempo y los recursos disponibles. Por lo tanto, la única forma práctica de medir la exposición puede ser con estudios ecológicos (Morgenstern, 1982; Morgenstern y Thomas, 1993).
3. Limitaciones de diseño de los estudios a nivel individual. Los estudios a nivel individual pueden no ser prácticos para la estimación de los efectos de la exposición, si la exposición varía poco en el área de estudio.
4. El interés por los efectos ecológicos. El objetivo primordial es lograr la inferencia. Los efectos de los estudios Ecológicos son importantes cuando se evalúan los efectos de los procesos sociales o intervenciones poblacionales tales como nuevos programas, políticas o leyes.
5. La simplicidad de análisis y presentación. En estudios grandes y complejos puede ser conceptual y estadísticamente más sencillo realizar

análisis ecológicos, tales como la Encuesta Nacional de Salud. Estos se analizan ecológicamente mediante el tratamiento de una combinación de años, región, y grupo demográfico.

### **3.8.5 Diseño de Estudios Ecológicos**

1. Método de medición de la exposición: Un diseño ecológico se llama exploratorio si no hay exposición específica de interés en el estudio. Cuando la exposición de interés potencial no es de interés y no se mide, se llama etiológico (34).
2. Método por agrupación: Cuando identificamos los grupos de un estudio ecológico por el lugar (de diseño de grupo), por tiempo (diseño de tendencia temporal), o por una combinación de lugar y tiempo (diseño mixto) (34).

### **3.8.6 Tipos de Estudios Ecológicos**

Los estudios ecológicos los podemos dividir en:

#### **3.8.6.1 Estudios Exploratorios**

1. Se busca estudiar la existencia de asociaciones entre dos o más variables, sostenidas por un fundamento teórico.
2. Se comparan indicadores en diferentes periodos de tiempo en una misma región geográfica o bien indicadores de variadas regiones en un mismo periodo.
3. Se hace estudio de grupos múltiples de exploración, se compara la tasa de enfermedad entre muchas regiones durante el mismo período, con el propósito es buscar patrones espaciales que podrían sugerir una etiología ambiental o etiológica más específica para determinar la hipótesis.

#### **3.8.6.2 Estudios por Grupos Múltiples o Etiológico**

1. Se evalúa la relación de exposición o riesgo en diferentes niveles y grupos de personas.
2. Requieren un mayor nivel de desagregación de la información, se puede tener un componente analítico.
3. Busca la asociación ecológica entre el nivel promedio de exposición y la prevalencia de una enfermedad, entre muchos grupos poblacionales.



4. Este diseño ecológico es el más común; por lo general, la unidad de análisis es una región geopolítica.

#### **3.8.6.3 Estudios por Series de Tiempo**

1. En esta modalidad se evalúan las diferencias de la exposición a lo largo del tiempo (variables ambientales, físicas, socioeconómicas).
2. Este tipo de estudio implica una comparación de las tasas de la enfermedad en el tiempo, en una población geográficamente definida.
3. Puede proporcionar pantallas gráficas de tendencias temporales, los datos de series de tiempo también pueden ser utilizados para pronosticar las tasas y las tendencias futuras.

#### **3.8.6.4 Estudios Mixtos**

1. Se incluyen los estudios de series de tiempo con el análisis de grupos múltiples.
2. Pueden incluir información de una mayor cantidad de variables para el análisis.

3. Se realiza un tipo especial de análisis exploratorio de la tendencia de tiempo, que incluye el análisis de edad-período-cohorte (o simplemente, el análisis de cohorte).
4. Este enfoque implica la disponibilidad de datos retrospectivos a partir de una gran población durante un período de 20 o más años.

### **3.8.7 Diseños de Estudios Ecológicos Mezclados**

#### **3.8.7.1 Exploratorio Mixto**

Combina las características básicas de los estudios exploratorios, adicionando la tendencia de series de tiempo, que permite modelar análisis edad-período-cohorte (ARIMA), se puede utilizar para describir o predecir las tendencias en la tasa de la enfermedad para múltiples poblaciones (34).

#### **3.8.7.2 Etiológico Múltiple Mixto**

Evalúa la asociación entre el cambio en el nivel promedio de exposición o la prevalencia y cambios en la tasa de enfermedad entre los grupos. La interpretación de los efectos estimados; se mejora debido a que dos tipos de las comparaciones se hacen al mismo tiempo (34).

### **3.8.8 Falacia Ecológica (Sesgo de Agregación)**

Una de las limitaciones de estos estudios es la que tienen para evaluar la relación exposición- daño al nivel individual. La razón de esta limitante obedece al hecho de que el estudio trabaja con información agregada, no individual.

No permite señalar específicamente que personas están sometidas a un riesgo ni garantizar que personas expuestas presentarán el daño. Desde el punto de vista temporal, los estudios ecológicos son transversales, lo que produce la dificultad de aseverar categóricamente el orden temporal en que ocurren las variables estudiadas (34).

## **3.9 Los costos de la Malaria**

La malaria genera un significativo impacto económico para los hogares, el Sistema de Salud y la sociedad en general por su influencia en el desarrollo económico. Según Gallup y Sachs (2001) hay una alta correlación negativa entre el número de casos de malaria y el crecimiento económico de un país. Tomando en cuenta la pobreza inicial, la política económica, la ubicación geográfica del país y la esperanza de vida, entre otros factores, estos autores

encontraron que los países con malaria intensiva presentaron un crecimiento per cápita 1.3% menor al registrado el año anterior, y un 10% de reducción de malaria se asoció con 0.3% más de crecimiento económico. Gallup y Sachs explican que, aunque ésta relación no significa que la malaria cause el bajo crecimiento económico, si deja ver mecanismos a través de los cuales éste último se ve impactado, como por ejemplo el detrimento en el desarrollo de los niños, la calidad de la fuerza laboral, la difusión de ideas y tecnología y la pérdida de inversión extranjera y turismo (36) (37).

En 1930, Leprince definió que los costos de la malaria incluían los costos del tratamiento médico de la enfermedad y los costos de prevención, tales como los programas de control de las larvas del mosquito, el uso de toldillos y de mallas en las casas y la destrucción de los mosquitos en las casas (38). Además, estableció que durante la construcción del canal de Panamá, el costo de control del mosquito a nivel domiciliario era de 0.1 dólares per cápita por día (38).

En 1978, Bruce-Chwatt afirmaba que los países en desarrollo se caracterizaban por: menor riqueza en función del producto nacional bruto (PNB); lento y desigual progreso social y económico; frecuencia de dolencias debidas a enfermedades transmisibles; rápido incremento de la población; elevada tasa de mortalidad infantil y de la niñez; menor esperanza de vida; mayor deficiencia de las comunicaciones; predominio de una economía rural; menor número de fuentes de energía; menor proporción de los servicios de educación secundaria

y universitaria; escasas de personal de salud, y reducidos gastos en salud (39). Además, afirmaba que muchos aspectos de un programa de salud general o específicos se relacionan con la totalidad o la mayoría de las características antes mencionadas. Y que en cualquier programa de salud es necesario utilizar un criterio para medir el grado de éxito en relación con la meta más o menos bien definida, para lo cual sería deseable disponer de un sólo índice de salud que expresara integralmente varios componentes de salud medidos en forma independiente. Por otro lado, el mismo autor reseña diferentes estudios relacionados con el impacto económico de la malaria así como el precio y la rentabilidad económica de los programas de control de la malaria en diferentes países incluidos algunos de América Latina y el Caribe.

En 1986, Prasittisuk (40) estableció la costó efectividad de la investigación del control de la malaria; y en el mismo año, Sharma estableció la costó efectividad del control bio-ambiental de la malaria (41).

En 1999, Akhavan D et al, estableció la costó efectividad de un programa de control de la malaria en Brasil. En este estudio se encontró que la inversión en el programa de prevención y control en Brasil entre 1989 -1996 fue de cerca de cien millones de dólares anuales.

Según el reporte mundial de malaria de 2012 realizado por la Organización Mundial de la Salud, en la última década se ha incrementado la financiación y

ejecución de los programas de control de malaria, pasando de 100 millones en 2000, a más de 1,700 millones de dólares americanos en 2010 y se estima que la financiación alcance cerca de 1,840 millones en 2012 [8].

Durante la década pasada se evitó un estimado de 1.1 millones de muertes por malaria, principalmente como resultado de un aumento en las intervenciones para esta enfermedad. A pesar de este importante incremento, destinado especialmente a los países africanos de alta endemicidad y mortalidad por malaria, todavía se está muy por debajo de la meta estimada 5,100 millones dólares, requerida para lograr la cobertura universal de las intervenciones de prevención y control de la malaria (42).

### **3.10 Estudios de Evaluación de Impacto en Salud**

La Evaluación del Impacto en Salud (EIS) según el consenso de Gotemburgo es:

“una combinación de procedimientos, métodos y herramientas con los que puede ser juzgada una política, un programa o un proyecto, en relación a sus potenciales efectos en la salud de la población y acerca de la distribución de esos efectos dentro de la población” (43).

### **3.10.1 Objetivos de la EIS**

1. Evaluar los impactos (positivos o negativos) potenciales en la salud de las políticas, programas o proyectos.
2. Consiste en mejorar el proceso de toma de decisiones y la calidad de las mismas

### **3.10.2 Tipos de EIS**

1. EIS rápida: es una evaluación que se realiza con la información disponible, de primera mano y esta implica una mínima cuantificación del impacto.
2. EIS intermedia: se revisa la información de primera mano y además incluye una búsqueda bibliográfica no sistemática y se incluye la participación de agentes interesados.
3. EIS completa: se realiza una búsqueda bibliográfica extensa, se incluyen generalmente análisis secundario de datos y recolección de información. Hay participación extensa de los interesados y se evalúa el proceso de la EIS así como los impactos de la propuesta.

### **3.10.3 Etapas de la EIS**

#### **3.10.3.1 El cribado o tamizaje de las propuestas**

El principal objetivo, es identificar cuales proyectos, planes o programas se benefician de la realización de una EIS.

Esta etapa es muy importante, puesto que se debe conocer si hay presupuesto, persona y tiempo suficientes para realizar la evaluación. Implica la evaluación rápida de los resultados de las políticas, planes programas o proyectos sobre la modificación de los determinantes en salud de una población (43).

#### **3.10.3.2 Establecimiento de grupo director y los términos de referencia de la EIS**

Esta etapa es necesaria para establecer que efectos potenciales sobre la salud de forma directa o indirecta pueden tener los planes, programas o políticas.

Descripción de la propuesta estudiada, incluyendo análisis previos, resultados de la etapa de cribado incluyendo el mapa de los efectos potenciales en la salud. Conocimiento sobre los determinantes y el potencial para afectar los mismos y comprensión del sector, tomando opiniones e



intereses de los grupos afectados además del conocimiento y experiencia de los procedimientos y herramientas para la EIS (43).

#### **3.10.4 Realización de la evaluación del impacto en Salud**

Durante la ejecución de esta etapa, es necesario realizar diferentes actividades, a saber (43):

1. Identificar que determinantes de la salud pueden estar afectados.
2. Hacer una evaluación del estado de salud de la población afectada (desigualdades y factores que influyen el estado de la salud).
3. Entrevistas y reuniones con los grupos de personas afectadas.
4. Describir de qué manera el proyecto plan o programa cambia los determinantes (naturaleza de los cambios, magnitud y distribución).
5. Estimar los cambios previstos.
6. Establecer los impactos más relevantes.
7. Elaborar recomendaciones

Tabla 1. Estudios de evaluación de impacto en salud, OPS.

| Población general |                       | Impacto positivo                                                            | No cambios relevantes               | Impacto negativo                                         |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                   | Impacto positivo      | Ganancia en salud para todos                                                | Ganancia en salud para la población | Ganancia para la población pero daño para desfavorecidos |
|                   | No cambios relevantes | Ganancia en salud para grupos desfavorecidos                                | No ganancia en salud                | No ganancia para la población y daño para desfavorecidos |
|                   | Impacto negativo      | Ganancia en salud para grupos desfavorecidos pero pérdida para la población | Daño para la salud de la población  | Daño para la salud de todos                              |

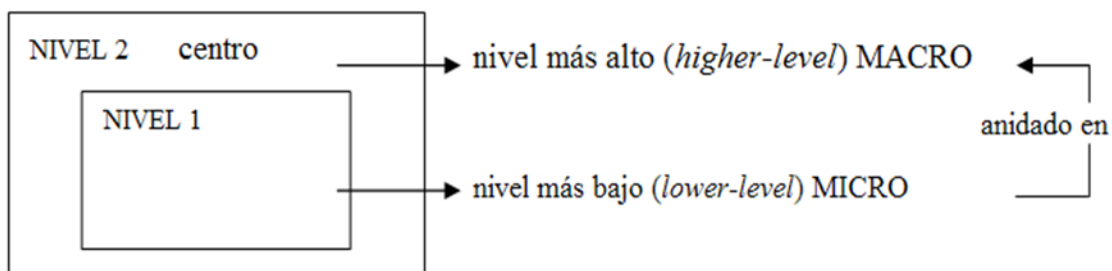
### 3.11 Modelos Multinivel

Los modelos multinivel forman parte de un nuevo grupo de modelos de análisis estadístico de datos que viene a consolidarse a principio de los años ochenta. Dentro de las Ciencias Humanas y Sociales se aplican en el ámbito de la educación, por ejemplo, en estudios relativos a la eficacia de las escuelas y a la evaluación de sistemas educativos (44) (45). También han sido utilizados en el estudio del cambio conductual, ampliándose a otras ciencias, como Psicología, Medicina, Economía o Geografía, donde han supuesto un importante impulso en el análisis de sistemas de información (46).

Como modelos multinivel o análisis multinivel se señalan aquellos modelos que, tanto en su dimensión teórica como aplicada, tratan conjuntos de datos

anidados dentro de una población con estructura jerárquica, entendiendo que las distintas jerarquías se corresponden con diferentes niveles del modelo.

Un simple ejemplo permite entender esta configuración. Supongamos un estudio en el que la población analizada presenta una estructura jerárquica de estudiantes y centros. Tal como muestra la Figura 6, estaríamos hablando de una estructura de datos en dos niveles. El nivel macro o high-level, se relaciona con los contextos (razón por la cual en ocasiones se aplica el calificativo de “contextuales” a los modelos jerárquicos). El nivel micro o lower-level, se refiere a los individuos anidados en el nivel o niveles superiores.



**Figura 6. Estructura de los datos en el análisis multinivel**

El análisis multinivel modela explícitamente estas relaciones jerárquicas, elimina sesgos en los contrastes de hipótesis, y proporciona estimaciones de interés práctico sobre la variabilidad y replicabilidad de los coeficientes de regresión en los distintos contextos.

El análisis multinivel es básicamente un modelo de regresión de efectos mixtos, en donde se intenta estudiar una relación lineal entre dos variables en estudios donde se ha realizado muestreo por agrupamientos (cluster sampling). Esto ocurre cuando en una investigación existen, además de los sujetos, otras unidades de análisis tales como escuelas, municipios, empresas, hospitales, etc.

Los objetivos del análisis multinivel son combinar información de diversos niveles, analizar las relaciones entre los niveles macro y micro y estimar la varianza de cada uno de los niveles.

Se realiza un análisis de los efectos cruzados o la interacción multinivel entre las variables ecológicas significativas y las características individuales significativas. Para ello se estima un término de interacción, que, en el caso de ser significativo, cuantifica la diferencia en la influencia de la variable ecológica sobre la variable individual.

#### **4 Problema de Investigación**

La historia de la malaria se remonta a más de 4.000 años. Los síntomas de la malaria fueron descritos en antiguos manuscritos médicos chinos. En el año 2700 a. C., varios síntomas característicos de lo que más tarde recibiría el nombre de malaria, fueron consignados en el Nei Ching, el canon de la Medicina (47).

Han pasado varios siglos y la malaria sigue siendo un motivo de preocupación en el mundo entero. La mitad de la población mundial vive hoy en áreas de riesgo de transmisión de la malaria en 109 países y territorios. Esta enfermedad se cataloga como la quinta causa de muerte por enfermedades infecciosas en el mundo. La malaria también tiene importantes efectos económicos, ya que perpetúa el círculo vicioso de la pobreza al desacelerar el crecimiento económico y el desarrollo de los países (48).

La malaria constituye un problema de salud pública de alto impacto en 21 países de Centro y Suramérica, incluido Colombia. La malaria en Colombia constituye un desafío para la salud pública, dadas sus condiciones ecoepidemiológicas y procesos autóctonos, como el conflicto armado, la pobreza y las reformas sanitarias ocurridas a partir de las leyes 10 de 1990 y las leyes 60 y 100 de 1993.

En los ámbitos mundial y regional, Colombia es considerada como uno de los países de alto riesgo de malaria. Las estrategias de intervenciones para su control se han basado en el diagnóstico y tratamiento de casos, impacto que a la fecha no se ha evaluado para poder determinar cuáles son las estrategias que han sido más relevantes para la aparente disminución de casos en los últimos años en el país (11).

El 85% del territorio colombiano presenta las condiciones eco-epidemiológicas necesarias para la transmisión de malaria, donde alrededor de la mitad de la población está en riesgo de sufrir la enfermedad (49). Los lugares con mayor endemia y transmisión son: los valles del río Sinú y el Bajo Cauca antioqueño, las regiones de Urabá y la Costa Pacífica, en la que está ubicado el departamento de Nariño.

Se destaca un perfil endémico propio de los países con transmisión inestable de malaria, que es influido por cambios climáticos moderados de períodos de varios años, como el fenómeno de la Niña y cambios estacionales, los cuales ocasionan variaciones en los niveles de endemia con ciclos y fluctuaciones año por año (49).

En Colombia los aspectos relacionados con la mayor exposición de las personas o de sus familias a la enfermedad parecen explicar el riesgo de malaria más que los aspectos relacionados con la propensión a la enfermedad.

Algunos aspectos estructurales que explican la epidemiología de la malaria en nuestro país están relacionados con las transformaciones violentas de los ecosistemas debido a la expansión de la frontera agrícola y la ganadería; la extracción de recursos vitales, como maderas, agua, oro e hidrocarburos; las variaciones en la temperatura y los ciclos de lluvia asociados con el fenómeno de la niña, que se han incrementado por el cambio climático; el incremento del conflicto armado y la expansión de los cultivos ilícitos, las migraciones y el desplazamiento forzoso, la descentralización político-administrativa mediada por las leyes 10 de 1990, 60 de 1993 y 715 de 2001; las transformaciones del sistema de salud (iniciado con la Ley 100 de 1993) y la falta de acceso a la atención en los servicios de salud, el debilitamiento de los programas de control de ETV y de las redes de diagnóstico, y la carencia de un suministro sostenible de medicamentos.

Otros factores, como las viviendas construidas con materiales inadecuados (guadua y palma), con paredes y ventanas incompletas, se relacionaban significativamente con la mayor frecuencia de malaria. La misma relación se ha encontrado con las precarias condiciones de trabajo en zonas de minería de oro a cielo abierto y de extracción de recursos forestales, la ausencia de medidas preventivas (anjeos y toldillos) y el bajo nivel educativo.

De acuerdo con los reportes del Ministerio de Salud y Protección Social el comportamiento de la morbilidad por malaria en Colombia en los últimos 30

años ha seguido una tendencia al incremento, y en el nuevo milenio se ha registrado un comportamiento con promedios anuales de 120.000 a 140.000 casos. Desde 1974, los casos de malaria producidos por *P. vivax* predominan en el país (60 a 65%), aun cuando en regiones como la costa Pacífica la relación favorece a *P. falciparum*. El comportamiento que se registra en Colombia se caracteriza por la presencia de ciclos epidémicos que ocurren cada 2 a 7 años, relacionados con la ocurrencia del fenómeno de la Niña. El *P. falciparum*, la especie que se asocia con las mayores complicaciones y mortalidad, es más frecuente en la región de la costa Pacífica, donde causa hasta 75% de las infecciones. De hecho, 54% del total de casos por esta especie en el 2010 y 82% de la mortalidad atribuible a malaria en Colombia se reportaron en los cuatro departamentos que comprenden esta región: Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca. Estas estadísticas adolecen de subregistro, por lo cual es probable que la magnitud del problema de la malaria y la mortalidad por su causa sean incluso mayores.

En Colombia y en particular en el departamento de Nariño, han hecho presencia diferentes programas, estatales y privados, dirigidos al control de enfermedades Transmitidas por Vectores, que específicamente buscan prevenir, controlar y porque no, erradicar la malaria.



El país en los últimos 10 años ha implementado diferentes reformas normativas, que han cambiado de forma aunque no de fondo, las directrices del Programa Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV).

