

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias de la Salud

Eliminación de Malaria en el Ecuador: Análisis Descriptivo de la Prevalencia de Casos de Malaria en el Área IX Sucumbíos - Orellana entre los años 2004 – 2012

Stefania Lorena Soria Zurita

Mauricio Espinel, MD. PhD., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de
Médico

Quito, Diciembre 2013

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud

HOJA DE APROBACION DE TESIS

Eliminación de Malaria en el Ecuador: Análisis Descriptivo de la Prevalencia de Casos de Malaria en el Área IX Sucumbíos - Orellana entre los años 2004 – 2012

Stefania Lorena Soria Zurita

Mauricio Espinel, MD. PhD.

Director de Tesis

.....

Marta Vaca, MD.

Miembro del Comité de Tesis

.....

Martha Yépez, MSc.

Miembro del Comité de Tesis

.....

Michelle Grunauer, MD. PhD.

Decana del Colegio de Ciencias de la Salud

.....

Quito, Diciembre 2013

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Stefania Lorena Soria Zurita

C. I.: 180310017-9

Fecha: Quito, Diciembre 2013

Dedicatoria

A Diego y Kathya.

A Yolanda, Paco, Gianna y Homero

A mis piratas.

A Dr. Jorge Gabela, Dra. Lucía Gordillo, y Dr. Juan José Suárez. Mis mentores en el territorio de las ciencias médicas. A ellos mi más sincera gratitud y admiración.

Agradecimientos

A mi madre.

Al Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria.

A Mauricio Espinel, Martha Yépez y Martha Vaca.

A María José Suárez Dávalos.

La ciencia nos enseña lo que podemos hacer; las guías nos indican lo que debemos hacer; y los registros nos muestran lo que realmente estamos haciendo.

Resumen

En el Ecuador se ha reportado un descenso de 96.06% de casos de malaria entre 2000 y 2009 (OMS, 2012). Una de las regiones con persistencia en prevalencia de casos de malaria es el Área IX, Sucumbíos – Orellana, localizado en el oriente ecuatoriano. La finalidad de éste estudio es realizar una línea temporal de casos de malaria estratificados por cantón y parroquia en el Área entre los años 2004 y 2012 para determinar la densidad y localización de focos de prevalencia tanto para casos de malaria por *Plasmodium vivax* como para *Plasmodium falciparum*.

Se realizó un análisis retrospectivo de casos de malaria en el Área con información secundaria de las bases de datos del Servicio Nacional de Erradicación de Malaria (SNEM). Se incluyeron datos de casos obtenidos por los centros y subcentros de atención en salud por provincia, cantón y parroquia del área entre 2004 y 2012. Se describieron las tasas de reducción y se compararon datos entre cantones y parroquias en el área. Para identificar una significancia clínica se utilizó la prueba Chi² y regresión lineal con Epi Info como soporte estadístico.

Se observó una reducción de 96,68% de casos de malaria por *P. vivax*, 100% por *P. falciparum*, y 97,02% del total de casos en el Área y un IPA de 0,41, clasificando al Área como territorio de *Baja Transmisión* según la OMS y AMI/RAVREDA. [Casos Totales x Año. $p=0,000$; IC de 95% (-20,-12); Casos de *P. falciparum* x Año. $p=0,000$; IC de 95% (-1.745, -0,961); Casos *P. vivax* x Año. $p=0,000$; IC de 95% (-18,472, - 11,487)]. Se realizó una regresión lineal para analizar la distribución de casos por cantón y por año del Área [$p = 0.000009$; $r^2= 0,02$], siendo significativa la disminución a lo largo de los 8 años. Lo mismo sucedió para el número de casos por *P. vivax* [$p= 0,000057$; $r^2= 0,02$] y *P. falciparum* [$p= 0$; $r^2= 0,02$]. Para el número de casos por año y por parroquia: para el total de casos [$p= 0.003457$; $r^2= 0,19$], para *P. vivax* [$p= 0.000015$; $r^2= 0,18$] y para *P. falciparum* [$p = 0.000017$; $r^2= 0,18$] también fue significativa la reducción de casos.

En 2010 se reporta el último caso por *P. falciparum* en la parroquia de Lumbaquí / G. Pizarro – Sucumbíos. El mayor número casos se reporta en 2005, con mayor prevalencia en Orellana, Lago Agrio, Cuyabeno y Shushufindi. En los años siguientes se observa menor número de casos y un cambio de prevalencia hacia Aguarico y Orellana. Para 2012 los focos de prevalencia cantonales son Aguarico, La Joya de los Sachas y Orellana. En Aguarico, la densidad de casos se distribuye principalmente en Santa María de Huiririna con un 37,18% de los casos de malaria por *P. vivax* para el año 2012.

Abstract

There has been a total 96,06% less malaria cases reported since 2000 through 2009 in Ecuador (WHO, 2012). In this country one of the areas where there is still an important percentage of cases of malaria is located in the Amazonian rainforest: "Área IX, Sucumbíos – Orellana". The main purpose of this study is to trace a temporal line of malaria cases geographically stratified by political divisions such as *canton* and *parroquia* in this area between 2004 and 2012; furthermore, the main prevalence geographical focus and case density will be determined, for both cases of *Plasmodium vivax* and *Plasmodium falciparum*.

A retrospective analysis of reported malaria cases in Área IX Sucumbíos - Orellana was performed using secondary information obtained from database of the *Servicio Nacional de Erradicación de Malaria* (SNEM). All data concerning cases of malaria between 2004 and 2012 gathered from primary care centers and sub-centers of the region was included in this study and was analyzed using Chi2 test and lineal regression to establish clinical significance, also all reduction rates were described; in addition, data was compared between cantons and parroquias within the region.

A reduction of 96,68% for cases due to *P. vivax* and 100% for malaria cases due to *P. falciparum* wrapping up a reduction of 97,02% for all malaria cases in the region. API of 0,41 by 2012 was identified, which categorizes the territory as *Low Transmission* according to WHO and AMI/RAVREDA. [Total Cases per year. $p=0,000$; 95% CI (-20,-12); Casess Falciparum per year. $p=0,000$; 95% CI (-1.745, -0,961); Casos Vivax per year. $p=0,000$; 95% CI (-18,472, -11,487)]. A lineal regression analyzing case distribution by canton per year within area demonstrated a significant reduction rate throughout 8 years [$p = 0.000009$; $r^2= 0,02$], The same this occurred for cases due to *P. vivax* [$p= 0,000057$; $r^2= 0,02$] and *P. falciparum* [$p= 0$; $r^2= 0,02$]. Results for cases per year and by parroquia, reduction of total malaria cases [$p= 0.003457$; $r^2= 0,19$], for *P. vivax* [$p= 0.000015$; $r^2= 0,18$] and for *P. falciparum* [$p = 0.000017$; $r^2= 0,18$] the reduction proved also significant.

In 2010 the last case of malaria due to *P. falciparum* was reported in parroquia Lumbaquí/ G. Pizarro – Sucumbíos. The highest number of cases reported in all cantons is in the year 2005, being Orellana, Lago Agrio, Cuyabeno and Shushfindi territories the ones with major prevalence. In the subsequent years, there is a reduction of cases and a shift of prevalence towards Aguarico and Orellana. Within cantones, the most important case density site is Aguarico, followed by La Joya de los Sachas and Orellana. In canton Aguarico case density is mainly distributed in Santa María de Huiririna, with 37,18% of total malaria cases attributed to *P. vivax* by 2012.

Tabla de Contenido

Resumen	7
Abstract	8
I. Introducción	14
<i>I.I. Problema</i>	14
<i>I.II Justificación</i>	16
<i>I.III Objetivo</i>	18
<i>I.III.A Objetivo General</i>	18
<i>I.III.B Objetivos Específicos</i>	18
<i>I. IV Pregunta de Investigación</i>	18
II. Marco Teórico	19
<i>II. I Introducción</i>	19
<i>II.II Definición e Historia de la Malaria</i>	20
<i>II.III Ciclo de Vida y Transmisión de la Malaria</i>	22
<i>II.IV Presentación Clínica de la Malaria</i>	24
<i>II.V Distribución Geográfica, Factor Vector Mosquito y Factores Genéticos</i>	27
<i>II.VI Tratamiento de Malaria y Resistencia</i>	31
<i>II.VII Epidemiología</i>	35
<i>II.VIII Control y Eliminación de Malaria</i>	39
<i>II. IX Campeones contra el Paludismo en las Américas</i>	45
<i>II.X Ecuador en Cifras</i>	47
III. Metodología	53
<i>III.I Diseño de Estudio</i>	53
<i>III. II Población de estudio</i>	53
<i>III.III Recolección de datos</i>	53
<i>III.IV Selección de Muestra</i>	53
<i>III.V Variables de Investigación</i>	54
<i>III.VI Análisis Estadístico</i>	54

IV. Resultados	55
<i>IV.I Resultados Generales Área IX Sucumbíos – Orellana</i>	55
<i>IV.II Resultados Provinciales</i>	59
<i>IV. II. A. Sucumbíos</i>	59
<i>IV. II. B. Orellana</i>	64
<i>IV. II. C. Correlación Sucumbíos – Orellana</i>	69
<i>IV. III Resultados Cantonales</i>	72
<i>IV. III. A. Área IX Sucumbíos - Orellana</i>	72
<i>IV. IV Resultados Parroquiales</i>	79
<i>IV. IV. A. Sucumbíos</i>	79
<i>IV. IV. A. 1. Casos Total de Malaria por Parroquia</i>	79
<i>IV. IV. A. 2. Casos de Malaria por P. vivax Parroquia</i>	84
<i>IV. IV. A. 3. Casos de Malaria por P. falciparum por Parroquia</i>	88
<i>IV. IV. B. Orellana</i>	91
<i>IV. IV. B. 1. Casos Total de Malaria por Parroquia</i>	91
<i>IV. IV. B. 2. Casos de Malaria por P. vivax por Parroquia</i>	97
<i>IV. IV. B. 3. Casos de Malaria por P. falciparum por Parroquia</i>	101
<i>IV. V. Análisis Estadístico</i>	104
<i>IV. V. I. Chi²</i>	104
<i>IV. V. II. Regresión Lineal</i>	104
V. Discusión	105
VI. Conclusiones	108
VII. Anexos	111
Anexo 1. Distribución Política del Área IX Sucumbíos – Orellana ...	111
VIII. Referencias	113

Lista de Figuras, Gráficos y Tablas

Gráfico 1.- Causas principales de muerte a nivel mundial por enfermedades infecciosas. OMS	20
Figura 1.- Ciclo de Vida y Transmisión de la Malaria. CDC	23
Tabla 1.- Períodos de Incubación de Malaria. White, 2009	24
Tabla 2.- Clasificación Tradicional de Epidemiología en Malaria. White, 2009.....	35
Tabla 3.- Clasificación de Países por Estadio de Eliminación de Malaria, a Diciembre 2012. OMS	37
Gráfico 2.- Descenso de casos reportados de malaria. Incidencia entre 2000 a 2011. OMS	38
Gráfico 3.- Pacientes por región según la OMS examinados por microscopía entre 2000 a 2011. OMS	41
Gráfico 4.- Porcentaje de población en riesgo de malaria protegida por PSD por Región, 2000-2011. (OMS,2012)	42
Figura 2.- Países con persistencia de transmisión de malaria donde se ha identificado resistencia a insecticidas en al menos uno de sus vectores. (OMS, 2012)	44
Gráfico 5- Distribución de Casos Confirmados de Malaria (por 1000 habitantes). (OMS, 2012)	48
Gráfico 6. Índice Parasitario Anual, Ecuador. (OPS, 2013)	49
Gráfico 7. Población en Riesgo, Ecuador. (OPS, 2013)	49
Gráfico 8.- Índice Anual <i>P. vivax</i> , Ecuador. (OPS, 2013)	50
Gráfico 9.- Índice Anual <i>P. falciparum</i> , Ecuador. (OPS, 2013)	50
Gráfico 10.- Cobertura de Pulverización Residual Domiciliaria (IRS) y Mosquiteros Tratados con Insecticidas (ITN). (OMS, 2012)	52
Tabla 4.- Resultados por año del Área IX Sucumbíos – Orellana	55
Gráfico 11.- Láminas Examinadas en el Área IX Sucumbíos Orellana.....	56
Gráfico 12.- Índice Parasitario Anual Área IX Sucumbíos – Orellana.	57
Gráfico 13.- Índice Parasitario Anual e Índice Anual de Exámenes de Sangre del Área IX Sucumbíos – Orellana.....	57
Gráfico 14.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria Área IX Sucumbíos Orellana.	58
Tabla 5.- Resultados por año de la provincia de Sucumbíos	59

Gráfico 15.- Láminas Examinadas en la provincia de Sucumbíos por año ...	60
Gráfico 16.- Índice Parasitario Anual Sucumbíos.....	61
Gráfico 17.- Índice Parasitario Anual e Índice Anual de Exámenes de Sangre en Sucumbíos.....	62
Gráfico 18.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria en la provincia de Sucumbíos.....	63
Tabla 6.- Resultados por año de la provincia de Orellana	64
Gráfico 19.- Láminas Examinadas en la provincia de Orellana por año.....	65
Gráfico 20.- Índice Parasitario Anual en la provincia de Orellana por año.....	66
Gráfico 21.- IPA e IAES en Orellana	67
Gráfico 22.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria en la provincia de Orellana.	68
Gráfico 23.- Progresión Lineal Temporal de Casos de Malaria por <i>P. vivax</i> en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año.....	69
Gráfico 24.- Progresión Lineal Temporal de Casos de Malaria por <i>P. falciparum</i> en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año.....	70
Gráfico 25.- Progresión Lineal Temporal del total de Casos de Malaria en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año.....	71
Tabla 7.- Frecuencia de total de casos de malaria por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012	71-72
Tabla 8.- Intervalo de Confianza de 95% para la frecuencia de número total de casos de malaria en el Área IX, entre 2004 y 2012	72-74
Gráfico 26.- Distribución de número total de casos de malaria por cantón y por año en el Área IX, Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012.....	74
Tabla 9.- Frecuencia de casos de malaria por <i>P. vivax</i> por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012.....	75
Gráfico 27.- Distribución de número de casos de malaria por <i>P. vivax</i> por cantón y por año en el Área IX entre 2004 y 2012.....	76
Tabla 10.- Frecuencia de casos de malaria por <i>P. falciparum</i> por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012.....	77
Gráfico 28.- Distribución de número de casos de malaria por <i>P. falciparum</i> por cantón y por año en el Área IX entre 2004 y 2012.....	78
Tabla 11.- Frecuencia del total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.....	79-80

Tabla 12.- Intervalos de confianza del 95% obtenidos para el total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.....81-83

Gráfico 29.- Distribución de número total de casos de malaria parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012.....83

Tabla 13.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.....84-85

Gráfico 30.- Distribución del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012.....87

Tabla 14.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.....88-89

Gráfico 31.- Distribución del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012.....90

Tabla 15.- Frecuencia del número total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012.....91-92

Tabla 16.- Intervalos de confianza del 95% obtenidos para el total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012.....93-96

Gráfico 32.- Distribución del total de número de casos de malaria por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012.....96

Tabla 17.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012.....97-99

Gráfico 33.- Distribución del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012.....100

Tabla 18.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012.....101-102

Gráfico 34.- Distribución del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012.....103

I. Introducción

I.I. Problema.-

La malaria es la enfermedad parasitaria más importante a nivel mundial, aproximadamente 3.3 billones de personas viven en riesgo de infección en 104 países y territorios (CDC, 2012). La malaria representa una infección protozoaria de los eritrocitos que es transmitida por la picadura del mosquito *anopheles* hembra, otras vías de transmisión incluyen transfusión de sangre contaminada o inclusive una inyección aplicada con una aguja previamente utilizada por una persona infectada o por trasplante de órganos (White, 2009). Ésta enfermedad ha sido descrita desde la antigüedad siendo acreditado Hipócrates como el primero en describirla en el occidente. Existen cuatro especies de *Plasmodium* que infectan a humanos entre las que se mencionan *P. faciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae*, aunque también se ha identificado un quinto parásito *P. knowlesi*, una causa importante de malaria en la isla de Borneo y Malasia peninsular (Porter, 2011).

Desde hace varias décadas se ha especificado que cuando se habla de malaria se pone en discusión un tema de estudio nosogeográfico variable de excepcional interés, ya que la malaria es una antroponosis transmisible definida claramente por factores tanto naturales como sociales que además de ser una de las enfermedades más antiguas conocidas en la humanidad es también una enfermedad en la que se ha puesto el determinante objetivo de erradicación total.

Como establece el CDC (Centers for Disease Control and Prevention), la malaria ocurre primordialmente en áreas pobres, tropicales y subtropicales del planeta, siendo África el área más afectada debido a la combinación de varios factores que predisponen a la reproducción del vector y transmisión de la infección. El mosquito *anopheles* no puede desarrollarse en temperaturas bajo los 16 °C, sobre los 33 °C, o sobre los 2000 msnm, por lo que bajo estas condiciones no ocurre la transmisión de malaria. Las condiciones óptimas para la transmisión de ésta enfermedad son la humedad y una temperatura entre 20 y 30 °C; de hecho, a pesar que sitios con abundante lluvia proveen un sitio adecuado para la

crianza del mosquito, un ambiente con *excesiva* lluvia puede eliminar las larvas y crisálidos del mosquito (White, 2009).

Según el *Reporte Mundial de Malaria* realizado por la Organización Mundial de la Salud en el año 2011, se calcula que en 2010 se produjeron alrededor de 219 millones de casos de malaria (intervalo entre 154 - 289 millones) de los que aproximadamente el 81% (174 millones de casos), se registraron en África. Las muertes por ésta enfermedad en el año 2010 se estimaron en 655.000 (intervalo entre 490.000 - 836-000), 91% de ellas en África y el 86% de las muertes en todo el mundo correspondieron a niños y niñas menores de 5 años de edad. Sin embargo, se indica que la incidencia estimada de malaria a nivel mundial ha reducido en un 17% desde el año 2000 y que el índice de mortalidad ha disminuido en un 26%.

Hace varios años se establecieron objetivos acordados internacionalmente para el año 2010, entre los que se esperaba una reducción de al menos 50% en la incidencia de la enfermedad. Debido a los hallazgos encontrados en el *Reporte Mundial de Malaria* del año 2011, se actualizaron los objetivos de la *Alianza para Hacer Retroceder la Malaria (Roll Back Malaria)*, entre los que se instauró reducir el índice mundial de mortalidad del paludismo a casi cero a finales de 2015, disminuir para finales de 2015 los casos de la enfermedad en todo el mundo en un 75% respecto a datos del año 2000 y eliminar la malaria en 10 nuevos países para finales de 2015 en comparación con el año 2008.

Al comparar estos datos con el *Reporte Mundial de Malaria* del año 2012, se estima una ralentización de distribución de productos indispensables para los programas de erradicación de la malaria. En el año 2011 se observó que el financiamiento de programas de malaria fue de menos de la mitad de los US\$ 5,1 mil millones necesarios a nivel mundial. Esto determina que a nivel mundial millones de personas aún están desprovistas de acceso a intervenciones como mosquiteros tratados con insecticidas, rociado residual intra-domiciliario, pruebas para el diagnóstico, y terapias combinadas con artemisinina (Thomas,2013).

I.II Justificación.-

Es un tema de salud de interés global la erradicación completa y permanente de malaria. Durante los últimos años, se han establecido objetivos claros y esfuerzos inmensurables para reducir significativamente tanto el índice de mortalidad como el porcentaje de casos de malaria. En el año 2009, en las Américas se registraron 564,541 casos de malaria, lo que representa un dato 52% inferior a los casos notificados a la OPS en 2000. Esto representa un descenso trascendente en la transmisión e incidencia de paludismo (Porter,2011).

Las áreas en el Ecuador mayormente afectadas, definidas por provincias según el *Programa Anual de Control y Prevención de Paludismo* Desarrollado por el *Servicio Nacional de Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores Artrópodos* del *Ministerio de Salud Pública del Ecuador*, durante el año 2008, fueron Esmeraldas, El Oro, Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Manabí, Orellana, Sucumbíos y Morona Santiago que representan más del 85 % del total de casos de malaria en el Ecuador, y del 90% de los casos de *P. falciparum* (Sucre y Bajaña, 2009).

El problema de la persistente morbilidad debido a malaria sobrepasa los aspectos de salud, llevando a un consistente deterioro en la producción y exportación agrícola en las poblaciones afectadas y por tanto resultando en impacto socio-económico y de calidad de vida de las mismas (Sucre y Bajaña, 2009)

A nivel latinoamericano, estos esfuerzos para la erradicación del paludismo son exaltados por la Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), quienes han otorgado el reconocimiento de “Campeones contra el Paludismo en las Américas 2012” a tres programas gubernamentales enfocados a la eliminación de la malaria de Paraguay, Brasil y Ecuador. De éstos tres programas, el *Servicio nacional de Erradicación del Paludismo* (SENEPA) en Paraguay, ha declarado que en el año 2011 el número de casos de malaria reportados en éste país disminuyó en un 99% en

comparación a 2002 y que la última muerte por paludismo fue reportada en 1989 (Linn, 2012).

En cuanto al *Departamento de Salud del Estado de Acre, Brasil*, ha reducido los casos de malaria de 140,2 por 1000 habitantes en 2006 a 30,8 por 1000 habitantes en 2011; al mismo tiempo, el *Programa Control y Vigilancia de la Enfermedad de Malaria, Ecuador*, ha disminuido la incidencia de malaria en un 70% en los últimos dos años.

En un artículo publicado en marzo de 2013 por *El Fondo Mundial de Lucha Contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria*, se exalta a Ecuador como un ejemplo de éxito en el control de la malaria, en el que se establece un descenso de 96% en el número de casos de malaria entre los años 2000 y 2009. Según los datos presentados en el documento de monitoreo de la *Iniciativa Amazónica Contra la Malaria*, los casos reportados de paludismo en Ecuador en el año 2000 fueron 104,528 y en el año 2009 fueron 4,120 corroborando un descenso del 96.06% de casos.

El motivo de este estudio es determinar la tasa de eliminación de casos de malaria en el Área IX Sucumbios – Orellana, durante los últimos 8 años, identificando no solamente el porcentaje de descenso de casos sino además el comportamiento a través de los años. Se reportarán, asimismo, los cantones y focos de prevalencia de paludismo persistentes en el área estudiada.

I.III Objetivo.-

I.III.A Objetivo General

- a. Realizar una línea temporal de casos de malaria estratificados por cantón y parroquia en el área IX Sucumbíos – Orellana durante los años 2004 - 2012

I.III.B Objetivos Específicos

- a. Determinar los casos de malaria en los habitantes del área IX Sucumbíos – Orellana durante los años 2004 - 2012
- b. Determinar la prevalencia de casos por *P. falciparum* y *P. vivax* en el área IX Sucumbíos – Orellana
- c. Estratificar los casos de malaria por edad y género

I. IV Pregunta de Investigación

- a. ¿Cómo es el comportamiento de casos de malaria en el área IX Sucumbíos – Orellana?
- b. ¿Cuál es la estratificación de casos de malaria por cantón y parroquia en el área IX Sucumbíos - Orellana?

II. Marco Teórico

II. I Introducción.-

Las enfermedades infecciosas han afectado históricamente el desarrollo de la humanidad, están profundamente relacionadas al ser humano siendo dependientes de la naturaleza y complejidad del comportamiento del hombre.

Las enfermedades infecciosas reflejan las actividades, personalidad, estilo de vida, hábitos y morada individual, además de la interacción interpersonal, con animales y el medio ambiente ya que éstas enfermedades se adquieren específica y directamente como resultado de nuestro comportamiento, reuniones sociales, viajes, actividad sexual, exposición laboral, hábitos nocivos, sitio de vivienda, actividades recreacionales, alimentación, mascotas, manejo de desechos, medidas sanitarias, entre otras.

Existen varias características propias de las enfermedades infecciosas que las destacan de otras enfermedades del ser humano, entre éstas podemos mencionar su potencial para generar un impacto global explosivo e impredecible; la capacidad del huésped de generar frecuentemente inmunidad contra una re-infección adquirida posterior a la recuperación; además, son enfermedades causadas por un solo agente sin necesidad de otros co-factores y son enfermedades transmisibles con gran potencial preventivo y de erradicación. De la misma manera, es importante reconocer que son enfermedades dependientes de la ventaja evolutiva y adaptativa del patógeno de generar modificaciones mutaciones genómicas replicativas, hecho determinante para la creación y modificación de opciones tanto de tratamiento así como prevención.

Anualmente se han registrado 58,8 millones de muertes a nivel mundial, dentro de las que se estima un 25.5%, correspondiente a 15.0 millones, de muertes atribuidas a enfermedades infecciosas. Según los datos de la Organización Mundial de la Salud las primeras cinco causas infecciosas de mortalidad a nivel mundial son: infecciones respiratorias, gastroenteritis

infecciosa, Virus de Inmunodeficiencia Humano/ Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirido (VIH/SIDA), tuberculosis y malaria. Fig. 1

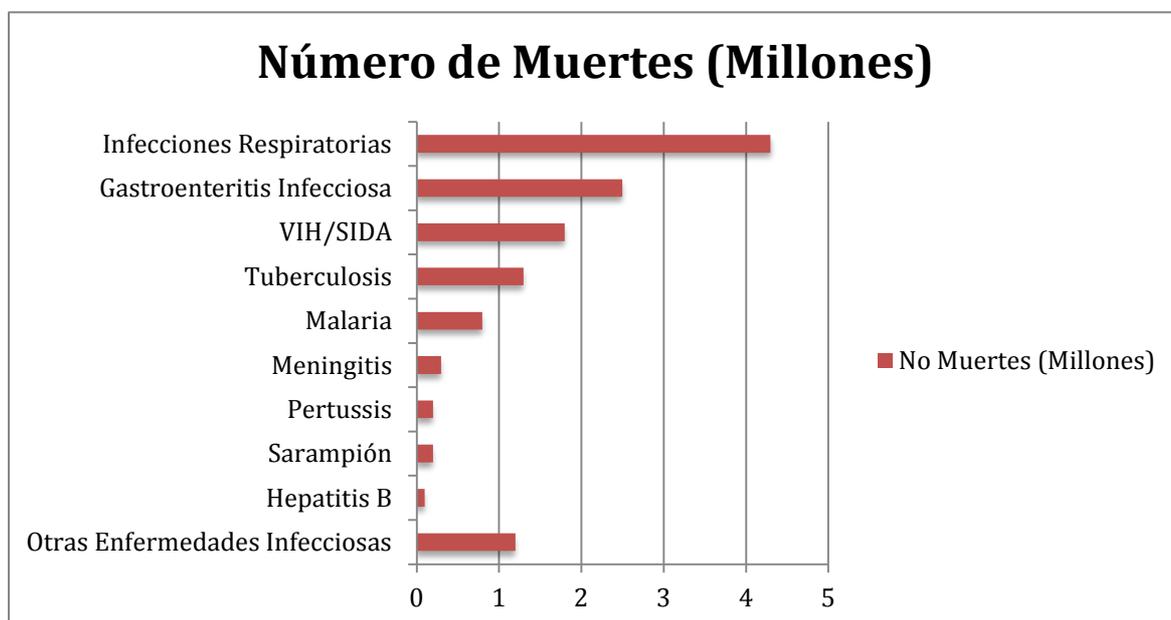


Gráfico 1-. Causas principales de muerte a nivel mundial por enfermedades infecciosas. OMS. Disponible en <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra064142>>

II.II Definición e Historia de la Malaria.-

La malaria es la enfermedad parasitaria más importante del hombre, es una enfermedad infecciosa prácticamente endémica en los trópicos. Aproximadamente 3.3 billones de personas viven en riesgo de infección en 104 países y territorios a nivel mundial, donde se estiman anualmente 219 millones de casos de malaria (intervalo entre 154 - 289 millones) y 655.000 muertes (intervalo entre 490.000 - 836-000). (OMS, 2012)

La malaria o paludismo, como es conocida comúnmente, ha sido descrita desde la antigüedad. Hipócrates presentó la primera descripción clara dentro de la literatura occidental detallando los distintos patrones de fiebre y posteriormente identificando los paroxismos regulares de fiebre intermitente. En Europa las fiebres periódicas estacionales eran comunes en áreas pantanosas por lo que se acuñó el término “paludial” del latín *palus* que significa pantano. En Italia se

consideró que la causa de ésta enfermedad era el vapor ofensivo que se emanaba de los pantanos por lo que se introduce la palabra *malaria*, que significa literalmente “*mal aire*”. (Lysenko, 1966)

A través de los años, se fueron desarrollando teorías acerca de la causalidad de ésta enfermedad, iniciándose junto con la teoría de enfermedades causada por gérmenes postulada alrededor de 1870. En el año 1879 el trabajo de Edwin Klebs y Corrado Tommasi-Crudelli reportó una causa bacteriana para la malaria identificándose el “organismo” *Bacillus malariae*, suceso que fue corroborado por varios médicos y patólogos italianos y estadounidenses. Debido a esto cuando Charles Louis Alphonse Laveran en Octubre de 1880 expuso la teoría que la malaria era de hecho causada por un parásito no fue aceptada fácilmente. La transmisibilidad de la malaria fue estudiada por Gerhard algunos años más tarde, pero no fue sino hasta 1897 cuando Ronald Ross – siguiendo la sugerencia de Patrick Manson, un médico joven - logró demostrar la presencia de cuerpos pigmentados en el intestino de una especie de *mosquito café de alas moteadas* que fueron alimentados con sangre de pacientes con malaria, y posteriormente logró probar el ciclo completo de vida del mosquito, identificando al mosquito *anopheles* como vector responsable de la transmisión de malaria a humanos y finalmente demostró esporas de *Plasmodium falciparum* y sus colegas en Roma triunfaron en el intento de infectar a un voluntario sano con *P. Falciparum* a partir de picaduras de mosquito infectado. Éstos avances fueron reconocidos globalmente con el galardón de Premio Nobel para Laveran y Ross. (White, 2009)