Aunque estas reformas han pasado de ser direccionadas desde un Estado centralizado y paternalista, a las reformas actuales en el marco de un país con descentralización política y administrativa de los departamentos y municipios, siguen conservando características de un programa vertical, en el que el Ministerio de Salud, a través del Sistema General de Participaciones, entrega los recursos económicos y técnicos para el cubrimiento por parte de las Entidades Territoriales del manejo administrativo y de ejecución del programa de promoción, prevención y control de las ETV.

Adicional al Programa Estatal Regular, algunas entidades no gubernamentales, han participado a través de diferentes escenarios y estrategias en la prevención y control de la malaria, entre los que mencionamos el Fondo Mundial de Lucha contra el VIH/Sida, la Malaria y la Tuberculosis, programas adicionales de las Entidades Territoriales y para el caso del departamento de Nariño, la participación del proyecto PAMAFRO. También en la Costa Pacífica Nariñense; se han adoptado estrategias de participación comunitaria para el control de la malaria, las cuales se articulan con los programas regulares, de prevención, control y atención primaria en salud, además de la institucionalización de la cátedra sobre control de enfermedades transmitidas

por vectores, incluida en los programas académicos de las escuelas y colegios del departamento de Nariño.

Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos interinstitucionales y de la alta inversión económica, los índices de morbilidad y mortalidad por malaria no corresponden con las cifras esperada, lo que resalta la necesidad de evaluar los programas y estrategias desarrolladas en todos sus aspectos y de manera especial su impacto, tanto a nivel nacional, como a nivel local.

Este estudio, por tanto, se dirige a evaluar los programas, proyectos y estrategias locales de promoción de la salud, prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño, con el fin de aportar a la toma de decisiones de los actores con respecto al redireccionamiento de las acciones e intervenciones que logren mejorar su impacto.

## **5 Valoración de la Investigación**

### **5.1 Propósito**

La presente investigación “Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012” se propone dejar al departamento de Nariño evidencia científica e insumos técnicos robustos para la toma de decisiones para el fortalecimiento de los programas de promoción, prevención y control de la malaria, que allí se desarrollen. De igual manera brindar al subprograma de promoción, prevención y control de la Malaria en Colombia, dirigido por el Ministerio de Salud y Protección Social, elementos claves para direccionar y ajustar las políticas establecidas para la reducción de las complicaciones y mortalidad por malaria en Colombia, conforme a lo definido en la dimensión de las enfermedades transmisibles del Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021.

### **5.2 Objetivos**

#### **5.2.1. Objetivo General**

Evaluar el impacto de las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño durante el periodo del 2003- 2012.

### **5.2.2. Objetivos específicos**

1. Identificar y definir las intervenciones, las estrategias y los actores, de los diferentes escenarios de participación, que se han ejecutado en el departamento de Nariño, encaminados a la prevención, promoción y control de la malaria en el periodo del 2003- 2012.
2. Identificar el gasto en salud de las acciones de control de malaria en el departamento de Nariño en el periodo del 2003- 2012.
3. Evaluar el impacto en la prevalencia, proporción de incidencia y mortalidad de la enfermedad de la enfermedad en el departamento de Nariño, de las intervenciones realizadas en el mismo periodo de tiempo.
4. Evaluar el impacto de los programas de prevención y control de malaria en el departamento de Nariño, Colombia a través de la metodología EIS.

### **5.3 Justificación**

En Colombia no hay evidencia de realización de estudios de evaluación de impacto de las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria. El estudio Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012, pretende ser una herramienta que proporcione evidencia técnica para mejorar la toma de decisiones en el programa Departamental y Nacional de Enfermedades

Transmitidas por Vectores, que contribuya a mejorar el impacto en los indicadores de la malaria en Nariño y por ende el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que están a riesgo de enfermar y morir por esta enfermedad.

## **6 Metodología**

### **6.1 Tipo de estudio**

Estudio de Evaluación de Impacto en Salud, de tipo Ecológico por Agrupación Mixto en términos de tiempo y lugar, con análisis multinivel. Pretende evaluar la asociación entre el cambio en el nivel promedio de exposición o la prevalencia y cambios en la tasa de enfermedad comparado con las estrategias de promoción, prevención y control de la malaria

### **6.2 Población, muestra, muestreo**

La Población del presente estudio, corresponde a los habitantes de 10 municipios de la costa pacífica nariñense: Barbacoas, El Charco, Francisco Pizarro, La Tola, Magüi Payan, Mosquera, Olaya Herrera, Roberto Payan, Santa Barbará y Tumaco.

La economía de la región costera del Pacífico nariñense (50) se basa principalmente en la agricultura (agroindustria), la pesca, la actividad forestal y el turismo. Es necesario anotar que en Tumaco se produce el ciento por ciento de la palma africana, el 92% del cacao y el 51% del coco de Nariño, y también se concentra gran parte de la oferta hotelera del departamento. El acelerado

incremento de las exportaciones en Nariño tiene su explicación en las actividades pesqueras y en la extracción del aceite de palma.

La palma africana se empezó a cultivar en la Costa Pacífica Nariñense en la década de los sesenta y cuatro décadas después continúa siendo la principal actividad agrícola de sus municipios. Su producción anual (122 mil toneladas) clasifica al departamento como el tercer productor de palma nacional (16%), después de Santander (22%) y Meta (21%), con los rendimientos más altos del país. Por lo demás, Tumaco es el principal municipio exportador de Nariño, con 70.000 toneladas anuales de aceite de palma, seguido por Túquerres, desde donde se exportan anualmente cerca de 15.000 toneladas de papa. Las exportaciones de aceite de palma se dirigen mayoritariamente a Inglaterra y España (80%), Perú, México y República Dominicana (20%). Esta actividad es intensiva en mano de obra y genera unos 6.000 empleos directos e indirectos.

El municipio de Tumaco tiene como fortalezas su medio ambiente, su ubicación sobre el océano Pacífico, su localización en una ensenada donde desembocan cinco ríos y sus amplias zonas de bosques, aunque en la actualidad la explotación que se practica se hace con técnicas obsoletas. Pese a estas ventajas, sus dirigentes gremiales y políticos consideran que es una subregión abandonada por los Gobiernos central y departamental. Así mismo, es un departamento en donde se evidencia la presencia de dos culturas: la andina o de la sierra, en donde se concentra el poder político del departamento; y la costera

o pacífica, que gira en torno al municipio de Tumaco y se identifica más con Buenaventura y Cali que con Pasto o Ipiales.

En Tumaco, epicentro del pacífico nariñense, no se emprende una obra de envergadura hace más de medio siglo, cuando se construyó durante el Gobierno del general Rojas Pinilla el puerto, el aeropuerto y el puente del Morro. Luego, durante la administración del Presidente Gaviria (1990-1994) la región se benefició con la pavimentación de la carretera Pasto-Tumaco (Viloria de la Hoz, 2007).

Tumaco es también el principal puerto petrolero colombiano sobre el Océano Pacífico, y el segundo nacional, después de Coveñas. En la década de los sesenta se iniciaron las obras de explotación de los yacimientos de Orito (Putumayo), por lo que fue necesario construir un oleoducto entre este sitio y Tumaco. En los primeros años las empresas Texaco, Gulf Petroleum y Ecopetrol producían cerca de 90 mil barriles diarios, pero en las décadas siguientes la producción de los pozos empezó a declinar.

Por el muelle de la Sociedad Portuaria Regional de Tumaco se exportan mayoritariamente aceite de palma y productos pesqueros. Una de las dificultades para impulsar las exportaciones por Tumaco ha sido el calado del canal de acceso al puerto, que hace necesario dragarlo para darle mayor profundidad.

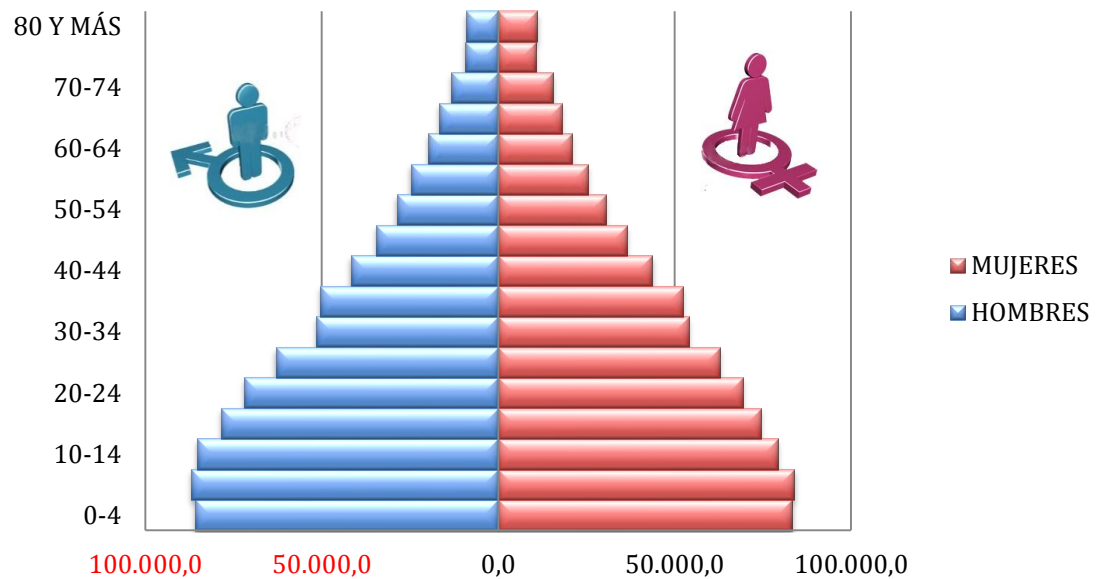


### **6.2.1 Demografía del Departamento de Nariño**

Entre los años 2003 a 2012, la población del departamento de Nariño, presentó un crecimiento del 7%, dado en igual porcentaje en hombres y en mujeres. El 50% de la población aproximadamente, se encuentra en el grupo etáreo de 15 a 49 años, indicándonos que la población se concentra en el grupo económicamente activo. La población del departamento de Nariño está conformada por un 50% de hombres y 50% de mujeres, proporción que se mantuvo durante el periodo de estudio, con una ventaja discreta de 0,7% mayor en hombres que en mujeres. Además se observa que hay una alta concentración de menores de 14 años, indicándonos una población muy joven.

En términos demográficos y económicos se puede evidenciar que el departamento de Nariño, tiene una pirámide poblacional progresiva, característica de regiones en vía de desarrollo. A su vez, la población mayor de 65 años del departamento de Nariño entre los años 2003 a 2012 se incrementó en un 12%. La dependencia global poblacional del departamento de Nariño disminuyó del 0,65 al 0,62; la dependencia juvenil en este periodo se mantuvo en 0,54; sin embargo, la dependencia senil tuvo una leve disminución de 0,11 a 0,9. La población tiene un comportamiento estacional, al hacer comparación de

las pirámides poblacionales 2003, 2007 y 2012, que se muestran en la Figura 7, 8 y 9; se evidencia una reducción progresiva de la base y un aumento en la población adulta mayor, el cual es ligeramente más notable en las mujeres.



**Figura 7. Pirámide Poblacional. Nariño 2003**

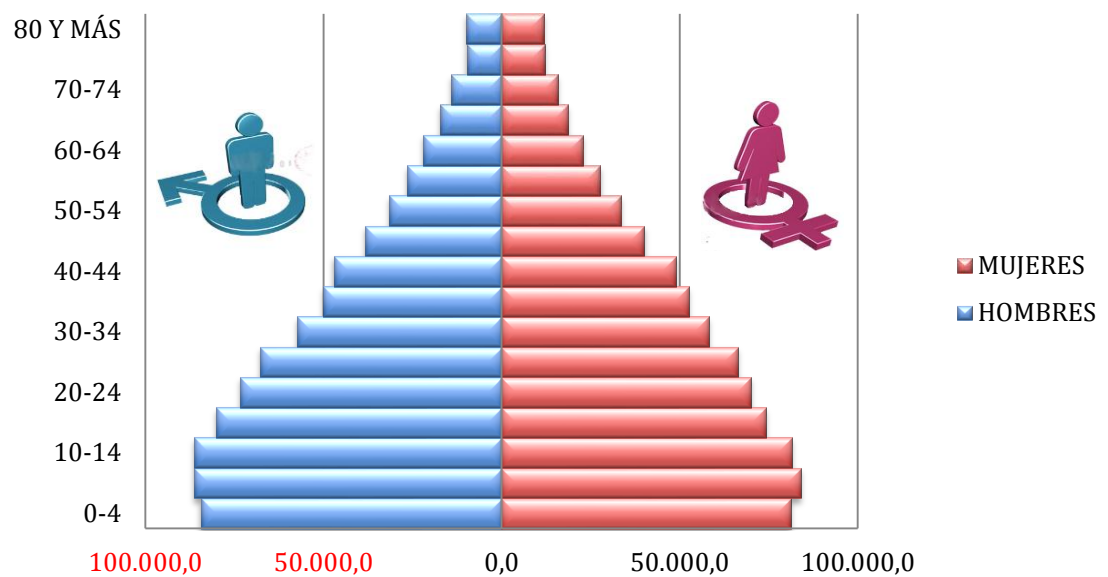


Figura 8. Pirámide Poblacional. Nariño 2007

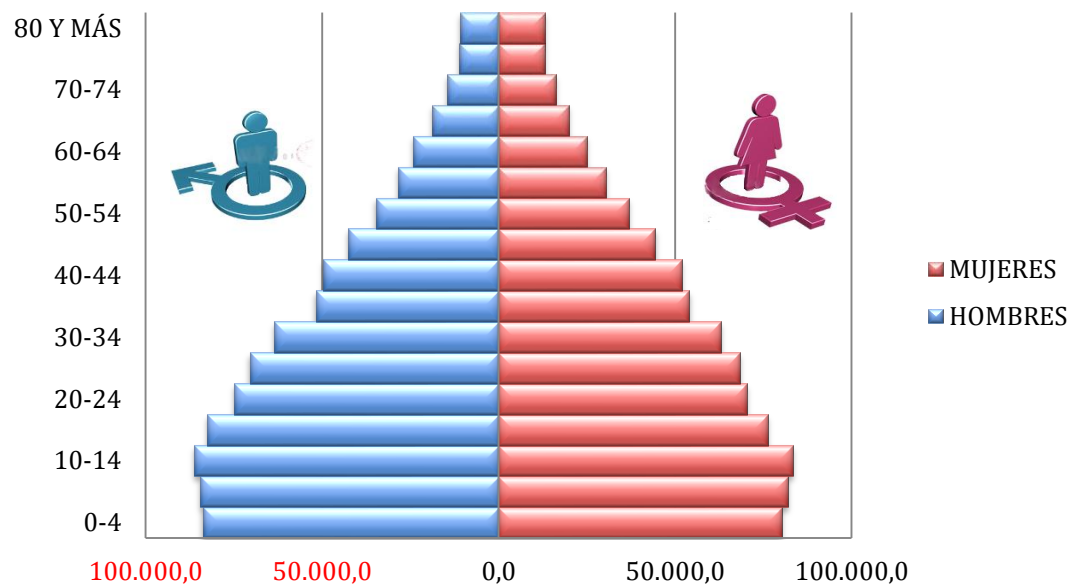


Figura 9. Pirámide Poblacional. Nariño 2012

### **6.2.2. Necesidades Básicas Insatisfechas Costa pacífica Nariñense (NBI)**

En las últimas tres décadas el porcentaje de personas que viven en Colombia con Necesidades Básicas Insatisfechas, NBI, ha disminuido considerablemente, pero aún sigue presentando cifras elevadas. Así, se pasó de 71% en 1973 a 26% en 2005. En departamentos como Nariño también se ha vivido una situación similar, aunque sus indicadores de pobreza son aún más preocupantes que los de Colombia en su conjunto (51).

De acuerdo con el censo de 2005, el 54% de los hogares de Nariño presentaban NBI, mientras el promedio nacional era de 36%. Los niveles de NBI de Nariño sólo eran superados por otros departamentos como Guajira, Sucre, Córdoba y Chocó (51).

De los 64 municipios nariñenses, 44 tenían un indicador de NBI superior a la media departamental, entre los cuales se encontraban algunos con un indicador igual o superior al 90% como El Rosario (99.7%), Magüí (96.6%), Providencia (96.2%) y Roberto Payán (90%) Incluso, 19 de sus municipios presentaron mayores NBI que Chocó, el departamento con mayor pobreza en Colombia (51).

**Tabla 2. Departamento de Nariño Población con NBI por Subregiones.**

| SUBREGIÓN        | POBLACIÓN        | % CON NBI | POBLACIÓN CON NBI |
|------------------|------------------|-----------|-------------------|
| CENTRO           | 487.626          | 25        | 121.907           |
| SUR              | 251.802          | 41        | 103.239           |
| NORTE            | 238.755          | 57        | 136.090           |
| COSTA PACIFICA   | 316.493          | 63        | 199.390           |
| CENTRO OCCIDENTE | 209.558          | 56        | 117.353           |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1.498.234</b> | <b>44</b> | <b>659.223</b>    |

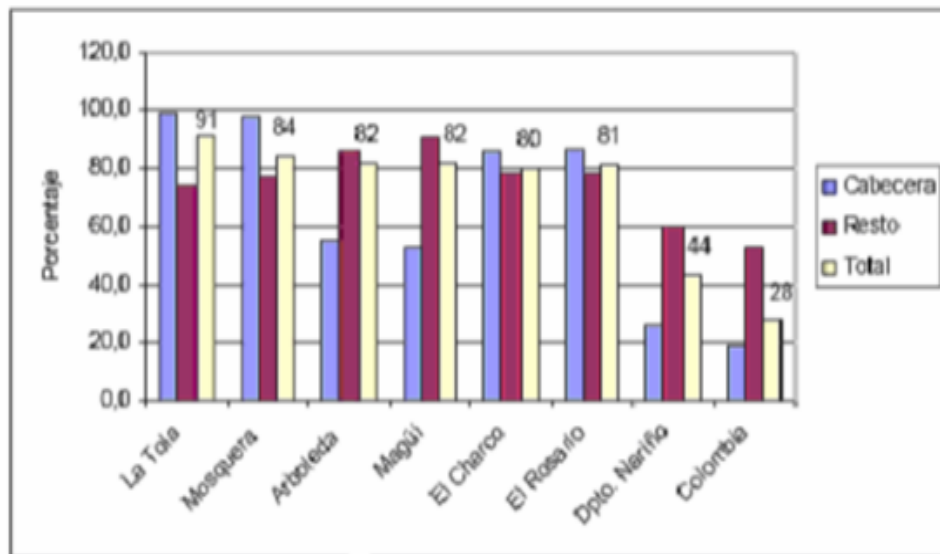
Fuente: Censo Dane 2005 proyección 2010, IDSN – Oficina de Planeación

En el 2011, el 43.75% de los hogares de Nariño tenían NBI, mientras a nivel nacional este indicador era de 27.6%. Con excepción del Atlántico y Valle, los demás departamentos de la periferia del Caribe y del Pacífico tuvieron un indicador de NBI superior a la media nacional (51).

La proporción de hogares con NBI de Nariño fue 4.3 veces la registrada en Bogotá (la región con los mejores indicadores del país) y 1.5 veces la de la media nacional. El porcentaje de personas en NBI es un poco superior al medido por hogares, pero la clasificación de los departamentos se mantiene invariable (51).

En el 2010 sólo un municipio de Nariño, Pasto, tuvo un indicador de NBI inferior a la media nacional. En el otro extremo se ubican ocho municipios con NBI superiores a los registrados por Chocó (79%), el departamento más pobre de Colombia. Aunque en la mayoría de municipios los indicadores de NBI son

superiores en el resto que en las cabeceras, por el contrario en los municipios de La Tola, Mosquera, El Charco y El Rosario la pobreza es menos extrema en las zonas rurales que en las urbanas (51).