II.III Ciclo de Vida y Transmisión de la Malaria.-

Entendiendo un poco de la historia que engloba a la enfermedad en estudio en este proyecto, es de suma importancia establecer entonces el ciclo de vida y transmisión de la misma. La malaria es una de las enfermedades infecciosas dependientes de un vector para su transmisión, sin embargo existen otros

mecanismos como adquisición congénita, transfusión de sangre contaminada, una inyección aplicada con una aguja previamente utilizada por una persona infectada o trasplante de órganos (White, 2009). La malaria se transmite por la picadura del mosquito *anopheles* hembra que inyecta esporas en el huésped. El parásito se desarrolla dentro de los hepatocitos del individuo infectado y posteriormente invade los eritrocitos donde se multiplica rápidamente. En ésta fase, provoca la liberación de citoquinas quienes son responsables del cuadro clínico de malaria, el mismo que se detallará posteriormente. Los eritrocitos infectados desarrollan proyecciones en forma de perilla que facilitan su adherencia a la pared capilar, los que también pueden adherirse a nivel cerebral causando la variante clínica de malaria cerebral. El ciclo de vida se cierra cuando los *gametocitos* (fase sexual) son ingeridos por otro mosquito al alimentarse de un individuo afectado y éstos se desarrollan en su intestino para formar *esporozoitos* que migran posteriormente a las glándulas salivales del insecto y son transmitidos en la siguiente picadura a humano. Las variantes *P. vivax* y *P. ovale* tienen preferencia para invadir reticulocitos y generan en su ciclo *hipnozoitos*, una variable de fase latente que es responsable de las recaídas en éstas infecciones dentro de semanas o meses después de la enfermedad inicial. Fig 1.- (Gillespie, 2012)

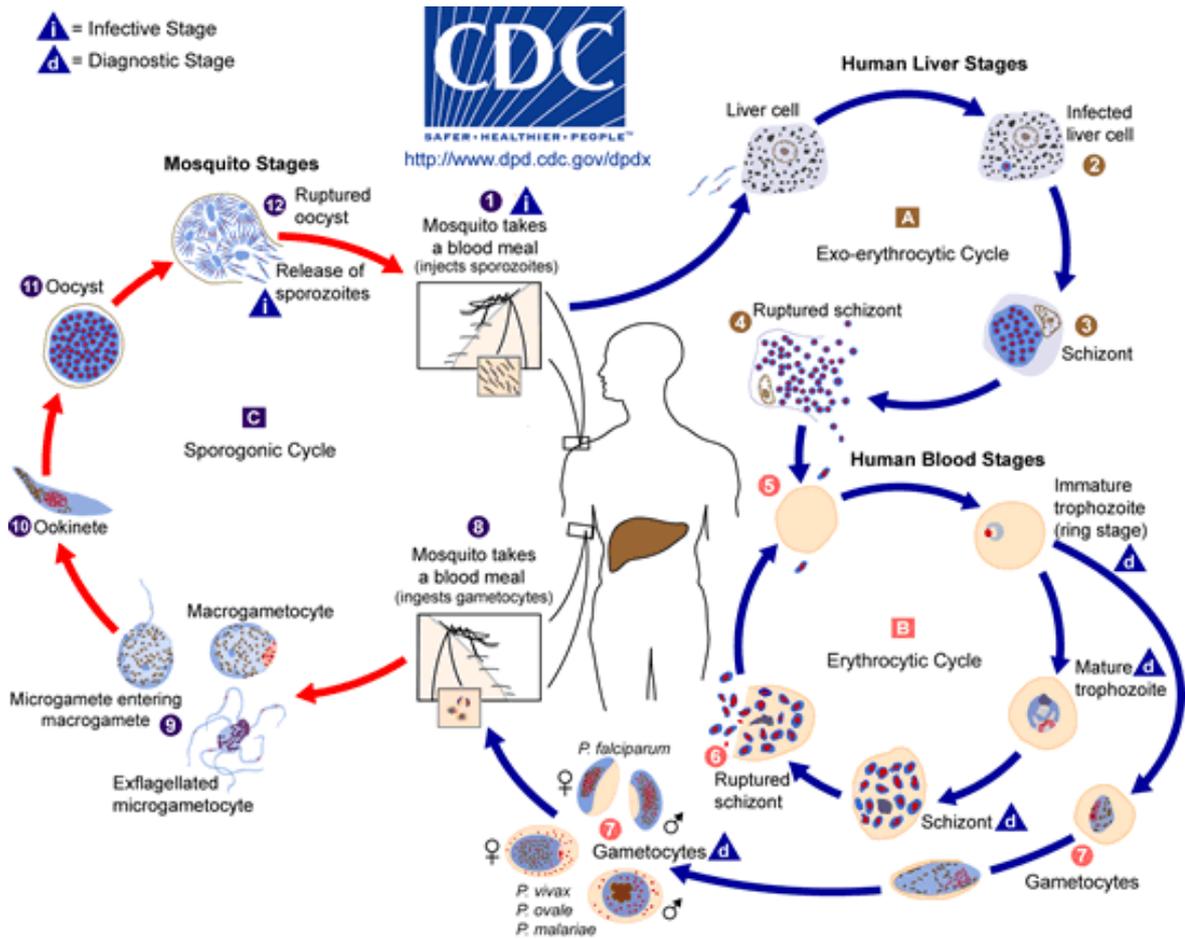


Fig 1.- Ciclo de Vida y Transmisión de la Malaria. CDC. Disponible en <http://www.cdc.gov/malaria/images/graphs/life_cycle/malaria_lifecycle.gif>

El parásito de la malaria, Plasmodium, es un protozooario esporozoito propio de los glóbulos rojos que se transmite a varias especies de animales, entre los que se encuentran mamíferos, aves y reptiles, a través de la picadura de mosquitos. Existen cinco especies genéticas reconocidas de Plasmodium que infectan a humanos: *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. ovale*, *P. malariae*, y el más recientemente identificado *P. knowlesi*, una variante altamente letal identificada en la isla de Borneo y Malasia peninsular (White,2009). Al mismo tiempo, pueden existir infecciones combinadas de más de una especie de *Plasmodium*. (Chedraui, 2013)

La gran mayoría de muertes y casos severos de malaria son causados por *P. falciparum*, el mismo que tiene una estructura filogenética muy similar a *P.*

lophurae y *P. gallinaceum* causantes de malaria en aves, sin embargo es claro que es una especie evolutiva propia de los humanos y no un caso de adquisición aviar como se pensó en algún momento.

Las tres especies responsables de una malaria más “benigna” son *P. vivax*, *P. ovale* y *P. malariae*, quienes tienen similitudes genéticas y rara vez ocasionan enfermedad severa. A pesar de esto, en Nueva Guinea, se ha identificado a *Plasmodium vivax* como responsable de mortalidad significativa. En éstos casos, las víctimas de esta infección fallecen a causa de ruptura esplénica. (White, 2009)

Posterior a la picadura por el mosquito *anopheles* hembra infectado, los esporozoitos inoculados se toman de 1 a 2 horas hasta alcanzar el hígado. Las víctimas pueden permanecer asintomáticos de 12 a 35 días dependiendo de la especie parasitaria, hasta la fase eritrocítica del ciclo de la malaria. El cuadro clínico se presenta cuando los *merozoitos* son liberados mediante la ruptura de glóbulos rojos (Breman, 2012).

A continuación se presentan los períodos de incubación dependiendo de la cepa inoculada. Tabla 1.

	Período Prepatente (días)	Período de Incubación (días)
<i>P. falciparum</i>	11.0 (2.4)	13.1 (2.8)
<i>P. vivax</i>	12.2 (2.3)	13.4 (2.7)
<i>P. Malariae</i>	32.7	34.7 (13-28)
<i>P. ovale</i>	12.0	14.1

Tabla 1. Períodos de Incubación de Malaria. White, 2009

II.IV Presentación Clínica de la Malaria .-

Las características clínicas de la malaria dependen de la especie de *Plasmodium* causal, del número de parásitos y del estado inmunitario del albergador humano (OPS, 2010).

La malaria puede tener una presentación clínica no complicada o complicada. El cuadro clínico no complicado de malaria se caracteriza por un cuadro febril no específico con taquicardia y taquipnea - con una temperatura superior a 40°C en pacientes inmuno-comprometidos- acompañado virtualmente en todos los pacientes de cefalea (Pérez, 2013). Realizar una apropiada y meticulosa historia clínica incluyendo sitio de residencia y viajes a zonas endémicas es esencial para acercarse a un diagnóstico de malaria. (Gillespie, 2012). Los síntomas más comunes incluyen: tos, fatiga, malestar general, escalofríos, dolor abdominal, artralgia y mialgia. Es de importancia reconocer el patrón febril que se caracteriza por picos de alza térmica, escalofríos y diaforesis cada 48 o 72 horas. Al mismo tiempo, el cuadro clínico puede acompañarse menos comúnmente de síntomas como anorexia, náusea, vómito, diarrea e ictericia generalizada (Pérez, 2013). Generalmente, pacientes con malaria pueden presentar solamente esplenomegalia al examen físico. Se debe recordar que en niños en áreas endémicas de malaria, se puede observar manifestaciones de anemia debido a varios factores como deficiencias nutricionales, ferropenia y parasitosis intestinales (Bremán, 2012).

Es primordial recordar, como establece Bremán, que en áreas donde la malaria es endémica, los grupos en mayor riesgo son niños entre 6- 36 meses, mujeres embarazadas y viajeros, en quienes puede llegar a presentarse un cuadro severo de infección. Sin embargo, en neonatos con madres que han sido expuestas previo a la gestación a malaria, ocurre un fenómeno de transmisión de inmunidad pasiva materna haciendo que sea infrecuente que desarrollen malaria severa, además el contenido elevado de hemoglobina F en sus eritrocitos hace que el desarrollo del parásito sea lento (White, 2009). Si el área donde se estudian los casos de malaria representa un sitio de transmisión durante todo el año, los adolescentes y adultos pueden llegar a desarrollar inmunidad parcial posterior a infecciones repetitivas y su riesgo a desarrollar una enfermedad severa es menor. En éstos pacientes expuestos varias veces a malaria, el bazo puede disminuir en tamaño debido a pequeños infartos parenquimatosos, conllevando a un bazo no palpable al examen físico. (Bremán, 2012)

Cuando se identifica infección en pacientes embarazadas es importante prever un bajo peso al nacer, nacimiento pre-término, anemia materna severa y alto riesgo de mortalidad tanto neonatal como materna. Anualmente, 50 millones de mujeres habitantes en áreas endémicas de malaria se embarazan y se estima que aproximadamente 10,000 mujeres y 200,000 infantes fallecen a causa de la misma (Breman, 2012). Según Chedraui, en áreas endémicas, la prevalencia de malaria es mayor en primi-grávidas que en mujeres no embarazadas o multi-grávidas, y a pesar que una infección por *P. vivax* puede resultar en las mismas complicaciones, la especie causante predominante, y la asociada a mayor morbi – mortalidad, en éstos casos es *P. falciparum*.

El cuadro de malaria severa puede incluir anemia severa, malaria cerebral (que puede llevar a coma), insuficiencia renal aguda, afectación respiratoria incluyendo acidosis metabólica, hipoglicemia, dificultad respiratoria, edema pulmonar, shock cardiogénico, falla hepática, e inclusive se puede presentar el llamado *síndrome hiperpneico de malaria* que se caracteriza por aleteo nasal, retracción intercostal, uso de musculatura accesoria para la respiración e índice inspiración-espriación alterado. (Pérez, 2013). En otros casos puede desarrollarse coagulopatía, trombocitopenia o la condición de *fiebre de aguas negras*, la misma que se caracteriza por hemólisis intravascular masiva y diuresis color “Coca-Cola” en pacientes expuestos a malaria que se automedican frecuentemente quinina o en pacientes con deficiencia de Glucosa- 6 fosfato- Deshidrogenasa que son tratados con quinina (White, 2009).

Aunque a través de los años se ha reconocido a *P. falciparum* y , recientemente, a *P. knowlesi* como las especies con mayor capacidad de ser causantes de un cuadro de malaria grave, últimamente en la literatura se han descrito con mayor frecuencia casos de malaria severa por *P. vivax*. En un estudio realizado en el Estado de Maranhão, Brasil, se identificó el intervalo de tiempo entre la adquisición de infección y la confirmación de diagnóstico como el factor predictor de severidad clínicamente más significativo (15,5 días a comparación de 3 días en pacientes con cuadro no complicado, $p=0.001$). Además se identificó una parasitemia que oscilaba entre 500 y 10,000

parásitos/uL, también identificando una mayor probabilidad de agravamiento del cuadro (Raposo y Santos, 2013).

II.V Distribución Geográfica, Factor Vector Mosquito y Factores Genéticos.-

La geografía juega un papel determinante tanto en la distribución, prevalencia y brotes como en la manifestación clínica de la malaria. Existen aproximadamente 3.3 billones de personas viven en riesgo de infección en 104 países y territorios a nivel mundial, donde la mayoría son áreas pobres, tropicales y subtropicales (CDC, 2012), lo que representa un área global afectada donde se concentra aproximadamente el 45% de la población mundial (HIG, 2010).

Las distintas áreas de distribución de cada uno de los tipos humanos de Plasmodium ha ido formándose acorde a las varias particularidades ecológicas de cada especie de parásito. Así, la distribución geográfica se puede dividir según la especie de Plasmodium predominante en el área; de esta forma, *P. falciparum* predomina en África, Nueva Guinea y Haití, mientras que *P. vivax* lo hace en América Central, algunas partes de Suramérica, África del Norte y también en el Medio Oriente y en India, siendo rara su existencia en el África sub-sahara. La prevalencia de las dos especies es similar en otras partes de América del Sur, el Sureste de Asia y Oceanía. Por otra parte, *P. ovale* es común solamente en el Oeste del África (Breman, 2013).

El vector de mosquito encargado de la transmisión de la malaria necesita que se cumplan ciertos parámetros ambientales para poder desarrollarse y poder proveer un espacio adecuado para la producción de esporas del parásito. Se requiere de una temperatura entre 16°C y 33°C, siendo óptimo una temperatura ambiental entre 20°C y 30°C, además de una altitud menor a los 2000msnm (CDC, 2012). Climáticamente, la humedad y la lluvia proporcionan un sitio agradable para los sitios de crianza de mosquitos, sin embargo, la lluvia en exceso puede destruir por efecto de flujo estos sitios y exterminar las larvas y crisálidos del mosquito (HIG, 2010). Es indispensable reconocer como la

transmisión de malaria puede variar dependiendo tanto de los patrones de precipitación como la *proximidad* de los criaderos de mosquitos a las personas. (Muñoz, 2010)

El mosquito que mayor preferencia por sangre de primates ha demostrado es el mosquito africano *Anopheles gambiae*, convirtiéndolo en el vector más peligroso de malaria tanto humana como de monos. (Lysenko, 1966)

África es el continente más afectado debido a una combinación de factores como son: la presencia de la raza de mosquito *Anopheles gambiae* altamente eficiente en la transmisión de malaria, predominancia de *P. falciparum*, condiciones climáticas locales que facilitan la transmisión durante todo el año, inestabilidad socio-económica y escasos recursos para mantener actividades de control epidemiológico constantes (CDC, 2012).

Las cepas más tropicales de *P. vivax* y *P. falciparum* tienen periodos de incubación similares de aproximadamente 2 semanas, pero en países más frescos éste período puede alargarse. En algunos países nórdicos como Rusia, y China Norte y Central, se han reportado infecciones primarias 9 a 12 meses posterior a la inoculación de esporozoitos. Sin embargo, a la fecha se ha logrado eliminar la malaria de estas zonas (White, 2009).

La República del Ecuador está situada al noroeste de América del sur, con una superficie territorial de 256.370m² geográficamente dividida en cuatro regiones – Costa, Sierra, Amazonía e Insular – con una población de 14'483499 habitantes. La temperatura del Ecuador es variable dependiendo de la región y altitud en donde se habite, ya que puede oscilar desde los 0°C en la cima de los Andes hasta sobre los 30°C en la Costa, Galápagos o llanuras de la Amazonía. Dependiendo la región se puede apreciar una estación *lluviosa* o una estación "*húmeda*", tanto en la Costa y Galápagos como en la Sierra Andina o Amazonía y las mismas que se presentan en distintas épocas del año. En la Costa y Región Litoral de Galápagos, ésta época se extiende desde diciembre hasta finales de abril. En contraste, en la Amazonía la estación de mayores lluvias tiene una duración anual pero presenta una época de mayor intensidad la misma que comienza en abril y termina en noviembre, mientras que en la Región Andina la

época lluviosa constituye los meses entre octubre y abril, con variabilidad extendida entre septiembre a mayo. En éstas estaciones se obtienen las temperaturas anuales más altas hasta sobre 35°C. Esta característica de variabilidad climática regional hace que la transmisión de malaria sea posible a lo largo de todo el año. (Muñoz, 2010).

La epidemiología de la malaria es un tema muy complejo y depende tanto de factores geográficos, como se ha establecido, y además del factor humano y vector mosquito.

La transmisión puede variar considerablemente inclusive en áreas geográficas relativamente pequeñas. La tasa de transmisión puede correr en un rango de muy bajo a extremadamente alto, entendiéndose el primero como una picadura infecciosa por persona cada 10 años y la última como tres picaduras infecciosas por persona al día. Entre los factores principales para entender la transmisión de malaria es el factor mosquito, tanto la especie de mosquito como su temporalidad de reproducción y longevidad. Ésta última particularidad va a ser determinante ya que depende de él la capacidad o no de llevar a cabo la fase de esporogonia que dura aproximadamente una semana (White, 2009).

Según los resultados de *Reporte Metodológico sobre el Experimento de Predicibilidad de Malaria en el Litoral Ecuatoriano*, se pudo valorar la importante relación de magnitud de mosquitos y distribución espacio-temporal, donde se reportaron el mayor número de casos para la Costa en Mayo, unos meses posterior a los máximos de precipitación. En la provincia de Esmeraldas se apreció un núcleo climático estable durante todo el año con correlación de ocurrencia de malaria en ésta zona. Además se encontró un número básico de reproducción asociado a *P. vivax* notablemente mayor que para *P. falciparum*, y una propagación no existente a lo largo de la Sierra (Muñoz, 2010).

El segundo pilar para la transmisión y susceptibilidad a malaria recae sobre factores genéticos y la capacidad de inmunidad pasiva adquirida por el ser humano. (AMSE, 2013). Dentro de los factores genéticos, se destacan dos caracteres genéticos hematológicos. El primero es poseer un rasgo de drepanocitosis, es decir ser heterocigoto para el gen de hemoglobina HbS, lo que

proporciona protección contra malaria producida por *P. falciparum*. Esto es un caso común en poblaciones africanas y en individuos con ascendencia africana. Se ha visto que en áreas endémicas de malaria, es también regular encontrar otras alteraciones hematológicas prevalentes como hemoglobina C, hemoglobina E, Hemoglobina SC, talasemias alfa y beta o deficiencia de Glucosa-6fosfato-Deshidrogenasa, lo que resulta en protección genética (CDC, 2012). Se ha reportado incluso, que una infección por malaria predispone a bacteremia, pero que en áreas endémicas de malaria, la variante de HbS protege no solamente contra la infección por Plasmodium sin también otorga protección contra bacteremia (RR 0.36; 95% IC: 0.2- 0,65) (Roberts, 2013)

Otro factor genético hematológico protector, es el factor hematológico Duffy, el mismo que es indispensable para una infección por *P. vivax*. Un gran porcentaje de africanos son Duffy negativos, lo que resulta en resistencia a esta infección, especialmente en África sub-Sahara y África del Oeste, donde existe infección por *P. ovale*, capaz de infectar a individuos Duffy negativos (Roberts, 2013).

La malaria está, además, fuertemente ligada a la pobreza. Según datos de la OMS en el *Reporte de Malaria 2012*, las tasas de mortalidad asociadas a esta enfermedad son más altas en países con menor INB per cápita. Está establecido que los países con las proporciones más altas de población viviendo en la pobreza, definida como menos de \$1.25 USD por persona por día, presentan mayor mortalidad y además la existencia de parasitosis en niños es mayor. (OMS, 2012)

El humano como vector y albergue de *Plasmodium* juega un rol determinante en la estacionalidad, distribución y brotes de malaria en la región, ya que debe existir un reservorio de gametocitos viables para continuar el ciclo de reproducción y transmisión malárica. En sitios de transmisión elevada, los niños poseen mayores densidades parasitarias y gametocitemia, esto predispone a mayor riesgo de infecciones, mayor número de infecciones activas y mayor uso de medicamentos frente a un grupo etéreo mayor con una inmunidad pasiva desarrollada a través de los años. Al mismo tiempo, en lugares donde existe una época climática seca, el reservorio de malaria se resguarda en individuos

asintomáticos que mantienen parásitos hasta la siguiente época de lluvia para dar paso a la transmisión *de novo* (White, 2009).

II.VI Tratamiento de Malaria y Resistencia.-

Para el tratamiento de malaria se debe considerar la especie causante, patrones de resistencia local y regional a antimaláricos, condición clínica del individuo y factores de riesgo asociados a complicaciones como estado de consciencia, edad o embarazo (Becker, 2011).

Debido a que el tratamiento de malaria depende de la identificación de la especie de Plasmodium causante, se deben gastar todos los esfuerzos en un análisis diagnóstico meticuloso, principalmente mediante microscopía con tinción de *Giemsa* y frotis sanguíneo. Ésta identificación del agente causal debe al mismo tiempo contraponerse a la información disponible de resistencia medicamentosa regional ya que se ha identificado resistencia en *P. falciparum*, *P. vivax* y *P. malariae*, lo que representa tres de las cinco especies de Plasmodium que infectan a humanos (OMS, 2012).

Cuando el cuadro infeccioso requiere un tratamiento inmediato y no se dispone de tiempo para identificar la especie responsable, se debe comenzar un tratamiento como si se tratase de *P. falciparum*. Además, se debe suponer que *P. falciparum*, es resistente a cloroquina a nivel mundial a excepción de algunas áreas de América Central y el Medio Oriente. En áreas donde la prevalencia indica una mayor probabilidad de *P. vivax* o *P. ovale*, se debe iniciar un tratamiento con primaquina (Becker, 2011).

Según el CDC, el desarrollo de resistencia a medicinas antimaláricas representa una de las amenazas más desafiantes frente al plan de control y resulta en una mayor morbi-mortalidad asociada a la enfermedad.

Es importante recordar, además, que la resistencia de las diferentes especies de Plasmodium depende de la región en estudio. *P. falciparum* puede

ser resistente a cloroquina y también a mefloquina. Así, *P. falciparum* es sensible a cloroquina en ciertos países del hemisferio oriental como Turquía, Iraq, Siria, Georgia, Azerbaidjan, Tajikistan, Turkmenistan, Kirguizistán y en el hemisferio occidental en Argentina, Paraguay, México, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, El Salvador y en República Dominicana, pero muestra resistencia a cloroquina en regiones importantes del hemisferio oriental como en todo el África sub-Sahara, Arabia Saudita, Yemen, Irán, Pakistán, Afganistán, China, Nepal y el Sudeste de Asia; y en el hemisferio occidental, en países como Panamá, Haití, Brasil, Perú, Bolivia, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana y Suriname. Finalmente, *P. falciparum* es resistente a mefloquina en áreas específicas del Sudeste de Asia como Vietman, Laos, Tailandia, Burma y Cambodia (Becker, 2011).

Por su parte, los datos presentados por el CDC indican que en ciertas regiones, el *P. falciparum* ha desarrollado resistencia a casi todas las opciones de tratamiento incluyendo además a sulfadoxina- pirimetamina, halofatrina y quinina, e inclusive se han identificado cepas con resistencia de bajo grado a medicamentos hechos a base de artemisina y tratamiento de combinación de artemisina. El CDC, del mismo modo, señala la importancia del impacto de cepas multi-resistentes en regiones específicas a nivel mundial.

Sin embargo, en un estudio realizado en Malawi, se describe la reaparición de cepas de Plasmodium sensibles a cloroquina 12 años después de que se haya reemplazado éste tratamiento por sulfadoxina y pirimetamina por presentar menos de 50% de eficacia en el año 1993. El estudio demostró una eficacia de 99% de la cloroquina para el tratamiento de malaria (IC 95%, 93-100) (Lauder, 2006).

El tratamiento de la malaria por *P. falciparum* no complicada está determinado por la severidad del cuadro clínico. Cuando se habla de una malaria no complicada se establece una parasitemia menor al 5% y no afectación orgánica evidente. Se debe considerar la especie causante y la capacidad del individuo en haber desarrollado inmunidad pasiva, para indicar manejo intrahospitalario el mismo que permite una observación clínica a la tolerancia a la

medicación administrada, monitorizar el descenso de parasitemia y manejo avanzado en caso de progresión a un cuadro clínico severo (Daily, 2013).

Actualmente, la terapia combinada de artemisina es la recomendada por la OMS como primera línea para malaria por *P. falciparum* ya que además de detener la etapa asexual del ciclo de vida del Plasmodium, confieren actividad en contra de los *gametocitos*, quienes son responsables de la transmisión continua de malaria. Otra de las ventajas de la artemisina es el bajo perfil de efectos secundarios, ausencia de quinismo, e incidencia significativamente menor de eventos de hipoglicemia comparándola con quinina (Bremar, 2001). Igualmente, una terapia combinada explora la capacidad de efecto sinérgico o aditivo de dos o más drogas con diferentes mecanismos y sitios de acción lo que mejora significativamente la eficacia terapéutica, además de la vida media del medicamento y el retraso en el desarrollo de resistencia a cada uno de los componentes involucrados en la terapia de combinación (Egunsola y Oshikoya, 2013).

Debido a que el grupo etéreo con mayor riesgo de infección son niños y niñas en áreas endémicas, se realizó una revisión sistemática en la que se evaluó la seguridad de la combinación de Artemeter – Lumefantrina, la combinación más usada como tratamiento de malaria por *P. falciparum* no complicada en África sub-Sahara, comparándola con otras combinaciones basadas en artemisina, incluyéndose entre éstas a Artesunato- amodiaquina y Dihrido artemisina – piperquina, encontrándose una igual seguridad medicamentosa y teniendo como efectos secundarios tos y síntomas gastrointestinales como vómito, diarrea, y dolor abdominal, pero en menos porcentaje (8.8% de pacientes tomando Artemeter - Lumfantrina vs 10.6% tomando Artesunato- Amodiaquina; $p= 0.002$, $rr: 0.76$, $IC\ 95\%: 0.63-0.90$). Además, se evidenció un riesgo de eventos adversos serios significativamente inferior para Artemeter – Lumefantrina (1.3%) contra Clorproguanil-dapsona-artesunato (5.2%) ($p= 0.002$, $rr: 0.45\%$. $IC\ 95\%: 0.27 - 0.74$) (Egunsola y Oshikoya, 2013).

En cuanto a malaria provocada por *P. vivax*, y las otras cepas de Plasmodium no- falciparum, como tratamiento de elección se sigue utilizando cloroquina. No obstante, no se debe descuidar el hecho que *P. vivax* ha

desarrollado resistencia a cloroquina en Nueva Guinea e Indonesia (Becker, 2011), así como en India, Suramérica, y el Sudeste del Asia (CDC, 2012).

La OMS ha establecido claramente la necesidad de prevención medicamentosa para la malaria, especialmente en grupos de alto riesgo y a la población habitante en países donde la malaria es endémica. Según los datos actualizados a 2012 de la OMS existen en África alrededor de 780 millones de personas en riesgo y 32 millones de mujeres que se embaraza cada año, las mismas que se ven particularmente beneficiadas de los programas de profilaxis establecidos por ésta organización. La OMS recomienda al momento tres estrategias para el uso de medicina antimalárica como prevención y de identificación de grupos específicamente con alto riesgo de infección por *P. falciparum*.

Como primer ítem en éstas recomendaciones recae el tratamiento preventivo intermitente durante el embarazo (IPTp por sus siglas en inglés: intermittent preventive treatment in pregnancy) con sulfadoxina – pirimetamina (SP) a todas las mujeres embarazadas en cada visita de Control Prenatal (CPN); a continuación, se manifiesta la administración de tratamiento preventivo intermitente en infantes (IPTi por sus siglas en inglés: intermittent preventive treatment in infants) con sulfadoxina- pirimetamina (SP-IPTi) en adición a la segunda y tercera dosis de vacunación para Difteria-Pertussis –Tétanos (DPT) y para sarampión, en países de África sub-Sahara y en áreas donde existe una transmisión moderada – alta de malaria y no se haya reportado una resistencia significativa a SP. Por otro lado, la OMS también destaca la importancia de profilaxis estacional para malaria (SMC por sus siglas en inglés: seasonal malaria chemoprevention) con amodiaquina y sulfadoxina – pirimetamina (AQ+SP) en niños de 3 a 59 meses de edad en áreas con alta transmisión de malaria. (OMS, 2012)

II.VII Epidemiología .-

Para iniciar una discusión sobre la epidemiología y prevalencia de malaria, es necesario establecer términos usados concurrentemente para la clasificación epidemiológica. Tabla 2.

	Índice Parasitario o Esplénico
Hipoendémico	0-10%
Mesoendémico	10-50%
Hiperendémico	50-75% (índice esplénico adulto también alto)
Holoendémico	>75% (índice esplénico adulto bajo) (índice parasitario en el primer año de vida elevado)

Tabla 2.- Clasificación Tradicional de Epidemiología en Malaria. White, 2009

Además se debe establecer la clasificación epidemiológica de transmisión por territorio según la Incidencia Parasitaria Anual (IPA) acordada por la OMS y la directrices del proyecto AMI/RAVREDA. (Iniciativa Amazónica para el control de la Malaria, por sus siglas en inglés Amazon Malaria Initiative: AMI- y la Red Amazónica de Vigilancia de la Resistencia a los Antimaláricos; RAVREDA)

- Alta Transmisión: IPA > 10 casos /1000 personas
- Moderada Transmisión: IPA 1-10 casos/1000 personas
- Baja transmisión: IPA < 1 caso/ 1000 personas
- Sin transmisión, pero con riesgo: sin presencia de casos autóctonos; corresponde a áreas donde es posible la transmisión o se ha eliminado. Áreas que deben estar sujetas a programas de prevención de introducción o reintroducción de la malaria.