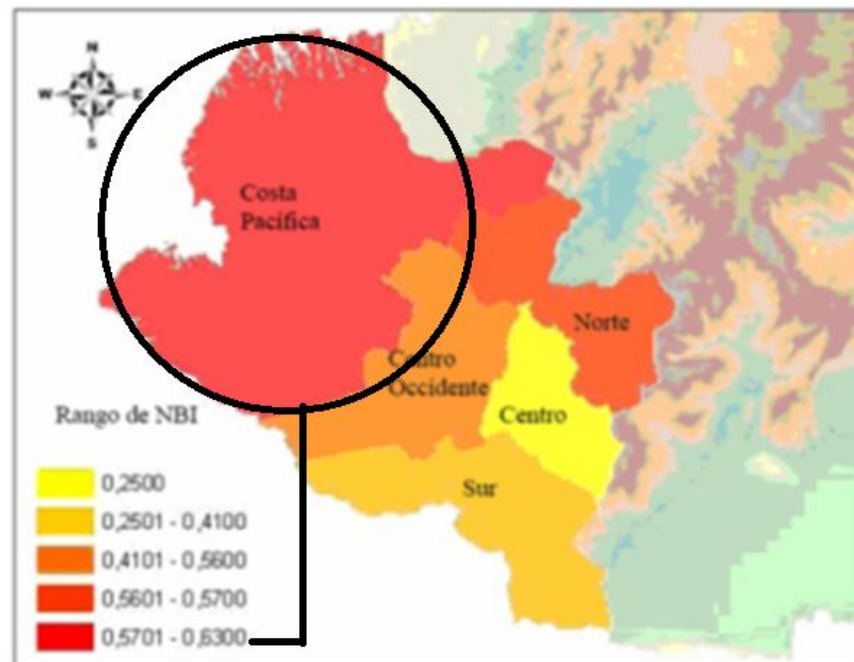


**Figura 10. Municipios de Nariño con los mayores indicadores de NBI EN 2010**

FUENTE: Centro de Estudios Económicos Regionales del Banco de la Republica -marzo de 2011.

Al considerar la división departamental por subregiones, es evidente que la subregión de la Costa Pacífica presenta el mayor porcentaje de población con NBI en Nariño (63%), seguida por la del Norte (57%), limítrofe con el departamento del Cauca, y la Centro-occidental (56%). Por el contrario, las subregiones en torno a Pasto e Ipiales son las que presentan los menores indicadores de NBI, lo que puede estar asociado al dinamismo que ofrece la

condición de capital departamental de la primera y el comercio fronterizo de la segunda. Estos indicadores de NBI nos aproximan a la situación de pobreza del departamento de Nariño, distinguiendo su magnitud en los diferentes municipios, subregiones o comunidades rurales, como se aprecia en la Figura 11. (51).



**Figura 11. NBI Nariño por subregiones**

FUENTE: Centro de Estudios Económicos Regionales del Banco de la República -marzo de 2011.

Las condiciones anteriormente expuestas ponen a las comunidades más vulnerables en condiciones de mayor riesgo de enfermar y morir por todas las

causas, incluyendo la malaria, ameritando que los mayores esfuerzos de atención se focalicen en estas zonas (51).

### **6.2.3. La malaria en el Departamento de Nariño**

El comportamiento estacional de la malaria en la costa pacífica de Nariño es característico de una zona ecuatorial de malaria, la cual comprende áreas de bosques densos, con pluviosidad mayor de 2.000 mm por año, sin períodos de sequía bien definidos, humedad relativa por encima del 70% y temperatura de 25 °C o más durante todo el año. En esta zona hay transmisión permanente, con elevaciones estacionales el segundo y cuarto trimestre del año y reducción durante los meses de menor pluviosidad.

La transmisión de la malaria en Nariño se focaliza en los municipios costeros del departamento, que son, Barbacoas, El Charco, Francisco Pizarro, La Tola, Magüi Payan, Mosquera, Olaya Herrera, Roberto Payán, Santa Bárbara y Tumaco. Entre los principales factores que favorecen la transmisión se encuentran los desplazamientos de población susceptible o portadora hacia áreas endémicas por el conflicto armado y la transición hacia áreas con cultivos ilícitos, el subdesarrollo de la infraestructura en salud y la baja efectividad y



cobertura de las acciones operativas del sector salud y entes gubernamentales en general.

### **6.3 Recolección de la información**

El proyecto “Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012” tiene tres principales fuentes de información:

La información epidemiológica fue recogida de la base de datos del SIVIGILA del periodo 2003 a 2013, suministrada por el Instituto Nacional de Salud, la cual se filtró por evento para obtener los resultados de malaria. Además, se compararon estos datos con los informes epidemiológicos anuales del Ministerio de Salud y Protección Social.

La información económica nacional fue suministrada por el Ministerio de la Protección Social, quien indicó el monto de las transferencias para los programas de prevención y control vectorial, realizadas en el periodo 2003 a 2012 al departamento de Nariño.

La información económica del departamento se obtuvo del Instituto Departamental del Salud de Nariño, a través de un instrumento ideado por el autor de este estudio, en el que se discriminó el gasto del programa

departamental de ETV en tres categorías principales: el programa regular departamental, la vigilancia en salud pública y el laboratorio departamental de salud pública. Para cada una de estas categorías se tuvo en cuenta gastos de talento humano con toda su carga prestacional, viáticos y desplazamientos laborales, adquisición de insumos, compra de maquinaria y equipos, mantenimiento de maquinaria y equipos.

#### 6.4 Definición y Medición de Variables

**Tabla 3. Medición de variables para el estudio**

| Variables                                       | Definición                                                                                    | Escala  | Tipo de Variable | Fuente   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------|
| <b>Información general</b>                      |                                                                                               |         |                  |          |
| Evento                                          | Nombre del evento y código.                                                                   | Nominal | Categórica       | Sivigila |
| Fecha de notificación                           | Cuando se notifica al Sivigila.                                                               | Nominal | Numérica         |          |
| Año                                             | Año en el que se reporta el caso al Sivigila.                                                 | Nominal | Categórica       |          |
| IPA                                             | Indicador que permite identificar el Índice Parasitario Anual                                 | Razón   | Numérica         |          |
| IVA                                             | Indicador que permite identificar el Índice Parasitario Anual por <i>P.vivax</i>              | Razón   | Numérica         |          |
| IFA                                             | Indicador que permite identificar el Índice Parasitario Anual por <i>P. falciparum</i>        | Razón   | Numérica         |          |
| Relación <i>P. falciparum</i> / <i>P. vivax</i> | Indicador que permite calcular la relación de casos por <i>P. falciparum</i> / <i>P.vivax</i> | Razón   | Numérica         |          |
| Tasa de mortalidad                              | Indicador que permite calcular la mortalidad a causa del evento                               | Razón   | Numérica         | DANE     |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|                  |                                                                                                                                                      |       |          |                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------|
| Costos programas | Indicador que permite conocer las actividades en de prevención y control de la malaria y la inversión realizada por el Ministerio de Salud y el IDSN | Razón | Numérica | Min Salud IDSN |
| Toldillos        | Indicador que permite conocer el número de toldillos entregados a la población vulnerable.                                                           | Razón | Numérica | Min Salud IDSN |
| Rociamiento      | Indicador que permite conocer el número de actividades de rociamiento realizadas en el área de influencia y la población beneficiada.                | Razón | Numérica | Min Salud IDSN |

## 6.5 Análisis de la información

### 6.5.1 Análisis epidemiológico

Los resultados del estudio se midieron a través de indicadores de incidencia, mortalidad y relación *P. falciparum*/*P. vivax*:

#### 6.5.1.1 Indicadores de Incidencia

Los indicadores de incidencia que se midieron en el proyecto “Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012” fueron:

#### 6.5.1.1.1 Tasa de Proporción Infección

##### General o por Especie

Proporción de personas halladas con infecciones parasitarias o de una especie parasitaria de malaria, *P. falciparum*/*P. vivax*.

1. IPA: Incidencia Parasitaria Anual: La Incidencia Parasitaria Anual es una forma de Tasa de Incidencia Acumulada (conocida también como Proporción de Incidencia) y cuantifica la proporción de personas que se diagnostican con malaria por cualquier especie, en un año.

Número total de casos de malaria /población a riesgo x 1000

2. IFA: Tasa de incidencia parasitaria anual de malaria por *P. falciparum*

Número total de casos de malaria *P. falciparum*/población a riesgo x 1000

3. IVA: Tasa de incidencia parasitaria anual por *P. vivax*.

Número total de casos de malaria *vivax*/población a riesgo x  
1000

#### 6.5.1.1.2 Tasa de mortalidad

1. Tasa de Incidencia pero referida a muertes en lugar de casos.

Número total de personas fallecidas por malaria/población a  
riesgo x 100.000

#### 6.5.1.1.3 Relación *P. falciparum*/*P. vivax*.

1. Índice comparativo de la magnitud de los casos ocurridos por malaria *P. falciparum* y malaria *P. vivax*, la relación que regularmente se espera es 3 a 1, 3 de *P. falciparum* por un caso de *P. vivax*.

Número total de casos por malaria *P. falciparum*/ Número total  
de casos por malaria *P. vivax*

### 6.5.2 Análisis de Impacto Económico

Los indicadores de económicos y/o de costos que se midieron en el proyecto  
“Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control  
de la Malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012” fueron:

#### **6.5.2.1 Inflación anual**

Es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un período de tiempo, generalmente un año. Cuando el nivel general de precios sube, cada unidad de moneda alcanza para comprar menos bienes y servicios. Es decir, que la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda (52).

#### **6.5.2.2 Índice de precios al consumidor, IPC**

Es un número sobre el cual se acumulan a partir de un periodo base las variaciones promedio de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares de un país, durante un periodo de tiempo. De manera más compleja se trata del indicador de la inflación de un país más conocido, y se constituye en un indicador de carácter coyuntural sobre el comportamiento de los precios minoristas de un país. Técnicamente el IPC es un índice de canasta fija, correspondiente a un periodo base en el tiempo, construido sobre una variante de los índices tipo Laspeyres, que permite una actualización más rápida de la canasta para seguimiento de

precios, según evolucione o cambie el gasto de consumo de los hogares de un país (53). Para el estudio “Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria en el departamento de Nariño - Colombia, 2003 a 2012” se tomó como año base el 2003.

#### **6.5.2.3 Costos constantes**

Estandarización de los costos de una serie de tiempo, a través del IPC y la inflación, con el objetivo de realizar estudios comparativos de precios (54).

### **6.6 Sistematización y análisis de la información**

La información epidemiológica fue recogida de la base de datos del SIVIGILA del periodo 2003 a 2013, suministrada por el Instituto Nacional de Salud, la cual se filtró por malaria y se obtuvieron resultados del evento. Además se compararon los datos con los informes epidemiológicos anuales del Ministerio de Salud y Protección Social.

La información económica nacional será suministrada por el Ministerio de la Protección Social, donde indican el monto de las transferencias y destinación realizada en el periodo 2003 a 2012 al departamento de Nariño.

La información económica del departamento se obtuvo a través de un instrumento ideado por el autor de este estudio, en el que se integraron los costos de inversión del programa departamental de ETV en tres partes principales:

1. Programa regular de ETV departamental
2. Vigilancia en salud pública
3. Laboratorio departamental de salud pública

#### **6.6.1 Metodología Multinivel**

Si se tiene un número determinado de individuos que pertenecen a diferentes áreas, en las que se desea comprobar cómo afecta el peso ( $X_1$ ) al índice de colesterol ( $Y$ ), el modelo de regresión multinivel será:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 X_{1ij} + u_{0j} + u_{1j} X_{1ij} + e_{ij}$$

En la Ecuación (1),

- Representa el índice de colesterol ( $Y$ ), para un paciente  $i$  perteneciente al área  $j$ ;  $ijY$



- Es la constante del modelo;  $b_0$
- Es la pendiente del modelo ( $b_0$  y  $b_1$  han de ser estimados y se supone que son comunes a todas las áreas);  $b_1$
- Es el peso del paciente  $i$  perteneciente al área  $j$ ; es el error de pronóstico para el paciente  $i$  perteneciente al área  $j$ . Siendo un valor propio para cada área que se añadirá a la constante siguiendo una distribución normal con media cero y varianza;  $\sigma^2$
- $u_j$  tendría un valor diferente para cada área, siguiendo una distribución:  $\sim N(0, \Omega_u)$ , y es un valor que se añade al coeficiente fijo. Los valores de los coeficientes  $u_j$  y  $\sigma^2$  han de ser estimados para cada área (en general: para cada grupo muestral).

Una peculiaridad de los modelos multinivel es que minimizan el error de pronóstico ( $i$ ,  $ii$ ,  $iii$ ), siendo la varianza de error partida en dos componentes, el componente del segundo nivel (el área de residencia de cada respectivo paciente) será para la Ecuación (1):

$$[u_j] \approx N(0, \Omega_u), \quad \text{siendo } \Omega_u = \begin{bmatrix} s_{u0}^2 & s_{u01} \\ s_{u01} & s_{u1}^2 \end{bmatrix},$$

$$[e_i] \approx N(0, \Omega_e), \quad \text{siendo } \Omega_e = [s_e^2]$$

Hay una relación entre la configuración de la matriz de covarianzas y la forma de las líneas de regresión de cada grupo muestral (área). [Añadir interpretación gráfica] uΩ

Los modelos multinivel son un caso particular de los Modelos Lineales generalizados, y se pueden aplicar a otros sistemas de análisis, además de la regresión lineal, como por ejemplo: al análisis de medidas repetidas, de datos categóricos, a los modelos de ecuaciones estructurales, a los procesos de series temporales, a la regresión no-lineal, etc.

Los modelos de regresión estadística multinivel resuelven algunos de los problemas que se presentan cuando se utilizan modelos de estimación de un único nivel a datos que son jerárquicos, en particular problemas estadísticos de correlación entre los individuos en la estimación de los mínimos cuadrados ordinarios y problemas conceptuales como la falacia ecológica y atomista. Los modelos multinivel permiten determinar el efecto directo de las variables explicativas individuales y de grupo, así como determinar las interacciones entre niveles, es decir si las variables ecológicas influyen y cuanto en las variables individuales, determinando qué porcentaje de la variabilidad explicada es imputable al individuo y que porcentaje es imputable al grupo.

Los objetivos del análisis multinivel son combinar información de diversos niveles, analizar las relaciones entre los niveles macro y micro y estimar la varianza de cada uno de los niveles.

El modelo multinivel de regresión logística, que establece que la variable dependiente,  $Y_{ij}$ , sigue una distribución Binomial de la forma  $Y_{ij} \sim \text{Binomial}(1, \pi_{ij})$  con varianza condicional  $\text{var}(y_{ij}|\pi_{ij}) = \pi_{ij}(1-\pi_{ij})$ , donde  $\pi_{ij}$  es la

probabilidad de presentar la característica de interés para el sujeto  $i$  de Ecopetrol  $j$ . Analíticamente:

$$\text{logit}(y_{ij}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kij} + \sum_{h=1}^H \beta_h Z_{hj} + \mu_{0j} + e_{ij}$$

Donde  $y_{ij}$  es la variable dependiente,  $X_{ij}$  son las variables explicativas del nivel 1 y  $Z_j$  son las variables explicativas del nivel 2. El término de error divide la parte no explicada de la variable en dos partes, una propia del nivel 1 y otra del nivel 2. Se asume que ambos componentes de la varianza tienen media cero y varianza constante. Puesto que la ecuación del modelo logit multinivel representa el logaritmo de la probabilidad de presentar la característica de interés, la exponencial de los parámetros del modelo pueden ser interpretados en términos de Odd Ratios (OR). Para probar la significación estadística de  $\sigma^2$   $\mu_0$  se utiliza el test de Wald (1943).

Se realiza un análisis de los efectos cruzados o la interacción multinivel entre las variables ecológicas significativas y las características individuales significativas. Para ello se estima un término de interacción, que, en el caso de ser significativo, cuantifica la diferencia en la influencia de la variable ecológica sobre la variable individual.

Para evaluar la efectividad de las estrategias no se realizará tomando su efectividad de cada una de las intervenciones aisladas, (ej: efectividad de toldillos); sino que se tomarán 4 escenarios de prevención y control que incluyen diversas intervenciones, de manera que se crean variables ecológicas así:

- Escenario 1: programa regular de prevención y control de vectores

- Escenario 2: programa plus denominado así, porque incluye actividades específicas financiadas con recursos propios de los municipios.
- Escenario 3: proyecto PAMAFRO
- Escenario 4: proyecto Fondo mundial 8 ronda.

En los casos en que se consiga se podrá especificar o desagregar la efectividad y costos de intervenciones (Ej: toldillos impregnados).

El principal confusor que se tendrá en cuenta en la relación escenarios de prevención y control y el impacto en malaria, será la descentralización.

Como modificador del efecto se tendrá en cuenta a la hora de analizar la efectividad de las intervenciones, el clima, la temperatura, humedad y pluviosidad de los años en los que se obtuvo incremento o disminución de casos y muertes por malaria.

El modelo 1, incluye únicamente un término constante. En este modelo, las variables dependientes (incidencia de malaria y mortalidad por malaria), se estima como una constante más un efecto aleatorio variable entre las demás variables. El resto de modelos van incorporando secuencialmente el resto de las variables individuales y ecológicas. Para la estimación de los modelos se ha utilizado la versión 12.0 del programa estadístico Stata®.

El modelo 2, incorpora en un mismo modelo todas las variables incluidas tanto individuales como ecológicas. Se utilizó en este modelo como las variables dependientes (incidencia de malaria y mortalidad por malaria) y como independientes los escenarios ecológicos de estrategias de control, tiempo de implementación, duración en un año de las estrategias y departamento

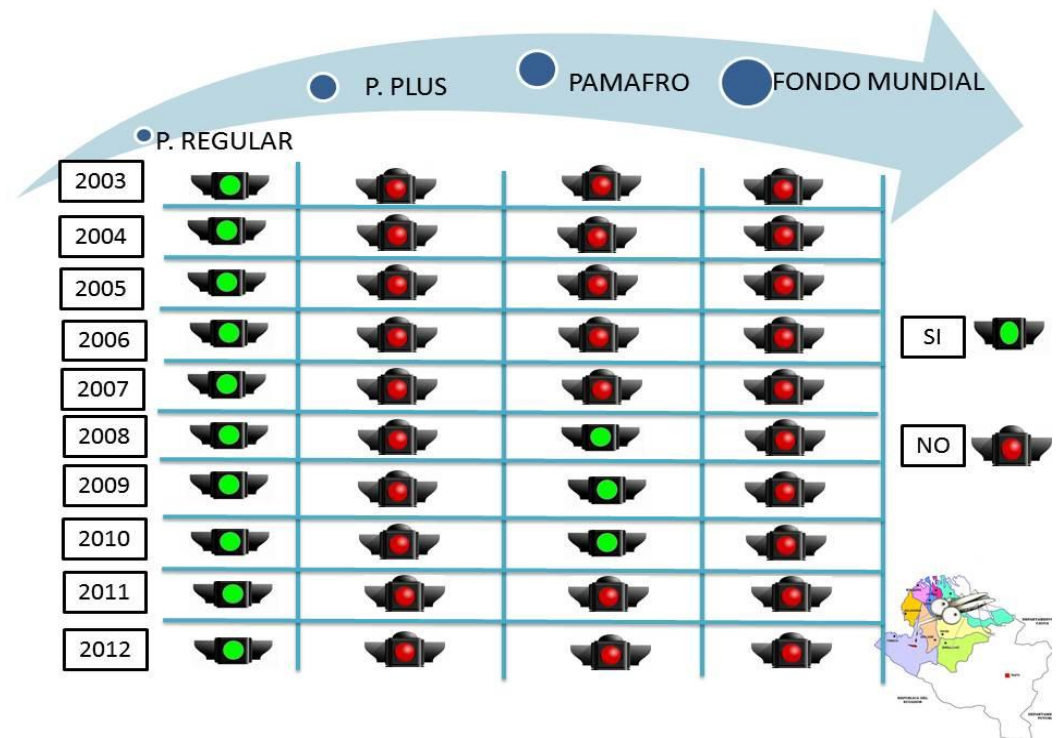
## **7 Resultados**

### **7.1 Intervenciones, estrategias y actores, de los diferentes escenarios de participación, que se han ejecutado en el Departamento de Nariño, encaminados a la prevención, promoción y control de la malaria**

En Colombia han ejecutado acciones distintos programas gubernamentales y no gubernamentales, destinados al control de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV), que contribuyen taxativamente a prevenir, controlar y hasta erradicar la malaria.

Para el caso del departamento de Nariño ha hecho presencia permanente el programa regular estatal de ETV, gerenciado por el Ministerio de Salud y Protección Social el cual ofrece actividades de Promoción de la Salud, Prevención de la Enfermedad, Diagnóstico y Tratamiento de la malaria en todo el país a través de las Direcciones de Salud de los respectivos entes territoriales y ha hecho presencia en el departamento de Nariño permanentemente y sin interrupciones durante todo el periodo de este estudio (2003-2012) y el programa PAMAFRO que es un proyecto que integró esfuerzos entre Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela para reducir la malaria en las zonas de mayor incidencia por esta enfermedad, en zonas fronterizas de los países participantes.