Ésta clasificación endémica geográfica facilita, además de la valoración de la presentación clínica, morbilidad y mortalidad asociados a malaria, a la identificación de áreas de riesgo y comportamiento infeccioso al asociarlo a la probabilidad de uso de medicación antimalárica, riesgo de resistencia e importación de casos por turistas, viajeros o migrantes entre localidades (White, 2009). En la región de América del Sur, se ha analizado la malaria a través de los años mediante la agrupación de países en cuatro subregiones que comparten características ecológicas, epidemiológicas y sociales. En este contexto, geográficamente, se ha presentado la existencia combinada de áreas con riesgo

de transmisión no existente o muy baja y otras con alta incidencia de malaria. (USAID, 2011)

Para la clasificación de territorios según el Reporte Mundial de Malaria 2012 se han acuñado los términos, fase de control, fase de pre-eliminación, eliminación y prevención de reintroducción. Entendiéndose la fase de pre-eliminación como un territorio en el que el Índice de Láminas Positivas de Malaria (ILPM o ILP) es menor al 5%, fase de eliminación con <1 caso por 1000 habitantes en riesgo por año, prevención de reintroducción con 0 casos adquiridos localmente y finalmente para la certificación de territorio con erradicación total de malaria se debe mantener ése estatus por un mínimo de 3 años (OMS, 2012).

Según el Reporte de Malaria de la OMS del año 2012, existen 104 países endémicos para malaria, 79 países clasificados en fase de control, 10 en fase de pre-eliminación, 10 en fase de eliminación y 5 clasificados en fase de prevención de la introducción (OMS, 2012)

Región	Pre-eliminación	Eliminación	Prevención de reintroducción	Recientemente certificado como libre de malaria
África	Cabo Verde	Argéeria		
América	Argentina Costa Rica Ecuador El Salvador México Paraguay			
Mediterraneo Oriental		Irán Arabia Saudíta	Egipto Iraq Omán República Árabe Siria	Marruecos – 2010 Emiratos Árabes Unidos – 2007
Europa		Azerbaiyán Kirguistán Tayikistán Turquía Uzbekistán	Georgia (República Democrática de)	Armenia – 2011 Turkmenistán – 2010
Sudéste de Asia	Bután Corea del Norte	Sri Lanka		

Pacífico Oéste	Malasia	Coréa del Sur		
----------------	---------	---------------	--	--

Tabla 3.- Clasificación de Países por Estadio de Eliminación de Malaria, a Diciembre 2012. OMS.

Disponible en .

<http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf>

Figure 8.2 Decreases in reported malaria case incidence rates 2000–2011, by WHO Region

The number of countries in each category is shown in each pie slice

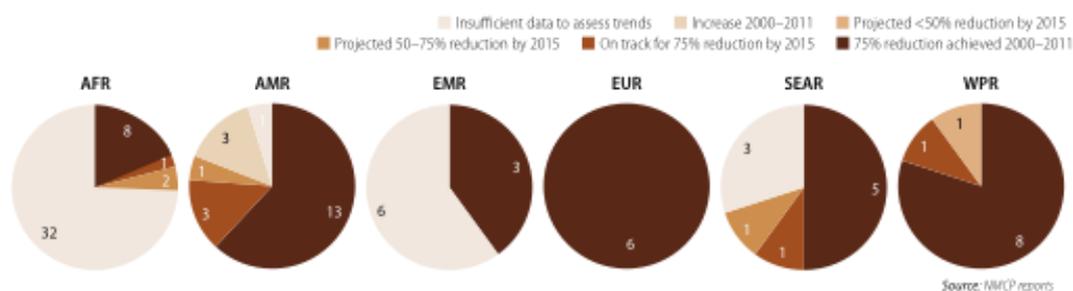


Gráfico 2.- Descenso de casos reportados de malaria. Incidencia entre 2000 a 2011. OMS, 2012.

Disponible en .

<http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf>

En Latinoamérica, durante los últimos 10 años, se ha observado una evolución progresiva de la epidemiología de la malaria con tendencia a la reducción de la incidencia de la misma, especialmente en casos de *P. falciparum*. (USAID, 2011). Según la OPS, los casos de malaria en las Américas han disminuido aproximadamente un 60% en los últimos 10 años. De hecho, desde el año 2000, los casos de malaria en América ha reducido de forma drástica en todos los países menos en Haití, República Dominicana y Venezuela; mientras que países como Costa Rica, El Salvador y México se encuentran como países en fase de pre-eliminación.

En el Ecuador, la prevalencia de malaria comenzó un descenso constante desde 2003 al establecerse el *Programa Nacional de Control de la Malaria*, y se instauró un moderno sistema de control y manejo de los individuos infectados.

Epidemiológicamente, en el Ecuador, la malaria es predominante en la región costera, los valles de la sierra y la amazonía. Existe un predominio

nacional de *Plasmodium vivax* con 1.630 casos anuales y en menor grado *P. falciparum* con 258 casos anuales de concentración en la frontera norte de Esmeraldas. Según los datos otorgados por el *Ministerio de Salud Pública del Ecuador* y el *Servicio Nacional de Eliminación de Malaria (MSP/SNEM)* actualizados al año 2011, por la estratificación de malaria según IPA (Índice Parasitario Anual), la gran mayoría de territorios han disminuido importantemente su riesgo hasta mantener niveles de IPA inferiores a 10. Sin embargo, aún se mantiene Aguarico, cantón perteneciente a la provincia de Orellana, como área de alto riesgo con IPA mayor a 10.

II.VIII Control y Eliminación de Malaria .-

Hace varios años se establecieron objetivos acordados internacionalmente para el año 2010, entre los que se esperaba una reducción de al menos 50% en la incidencia de la malaria. Debido a los hallazgos encontrados en el *Reporte Mundial de Malaria* del año 2011, se actualizaron los objetivos de la *Alianza para Hacer Retroceder la Malaria (Roll Back Malaria)*, entre los que se instauró reducir el índice mundial de mortalidad del paludismo a casi cero a finales de 2015, disminuir para finales de 2015 los casos de la enfermedad en todo el mundo en un 75% respecto a datos del año 2000 y eliminar la malaria, para finales de 2015, en 10 nuevos países desde 2008 (OMS, 2012).

Por otra parte, la resolución 48/13 del año 2008 del Consejo Directivo de la OPS/OMS, ha comprometido a los países de América al desarrollo del *Manejo Integrado de Vectores*, siendo ésta la estrategia para alcanzar un impacto mayor en la reducción de la transmisión y prevención de la malaria y otras enfermedades dependientes de vectores en el área. Se ha determinado una substancial concentración espacial de casos en países de la región donde la malaria es endémica, identificándose un reducido número de casos a niveles de municipios, cantones o distritos, e individualmente reducido por localidad como veredas, barrios, poblados o caseríos pequeños. De ésta forma, los esfuerzos de eliminación y control se dirigen a los focos de prevalencia, además de protección

a grupos vulnerables como niños, embarazadas, indígenas, y afroamericanos (OPS/OMS, 2013).

Para poder cumplir con los objetivos claros establecidos por la OMS para la eliminación y erradicación de malaria a nivel mundial, se comenzó una iniciativa que se maneja bajo tres principios generales: diagnosticar, tratar y controlar. Los mismos que se conocen como las 3T, por sus siglas en inglés:

Test Treat Track Initiative.

En cuanto al diagnóstico de malaria, se han postulado diversas políticas de dependiendo la región en donde se apliquen, entre las que se pueden indicar:

- Pacientes de todas las edades deben recibir prueba diagnóstica
- Solo pacientes mayores de 5 años deben recibir prueba diagnóstica
- Utilización de pruebas de Diagnóstico Rápido a nivel comunitario
- Métodos diagnósticos para malaria sin costo en el sector público de salud

De igual manera, el programa de *Manejo Integrado de Vectores (MIV)* promovido por la OPS/OMS espera que los programas nacionales sobre la prevención y control de la malaria descansen sobre pilares de acceso universal de la población afectada a los servicios de diagnósticos y tratamiento específico oportuno y seguro, además de registro y notificación *individual* de casos y *recolección* de la información adquirida (OPS/OMS, 2013).

El diagnóstico de malaria puede realizarse de varias formas como se ha indicado previamente, sin embargo la microscopía sigue siendo el método de elección en muchas regiones. En los últimos años se ha observado un incremento a un pico de 171 millones de láminas examinadas en el año 2011 (OMS, 2012).

Figure 6.5 Number of patients examined by microscopy, by WHO Region, 2000–2011

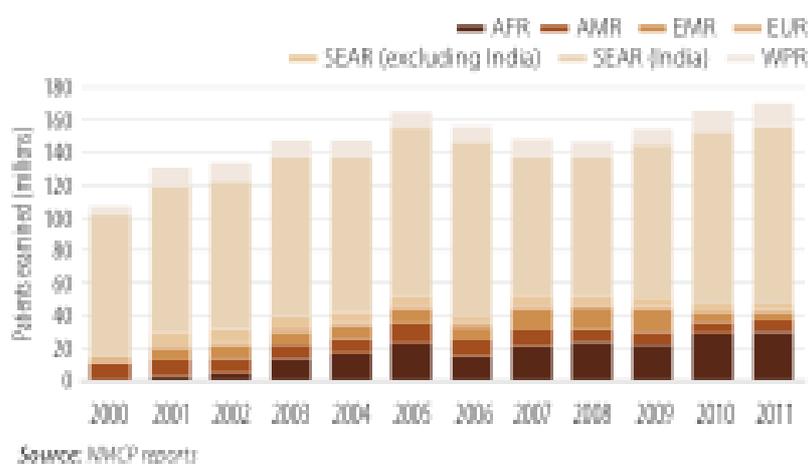


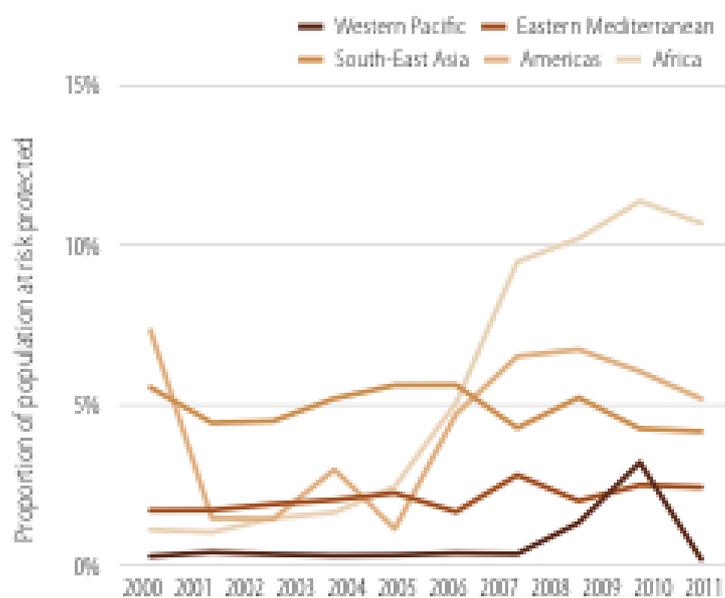
Gráfico 3.- Pacientes por región según la OMS examinados por microscopía entre 2000 a 2011. OMS, 2012. Disponible en http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf

Otra de las medidas instauradas para la eliminación de la malaria por la OMS es el control de vector de transmisión, en el que se provee protección con Mosquiteros Tratados con Insecticidas (MTI, o ITN por sus siglas en inglés, Insecticide Treated Mosquito Nets) o Pulverización Residual Domiciliaria (PSD o IRS por sus siglas en inglés: Indoor Residual Spraying) a todas las personas en alto riesgo de infección, dependiendo de factores como epidemiología, entomología, transmisión estacional, sobrevida y comportamiento del vector.

A nivel mundial existen varios programas nacionales encargados de brindar PSD y para el año 2011 se reportó que 153 millones de personas estaban cubiertas por estos programas, representando 5% de la población mundial en riesgo. En África y América los programas implementados han permitido una cobertura mucho mayor a partir del año 2009, indicando para África un 10% y en América sobre el 5% de población en riesgo con acceso a los programas de PSD. Por su parte, para la valoración de domicilios que poseen y personas que duermen en camas provistas de MTI, es necesario la realización de encuestas domiciliarias. Sin embargo, éstas encuestas no se realizan con una frecuencia apropiada para otorgar datos reales y actualizados de la tendencia de casas que poseen por lo menos un MTI. Para esta valoración se ha utilizado datos anuales previos y datos de empresas

que manufacturan y entregan MTI como parte de los programas nacionales (OMS, 2012).

Figure 4.5 Proportion of population at malaria risk protected by IRS by WHO Region, 2000–2011



Source: NMCP reports

Gráfico 4.- Porcentaje de población en riesgo de malaria protegida por PSD por Región, 2000-2011. (OMS,2012). Disponible en http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf

En algunos sitios, es necesario que el programa de control de vector, ya sea con MTI o PSD, sea complementado con otro método como manejo de la fuente de larvas de mosquito utilizando medidas anti-larva solamente en lugares donde los sitios de crianza de mosquito son *pocos, bien delimitados y fáciles de identificar, mapear y tratar*. Éste método ha sido reportado en 27 países donde la malaria es endémica, específicamente ha sido utilizado en focos de crianza de mosquito y en América se ha reportado en 5 países (OMS, 2012). Es importante recordar que el manejo de fuentes de larva de mosquito depende del medio ambiente local y de la técnica utilizada para la extinción de larvas y que representa un costo y compromiso alto y definitivo por parte de los programas nacionales, por lo que se pone énfasis en que su uso sea solamente en las situaciones indicadas ya que se dispone de información insuficiente para determinar su impacto y aplicabilidad (Newman *et al*, 2013)

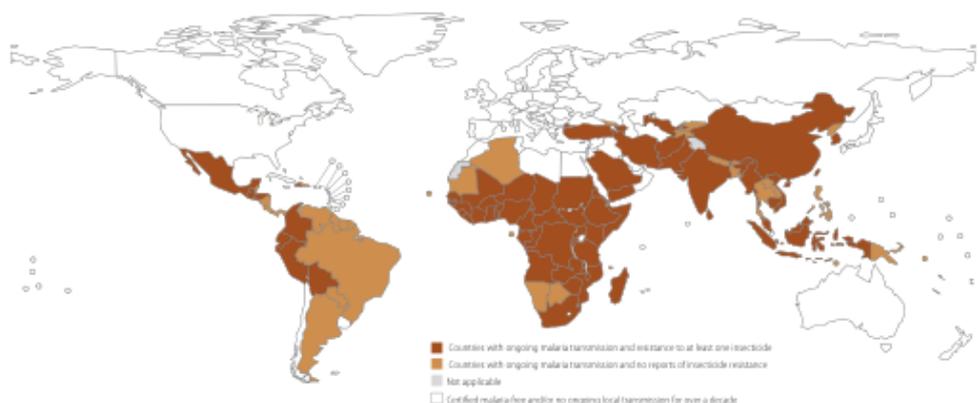
Todos éstos métodos utilizados para el control de transmisión de malaria, junto con un aumento y mejoramiento de técnicas de diagnóstico y tratamiento disponibles, han llevado a una reducción del 26% de mortalidad por malaria globalmente y 33% en África. (Newman *et al*, 2013)

Las medidas más importantes de los programas de control son los ya detallados MTI y PSD y su éxito depende tácitamente de los insecticidas utilizados. Actualmente, los programas de PSD estiman que los agentes insecticidas generalmente utilizados son piretroides, seguidos por carbamatos, organofosforados y el dicloro difenil- tricloroetano (DDT). Sin embargo, todos los MTILD recomendados por la OMS utilizan piretroides, y el hecho que se utilice solamente un insecticida hace que los vectores de malaria tiendan a generar resistencia a éste. Hecho que no ha sido descuidado por los esfuerzos de la OMS quienes en mayo de 2012 iniciaron un programa conocido como *Plan Global de Manejo de Resistencia a Insecticidas en los Vectores de Malaria*, el mismo que reportó 64 países en donde existe resistencia a insecticidas.