Esta propuesta fue financiada por el Fondo Mundial de Lucha contra el VIH/Sida, la Malaria y la Tuberculosis, e hizo presencia en el departamento de Nariño con acciones de diagnóstico, tratamiento y suministro de toldillos impregnados durante los años 2008, 2009 y 2010. (Figura 12).



**Figura 12. Presencia de programas de prevención y control de la malaria en el Departamento de Nariño, Colombia 2003 – 2012**

Fuente: Programa Regular; PAMAFRO; Fondo Mundial 8 Ronda, Programa PLUS.

En la tabla 4 se resumen las principales estrategias de prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño.

**Tabla 4. Estrategias para la prevención y control de la malaria en Nariño, 2003 a 2012**

| Escenarios                                                                                       | Agencia y Financiación                                                                       | Cobertura y periodo                                                                                   | Objetivos y metas                                                                                                                                                                            | Actividades                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programa Regular</b>                                                                          | Ministerio de Salud y Protección social<br>Recursos públicos                                 | Todos los departamentos colombianos.<br><br>Permanente                                                | Prevención y control de malaria en todo el territorio nacional                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control Químico Intradomiciliario</li> <li>• Control Biológico</li> <li>• Diagnostico</li> <li>• Tratamiento oportuno</li> <li>• Participación Social sólo desde la implementación de la EGI (2011)</li> </ul> |
| <b>PAMAFRO</b><br>Es un proyecto que integra esfuerzos entre Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela | Cooperación de los ministerios de salud.<br>26.5 millones de dólares en 5 años (2005 - 2010) | Nariño, Vichada, Putumayo, Guainía, Amazonas, Arauca, Boyacá, Norte De Santander, La Guajira y Cesar. | El objetivo fue disminuir en un 50% la morbilidad, en 70% la mortalidad y disminuir en 50% los Municipios con IPA > 10 por esta causa, en las zonas fronterizas de los países participantes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico</li> <li>• Tratamiento</li> <li>• Toldillos impregnados</li> <li>• Cambio en el esquema de tratamiento.</li> <li>• Financiación y capacitación a microscopistas.</li> </ul>                        |

## 7.2 Gasto en salud de las acciones de control de malaria en el Departamento de Nariño.

### 7.2.1 Costos de las estrategias de intervención

**Tabla 5. Costos del programa del Programa Regular de Malaria del Departamento de Nariño  
2003 – 2012 (en millones de pesos constantes del año 2012)**

| Año  | Costo |
|------|-------|
| 2003 | 3.873 |
| 2004 | 3.642 |
| 2005 | 2.510 |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

---

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 2006            | 3.175         |
| 2007            | 3.508         |
| <b>Subtotal</b> | <b>16.708</b> |
| 2008            | 2.669         |
| 2009            | 4.018         |
| 2010            | 3.106         |
| 2011            | 3.529         |
| 2012            | 3.620         |
| <b>Subtotal</b> | <b>16.942</b> |
| <b>Total</b>    | <b>33.650</b> |

Los costos del programa de malaria en el departamento de Nariño entre los años 2003-2012 ascendieron a \$33.650.000.000 a precios constantes 2012, con un promedio anual de \$3.365.000.000 a precios constantes 2012.

Para su mejor análisis se desagregaron los costos en dos quinquenios, un primer quinquenio que comprende los años 2003-2007 y un segundo quinquenio comprendido entre los años 2008-2012.

Se encontró que para el periodo de 2003 a 2007, se realizó una inversión promedio anual de \$3.342.000.000 a precios constantes 2012(desviación estándar 529.000.000). Para el periodo de 2008 a 2012, se observó un discreto aumento en la inversión, la cual ascendió a un promedio anual \$3.388.000.000, a precios constantes 2012 (desviación estándar 517.000.000), incremento no significativo desde el punto de vista estadístico (Valor P=0,89)



**Tabla 6. Costos del programa del Programa PAMAFRO del Departamento de Nariño 2008, 2009, 2010 (en millones de pesos constantes del año 2012)**

| <b>COSTOS PAMAFRO</b> |              |
|-----------------------|--------------|
| <b>AÑO</b>            | <b>COSTO</b> |
| 2008                  | 1.921        |
| 2009                  | 2.017        |
| 2010                  | 2.118        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>6.056</b> |

Los costos del programa PAMAFRO, durante los años en que hizo presencia en el departamento de Nariño, 2008, 2009 y 2010, estuvieron por el orden de los \$6.056.000.000 a precios constantes 2012, con un promedio anual de \$2.019.000.000 a precios constantes 2012. (Desviación estándar 197.000.000, mínimo 1.921.000.000, máximo 2.118000.000).

**Tabla 7. Gasto per cápita del programa y transferencias per cápita para Salud Publica del SGP de la población en alto riesgo del Departamento de Nariño 2003 – 2012 (en millones de pesos constantes del año 2012)**

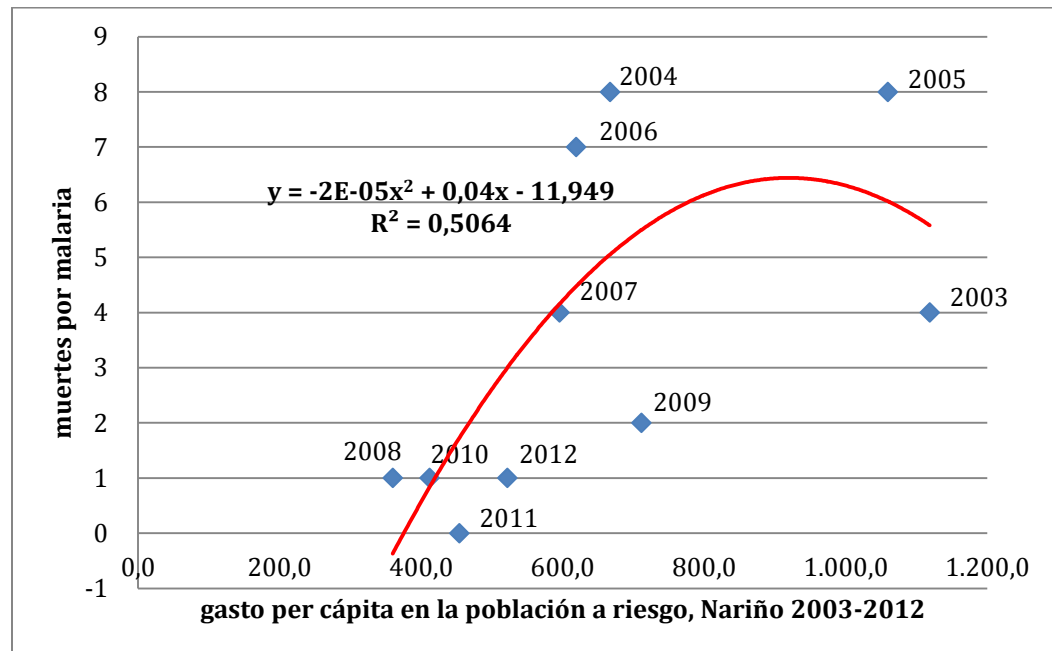
| <b>Año</b> | <b>GASTO</b> | <b>SGP-SP</b> |
|------------|--------------|---------------|
| 2003       | 12.521,4     | 9.554,2       |
| 2004       | 11.479,9     | 9.067,3       |
| 2005       | 7.713,7      | 9.223,1       |
| 2006       | 9.516,3      | 9.148,9       |
| 2007       | 10.277,0     | 8.339,7       |
| 2008       | 7.639,4      | 8.744,9       |
| 2009       | 11.237,1     | 9.607,5       |
| 2010       | 8.486,8      | 9.797,4       |
| 2011       | 9.420,3      | 9.842,1       |
| 2012       | 9.439,8      | 10.137,7      |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|                       |                 |                 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| <b>PROMEDIO ANUAL</b> | <b>9.773,2</b>  | <b>9.346,3</b>  |
| <b>TOTAL</b>          | <b>97.731,7</b> | <b>93.462,8</b> |

El gasto per cápita del programa de malaria de la población en alto riesgo en el departamento de Nariño para el periodo de estudio 2003-2012 fue de \$97.731.700.000, con un promedio anual de \$9.773.170.000, a precios constantes 2012. (Desviación estándar 1619,7 mínimo 7639,4 y máximo de 12521,4)

El gasto per cápita de las transferencias nacionales para Salud Pública del SGP de la población en alto riesgo del departamento de Nariño 2003 – 2012, estuvo por el orden de \$93.462.800.000, con un promedio anual de \$9.346.280.000, a precios constantes 2012. (Desviación estándar 547,11 mínimo 8339,7 y máximo de 10137,7)



**Figura 13. Gasto per cápita en acciones contra la malaria y número de muertes, Nariño, Colombia 2003 - 2012 (en millones de pesos constantes del 2012)**

Podemos observar que no hay una relación o tendencia directa entre el gasto per cápita de la población a riesgo del departamento de Nariño en el periodo de estudio 2003-2012. ( $R^2=0,50$  polinómico), no hubo diferencia significativa en el promedio de gasto y 2º el n° de muertes es muy bajo Vale la pena escarbar que pasó los años 2004, 2005 y 2006 que tuvieron más muertes, comparando % ejecución de recursos.

**Tabla 8. Gasto per cápita, en población en riesgo de malaria, en vigilancia en salud publica Departamento de Nariño 2003 – 2012. (En millones de pesos constantes del año 2012)**

| AÑO  | GASTO PER CÁPITA |
|------|------------------|
| 2003 | 1.118,8          |
| 2004 | 1.059,5          |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| 2005            | 667,1          |
| 2006            | 619,3          |
| 2007            | 595,7          |
| 2008            | 522,1          |
| 2009            | 711,5          |
| 2010            | 412,3          |
| 2011            | 454,3          |
| 2012            | 360,0          |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>652,1</b>   |
| <b>TOTAL</b>    | <b>6.520,6</b> |

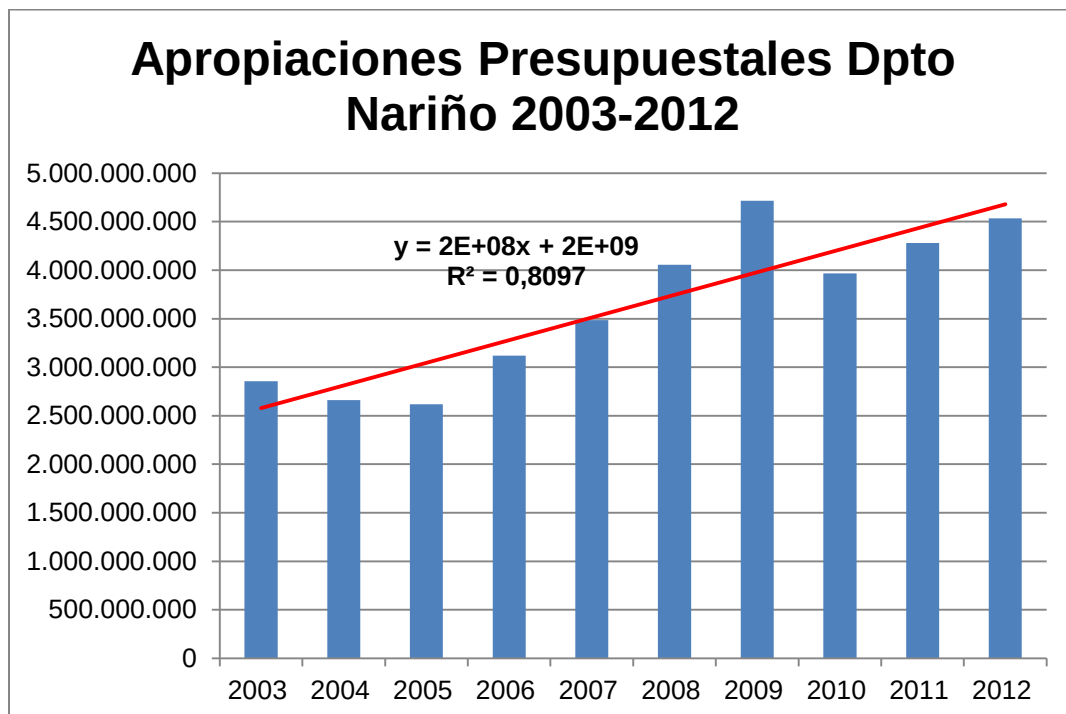
El gasto per cápita en la población a riesgo de malaria en el departamento de Nariño, entre los años 2003 a 2012, estuvo alrededor de los \$6.520.000.000, con un promedio anual de \$652.000.000, a precios constantes del año 2012. (Desviación estándar 256,17 mínimo 360 y máximo de 1118,8)

**Tabla 9. Apropriación y ejecución presupuestal (%) del Programa de malaria en el Departamento de Nariño, Colombia 2003 – 2012**

| <b>AÑO</b>   | <b>NARIÑO</b>         | <b>%</b> |
|--------------|-----------------------|----------|
| 2003         | 2.856.041.028         | 90,6     |
| 2004         | 2.661.893.225         | 96,3     |
| 2005         | 2.616.226.358         | 70,4     |
| 2006         | 3.119.032.952         | 78,3     |
| 2007         | 3.486.572.079         | 81,7     |
| 2008         | 4.054.110.265         | 57,3     |
| 2009         | 4.716.700.861         | 77,0     |
| 2010         | 3.965.577.008         | 73,0     |
| 2011         | 4.281.509.311         | 79,8     |
| 2012         | 4.533.728.473         | 79,8     |
| <b>TOTAL</b> | <b>36.291.391.560</b> |          |

Las apropiaciones presupuestales que Colombia ha hecho a partir del año 2003, al departamento de Nariño, para la prevención y control de las enfermedades transmitidas por Vectores han incrementado de forma significativa. Entre los años 2003 al 2007 las apropiaciones presupuestales estuvieron, en promedio cerca de 2.950 millones de pesos constantes del año 2012. En el segundo quinquenio del estudio, años 2008 al 2012 se realizaron apropiaciones presupuestales, en promedio cerca 4.310 millones de pesos constantes del año 2012.

De estas apropiaciones presupuestales el departamento de Nariño aproximadamente el 85% lo destina al control de malaria, es decir aproximadamente 3.080 millones de pesos de 2012 al año. La ejecución del presupuesto por parte del Instituto Departamental de Salud de Nariño estuvo en promedio, durante los años de este estudio cercano al 80%.



**Figura 14. Apropiación presupuestal para el programa de control de enfermedades transmitidas por vectores al Departamento de Nariño, Colombia 2003 - 2012 (pesos constantes de 2012)**

Fuente: MSPS. Instituto Departamental de Salud de Nariño

**Tabla 10. Apropiaciones del Plan de Compras de insumos para malaria del Ministerio de Salud y Protección Social, para el Departamento de Nariño 2012**

| Insumos                                | Presupuesto | %     |
|----------------------------------------|-------------|-------|
| Toldillos impregnados con insecticidas | 251.600,00  | 50,05 |
| Insecticidas                           | 144.359,71  | 28,72 |
| Larvicidas                             | 25.830,00   | 5,14  |
| Repelente                              | 54.000,00   | 10,74 |
| Pruebas rápidas                        | 7.920,00    | 1,58  |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

---

|                          |                   |               |
|--------------------------|-------------------|---------------|
| Disposición final de DDT | 11.000,00         | 2,19          |
| Capacitación             | 8.000,00          | 1,59          |
| <b>Total</b>             | <b>502.709,71</b> | <b>100,00</b> |

Fuente: MSPS; Plan de Compras 2012 <http://www.minsalud.gov.co>

Aproximadamente el 8% del plan de compras de insumos para malaria del Ministerio de Salud y Protección Social fueron destinados a la promoción, prevención y control de la malaria en el departamento de Nariño, esto por estar considerado el departamento en una zona de alta endemicidad para malaria en Colombia, específicamente en los 10 municipios de la costa pacífica de este departamento.

Una de las formas de hacer seguimiento a las capacidades de los entes territoriales, para controlar la situación de malaria en Colombia, es observando la evolución de las transferencias per cápita que la nación hace a los departamentos y municipios, por concepto de Salud Pública (Sistema General de Participaciones). En las tablas 11 y 12 se observa la evolución en crecimiento de las transferencias en el periodo de estudio (2003-2012). Como puede observarse, los departamentos de la Amazonia y Orinoquia encabezan la lista con mayor transferencia per cápita. Sin embargo, Vichada, Norte de Santander, Antioquia, Quindío, Risaralda y Caldas presentaron un crecimiento negativo.

En el año 2003 el departamento de Nariño se encontraba en la posición 28 pasando a la posición 25 del record nacional, con un crecimiento positivo del 8,7% de las transferencias per cápita del Sistema General de Participaciones por concepto de salud Pública.

**Tabla 11. Transferencias per cápita de Sistema General de Participaciones por concepto de salud pública por departamentos, Colombia 2002 – 2012. (Pesos constantes de 2012)**

| Departamento       | 2003      | Posición 2003 | 2012      | Posición 2012 | Variación (2012/2002) |
|--------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------------------|
| Guainía            | 118.091,9 | 1             | 134.892,5 | 1             | 14,2                  |
| Vichada            | 117.918,1 | 2             | 114.179,3 | 2             | -3,2                  |
| Amazonas           | 81.981,2  | 4             | 111.097,8 | 3             | 35,5                  |
| Vaupés             | 83.201,3  | 3             | 97.373,8  | 4             | 17,0                  |
| Guaviare           | 46.195,5  | 5             | 49.349,9  | 5             | 6,8                   |
| Caquetá            | 23.762,1  | 7             | 29.779,3  | 6             | 25,3                  |
| Casanare           | 25.187,7  | 6             | 26.098,3  | 7             | 3,6                   |
| Choco              | 16.956,0  | 9             | 24.094,8  | 8             | 42,1                  |
| Arauca             | 18.870,3  | 10            | 22.393,6  | 9             | 18,7                  |
| Meta               | 17.534,1  | 11            | 20.737,2  | 10            | 18,3                  |
| Putumayo           | 17.301,2  | 8             | 20.274,4  | 11            | 17,2                  |
| Cesar              | 13.883,5  | 12            | 16.585,3  | 12            | 19,5                  |
| Guajira            | 11.503,2  | 21            | 16.386,3  | 13            | 42,4                  |
| Córdoba            | 11.797,8  | 15            | 16.013,1  | 14            | 35,7                  |
| Magdalena          | 12.876,8  | 31            | 15.230,2  | 15            | 18,3                  |
| Sucre              | 12.581,3  | 16            | 15.006,2  | 16            | 19,3                  |
| Bolívar            | 12.105,2  | 30            | 14.569,8  | 17            | 20,4                  |
| Cauca              | 9.761,1   | 17            | 13.811,2  | 18            | 41,5                  |
| Huila              | 11.450,9  | 23            | 13.345,0  | 19            | 16,5                  |
| Nacional           | 11.605,4  | 24            | 12.973,4  | 20            | 11,8                  |
| Norte De Santander | 13.466,1  | 14            | 12.903,8  | 21            | -4,2                  |
| Tolima             | 9.370,8   | 20            | 12.622,3  | 22            | 34,7                  |
| Santander          | 11.910,4  | 13            | 12.561,3  | 23            | 5,5                   |
| Valle Del Cauca    | 11.828,9  | 19            | 12.219,6  | 24            | 3,3                   |
| Nariño             | 10.814,8  | 28            | 11.751,4  | 25            | 8,7                   |



**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|              |          |    |          |    |       |
|--------------|----------|----|----------|----|-------|
| San Andrés   | 10.195,2 | 25 | 11.617,3 | 26 | 13,9  |
| Atlántico    | 10.271,3 | 29 | 11.575,7 | 27 | 12,7  |
| Antioquia    | 10.939,1 | 27 | 10.863,4 | 28 | -0,7  |
| Boyacá       | 10.590,8 | 26 | 10.594,8 | 29 | 0,0   |
| Quindío      | 12.569,4 | 18 | 10.367,3 | 30 | -17,5 |
| Risaralda    | 12.641,8 | 32 | 10.276,9 | 31 | -18,7 |
| Cundinamarca | 9.599,3  | 22 | 9.637,9  | 32 | 0,4   |
| Caldas       | 9.128,7  | 33 | 8.933,0  | 33 | -2,1  |
| Bogotá       | 7.381,6  | 34 | 8.541,8  | 34 | 15,7  |

Al realizar análisis a los 10 municipios de alto riesgo de la Costa Pacífica del departamento de Nariño, las transferencias per cápita de todos los municipios presentaron comportamiento positivo en su incremento. Manteniéndose en el primer lugar del record departamental el Municipio de Santa Bárbara y en el último puesto el municipio de Tumaco.

**Tabla 12. Transferencias per cápita de SGP por concepto de salud pública a municipios del Departamento de Nariño de alto riesgo de malaria 2003 – 2012. (Pesos constantes de 2012)**

| Nariño            |          |               |          |               |                       |
|-------------------|----------|---------------|----------|---------------|-----------------------|
| Municipio         | 2003     | Posición 2003 | 2012     | Posición 2012 | Variación (2012/2003) |
| Santa Bárbara     | 10.118,9 | 1             | 12.650,3 | 1             | 25,0                  |
| Magüi-Payan       | 8.685,7  | 5             | 12.154,3 | 2             | 39,9                  |
| El Charco         | 9.214,3  | 4             | 11.983,9 | 3             | 30,1                  |
| La Tola           | 7.075,4  | 9             | 11.725,1 | 4             | 65,7                  |
| Francisco Pizarro | 9.974,6  | 2             | 11.720,6 | 5             | 17,5                  |
| Barbacoas         | 9.259,0  | 3             | 11.173,7 | 6             | 20,7                  |
| Mosquera          | 8.372,6  | 7             | 11.082,6 | 7             | 32,4                  |
| Roberto Payan     | 7.829,1  | 8             | 11.049,0 | 8             | 41,1                  |
| Olaya Herrera     | 8430,2   | 6             | 10176,1  | 9             | 20,7                  |
| Tumaco            | 6.958,7  | 10            | 8.801,5  | 10            | 26,5                  |

### 7.2.2 Costos directos de atención de casos

Los costos directos de atención de los casos de malaria relacionados en el periodo de estudio, se describen en dos escenarios, de bajo y alto costo. En las tablas 13, 14 y 15 se describen los costos directos de atención médica de casos registrados, disgregándolos para malaria complicada y no complicada. Como puede observarse, durante el periodo se registraron 41.765 casos de malaria en el departamento de Nariño, que generaron un costo de entre 2.073.167.992 y 2.616.271.324 millones de pesos del 2012. Cerca del 70% de casos que se presentaron en Nariño, corresponden a malaria por *P. falciparum*.

Para el cálculo de los costos de atención, se utilizó la información del estudio de Viviana Cerón (2013) (55) en el que se estiman costos directos de atención, gasto de bolsillo y costos indirectos de la malaria, a partir de estimar el costo estándar de caso no complicado tanto de *P. vivax* como de *P. falciparum*, por grupo étnico. Además, se estimó el costo de tratamiento del caso complicado. Dichos costos están expresados en pesos constantes del 2010. Para el presente estudio se indexaron los gastos a pesos constantes del año 2012. Así, la atención de un caso malaria complicada por *P. falciparum* estaría entre \$1.856.809 y \$1.883.435; el tratamiento de un caso de malaria no complicada por *P. vivax* estaría entre \$15.920 y \$16.495. Y, los costos de tratamiento de un caso de malaria no complicada por *P. falciparum* están entre \$24.476 y \$50.274, en promedio.

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

**Tabla 13. Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, escenario de menor costo, Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)**

| <b>Años</b>  | <b><i>P. falciparum</i></b> | <b><i>P. falciparum</i><br/>Complicada</b> | <b><i>P. vivax</i></b> | <b>Mixta</b>     | <b>Costos totales</b> |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| 2003         | 95.347.273                  | 78.292.356                                 | 61.293.810             | 471.546          | 235.404.985           |
| 2004         | 81.037.270                  | 73.891.718                                 | 60.040.918             | 440.343          | 215.410.249           |
| 2005         | 77.035.796                  | 67.541.431                                 | 62.293.576             | 821.464          | 207.692.268           |
| 2006         | 57.335.850                  | 65.591.782                                 | 72.517.304             | 419.329          | 195.864.265           |
| 2007         | 67.721.752                  | 77.243.259                                 | 56.015.584             | 457.059          | 201.437.653           |
| 2008         | 54.618.923                  | 64.895.478                                 | 62.420.935             | 442.731          | 182.378.068           |
| 2009         | 46.083.504                  | 68.664.801                                 | 65.022.239             | 590.308          | 180.360.852           |
| 2010         | 76.865.921                  | 95.857.770                                 | 68.144.121             | 705.886          | 241.573.698           |
| 2011         | 76.086.955                  | 71.579.991                                 | 71.877.326             | 952.644          | 220.496.916           |
| 2012         | 75.108.390                  | 58.851.564                                 | 56.990.674             | 1.412.727        | 192.363.357           |
| <b>Total</b> | <b>707.241.635</b>          | <b>722.410.151</b>                         | <b>636.616.486</b>     | <b>6.714.037</b> | <b>2.072.982.310</b>  |

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor

**Tabla 14. Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, escenario de mayor costo, Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)**

| <b>Años</b>  | <b><i>P. falciparum</i></b> | <b><i>P. falciparum</i><br/>Complicada</b> | <b><i>P. vivax</i></b> | <b>Mixta</b>     | <b>Costos totales</b> |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| 2003         | 172.590.814                 | 65.232.777                                 | 63.507.656             | 732.866          | 302.064.114           |
| 2004         | 139.723.307                 | 91.243.017                                 | 62.209.511             | 456.248          | 293.632.083           |
| 2005         | 133.820.825                 | 68.509.954                                 | 64.543.533             | 851.134          | 267.725.447           |
| 2006         | 94.052.152                  | 66.532.347                                 | 75.136.527             | 289.650          | 236.010.676           |
| 2007         | 116.166.596                 | 78.350.903                                 | 58.038.788             | 473.567          | 253.029.854           |
| 2008         | 92.901.964                  | 65.826.059                                 | 64.675.492             | 305.815          | 223.709.329           |
| 2009         | 73.517.010                  | 72.229.739                                 | 67.370.751             | 611.629          | 213.729.128           |
| 2010         | 129.417.968                 | 79.867.069                                 | 70.605.391             | 731.382          | 280.621.810           |
| 2011         | 130.395.119                 | 72.606.426                                 | 74.473.434             | 1.480.578        | 278.955.557           |
| 2012         | 132.989.262                 | 72.654.346                                 | 59.049.098             | 2.195.630        | 266.888.336           |
| <b>Total</b> | <b>1.215.575.017</b>        | <b>733.052.637</b>                         | <b>659.610.181</b>     | <b>8.128.498</b> | <b>2.616.366.334</b>  |

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor.

**Tabla 15. Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada,  
Departamento de Nariño, Colombia 2012. (Pesos constantes de 2012)**

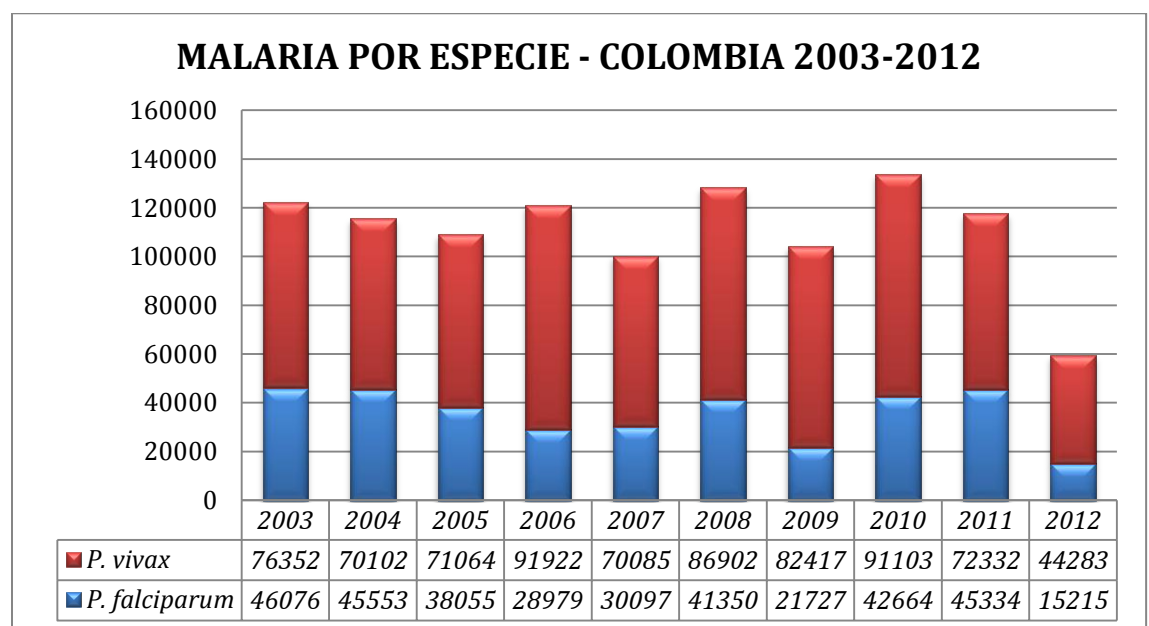
| <b>Malaria</b>                                 | <b>Escenario<br/>menor costo</b> | <b>Escenario<br/>mayor costo</b> | <b>%</b>   |
|------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|
| Malaria no complicada por <i>P. falciparum</i> | 707.241.635                      | 1.215.575.017                    | 46,46      |
| Malaria complicada por <i>P. falciparum</i>    | 722.410.151                      | 733.052.637                      | 28,02      |
| Malaria por <i>P. vivax</i>                    | 636.616.486                      | 659.610.181                      | 25,21      |
| Malaria Mixta                                  | 6.714.037                        | 8.128.498                        | 0,31       |
| <b>Costos totales por escenario</b>            | <b>2.072.982.310</b>             | <b>2.616.366.334</b>             | <b>100</b> |

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor.

### 7.3 Impacto en la prevalencia y mortalidad de la enfermedad de la enfermedad en el Departamento de Nariño

#### 7.3.1 Morbilidad

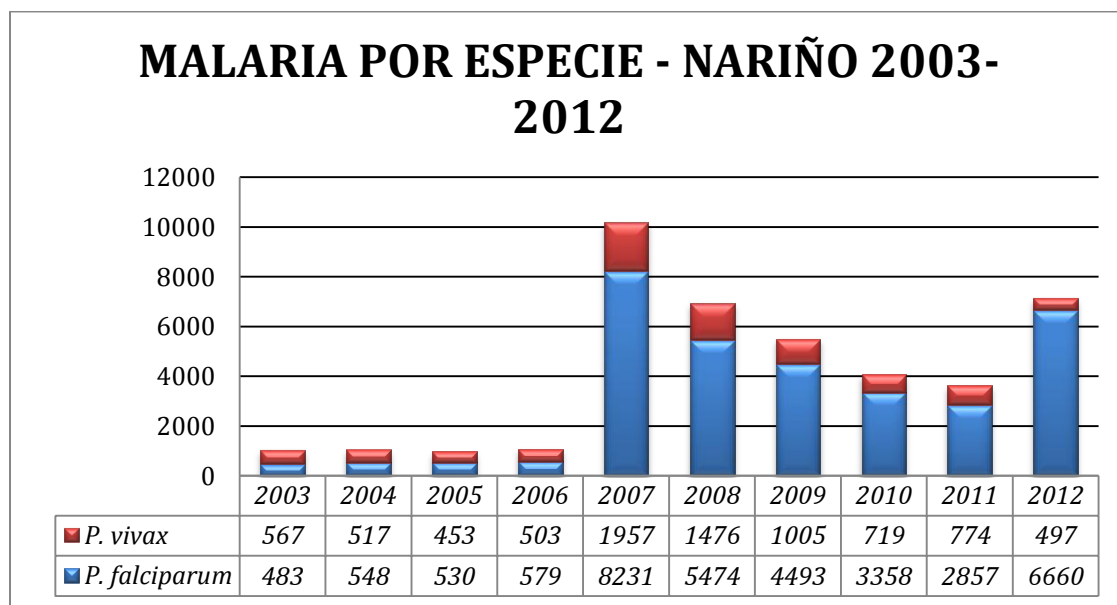
En Colombia, el total de casos reportados para el período de estudio 2003-2012 fue de 1.111.612 casos, con un promedio anual de 111.161. Los casos reportados al SIVIGILA tienen una tendencia no uniforme que podría mostrar una posible estacionalidad de los datos (Figura 15).



**Figura 15. Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria en  
Colombia, 2003 a 2012**

Fuente: Instituto Nacional de Salud. SIVIGILA. 2003 a 2012.

El comportamiento de la malaria en el departamento de Nariño para el período fue de 41.765 casos, con un promedio anual de 4.176. La tendencia en Nariño, al igual que en Colombia es no uniforme, con un incremento de casos en los últimos 6 años, promedio anual de casos entre 2003 y 2007 de 2.899 casos mientras que para el periodo 2008 a 2012 el promedio anual de 5.454 (Figura 16). Observamos un cambio inusual de casos a partir del año 2007, que coincide con la aclaración que realizó el Ministerio de Salud y Protección Social al departamento de Nariño con respecto al no reporte de la malaria, como un evento de interés en salud pública y por ende de obligatorio reporte al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública del país



**Figura 16. Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria en el Departamento de Nariño, 2003 a 2012**

Fuente: Instituto Nacional de Salud. SIVIGILA. 2003 a 2012.

En la tabla 16, se observa la información de casos de malaria en el departamento de Nariño por año, por especie parasitaria.

**Tabla 16. Comportamiento del número de casos de malaria por especie parasitaria y relación *P. falciparum* – *P. vivax*, en Nariño 2003 a 2012**

| <b>Años</b> | <b><i>P. falciparum</i></b> | <b>%</b> | <b><i>P. vivax</i></b> | <b>%</b> | <b><i>M. Mixta</i></b> | <b>%</b> | <b><i>M. Complicada</i></b> | <b>%</b> | <b>TOTAL CASOS</b> |
|-------------|-----------------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|-----------------------------|----------|--------------------|
| 2003        | 483                         | 45%      | 567                    | 53%      | 17                     | 1,59%    | 0                           | 0,00%    | 1.067              |
| 2004        | 548                         | 51%      | 517                    | 48%      | 14                     | 1,30%    | 0                           | 0,00%    | 1.079              |
| 2005        | 530                         | 53%      | 453                    | 45%      | 16                     | 1,60%    | 3                           | 0,30%    | 1.002              |
| 2006        | 579                         | 53%      | 503                    | 46%      | 11                     | 1,00%    | 3                           | 0,27%    | 1.096              |
| 2007        | 8231                        | 81%      | 1957                   | 19%      | 11                     | 0,11%    | 21                          | 0,21%    | 10.220             |
| 2008        | 5474                        | 78%      | 1476                   | 21%      | 23                     | 0,33%    | 13                          | 0,19%    | 6.986              |
| 2009        | 4493                        | 81%      | 1005                   | 18%      | 9                      | 0,16%    | 13                          | 0,24%    | 5.520              |
| 2010        | 3358                        | 82%      | 719                    | 18%      | 8                      | 0,20%    | 7                           | 0,17%    | 4.092              |
| 2011        | 2857                        | 79%      | 774                    | 21%      | 8                      | 0,22%    | 0                           | 0,00%    | 3.639              |
| 2012        | 6660                        | 93%      | 497                    | 7%       | 6                      | 0,08%    | 22                          | 0,31%    | 7.185              |

Fuente: Instituto Nacional de Salud. SIVIGILA. 2003 a 2012.

La información de malaria, del periodo de estudio 2003-2012, para su mejor análisis puede desagregarse en dos quinquenios, un primer quinquenio que comprende los años 2003-2007 y un segundo quinquenio comprendido entre los años 2008-2012.

Encontramos que para el periodo de 2003 a 2007, se presentaron un promedio anual de casos notificados por Nariño de 2.893, con una relación *P. falciparum*

– *P. vivax* promedio de 56% vs 44% respectivamente. Para el periodo de 2008 a 2012, se observa un aumento de casos a 5.484 en promedio con una relación *P. falciparum* – *P. vivax* promedio de 83% vs 17% respectivamente de casos, significativa desde el punto de vista estadístico (t student= 2,30 p=0,22).

#### **7.3.1.1 Proporción de Infección General o por Especie**

En la tabla 17, se observan los IPA (índice parasitario anual que indica la incidencia acumulada por malaria) del departamento de Nariño, de los casos de malaria entre 2003 y 2012, con un promedio anual de IPA de 11,83, lo que expresa que la probabilidad de contraer la enfermedad entre la población en riesgo del departamento de Nariño es del 12%, siendo la población a riesgo los habitantes del área rural de los diez municipios de la Costa Pacífica Nariñense.

El IFA (índice parasitario anual que indica la incidencia acumulada por *P. falciparum*), el cual se puede observar en la tabla 17, para el mismo periodo se encuentra en un promedio anual de 9,32 mientras que el IVA (índice parasitario anual que indica la incidencia acumulada por *P. vivax*) se encuentra en un promedio anual de 2,45. Lo que indica que el *P. falciparum* en el departamento de Nariño, es casi cuatro veces más prevalente que el *P. vivax*.



**Tabla 17. Índice Parasitario Anual (IPA) (IFA) (IVA) Departamento de Nariño 2003-2012**

| <b>AÑO</b> | <b>DEPARTAMENTO</b> | <b>IPA</b> | <b>IFA</b> | <b>IVA</b> |
|------------|---------------------|------------|------------|------------|
| 2003       | Nariño              | 3,46       | 1,56       | 1,83       |
| 2004       | Nariño              | 3,43       | 1,73       | 1,63       |
| 2005       | Nariño              | 3,10       | 1,63       | 1,39       |
| 2006       | Nariño              | 3,31       | 1,74       | 1,51       |
| 2007       | Nariño              | 29,95      | 24,11      | 5,73       |
| 2008       | Nariño              | 20,00      | 15,67      | 4,22       |
| 2009       | Nariño              | 15,44      | 12,57      | 2,81       |
| 2010       | Nariño              | 11,18      | 9,18       | 1,96       |
| 2011       | Nariño              | 9,71       | 7,63       | 2,07       |
| 2012       | Nariño              | 18,74      | 17,37      | 1,30       |

Fuente: Instituto Nacional de Salud. SIVIGILA. 2003 a 2012.

El promedio del IPA de Colombia es este mismo periodo fue de 7,9, mientras que el promedio del IPA del departamento de Nariño es del 11,83. Lo que indica que el riesgo de contraer la enfermedad en los municipios de la costa pacífica del departamento es Nariño es 1,5 veces mayor que en el resto del país.

La información de los índices de malaria (IPA, IFA, IVA), del periodo de estudio 2003-2012, se desagregó en dos quinquenios para facilitar el análisis, un primer quinquenio que comprende los años 2003-2007 y un segundo quinquenio comprendido entre los años 2008-2012.

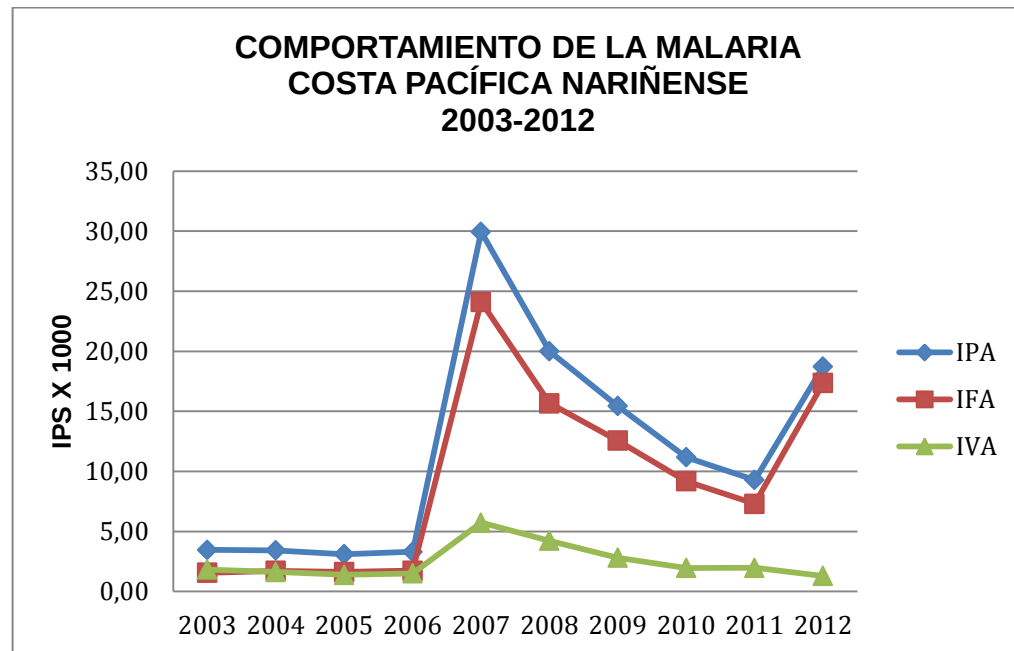
Para el caso del IPA se encontró que para el periodo de 2003 a 2007, el promedio anual en Nariño fue de 8,65, mientras que el periodo de 2008 a 2012,

se observa un aumento del IPA a 14,93, significativa desde el punto de vista estadístico (t student= 2,30 p=0,30).