A continuación se presenta una figura de la OMS, donde se muestra a nivel mundial la resistencia de vectores frente a uno o más insecticidas

utilizados actualmente como medidas de control de transmisión de la malaria. (Figura 2)

Figure 4.7 Countries with ongoing malaria transmission where insecticide resistance has been identified in at least one of their major vectors



Source: Adapted from Global Plan for Insecticide Resistance Management in malaria vectors, WHO, Geneva, 2012. From WHO regional entomologists in WHO Regional Offices and literature review by the Global Malaria Programme. Map production: Global Malaria Programme (GMP), World Health Organization. Countries with ongoing malaria transmission and no reports of insecticide resistance include countries with confirmed susceptibility to all insecticides used and countries where susceptibility testing is not currently conducted or results are unknown. The map provides no indication of how widespread resistance is within a country; therefore, a single report of resistance would be sufficient to mark a country as having resistance.

Figura 2.- Países con persistencia de transmisión de malaria donde se ha identificado resistencia a insecticidas en al menos uno de sus vectores. (OMS, 2012). Disponible en. <http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf>

La resistencia a insecticidas representa un problema importante en cuanto a los programas de control y eliminación de malaria a nivel mundial ya que, como se ha establecido, si todos los programas de control de vector recomendados por la OMS se basan en piretroides, si el nivel de resistencia llegase a alcanzar la ineficiencia total de insecticidas, en África solamente, un estimado de 26 millones de casos y 120,000 muertes atribuidas a ésta infección - que actualmente están siendo eliminadas por éstos programas – tendrían lugar (OMS, 2012).

En el documento *Estrategia para la toma de decisiones en el marco del manejo integral de vectores* de la OPS/OMS se indica que en los países donde se ha evidenciado y documentado una importante reducción de casos es esencial fortalecer el sistema de vigilancia para definir correctamente los focos remanentes de transmisión y casos para iniciar un tratamiento oportuno y evitar los casos importados de infección para no solo consolidar la

eliminación sino también descartar la transmisión autóctona de la enfermedad. (OPS/OMS, 2013)

Además, en la región de las Américas, es determinante especificar que las estrategias deben ser con un planteamiento de focalización, priorización de localidades que requieren intervenciones de control vectorial, conformación de estratos de localidades e implementación de intervenciones selectivas que correspondan a focos con dinámica de transmisión parecida ya que, como se ha establecido previamente, los escenarios ecológicos generan variedad de localidades eco-epidemiológicos de transmisión de malaria, que responden a diferentes características y por tanto merecen diferentes acercamientos de eliminación y control. (OPS/OMS,2013).

En cuanto el tema de control, hay que recordar que para establecer un programa de control vectorial se debe priorizar los territorios según estratos epidemiológicos de riesgo, identificando primero los niveles locales (municipios, distritos o cantones) con mayor concentración de casos en los 3 a 5 años transcurridos últimamente y posteriormente dentro de ellos ubicar las localidades donde se encuentran los mayores focos de prevalencia de casos. Seguidamente, se jerarquiza las localidades basándose en la carga de enfermedad (número de casos) y luego en términos de riesgo de transmisión (IPA), junto con la especie de Plasmodium predominante y con el grupo etéreo más afectado.

II. IX Campeones contra el Paludismo en las Américas.-

En Latinoamérica, la Organización Panamericana de la Salud ha organizado el *Día del Paludismo en América* anualmente, y en la celebración del 2012 se exaltaron tres programas nacionales como “Campeones contra el Paludismo en las Américas 2012”. Entre estos programas se encuentran el Departamento Estatal de Salud del Estado de Acre en Brasil, El Programa Nacional de Control de Malaria del Ecuador y el Servicio Nacional de Erradicación de Malaria de Paraguay (SENEPA). Estos programas recibieron

el reconocimiento por haber hecho un progreso sustancial tanto en pruebas diagnósticas, tratamiento y control de malaria, enalteciendo los tres principios de la OMS: diagnóstico, tratamiento y control (Linn, 2012).

El SENEPA tiene a su cargo la responsabilidad del control de malaria a nivel nacional, regional y local y se encuentra descentralizado en 18 zonas y 40 sectores. Éste servicio provee laboratorio para diagnóstico de malaria en 27 áreas, los mismos que están estratégicamente localizados. La estrategia principal para el control de malaria se enfoca en una vigilancia por un grupo nacional de 4868 voluntarios comunitarios, los mismos que trabajan en coordinación con asistentes médicos de unidades locales y permiten un manejo temporalmente apropiado de cada caso. Además este programa ofrece acceso gratuito a diagnóstico y tratamiento a través de Atención Primaria en Salud y la Unidad de Salud Familiar desde el año 2008. Los datos reportados nacionalmente en Paraguay indican un descenso total de 99% de casos en comparación con los datos reportados en 2002, con solo 27 casos reportados en el año 2010 y 10 en el 2011. Paraguay presenció su último caso de fallecimiento por malaria en el año 1989 (OMS, 2012).

Por su parte, el Departamento de Salud del Estado de Acre en Brasil ha desarrollado y expandido programas basándose en el diagnóstico temprano y tratamiento correspondiente de malaria, incluyendo la Prueba Rápida de Diagnóstico en áreas de difícil acceso. Los cimientos de este programa estatal recaen sobre la supervisión sistemática de estaciones diagnósticas, en expansión de unidades para control de calidad en diagnóstico y en tratamiento instaurado dentro del tiempo apropiado. Dentro de las fortalezas del programa se resalta la emisión mensual un boletín epidemiológico para estratificar las diferentes áreas endémicas y que el diagnóstico temprano de la enfermedad permite una instauración de tratamiento dentro de las 48h posterior a la presentación de los síntomas en un 80% de los casos y 99% de los casos tratados 24h posterior al diagnóstico. El Estado de Acre ha reportado una reducción de 76% de casos de malaria a partir de 2006 (OMS, 2012).

Finalmente, el Programa Nacional del Ecuador se ha destacado por fortalecer la capacidad diagnóstica, de tratamiento y control de casos de malaria. Se ofreció Pruebas Rápidas de Diagnóstico y de Frotis Sanguíneo y se estableció un régimen terapéutico permitiendo expandir la cobertura a nivel nacional y en áreas de difícil acceso a salud. Una de las actividades que ha demostrado gran impacto a nivel sanitario es la implementación de tamizaje al 100% de mujeres embarazadas en áreas en riesgo y el uso combinado de métodos para control de vector. La calidad de diagnóstico por microscopía también ha sido vigorizada mediante supervisión periódica y evaluación externa de los microscopistas a nivel provincial y nacional. Según los datos reportados a la OMS, la eliminación de malaria alcanzó un 70% del total de casos desde 2010 en la República del Ecuador (OMS, 2012).

De la misma forma, en un artículo publicado en marzo de 2013 por *El Fondo Mundial de Lucha Contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria*, se exalta a Ecuador como un ejemplo de éxito en el control de la malaria, en el que se establece un descenso de 96% en el número de casos de malaria entre los años 2000 y 2009. Según los datos presentados en el documento de monitoreo de la *Iniciativa Amazónica Contra la Malaria*, los casos reportados de paludismo en Ecuador en el año 2000 fueron 104,528 y en el año 2009 fueron 4,120 corroborando un descenso del 96.06% de casos.

II.X Ecuador en Cifras .-

En Ecuador, las actividades de control de malaria son supervisadas y guiadas por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Malaria (SIVEMAE) que se encarga de recolectar datos, analizar la información e interpretar los resultados a nivel local permitiendo la emisión de reportes periódicos concerniendo la situación epidemiológica.

Según los datos del *Reporte Mundial de Malaria 2012*, el Ecuador está clasificado en fase de *Control* y ha reportado un impacto con una reducción de sobre el 75% en la incidencia de casos entre los años 2000 y 2011;

además, para el año 2011 se estableció de un total de 14'660.000 habitantes, el 30% estaba libre de malaria, un 59% en territorio de baja transmisión y solamente un 2% clasificado en territorio de alta transmisión. Gráfico 5 y 7

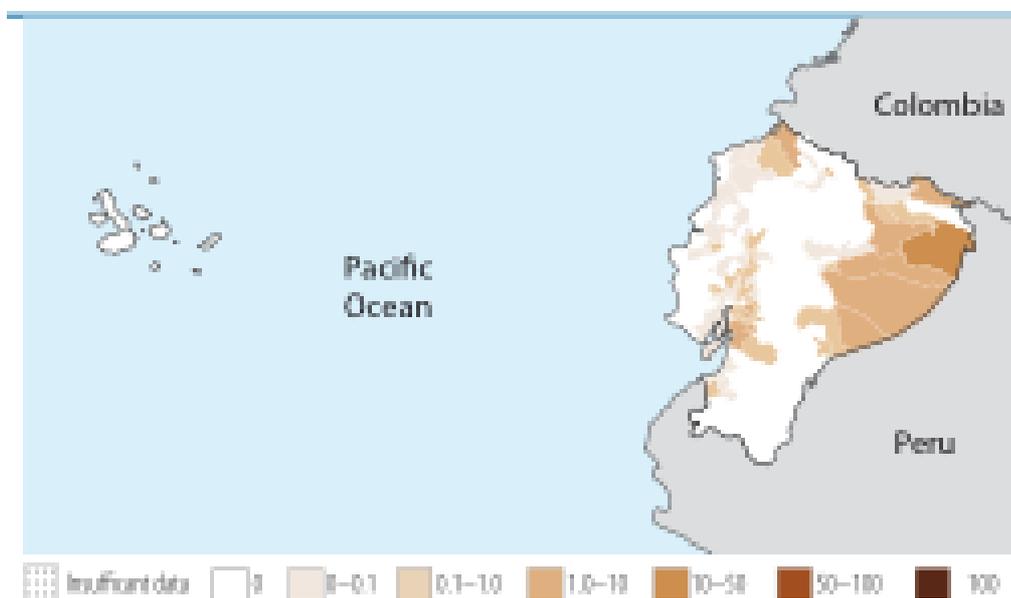


Gráfico 5- Distribución de Casos Confirmados de Malaria (por 1000 habitantes). (OMS, 2012). Disponible en
http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf

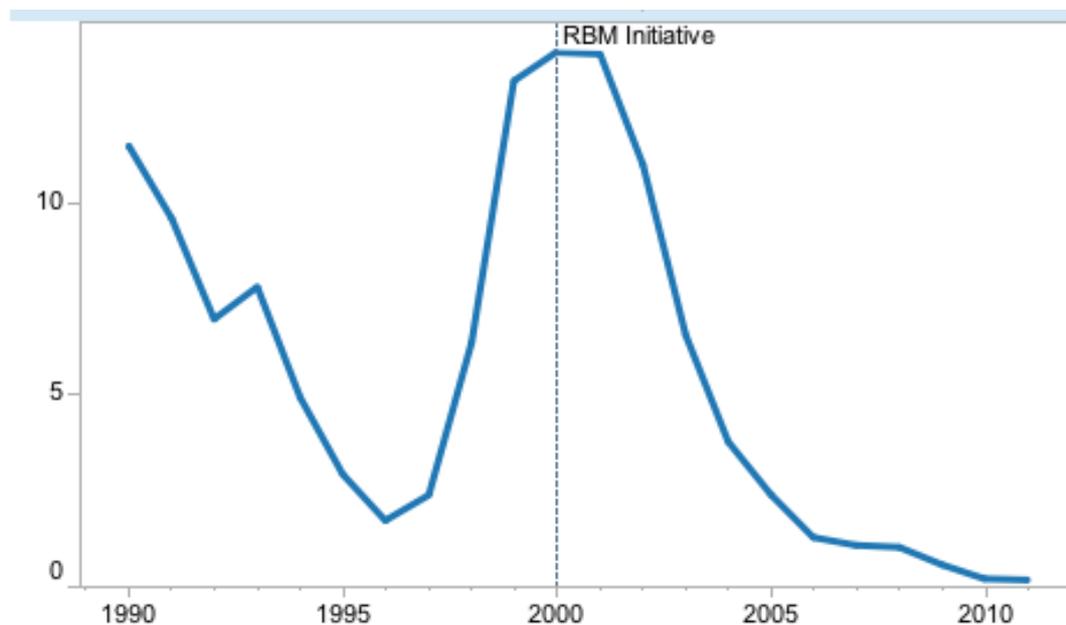


Gráfico 6. Índice Parasitario Anual, Ecuador. (OPS, 2013) Disponible en
http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es

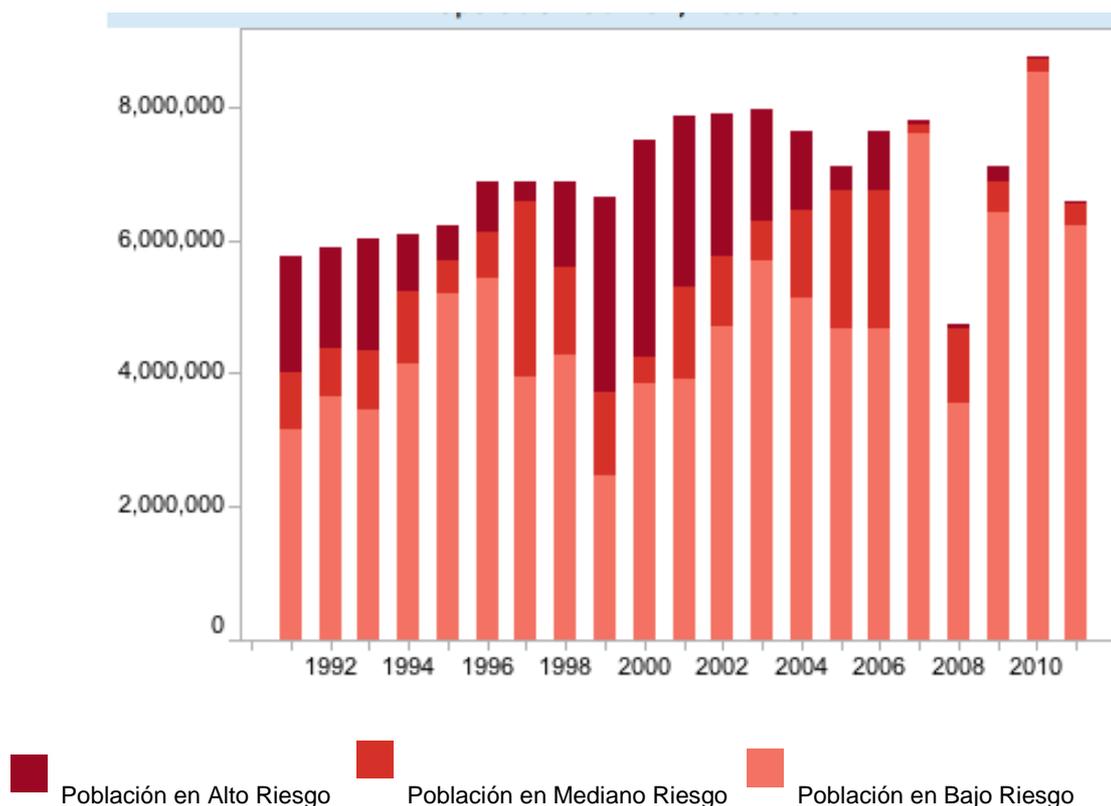


Gráfico 7. Población en Riesgo, Ecuador. (OPS, 2013). Disponible en <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es>

Según los datos actualizados al año 2013, publicados por la OMS en su reporte anual *Estadísticas Sanitarias Mundiales*, éste año en la región de las Américas se reportaron 489.296 casos y el Ecuador notificó 1.233 casos de malaria en todo su territorio. (OMS, 2013)

En el mismo contexto, los Índices Anuales tanto de *P. vivax* como *P. falciparum* también han disminuido notablemente. Gráfico 8 y Gráfico 9.