Si observamos el IFA, se encontró que para el periodo de 2003 a 2007, El promedio anual en Nariño fue de 6,15, mientras que el periodo de 2008 a 2012, se observa un aumento del IFA a 12,42, significativa desde el punto de vista estadístico (t student= 2,30 p=0,23).

Al analizar el IVA se encontró que para el periodo de 2003 a 2007, El promedio anual en Nariño fue de 2,42, mientras que el periodo de 2008 a 2012, se observa un leve incremento del IVA a 2,45, resultado que no da significancia desde el punto de vista estadístico (t student= 2,30 p=0,97).

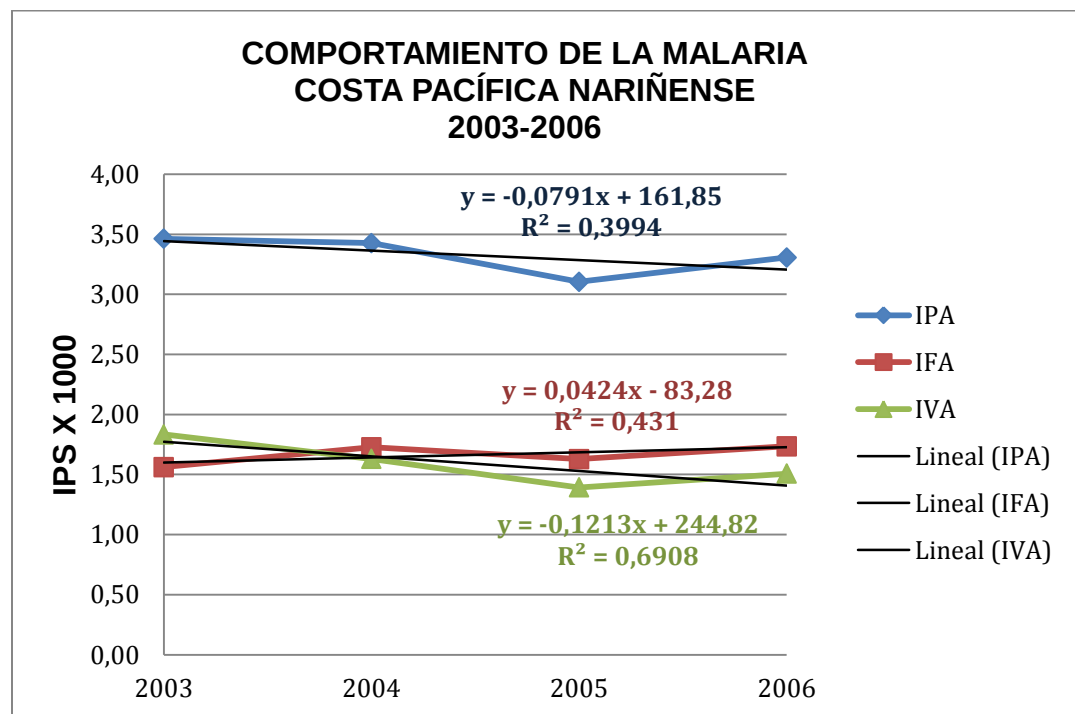
El comportamiento secular de la malaria en Nariño, en la última década, se caracterizó por presentar un comportamiento epidemiológico con una tendencia más o menos estable, con niveles de alta y mediana endemidad hasta el año 2006. Sin embargo, a partir del 2007 se registró un incremento en los niveles endémicos, presentándose un pico epidémico entre 2007 y 2008 y 2011 y 2012, alcanzando su acmé en el 2007 (Figura 17).



**Figura 17. Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2003-2012**

Se puede observar que en los años 2003 a 2006, el comportamiento de la malaria en el departamento de Nariño es relativamente bajo, con promedio anual de casos de 1.068, mientras que para el periodo 2007 a 2012, el promedio anual de casos fue de 6.249; esto debido a una falla en del sistema de vigilancia en salud pública del departamento y algunos conceptos propios del epidemiólogo Departamental, que manifestaba que para él la Malaria en Colombia no era un evento de Notificación Obligatoria, información obtenido de la referente de Enfermedades Transmitidas por Vectores del Ministerio de Salud y Protección Social, de la época (56).

Por esta razón técnica de falla del sistema de vigilancia en salud pública departamental, se ha dividido el comportamiento de los índices parasitarios, del periodo de estudio 2003-2012, en dos periodos el primero de 2003 a 2006 y el segundo 2007 a 2012, con el fin de tener un comportamiento más adecuado del comportamiento de la enfermedad en el Departamento de Nariño.



**Figura 18. Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2003-2006**

La falla en el sistema de vigilancia en salud pública Departamental en el periodo 2003-2006 no permite evidenciar la magnitud real de la enfermedad en

el departamento, lo que impide tener un panorama real de la situación de salud a nivel local. IPA ( $R^2=0,39$ ), IVA ( $R^2=0,43$ ) IFA ( $R^2=0,69$ ).

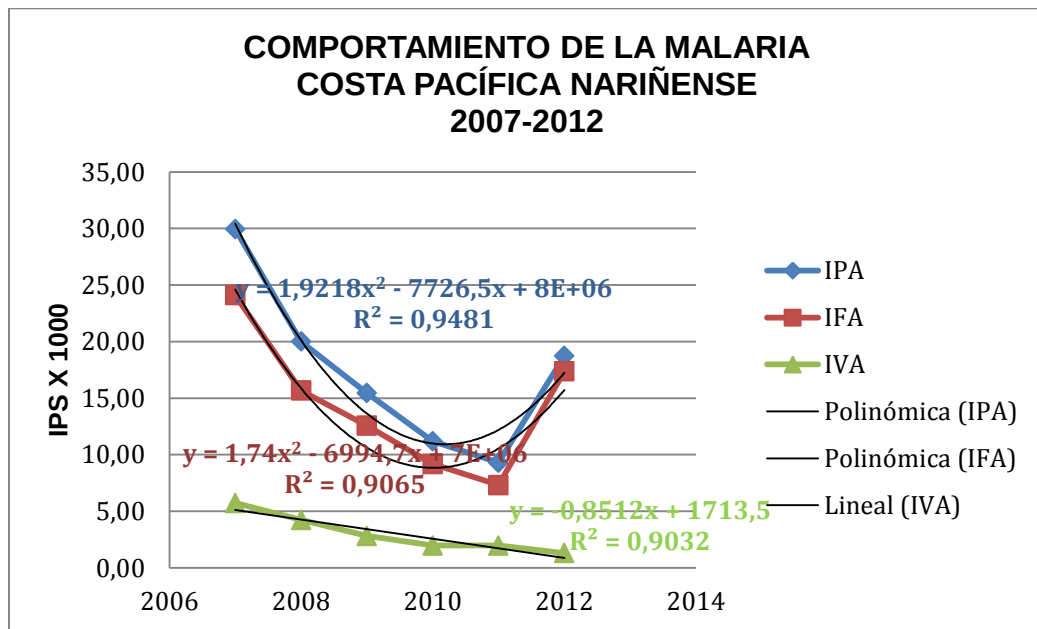
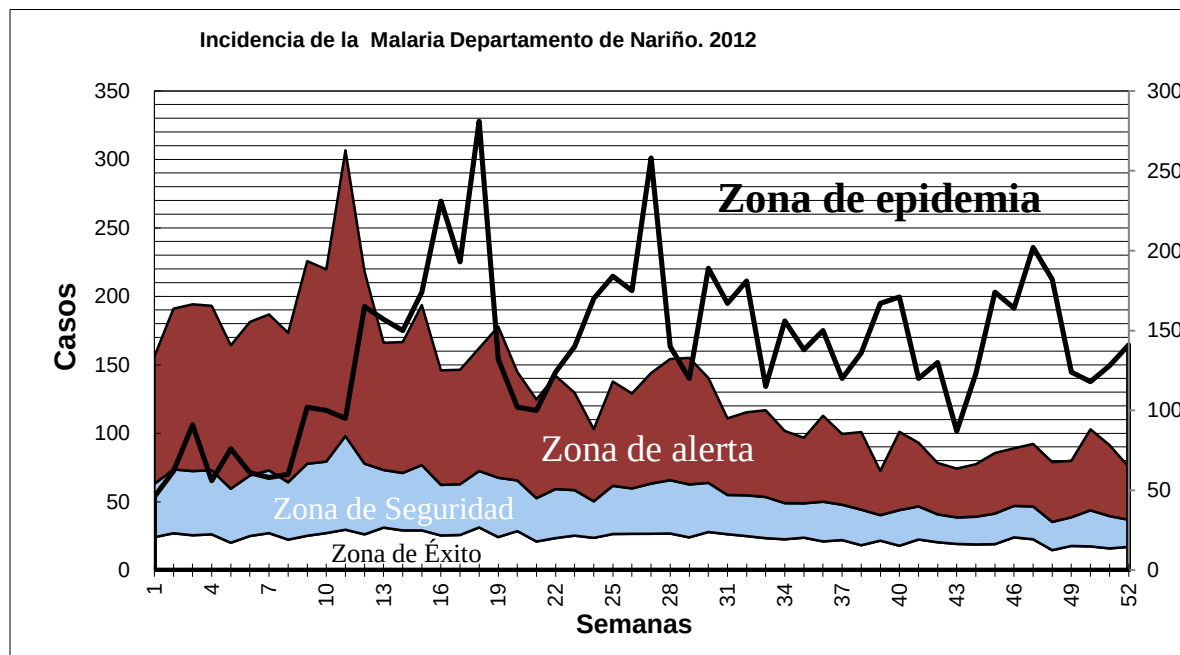


Figura 19. Comportamiento de la Malaria en la Costa Pacífica Nariñense 2007-2012

Se puede observar cambios significativos en los dos periodos 2003-2006 y 2007-2012, que evidencian la falla del sistema local de vigilancia epidemiológica, permitiendo así ver un panorama real de la malaria en el departamento. Nótese el aumento significativo de los índices parasitarios departamentales IPA ( $R^2=0,94$ ), IVA ( $R^2=0,90$ ) IFA ( $R^2=0,90$ ).

#### **7.3.1.2. Canal Endémico de la Malaria en Nariño**

El canal endémico de la malaria para el departamento de Nariño para el periodo estudiado indica que para el año 2012 (Figura 20) a partir de la semana epidemiológica 12 el departamento estuvo en situación de epidemia, con un descenso a la zona de alerta hacia las semanas 19 y 20, este descenso de casos podría estar relacionado con inadecuada notificación del evento. Nuevamente el departamento entró a zona de epidemia hacia la semana 23, continuando con este comportamiento hasta la semana 52 de 2012. Cabe resaltar que en 2012 el departamento de Nariño y Colombia en general estuvieron con presencia del Fenómeno de la Niña; este mismo fenómeno climático se presentó en el año 2007, y su presencia podría estar correlacionado con el incremento de los casos observados en dichos años.



**Figura 20. Incidencia de la malaria, Departamento de Nariño, 2012**

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor. Datos SIVIGILA. 2003 a 2012.

El comportamiento del evento muestra que secularmente la malaria tiene un incremento de casos hacia la semana epidemiológica 10, comportamiento que se evidencia con un poco de retraso para el año 2012, en el que ocurre hacia la semana epidemiológica 19.

En 2012, los picos más altos del evento en el departamento se observaron hacia las semanas 16, 18, 27 y 48, momentos en que se presentó incremento de las lluvias en el sur del país, lluvias que están relacionadas con el Fenómeno de la Niña, de acuerdo a los reportes de las autoridades meteorológicas del país (56).

En la costa pacífica del departamento Nariño, el comportamiento estacional de la malaria es característico de una zona ecuatorial, la cual comprende áreas de bosques densos, con pluviosidad mayor de 2.000 mm por año, sin períodos de sequía bien delimitados, humedad relativa por encima del 70% y temperatura de 25 °C o más durante todo el año. En esta zona hay transmisión permanente, con elevaciones estacionales el segundo y cuarto trimestre del año y reducción durante los meses de menor pluviosidad.

### **7.3.2 Mortalidad**

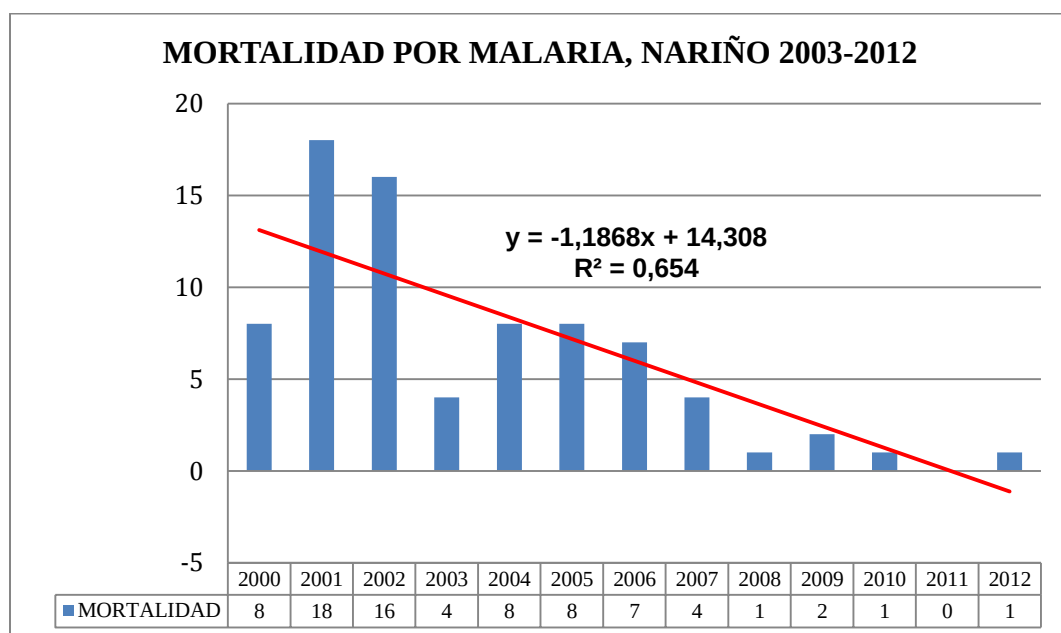
Las muertes por malaria se han relacionado con determinantes ambientales, económicos y culturales, y su control demanda acciones complejas que incluyen el control de los vectores, la protección de las viviendas, la protección de los susceptibles con mosquiteros, la detección precoz de los casos y el tratamiento apropiado de los enfermos (57).

Entre 2003 y 2012, se registraron en el departamento de Nariño 36 muertes por malaria, de las cuales, el 72 % (26 muertes) se presentó en hombres. En este periodo se observa una tendencia a la disminución en el número de muertes. ( $R^2=0,65$ ).



En 9 (25 %) de las muertes se identificó la especie parasitaria causante de la muerte siendo el más frecuente *P. falciparum* en el 78% de los casos, *P. vivax* en el 11%, y otras especies parasitarias en el 11%.

La tasa cruda de mortalidad por malaria para el periodo de estudio fue de 0,11 muertes por 100.000 habitantes.



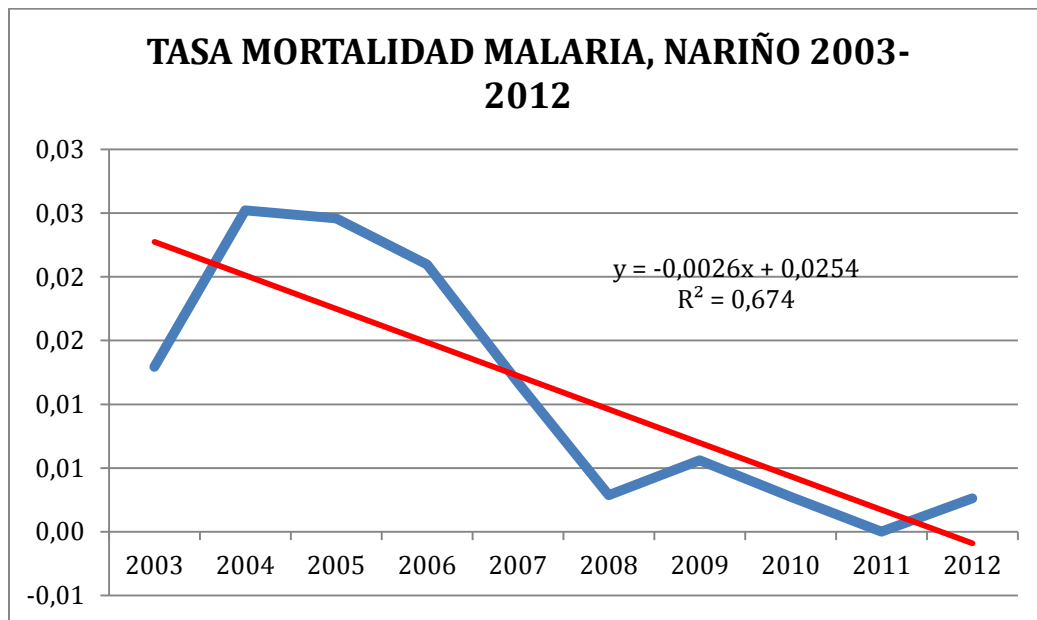
**Figura 21. Comportamiento de la mortalidad por malaria en Nariño, 2003 a 2012**

Fuente: Certificados de defunción y bases de mortalidad DANE. 2003 a 2012

La tendencia de la tasa de mortalidad por malaria por sexo para los años 2007 a 2012, años en los que se cuenta con dicha información debido a la notificación individual al SIVIGILA, fue de 0,28 por 100.000 habitantes para hombres y de

0,13 por 100.000 habitantes para mujeres. La distribución de las muertes por malaria por sexo en ese periodo fue de 67% en hombres y 33% en mujeres.

La tendencia decreciente de la mortalidad por malaria en el departamento de Nariño, durante el periodo de estudio, deja ver una tendencia lineal estadísticamente significativa a la disminución en el número de muertes ( $R^2=0.67$ ), pasando de 8 casos en 2004 a 1 caso en el año 2012 (Figura 22).



**Figura 22. Tasa de mortalidad por malaria en Nariño, 2003 a 2012**

Fuente: Certificados de defunción y bases de mortalidad DANE. 2003 a 2012

La información de mortalidad por malaria, del departamento de Nariño, puede desagregarse en quinquenios encontrándose que para el periodo de 2003 a 2007, el total de casos notificados fue de 31, con un promedio anual de 6,2. Para el periodo de 2008 a 2012, se observa una disminución a 5 casos, con un promedio anual de 1, significativa desde el punto de vista estadístico ( $t_{student}=2,30$   $p=0,00067$ ).

Este análisis por quinquenios, nos muestra el impacto en disminución de la mortalidad de (31 a 5) en un 91% y que puede estar relacionado con introducción del nuevo tratamiento de artemeter–lumefantrina (Coartem®) para *P. falciparum* en todo el país realizado en el año 2009 en Colombia y con la adición de las actividades realizadas por el programa PAMAFRO.

#### **7.3.2.1 Años de Vida Potencialmente Perdidos por Muerte Prematura por Malaria**

La mortalidad por malaria es altamente evitable a través de un diagnóstico temprano y la atención oportuna; por lo anterior, cada caso se debe considerar como una falla en la calidad de atención del sistema, que amerita la movilización de los diferentes actores relacionados para buscar sus causas y evitar su ocurrencia (58).

Los Años de Vida Potencialmente Perdidos por Muerte prematura AVPP, son un indicador diseñado por el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud, que contabiliza los Años de Vida Perdidos por Muerte Prematura (AVPP) que se pierden debido a muertes prematuras y que regularmente son evitables.

Los AVPP permiten evaluar el impacto, expresado en unidades de tiempo, de distintas enfermedades en una sociedad determinada, y tienen la ventaja de ofrecer una métrica común para las pérdidas de salud por todas las causas y a todas las edades. Así, se vuelve comparable con otros indicadores.

Este indicador en lugar de contabilizar eventos (defunciones y enfermos), transforma cada uno de ellos en los años que se dejaron de vivir por defunción prematura a causa de la patología, para así descontarlos de acuerdo a la esperanza de vida por sexo emitida por el DANE (59).

**Tabla 18. Años de Vida Potencialmente Perdidos por Muerte Prematura por Malaria en el Departamento de Nariño 2003-2012**

| MORTALIDAD MALARIA<br>2003-2012 |      |             | ESPERANZA DE VIDA/AÑO |            | AVVP        |            |
|---------------------------------|------|-------------|-----------------------|------------|-------------|------------|
| AÑO                             | SEXO | EDAD MUERTE | MUJERES (0)           | HOMBRES(1) | MUJERES (0) | HOMBRES(1) |
| 2003                            | 1    | 8           | 75                    | 69         | 61          | 0          |
| 2003                            | 1    | 45          | 75                    | 69         | 24          | 0          |
| 2003                            | 1    | 41          | 75                    | 69         | 28          | 0          |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la  
Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|                                                                                        |   |    |    |    |        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|--------|-----|
| 2003                                                                                   | 0 | 22 | 75 | 69 | 0      | 53  |
| 2004                                                                                   | 1 | 73 | 75 | 69 | 0      | 0   |
| 2004                                                                                   | 1 | 65 | 75 | 69 | 4      | 0   |
| 2004                                                                                   | 1 | 43 | 75 | 69 | 26     | 0   |
| 2004                                                                                   | 1 | 42 | 75 | 69 | 27     | 0   |
| 2004                                                                                   | 1 | 38 | 75 | 69 | 31     | 0   |
| 2004                                                                                   | 0 | 36 | 75 | 69 | 0      | 39  |
| 2004                                                                                   | 0 | 48 | 75 | 69 | 0      | 27  |
| 2004                                                                                   | 0 | 36 | 75 | 69 | 0      | 39  |
| 2005                                                                                   | 0 | 28 | 75 | 69 | 0      | 47  |
| 2005                                                                                   | 1 | 3  | 75 | 69 | 66     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 28 | 75 | 69 | 41     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 35 | 75 | 69 | 34     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 44 | 75 | 69 | 25     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 42 | 75 | 69 | 27     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 39 | 75 | 69 | 30     | 0   |
| 2005                                                                                   | 1 | 12 | 75 | 69 | 57     | 0   |
| 2006                                                                                   | 0 | 43 | 76 | 70 | 0      | 33  |
| 2006                                                                                   | 1 | 14 | 76 | 70 | 56     | 0   |
| 2006                                                                                   | 1 | 38 | 76 | 70 | 32     | 0   |
| 2006                                                                                   | 1 | 41 | 76 | 70 | 29     | 0   |
| 2006                                                                                   | 1 | 35 | 76 | 70 | 35     | 0   |
| 2006                                                                                   | 1 | 10 | 76 | 70 | 60     | 0   |
| 2006                                                                                   | 1 | 12 | 76 | 70 | 58     | 0   |
| 2007                                                                                   | 0 | 26 | 76 | 70 | 0      | 50  |
| 2007                                                                                   | 1 | 11 | 76 | 70 | 59     | 0   |
| 2007                                                                                   | 1 | 33 | 76 | 70 | 37     | 0   |
| 2007                                                                                   | 1 | 52 | 76 | 70 | 18     | 0   |
| 2008                                                                                   | 1 | 4  | 76 | 70 | 66     | 0   |
| 2009                                                                                   | 1 | 6  | 76 | 70 | 64     | 0   |
| 2009                                                                                   | 1 | 60 | 76 | 70 | 10     | 0   |
| 2010                                                                                   | 0 | 37 | 76 | 70 | 0      | 39  |
| 2012                                                                                   | 1 | 46 | 77 | 71 | 25     | 0   |
| AVVP MORTALIDAD PREVENIBLE POR MALARIA 2003-2012<br>POR SEXO                           |   |    |    |    | 1.030  | 327 |
| TOTAL AVVP POR MALARIA 2003-2012                                                       |   |    |    |    | 1.357  |     |
| PROMEDIO AÑOS DE AÑOS DE VIDA POTENCIALMENTE<br>PERDIDOS POR MORTALIDAD MALARIA AL AÑO |   |    |    |    | 135,70 |     |

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor.

En el departamento de Nariño, Colombia durante el periodo comprendido entre el año 2003-2012 se estiman 1.357 años de vida potencialmente perdidos (AVPP), con un promedio anual de 136 AVPP. Los AVPP de los hombres para el mismo periodo fueron de 1.030 años (Promedio 38 años potencialmente perdidos) mientras que el AVPP de las mujeres fue de 327 (Promedio 47 años potencialmente perdidos).

La información de AVPP por malaria, en el periodo de estudio 2003-2012, se desagregó en dos quinquenios, un primer quinquenio que comprende los años 2003-2007 y un segundo quinquenio comprendido entre los años 2008-2012, esto para lograr un mejor análisis de la información.

Encontramos que para el periodo de 2003 a 2007, se presentaron un total de AVPP de 1.153 con un promedio anual de 230,6 años. Para el periodo de 2008 a 2012, se observó una disminución siendo de 204 AVPP, con un promedio anual de 40,8 años, significativa desde el punto de vista estadístico ( $t_{student}=2,03$   $p=0,33$ ).

#### 7.3.4. Relación *P. falciparum*/*P. vivax*.

En la última década, la malaria en Nariño se caracterizó por presentar un comportamiento epidemiológico con una tendencia más o menos estable, con niveles de alta y mediana endemidad. Sin embargo, a partir del 2007 se registró un incremento en los niveles endémicos, presentándose un pico epidémico entre 2007 y 2008 y 2011 y 2012, alcanzando su cúspide en el 2007.

El IPA mediano registrado entre 2003 y 2012 fue de 10.24 /1.000 habitantes, y un promedio de 4.177 casos anuales. Los IPA extremos registrados fueron de 3.1 y 29.9/ 1.000 habitantes.

La relación parasitaria *P. falciparum* vs *P. vivax*, fue 4:1. La relación que regularmente se espera es 3 a 1, 3 de *P. falciparum* por un caso de *P. vivax*, en el departamento de Nariño para el periodo 2003-2012 la relación *P. falciparum* vs *P. vivax* fue más alta de la esperada.

## **7.1 Evaluación del impacto de los programas de prevención y control de malaria en el Departamento de Nariño, Colombia.**

### **7.1.1 Resultados**

El presente informe muestra un análisis grueso de la información. Se corrieron más de 100 modelos hasta encontrar aquel más parsimonioso para lograr el objetivo.

Se encontró un impacto de 10 puntos porcentuales sobre la incidencia de malaria y de 4 puntos porcentuales en la mortalidad que fueron estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con el escenario de fondo global de malaria. Este implementado durante 8 meses seguidos logra la disminución antes mencionada y logra cubrir los meses sin intervenciones.

Se encontró como factor negativo, es decir que aumenta la incidencia y mortalidad en 4 puntos porcentuales, el programa regular con duración de 6 meses.



Se exploraron términos de interacción debido a la relación que tienen algunas variables entre sí y con otras variables como clima, omitiendo aquellas que mostraran colinearidad en el modelo. Los resultados de la interacción entre las dos variables ecológicas significativas en la explicación de los modelos no fueron estadísticamente significativos (OR=0,999/1,001).

#### **7.1.1.1 Modelo Multinivel**

Se encontró un impacto de 12 puntos porcentuales sobre la incidencia de malaria y de 6 puntos porcentuales en la mortalidad que fueron estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con el escenario de fondo global de malaria en Nariño. Este implementado durante 9 meses seguidos logra la disminución antes mencionada y logra cubrir los meses sin intervenciones.

Se encontró como factor negativo, es decir que aumenta la incidencia y mortalidad en 1 punto porcentual, el programa regular con duración de 6 meses.

Se exploraron términos de interacción debido a la relación que tienen algunas variables entre sí y con otras variables como clima, omitiendo aquellas que mostraran colinearidad en el modelo. Los resultados de la interacción entre las dos variables ecológicas significativas en la explicación de los modelos no fueron estadísticamente significativos (OR=0,999/1,001)

Mixed-effects ML regression                      Number of obs    =    100

Group variable: child

Wald chi2(4)    = 3848.90

Log likelihood = -237.9709                      Prob> chi2       = 0.0000

-----  
Escenario 3|    Coef.   Std. Err.    z   P>|z|   [95% Conf. Interval]

-----+-----  
Muerte    | 5.706858 .3212331 17.77 0.000 5.077253 6.336463  
Incidencia | 6.749285 .5678653 11.89 0.000 5.63629 7.86228  
Casos      | 4.295715 1.489057 2.88 0.004 1.377216 7.214213  
Relacion   | 10.79286 1.489057 7.25 0.000 7.874359 13.71136  
\_cons      | 122.7804 1.144559 107.27 0.000 120.5371 125.0237  
-----  
-----

Random-effects Parameters | Estimate   Std. Err.   [95% Conf. Interval]  
-----+-----

### 7.1.2 Modelo Económico

Para la evaluación del impacto económico se estimaron los costos medios por individuo a riesgo en los 10 municipios maláricos del departamento de Nariño (Barbacoas, El Charco, Francisco Pizarro, La Tola, Magüi Payan, Mosquera, Olaya Herrera, Roberto Payan, Santa Barbará y Tumaco). Estos estimadores se usaron para dimensionar la carga económica total de la población a riesgo en el país. Los costos fueron expresados en pesos colombianos constantes de 2012

El modelo se aplica para escenarios de alto riesgo de transmisión de la malaria, dado que, según Padilla et al., en Colombia se estima que cerca de dos millones

de personas viven en zonas con altos niveles de intensidad de la transmisión (IPA > 10 casos / 1.000 habitantes) y más del 90% de la transmisión se produce en localidades rurales de 70 de los más de 1.000 municipios del país. De esta manera se focaliza la evaluación del impacto de las medidas, lo cual hace más útil los resultados.

Los costos de atención provinieron del estudio de Viviana Cerón (2013) (55) en el que se estiman costos directos de atención, gasto de bolsillo y costos indirectos de la malaria, a partir de estimar el costo estándar de caso no complicado tanto de *P. vivax* como de *P. falciparum*, por grupo etario. Además se estimó el costo de tratamiento del caso complicado. Dichos costos están expresados en pesos del 2010. Para nuestro estudio se indexan a pesos del año 2012. Así, la atención de un caso malaria complicada por *P. falciparum* estaría entre \$1.856.809 y \$1.883.435; el tratamiento de un caso de malaria no complicada por *P. vivax* estaría entre \$15.920 y \$16.495. Y, los costos de tratamiento de un caso de malaria no complicada por *P. falciparum* están entre \$24.476 y \$50.274 en promedio.

Los indicadores epidemiológicos y de impacto de las estrategias fueron derivados de los estudios de Porras, Galindo et al. (64) (65). Para evaluar la robustez de los resultados, se llevaron a cabo análisis de sensibilidad determinísticos con variación de más o menos 20% de los parámetros.

Como disponibilidad a pagar de referencia se tomó el PIB per cápita de Colombia para 2013 (\$13.922.592) a partir de Banco Mundial y TRM del Banco de la República (66).

Los costos del Programa Regular versus el Programa PAMAFRO se simularon en un escenario epidemiológico con parámetros constantes del año 2012, y se describen en la tabla 20. Los costos anuales del Programa Regular versus el Programa PAMAFRO y los costos directos de atención de casos, revelan que la carga anual de la enfermedad para el sistema de salud estaría entre cerca de 2.700 y 3.900 millones de pesos con el Programa Regular. Y si se adiciona el programa PAMAFRO, los cuales estuvieron aproximadamente entre 2.000 y 2.350 millones de pesos. Según la efectividad del programa PAMAFRO, los costos adicionales permitirían evitar entre 7 y 10 casos de malaria en el año, de los cuales cerca del 50% de los casos serían de malaria complicada, evitando así unos costos per cápita entre 5.308.608 y 7.419.360 al año.

**Tabla 19. Costos directos de atención de los casos de malaria no complicada y complicada, Departamento Nariño, Colombia 2012 con Programa Regular y PAMAFRO. (Pesos constantes de 2012)**

|                                                | Escenario Programa Regular |        |        | Escenario PAMAFRO |        |        |
|------------------------------------------------|----------------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
|                                                | Base                       | Mínimo | Máximo | Base              | Mínimo | Máximo |
| Casos de malaria                               | 41.608                     | 34.535 | 48.265 | 37.447            | 31.081 | 43.439 |
| Casos de malaria no complicada <i>P. vivax</i> | 8.370                      | 6.947  | 9.709  | 7.533             | 6.252  | 8.738  |

**Evaluación del Impacto de las Estrategias de Promoción, Prevención y Control de la  
Malaria Nariño - Colombia, 2003 - 2012**

|                                                               |               |               |               |               |               |               |
|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Casos de malaria no complicada por <i>P. falciparum</i>       | 33.074        | 27.451        | 38.366        | 29.767        | 24.706        | 34.529        |
| Casos de malaria complicada <i>P. falciparum</i>              | 82            | 68            | 95            | 74            | 61            | 86            |
| Total casos de malaria complicada                             | 82            | 68            | 95            | 74            | 61            | 86            |
| Incremental de Casos evitados                                 |               |               |               | 8             | 7             | 10            |
| Costos de casos de malaria no complicada <i>P. vivax</i>      | 636.616.486   | 528.391.684   | 738.475.124   | 572.954.838   | 475.552.515   | 664.627.612   |
| Costos de casos de malaria no complicada <i>P. falciparum</i> | 707.241.635   | 587.010.557   | 820.400.297   | 636.517.472   | 528.309.501   | 738.360.267   |
| Costos de casos de malaria complicada                         | 722.410.151   | 599.600.425   | 837.995.775   | 650.169.136   | 539.640.383   | 754.196.198   |
| Costos totales de atención de casos de malaria                | 2.066.268.272 | 1.715.002.666 | 2.396.871.196 | 1.859.641.445 | 1.543.502.400 | 2.157.184.076 |
| Costos de Casos evitados                                      |               |               |               | 206.626.827   | 171.500.267   | 239.687.120   |
| Costos Programa Regular anual                                 | 3.364.964.669 | 2.792.920.675 | 3.903.359.016 |               |               |               |
| Costo anual Escenario PAMAFRO                                 | 2.018.978.801 | 1.675.752.405 | 2.342.015.410 |               |               |               |
| Costo por caso evitado                                        |               | 4.468.673.080 | 6.245.374.426 | 6.396.000     | 5.308.680     | 7.419.360     |

Fuente: José Israel Galindo, Cálculos propios Autor.

## 8 Discusión

El Programa de control de enfermedades Transmitidas por Vectores, en particular el antiguo servicio de erradicación de la malaria, después llamado Departamento Administrativo de Campañas Directas, fue descentralizado en 1993. Desde entonces, aun cuando existen lineamientos por parte del Ministerio Salud y Protección Social, en distintas regiones o departamentos del país se han implementado diferentes estrategias para el control de la malaria bien sea como parte de los programas oficiales y por efectos de la descentralización o por diferentes proyectos de investigación y gestión, como los que se han implementado recientemente con recursos del Fondo Mundial del Lucha contra el VIH/Sida, la Malaria y la Tuberculosis.

Así, por ejemplo, en los departamentos de la Costa Pacífica, área endémica de malaria, se han llevado a cabo distintas estrategias. En el Valle del Cauca se implementaron actividades educativas hacia la población a riesgo con el propósito de mejorar el conocimiento sobre síntomas y signos, modo de transmisión, estrategias de prevención y control, y disminución de la automedicación que mostraron ser costo efectivas (67) y que permanecieron en el tiempo con actividades de promoción de la salud (68) y participación comunitaria (69). En Nariño se introdujo el esquema de tratamiento para *P falciparum* con derivados de artemisinina en terapia combinada conjuntamente con distribución masiva de toldillos impregnados de insecticidas (70). En el

Chocó, por ejemplo, en los años 90s se desarrolló un programa de investigación-intervención mediante el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno además de intervenciones para la eliminación de criaderos de reproducción de Anopheles (71).

Las actividades de control de vector, diagnóstico microscópico y prevención de la picadura del vector han continuado como estrategias del Ministerio, en todas las áreas maláricas del país. Sin embargo, a pesar de las intervenciones y de los esfuerzos realizados, el problema persiste y la malaria continúa siendo un problema de salud pública en el país.

En este estudio se evaluaron 4 escenarios ecológicos, autocorrelacionados en el tiempo para el control de malaria en el departamento de Nariño. Este estudio encontró que los dos escenarios, el Programa Regular y el proyecto PAMAFRO, al integrarse, se potencializaron logrando generar un mayor impacto en la disminución de la incidencia de malaria medida como IPA (Número de casos de malaria con relación a la población a riesgo), la mortalidad y el cambio de relación parasitaria (*P. vivax*/*P. falciparum*, en Colombia tradicionalmente esta relación es 60%/40%, respectivamente). Los componentes integrados de estos dos escenarios fueron: Control Químico Intradomiciliario, Control Biológico, Toldillos impregnados, Diagnóstico, Tratamiento oportuno, Participación Social y Educación.

En forma general, las medidas de prevención y control de la malaria, pueden ser agrupadas de la siguiente manera (72).

1. Medidas diseñadas para prevenir que el mosquito pique al hombre.
2. Medidas diseñadas para prevenir o reducir los criaderos de mosquitos por la eliminación de las colecciones de agua o por el manejo del medio ambiente (saneamiento ambiental.
3. Medidas diseñadas para destruir las larvas de los mosquitos o los mosquitos adultos.
4. Medidas diseñadas Para eliminar los parásitos de la malaria en el huésped humano.

Entre las principales medidas para evitar que el mosquito pique al hombre se encuentra el uso de toldillos, impregnados con insecticidas o sin éstos. Un reciente y amplio estudio realizado en Gambia mostró que los toldillos impregnados de insecticidas tienen una eficacia protectora cercana al 40% y pueden reducir la mortalidad infantil (73). El presente estudio muestra, que el escenario con mayor uso e implementación de toldillos impregnados con insecticidas tiene mayor impacto.

El control químico consiste en rociado intradomiciliario con insecticidas residuales (principalmente DDT) y fumigación aérea o nebulizaciones locales de ultrabajo volumen (imagocidas). Antes del DDT se utilizaron el aceite



mineral, el petróleo y el verde de París. Hoy los insecticidas se clasifican en hidrocarburos clorinados, compuestos órganofosforados, carbamatos, piretrinas y piretroides (72).

Dentro de estos métodos, el más relevante ha sido el uso del DDT aunque demostró su utilidad sólo en los primeros ciclos de las campañas de erradicación, interrumpiendo la transmisión en lugares donde las condiciones socioeconómicas y la vigilancia eran óptimas. Hoy podemos afirmar que en zonas de transmisión persistente (zonas económicamente deprimidas) los métodos químicos son sólo un coadyuvante dentro del control de la transmisión y plantean, además el problema de la resistencia de los anofelinos a los insecticidas cuando se usan por largos períodos (72).

Todos los métodos anteriormente descritos deben hacer parte de programas de control que incluyen el análisis de la situación epidemiológica y la vigilancia de la misma, una vez que se emprende el respectivo programa. Así mismo, una amplia experiencia muestra que los programas de control en mayor probabilidad de éxito cuando se organizan contando con una amplia base de participación comunitaria y educación en salud.

Es recomendable articular una diversidad de métodos de acuerdo con las condiciones ambientales, sociales y culturales de las regiones. Cuando se seleccionan los métodos de control para utilizar en un programa, es necesario tener en cuenta, por lo menos, los parámetros de cantidad, calidad, intensidad y

continuidad. Las medidas dispersas o desarticuladas reducen la eficacia que tiene cada uno de los métodos y facilitan la aparición de la resistencia del vector y del parásito. Las medidas de control pueden ser útiles y lograr resultados positivos si se utilizan reconociendo sus indicaciones, alcances, precauciones y limitaciones. Además, a estos factores la falta de continuidad en las acciones genera mayores problemas debido a que la transmisión continúa en los momentos en los que no existen acciones de control. Este estudio mostró que los dos, Programa Regular y PAMAFRO, escenarios al integrarse se potencializaron logrando generar un mayor impacto en la disminución de la incidencia de malaria

Diversas estrategias de control de malaria se han descrito en el mundo, y así mismo, han sido evaluadas por separado. Como ejemplo de ello, Alvarado et al. (74) encontraron aumento significativo en el conocimiento de malaria ( $p < 0,05$ ) entre el test pre y post-intervención de facilitadores. En las comunidades, 170/447 personas tuvieron contacto con la estrategia (38%). Los intervenidos tuvieron mayor conocimiento sobre criaderos (OR: 2,53, IC95%:1,7-3,76), usaban más el toldillo (OR: 1,81, IC 95%:1,10-2,97), no se automedicaron (OR: 1,97, IC 95%: 1,04-3,73) y reportaron menos episodios de malaria (OR: 0,58, IC95%: 0,39-0,87). Nuestro estudio evidencia que escenarios que incluyen participación comunitaria y educación para cambios de hábitos, muestran mayor impacto en la disminución de los casos de malaria.