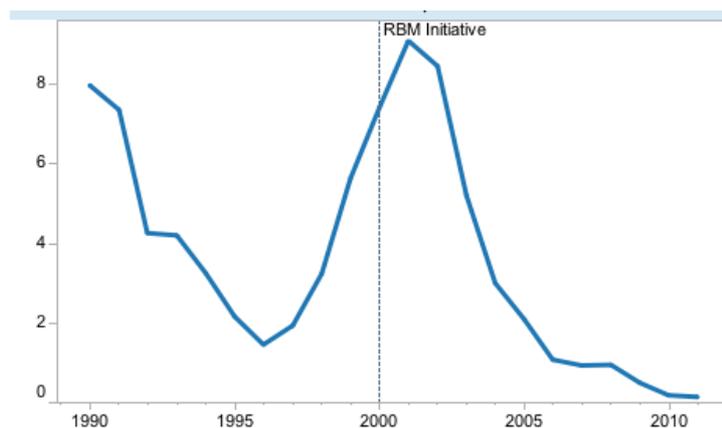


Gráfico 8.- Índice Anual *P. vivax*, Ecuador. (OPS, 2013). Disponible en <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es>

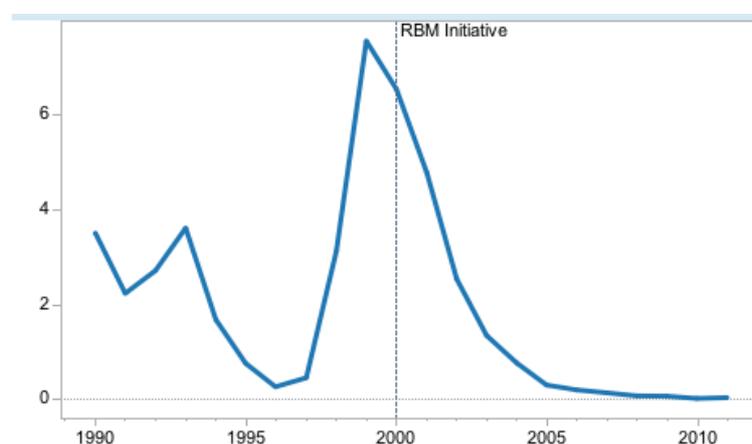


Gráfico 9.- Índice Anual *P. falciparum*, Ecuador. (OPS, 2013) Disponible en <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es>

En el Ecuador, los reportes de morbilidad por malaria comparativa del SNEM notan que los casos de malaria a nivel nacional, tanto por *P. vivax* como *P. falciparum*, han demostrado una tendencia a la disminución. Esta tendencia se atribuye a varias actividades realizadas a nivel nacional para el control de la enfermedad, entre las que se pueden citar:

- Incremento de los puestos de Diagnóstico Microscópico
- Control de calidad a través de la evaluación externa e interna e desempeño de los PDM
- Stock suficiente de materiales e insumo en los PDM
- Estudios investigativos con rigor científico para establecer cambios en el esquema terapéutico de Plasmodium a nivel nacional

- Seguimiento y estudio de los casos para adherencia al tratamiento
- Stock suficiente de medicamentos anti-maláricos en los servicios de Salud a nivel nacional.
- Gestión integrada e integral del control antivectorial
- Distribución de Mosquiteros Tratados con Insecticidas de Larga Duración (MTILD) según riesgo epidemiológico
- Evaluación de la acción insecticida de los MTILD
- Estudio de la susceptibilidad y/o resistencia del vector a los insecticidas utilizados en Salud Pública
- Capacitación de agentes comunitarios de salud.
- Información a la comunidad a través de medios de comunicación masivos
- Cooperación técnica con organismo internacionales
- Alianzas estratégicas intersectoriales

Los cambios producidos en el Ecuador en cuanto a geografía, meteorología, clima y ecología debido a un incremento de la estación lluviosa y efectos post inundación a partir de 2008, han determinado un impacto epidemiológico alto en cuanto a incidencia de patologías transmitidas por vectores (Dávila, 2009), principalmente en la región costera donde estuvo presente el evento de El Niño y La Niña (Muñoz, 2010). Sin embargo, según la OPS, los casos se cuantificaron en 8.957 y 1.888 en 2006 y 2010 respectivamente, con una tasa de incidencia de 0,14 por 1.000 habitantes, lo que representa una de las tasas más bajas entre los países localizados en la cuenca amazónica.

Además, las iniciativas tomadas por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) y el SNEM han establecido criterios claros para la distribución de MTIL a nivel nacional, una de las medidas que más impacto ha generado en la tasa de eliminación de malaria en la última década. Entre estos indicadores pueden mencionarse los indicadores malariométricos locales, grupos considerados vulnerables, localidades con comportamiento intra-domiciliario de los vectores y localidades con evidencia de transmisión multisectorial.

Las provincias principales donde se llevó a cabo la distribución de MTI fueron Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, El Oro, Cañar, Napo, Pastaza, Morona Santiago, Orellana, y Sucumbíos

El Ecuador tiene actualmente reportado un 100% de cobertura de población en riesgo con Pulverización Residual Domiciliaria PSD o IRS (OMS, 2012)

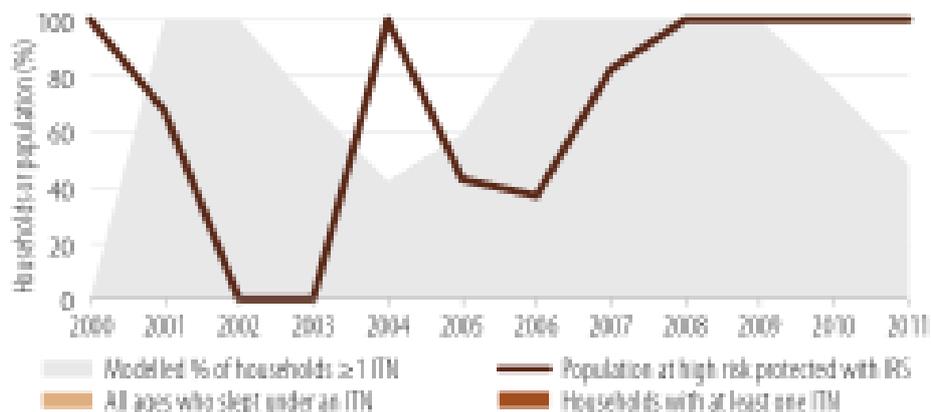


Gráfico 10.- Cobertura de Pulverización Residual Domiciliaria (IRS) y Mosquiteros Tratados con Insecticidas (ITN). (OMS, 2012) Disponible en http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf

III. Metodología

III.I Diseño de Estudio

Análisis retrospectivo descriptivo de casos respotados de malaria

III. II Población de estudio

Universo: Se incluyeron todos los datos obtenidos de hombres y mujeres entre 0 y 100 años de edad, por los centros y subcentros de atención en salud de la población por provincia y cantón del Área IX Sucumbíos – Orellana de casos de malaria entre los años 2004 – 2012.

Muestra: 143,717 láminas examinadas en el área

III.III Recolección de datos

Se utilizó información secundaria de las bases de datos del Servicio Nacional de Erradicación de Malaria (SNEM)

III.IV Selección de Muestra

Criterios de Inclusión:

- Pacientes habitantes en el Área IX, Sucumbíos - Orellana entre 0 y 100 años de edad, femeninos y masculinos
- Pacientes que acuden a cualquier Centro y Subcentro de Salud del Área IX, Sucumbíos – Orellana por presentar cuadro febril
- Pacientes en los que se ha realizado pruebas de diagnóstico microscópico o prueba rápida de diagnóstico de malaria en cualquier Centro y Subcentro de Salud del Área IX, Sucumbíos – Orellana

Criterios de Exclusión

- Pacientes habitantes en otras provincias

III.V Variables de Investigación

Las variables a investigar serán las siguientes:

- Tamaño de la población
- Tiempo de duración de la observación
- Casos positivos por año
- Casos positivos para *Plasmodium vivax*
- Casos positivos para *Plasmodium falciparum*
- Índice Parasitario Anual (IPA)
- Índice Láminas Positivas de Malaria (ILPM)
- Índice Anual de Exámenes de Sangre (IAES)
- Frecuencia Relativa de Infección por Falciparum (FRIF)

III.VI Análisis Estadístico

Se realizó un análisis retrospectivo de los casos de malaria identificados y reportados en el área IX Sucumbíos – Orellana, se describieron las tasas de eliminación y se compararon cantones y parroquias en el área determinada. Para identificar una significancia clínica estos datos se analizaron con la prueba Chi² y regresión lineal.

Se utilizó el programa Epi Info® como soporte estadístico para analizar las bases de datos otorgadas por el SNEM y se realizarán figuras analíticas para analizar la progresión lineal temporal de prevalencia de casos anualmente, clasificados estratégicamente en provincia y cantón.

IV. Resultados

IV.1 Resultados Generales Área IX Sucumbíos – Orellana

AREA IX SUCUMBIOS - ORELLANA TOTAL									
AÑO	POBLA-CIÓN	L. EXAMINA-DAS	VIVAX	FALCIPA-RUM	CASOS TOTAL	IPA	ILPM	FRIF	IAES
2004	188293	21782	2889	331	3220	17.10	14.78	10.28	11.57
2005	188392	33080	7260	506	7766	41.22	23.48	6.52	17.56
2006	187436	22546	947	74	1021	5.45	4.53	7.25	12.03
2007	238028	28023	1937	184	2121	8.91	7.57	8.68	11.77
2008	237028	5539	1203	41	1244	5.25	22.46	3.30	2.34
2009	237028	10061	1090	6	1096	4.62	10.89	0.55	4.24
2010	237028	8704	644	1	645	2.72	7.41	0.16	3.67
2011	237028	8532	239	0	239	1.01	2.80	0.00	3.60
2012	237028	5450	96	0	96	0.41	1.76	0.00	2.30

Tabla 4.- Resultados por año del Área IX Sucumbíos – Orellana. En la tabla presentada se muestran los valores anuales de casos positivos de malaria, clasificados por especie de Plasmodium y además se presentan los índices epidemiológicos de malaria. Se puede observar una disminución del 96,68% de casos de malaria por *P. vivax*, un 100% de casos por *P. falciparum*, y una disminución del 97,02% del total de casos. Además, se muestra un IPA de inicio en 2004 de 17,10 y uno en 2012 de 0,41 y una tendencia a la disminución nominal de láminas examinadas de un 75%. La eliminación de casos de malaria por *P. falciparum* también se evidencia en el indicador FIRF que alcanza un valor de 0 a partir de un valor significativo de 10,28. Finalmente, el ILPM alcanza valores inferiores a 5 desde 2011 con un 2,8 y en el 2012 con un valor general de 1,76 lo que clasifica a éste Área como territorio en pre-eliminación de malaria.

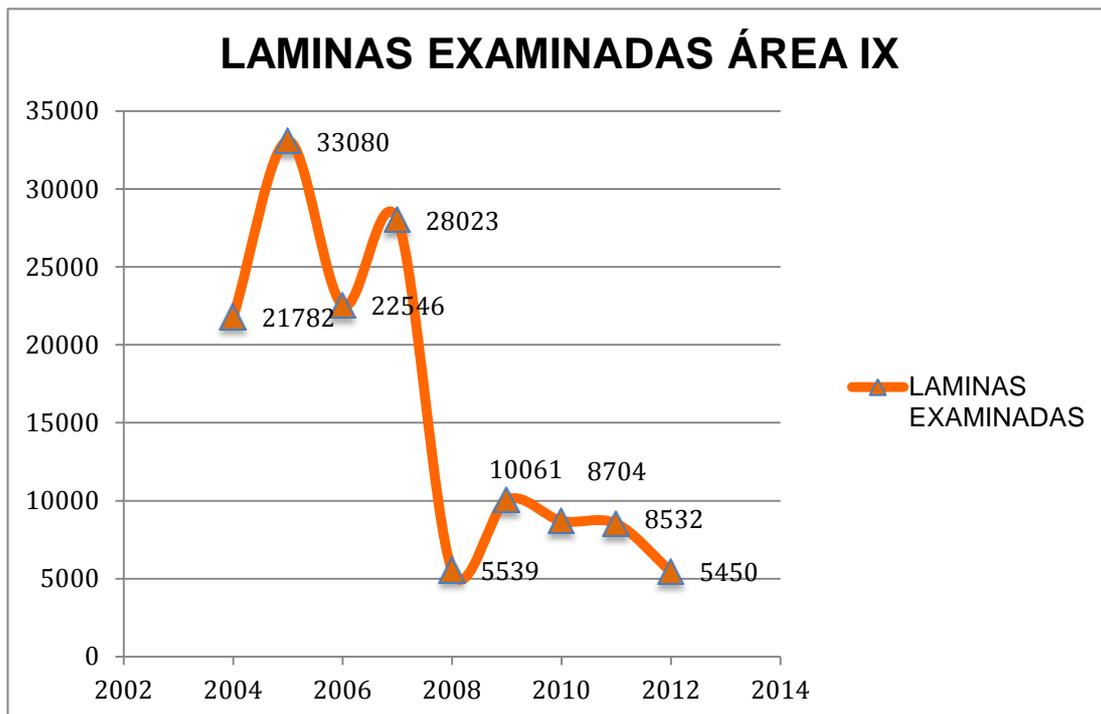


Gráfico 11.- Láminas Examinadas en el Área IX Sucumbíos Orellana. En el gráfico presentado arriba se puede observar una progresión lineal a lo largo de 8 años, donde se evidencia una tendencia a la disminución de láminas examinadas anualmente con un pico en el año 2007 con 28.023 láminas examinadas en el Área IX Sucumbíos – Orellana.