En el contexto del Manejo Integrado de Vectores (MIV) promovido por OPS/OMS (WHO, 2004; OPS/OMS, 2008) (75), se espera que con el apoyo de los programas de prevención y control de malaria, se fortalezca el acceso universal de la población afectada a los servicios de diagnóstico y tratamiento específico oportuno y seguro, con coberturas apropiadas de registro y notificación individual de casos, recolección de información básica pertinente (ecoepidemiológica, socioeconómica, entomológica y operacional) y se desarrollen rutinas de análisis de indicadores básicos relacionados con las intervenciones realizadas. Como se muestra en este estudio, el escenario más integral de control de malaria fue el que mayor impacto tuvo.

## **9 Conclusiones y recomendaciones**

En el departamento de Nariño, Colombia, siendo el departamento que ocupa el tercer puesto en carga de enfermedad por malaria en el país, por lo tanto es considerado un departamento hiperendémico, en el que la transmisión de malaria se produce en un contexto endémico y epidémico, el cual mantiene un patrón de transmisión endémica inestable alrededor, comportamiento que es similar en todo el país.

Las características geográficas de la Costa Pacífica Nariñense favorecen la existencia y abundancia de vectores anofelinos. Sumado a lo anterior, la permanente migración de los grupos poblacionales favorece la diseminación y permanencia de la enfermedad. Las dificultades de acceso al sistema de salud y sus falencias intrínsecas empeoran aún más el panorama.

La infraestructura operativa para la lucha antimalárica en la costa pacífica nariñense, realiza acciones verticales costosas en forma centralizada desde Tumaco; con debilidades administrativas, técnicas y financieras, que hacen que se requiera un mayor apoyo y asistencia técnica desde el Instituto Departamental de Salud, el Ministerio de Salud y Protección Social y demás entidades gubernamentales y no gubernamentales que apoyen la causa antimalárica, que contribuyan al fortalecimiento institucional y desarrollo de la

capacidad de gestión técnica y operativa de los municipios a través de un modelo descentralizado para realizar en forma regular las acciones de promoción, prevención, vigilancia y control de vectores a un menor costo y con un mayor impacto.

A pesar de lo anterior, los resultados de este y otros estudios soportan la idea de que las medidas de control implementadas en Colombia alrededor de diversos periodos han alcanzado disminuciones importantes en indicadores epidemiológicos como morbilidad y mortalidad causadas por la malaria en el departamento de Nariño y en Colombia en general.

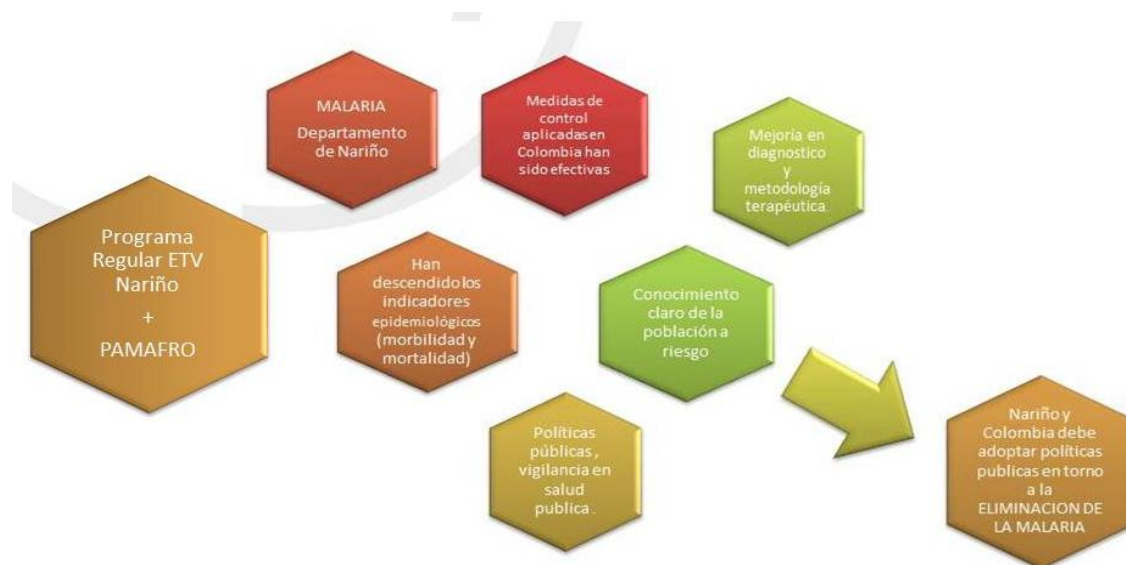
Este estudio demuestra técnicamente que se pueden lograr resultados de mayor impacto, cuando se congregan esfuerzos, Programa Regular ETV y el proyecto PAMAFRO en este caso, que trabajaron bajo los mismos preceptos de disminuir el impacto de la malaria en el departamento de Nariño, asociación institucional que logró disminuir los indicadores epidemiológicos, reducir el riesgo de enfermar y morir por esta causa y dando indicadores económicos significativos para el desarrollo social y económico de la región.

Aún hay mucho por hacer en la lucha contra la malaria, sin embargo es importante reconocer que actualmente Colombia se encuentra en un momento especial en el que debería apuntar hacia la eliminación de la malaria. El mejoramiento de la metodología diagnóstica y terapéutica, el conocimiento de

las características de transmisión locales, la detección activa de casos y de población en riesgo, y las metodologías de vigilancia en salud pública deben ser aspectos de inclusión obligatoria en el planeamiento de futuras políticas para optimizar el control de la malaria en Colombia.

Este estudio servirá como referencia para proyectar y motivar un estudio nacional, con el fin de que se tenga un documento que contribuya a tomar decisiones técnicas y adecuadas para el manejo, prevención y control de la enfermedad, y no se sigan tomando determinaciones a juicio propio o motivado por supuesta experiencia de los tomadores de decisiones, pero que finalmente y revisando el comportamiento de la enfermedad no ha tenido los resultados que se esperarían, ante tanto y costoso esfuerzo financiero y técnico que han venido realizando los diferentes actores responsables del sistema de salud en Colombia.

Antecedentes de estudios de evaluación de impacto de estrategias de malaria no se han presentado, por tal motivo este estudio se pudo convertir en un hito técnico y académico que apoye a que quienes deben tomar determinaciones sobre el mejoramiento de la calidad de vida de los Colombianos, de tal modo que lo hagan de la manera más acertada bajo parámetros técnicos, efectivos, eficaces y eficientes y que en un término de tiempo no tan prolongado se puedan ver resultados en términos de indicadores de salud y de mejoramiento de calidad de vida de la población.



**Figura 23. Conclusiones Evaluación Estrategias Malaria Departamento de Nariño**

## **Bibliografía**

1. Organización Panamericana de la Salud. Diagnostico Situacional del Uso del DDT y el Control de la malaria Managua Nicaragua; 2001.
2. Cortes , et al. Factors Affecting Macroinvertebrate Richnes s and Diversity in Portuguese Streams: a Two-Scale Analysisl Estados Unidos: Internat. Rev. Hydrobio; 2002.
3. Gabaldón , Bert , Pinotti , et al. Origin and Dissemination of Plasmodium falciparum Drug-Resistance Mutations in South America Estados Unidos; 1955.
4. Ferraroni , Maberti , et al. Estructura de poblaciones de Plasmodium falciparum en la Amazonia/Orinoquia y la Costa Pacífica de Colombia y su relación con laresistencia a SULFADOXINA-PIRIMETAMINA Bogota; 2009.
5. Espinal , et al. Estructura de poblaciones de Plasmodium falciparum en la Amazonia/Orinoquia y la Costa Pacífica de Colombia y su relación con la resistencia a SULFADOXINA- PIRIMETAMINA Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 1981.
6. Walker , Lopez. Antunan Estados Unidos; 1968.
7. Carmona ea. Senda Darwin Biological Station: Long-term ecological



research at the interface between science and society Santiago de Chile:  
Revista Chilena de Historia Natural 83: 113-142.; 2003.

8. Carmona , Padilla , ea. Resistencia a Cloroquina en Antioquia. 20031998th  
ed. Bogota; 1998.
9. Blair A, Hartge P, Stewart P. Mortality and cancer incidence of aircraft  
maintenance workers exposed to trichloroethylene and other organic  
solvents and chemicals: an extended follow-up: Occup Environ Med; 1998.
10. Osorio ea. La malaria en Colombia, Antioquia y Chocó. Panorama para  
interpretar la falla terapéutica antimalárica Medellin-Colombia: Universidad  
de Antioquia; 2010.
11. Sebbag. Situación de la malaria a nivel mundial y la contribución de Sanofi  
a través de su programa de acceso a medicamentos Francia: Sanofi Gentilly;  
2011.
12. Revista Española EP. La malaria viene de los gorilas. [Online].; 2010 [cited  
2014 10 10. Available from:  
[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2010/09/22/actualidad/1285106409\\_850215.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2010/09/22/actualidad/1285106409_850215.html)].
13. Organización Mundial de la Salud.  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/>. [Online].; 2013 [cited  
2014 enero 16. Available from:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/>].

14. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 564th ed. edición D, editor. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 1997.
15. Alonso P, Scarlal J, Milman Jea. Efficacy of the RTS,S/AS02A vaccine against Plasmodium falciparum infection and disease in young African children Africa: randomised controlled trial. Lancet.; 2004.
16. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la Situación de los Programas Regionales de Malaria en las Américas - 2000 Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2001.
17. Bruce L. Essential Malariology edition T, editor. London: Edward Arnold; 1990.
18. Organización Mundial de la Salud. Principios de Epidemiología para el Control de la Malaria Washington: Organización Mundial de la Salud; 1985.
19. Monasterios HM. Synthesis and preliminary evaluation of antimalarial and antineoplastic possible activity of 7-chloroquinoline-4-substituted derivatives Venezuela; 2003.
20. Alfonso P, Lindsay S, Armstrong S. Malaria control trial using insecticide-treated bed nets and targeted chemoprophylaxis in a rural area of The Gambia. The impact of the interventions on mortality and morbidity from malaria. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygie:

Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene; 2010.

21. Organización Mundial de la Salud. Tables of malaria vaccine projects globally. Immunization, Vaccines and Biologicals. [Online].; 2012 [cited 2014 enero 28. Available from: [who.int/vaccine\\_research/links/Rainbow/en/index.html](http://who.int/vaccine_research/links/Rainbow/en/index.html).
22. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Nacional de prevención y Control de Malaria en Colombia. 2006-2016 Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2007.
23. Ministerio de Salud y Protección Social. Estrategia de Gestión Integrada para la promoción, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en Colombia, 2012 – 2021 Bogotá D.C: Versión 26 de marzo de 2013; 2013.
24. Organización Mundial de la Salud. Malaria is a global health priority. It occurs in 99 countries and more than 3 billion people are at risk of acquiring the disease. World malaria report 2012 summary Washington; 2013.
25. Journal Malaria. Journal de Malaria. [Online].; 2012 [cited 2013 agosto 23. Available from: [http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S207886062010000100004&lng=en&nrm=is](http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207886062010000100004&lng=en&nrm=is).
26. Bosman A, Mendis. A major transition in malaria treatment: the adoption and deployment of artemisinin-based combination therapies Geneva, Suiza: World Health Organization; 2012.

27. White M, Conteh , Cibulskis R. Costs and cost-effectiveness of malaria control interventions--a systematic review. Estados Unidos: Malaria Journa; 2011.
28. Instituto Nacional de Salud. Protocolo PRO-R02.003.0000-021 Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2013.
29. Vergara J, Hurtado , Herrera. Caracterización de la transmisión de Plasmodium malariae en cuatro regiones colombianas endémicas de malaria Colombia; 2008.
30. Organismo Andino de Salud Convenio Hipólito Unanue. Integración Andina Suramericana en Salud. [Online].; 2011 [cited 2014 Julio 27. Available from: <http://www.orasconhu.org/pamafro/presentaci%C3%B3n>.
31. Organismo Andino de Naciones. PAMAFRO. Informe final Lima: Convenio Hipólito Unanue; 2011.
32. Ministerio de Salud y Protección Social. Informe Final de Interventoria, contrato 277 de 2009 Bogotá; 2011.
33. Organización Panamericana de la Salud. Programa especial para la investigación y entrenamiento en las enfermedades tropicales (TDR). Descentralización y gestión del control de las enfermedades transmisibles en América latina Buenos Aires, Argentina: Organización Panamericana de la Salud; 2006.

34. Ministerio de la protección social. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de la malaria. Plan nacional de Salud Pública. Bogotá: Republica de Colombia; 2012.
35. Instituto Nacional de Salud. Lineamientos para la vigilancia de la malaria Colombia; 2013.
36. Organización Panamericana de la Salud. Mundo Sano. Organización Panamericana de la Salud. [Online].; 2013 [cited 2014 junio 18. Available from: <http://www.mundosano.org/novedades/noticias/la-oms-publica-las-nuevas-directrices-sobre-el-paludismo-relacio/>.
37. Rothman KJ, Greenland S, Lash T. Modern Epidemiology. 3rd ed. Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
38. Kleinbaum DG, Lawrence LK. Principios de la investigación epidemiológicos y Métodos Cuantitativos Estados Unidos; 2010.
39. Gallup , Sachs JD. The economic burden of malaria Estados Unidos: Trop Med Hyg; 2001.
40. Vargas C, Rosales. Valoración económica de la prevención pública de la malaria en los hogares del Caquetá Universidad de los Andes , editor. Bogotá: Centro de Estudios de Desarrollo Economico CEDE; 2006.
41. Leprince JA. Cost of Malaria Control Estados Unidos: Health Nations Health; 1931.

42. Bruce Chwatt LJ. The cost of malaria and its control in relation to the socioeconomic reality Panamá: Oficina Sanit Panama; 1978.
43. Prasittisukg C, Ettlin M. Cost-effectiveness research in malaria control and the need for health behaviour and socio-economic research in malaria control in Thailand Tailandia: Med Public Health; 1986.
44. Sharma , Sharma RC. Cost effectiveness of the bio-environmental control of malaria in Kheda district, Gujarat India: J Malariol; 1986.
45. Organization WH. World Malaria Report-2012 Estados Unidos: World Health Organization; 2013.
46. Sandin Vasquez , Sarria Santamera A. Evaluación de impacto en salud: valorando la efectividad de las políticas en la salud de las poblaciones. Rev. Esp. Salud Publica. 2008 Junio; vol.82(n.3, pp. 261-272).
47. Bryk , Raudenbush SW. Applications of Hierarchical Linear Models to assessing change Estados Unidos: Psychological Bulletin; 1987.
48. Bryk AS, Raudenbush SW. Hierarchical Linear Models: applications and data analysis methods Estados Unidos: Beverly Hills; 1992.
49. Hox J. Multilevel Analysis: Techniques and applications Londres: Lawrence Erlbaum Associates; 2002.
50. Prevention CfDCa. La historia de malaria, una antigua enfermedad. [Online].; 2000 [cited 2014 Marzo 18. Available from:

<http://www.cdc.gov/malaria/about/history>.

51. Prevention CaDCa. Hechos sobre la malaria. [Online].; 2000 [cited 2013 Octubre 10. Available from: <http://www.cdc.gov/malaria/about/facts.html>.
52. Padilla JC, Chaparro P. Situación de la malaria en Colombia. Biomédica. 2011 Junio; 3(31).
53. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Caracterización y diagnóstico socioeconómico y ambiental de la Costa Pacífica del departamento de Nariño, Formación en gestión ambiental y cadenas productivas. Bogotá: Convenio SENA-Tropenbos; 2011.
54. Nariño Gd, Nariño IDdSd. Primera Infancia, un reto para Nariño. [Online].; 2010 [cited 2013 Octubre 10. Available from: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-305953\\_narino.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-305953_narino.pdf).
55. Wikipedia. Inflación Wikipedia. [Online].; 2014 [cited 2014 Junio 12. Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki/Inflaci%C3%B3n>.
56. Departamento Administrativo Nacional Estadísticas. DANE Índice de Precios al Consumidor IPC. [Online].; 2014 [cited 2014 Junio 22. Available from: [http://www.dane.gov.co/files/faqs/faq\\_ipc.pdf](http://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_ipc.pdf).
57. Wikipedia. Precios Constantes Wikipedia. [Online].; 2014 [cited 2014 Junio 19. Available from: [http://es.wikipedia.org/wiki/Precios\\_constantes](http://es.wikipedia.org/wiki/Precios_constantes).

58. Cerón V. Efecto del cambio climático en el costo de los eventos de interés en salud pública en Colombia: estudio de caso sobre malaria y dengue Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas; 2013.
59. Porras Ramirez A. Referente Enfermedades Transmitidas por Vectores. Ministerio de Salud. Colombia. Bogotá D.C.; 2003-2006.
60. Banco de la Republica de Colombia. Reportes del Emisor, Investigación e Información Económica. [Online].; 2007 [cited 2014 Junio 22. Available from:  
<http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/92.pdf>.
61. Gómez Arias RD. Gómez Arias Rubén Darío. La mortalidad evitable como indicador de desempeño de la política sanitaria Colombia 1985-2001. Revista Facultad Nacional de Salud Pública Universidad de Antioquia. 2006 Enero; 1(1).
62. Proyecto Malaria Colombia. 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, 2010 – 2015 Bogotá Colombia: Proyecto Malaria Colombia; 2012.
63. DANE. Investigaciones Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. [Online].; 2012 [cited 2013 Diciembre 12. Available from:  
[www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series/proyecc3.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/series/proyecc3.xls).



64. Duncan C, Jones K, Moon G. Context, composition, and heterogeneity: using multilevel models in health research Estados Unidos: Soc Sci Med ; 1992.
65. Bryk AS, Raudenbush SW. Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods Estados Unidos: Sage Publications; 1992.
66. Longford NT. Random coefficient models Estados Unidos: Clarendon Press.; 1993.
67. Searle SR, Casella G, McCulloch ,CE. Variance components New York: John Wiley & Sons; 1992.
68. Porras Ramirez , Galindo Buitrago JI. Frequency and tendency of malaria in Colombia,1990 to 2011: a descriptive study 1990 a 2012. Journal Malaria. 2014 Mayo; 13.
69. Porras Ramirez A, Galindo Buitrago JI. Modelos multinivel para evaluar estrategias de control de malaria en Colombia. Para Publicar. Bogotá: Centro de EStudios e Investigaciones CEIS Fundacion Santafé de Bogotá, Investigaciones; 2014. Report No.: ISBN.
70. Banco de la Republica de Colombia. Tasa de cambio del peso colombiano (TRM). Tasas de cambio 2013. [Online].; 2014 [cited 2014 Junio 13. Available from: <http://www.banrep.gov.co/es/trm>.
71. Girón S, Mateus , Castellar C. Análisis de Costo Efectividad de dos intervenciones para el control de la malaria en el área urbana de

Buenaventura, Colombia. Biomedica. 2006 Diciembre; 26(379).

72. Alvarado BE, Álzate A, Mateus JC. Efectos de una intervención educativa y de participación comunitaria en el control de la malaria en Buenaventura, Colombia. Biomedica. 2006 Junio; 26(366).
73. Carrasquilla G, Carvajal R, Mosquera. The world of malaria: a health educational experience in the Colombian Pacific coast Bogotá: Colomb Med; 2010.
74. Fondo Global. Proyecto PAMAFRO Venezuela: Fondo Global; 2007.
75. Rojas W, Peñaranda , Echavarría M. Strategies for Malaria control in Colombia Bogotá: Parasitology Today; 1992.
76. Agudelo C, Corredor A, Echeverry M. Malaria: fundamentos y alcances del control Características en Colombia Bogota: Publicaciones Medicas; 2002.
77. Greenwood B, Baker J. Large trial of treated bed nets and targeted chemoprophylaxis Estados Unidos: Trans R Soc Trop Med Hyg; 1993.
78. Alvarado B, Gómez , Carrasquilla G. Evaluación de una estrategia educativa en malaria aplicada en localidades rurales del Pacífico colombiano. Biomedica. 2006 Junio; 26(5).
79. Organización Panamericana de la Salud. Estrategia para la toma de decisiones en el marco del manejo integrado de vectores de malaria (ED MIVM). Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2013.

80. Organización Mundial de la Salud. Global Plan for Artemisinin Resistance Containment Washington; 2011.

81. Universidad Nacional de Colombia. Salud pública y social, Capitulo IV. [Online].; 2012 [cited 2013 08 10. Available from: <http://www.bdigital.unal.edu.co/638/11/9789587194036.11.pdf>.