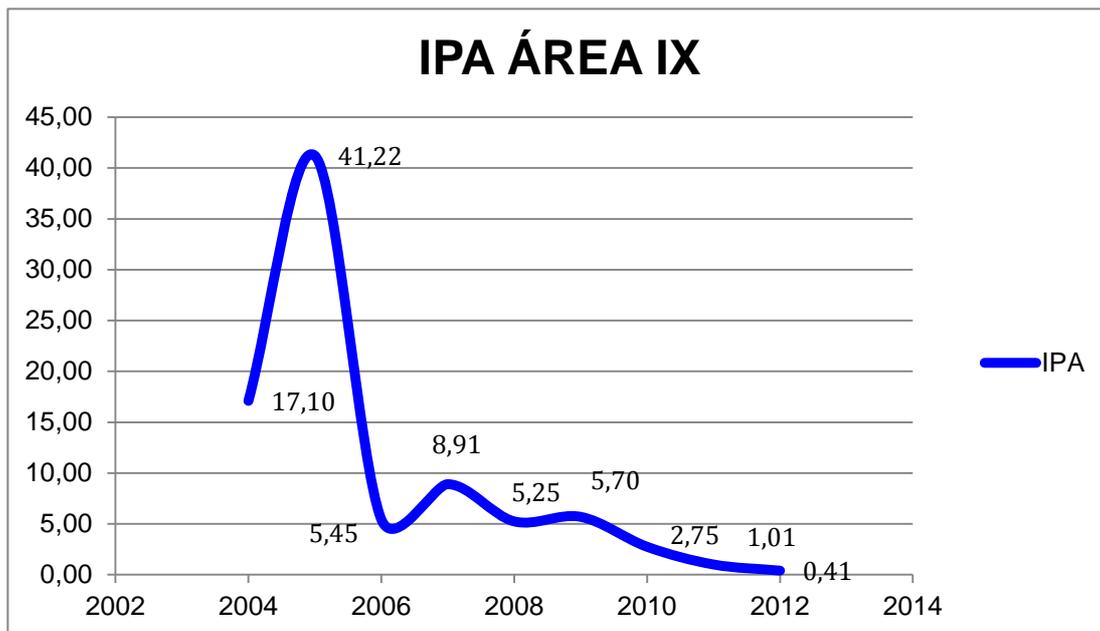


Gráfico 12.- Índice Parasitario Anual Área IX Sucumbíos – Orellana. Se muestra una progresión lineal temporal con tendencia a la disminución del Índice Parasitario Anual general desde un pico en el año 2005 de 41,22, hasta alcanzar un valor de 0.41 en 2012.

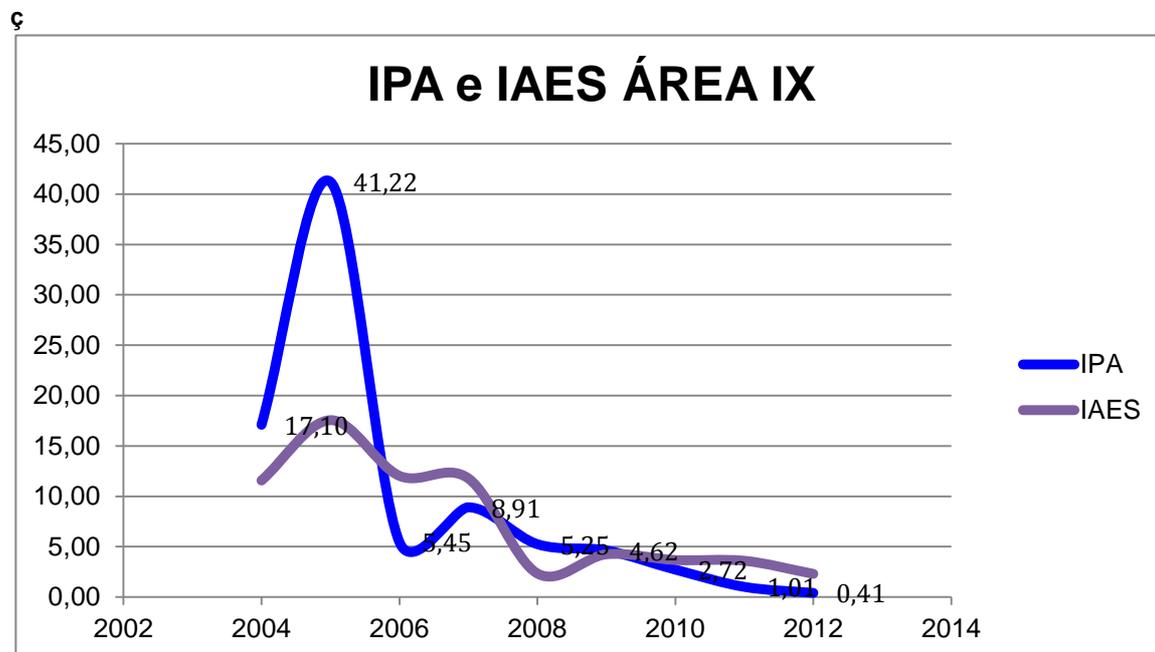


Gráfico 13.- Índice Parasitario Anual e Índice Anual de Exámenes de Sangre del Área IX Sucumbíos – Orellana. Se grafica aquí una relación entre el IPA y el IAES generales demostrando una tendencia a la disminución

de IPA con un IAES superior a 10 entre los años 2004 y 2008, sin embargo, se observa también una disminución de IAES bajo 10 a partir de 2008 hasta los datos obtenidos en 2012 de 2.30.

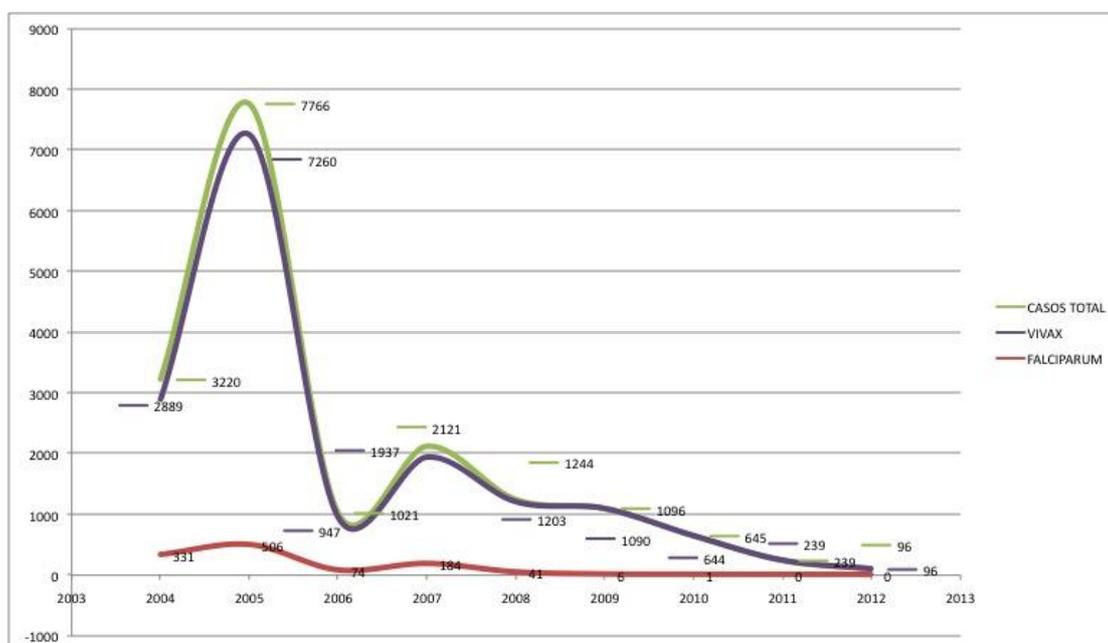


Gráfico 14.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria Área IX Sucumbíos Orellana. En el gráfico se exhibe la progresión lineal temporal del total de casos de malaria y también del total de casos estratificado por especie de Plasmodium. Se puede observar la tendencia a una eliminación de casos persistente en los últimos 7 años, iniciándose el descenso en el año 2005 posterior a un pico de 7766 casos total con predominancia de *P. vivax* con 7260 casos. Se evidencia además una progresión lineal de casos causados por *P. falciparum* sin predominancia significativa y además con una eliminación del 100% a partir del año 2011.

IV.II Resultados Provinciales

IV. II. A. Sucumbíos

SUCUMBIOS									
AÑO	POBL.	LAMINAS EXAM.	VIVAX	FALCIPARUM	CASOS TOTAL	IPA	ILP	FRI	IAES
2004	120941	11853	660	46	706	5.84	5.96	6.52	9.80
2005	126559	22998	4375	169	4544	35.90	19.76	3.72	18.17
2006	120699	15753	553	55	608	5.04	3.86	9.05	13.05
2007	120699	17752	826	100	926	7.67	5.22	10.80	14.71
2008	120699	3463	542	34	576	4.77	16.63	5.90	2.87
2009	120699	5850	297	2	299	2.48	5.11	0.67	4.85
2010	120699	5004	110	1	111	0.92	2.22	0.90	4.15
2011	120699	4547	51	0	51	0.42	1.12	0.00	3.77
2012	120699	3296	18	0	18	0.15	0.55	0.00	2.73

Tabla 5.- Resultados por año de la provincia de Sucumbíos. En la tabla presentada se muestra el total de casos de malaria en la provincia de Sucumbíos con un descenso de 97.28% de casos causados por *P. vivax*, un 100% de *P. falciparum* y 97.46% del total de casos total. La tendencia a la disminución se evidencia también en el número de láminas examinadas a nivel provincial con una baja de hasta 72.2% a nivel provincial. Además, se observa un IPA inferior a 10 en todos los años de estudio a excepción del año 2005 donde alcanza un valor de 35.90. Al mismo tiempo, el IPA disminuye bajo 1 en los años 2010, 2011 y 2012. El valor de IAES por su parte, se mantiene sobre 10 entre 2005 y 2007 y luego desciende constantemente a valores inferiores a 5. En cuanto a ILP se mantienen valores inferiores a 5 desde 2010 con 2,22 hasta alcanzar 0,55 en 2012, clasificando a Sucumbíos como territorio en pre-eliminación de malaria.

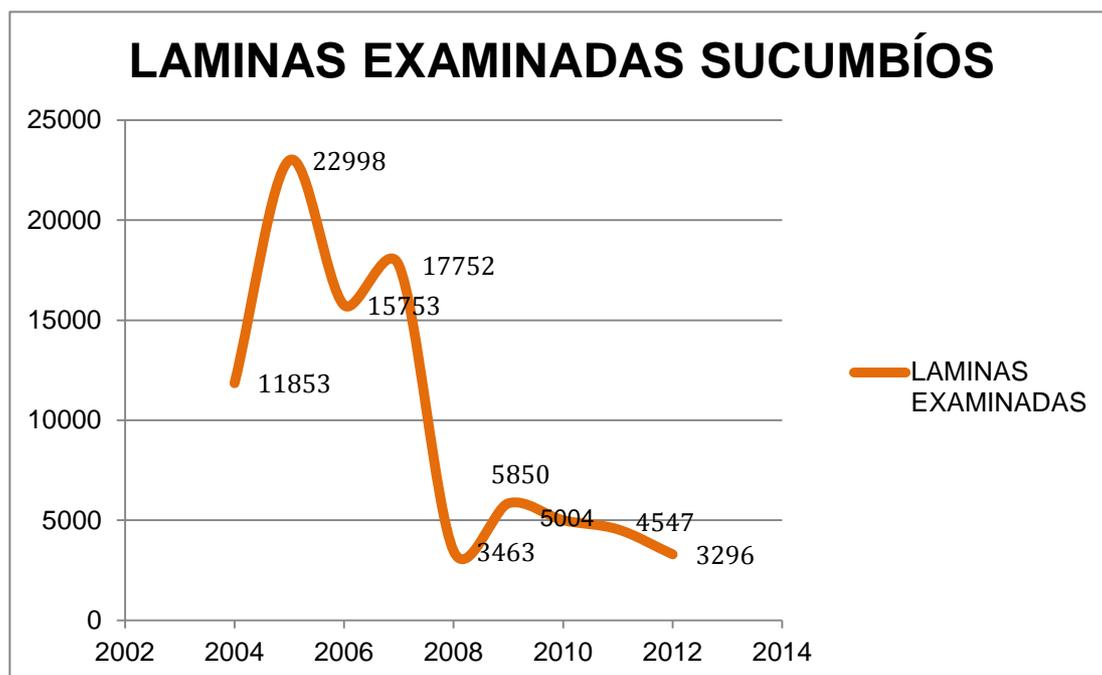


Gráfico 15.- Láminas Examinadas en la provincia de Sucumbíos por año.

El gráfico exhibe la progresión temporal a nivel provincial en cuanto a la cantidad de láminas examinadas en los 8 años que involucra el estudio. Se puede identificar dos picos de hasta 22 998 y 17 752 en 2005 y 2007 respectivamente. Se observa además la tendencia a la baja de hasta 72.2%.



Gráfico 16.- Índice Parasitario Anual Sucumbíos. A nivel provincial se puede evidenciar un valor de IPA con valores inferiores a 10 en todos los años involucrados en el estudio a excepción del año 2005 con un pico de hasta 35.90. Posteriormente, se observan valores con tendencia persistente a la disminución hasta alcanzar valores inferiores a 1 desde 2010.

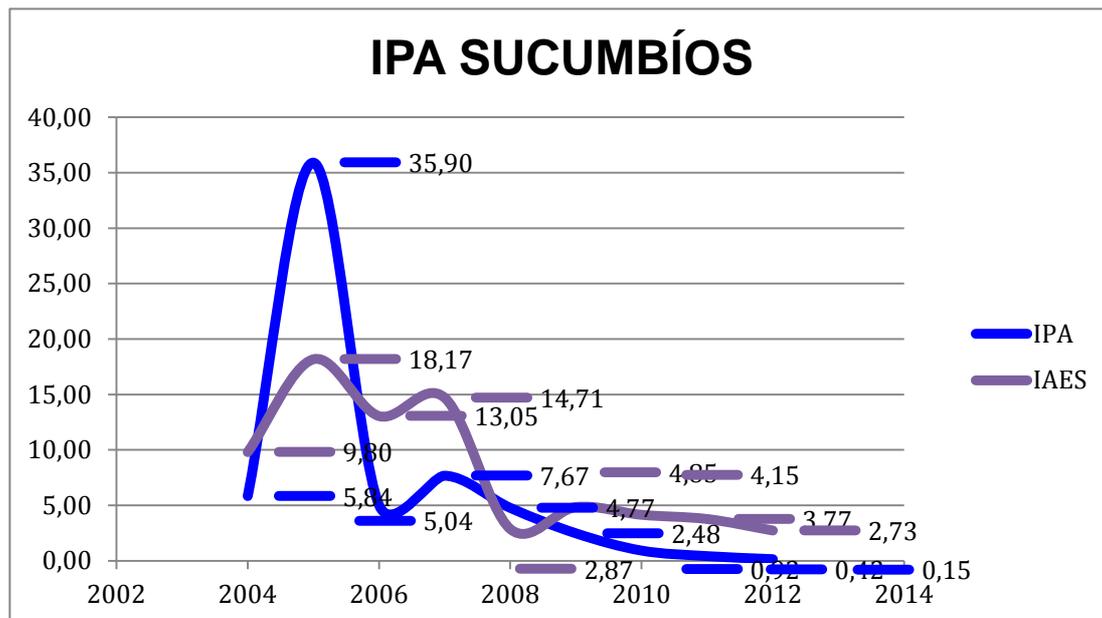


Gráfico 17.- Índice Parasitario Anual e Índice Anual de Exámenes de Sangre en Sucumbíos. Se grafica aquí una relación entre el IPA y el IAES generales demostrando una tendencia a la disminución de IPA a partir del año 2005 que se inicia con una elevación de IAES sobre 10 y una consistencia de valor de IAES hasta 2008 donde se presentan valores inferiores a 5. El IPA, por su parte mantiene una tendencia a la baja desde 2005, y a partir de 2010 se evidencia un IPA inferior a 1.

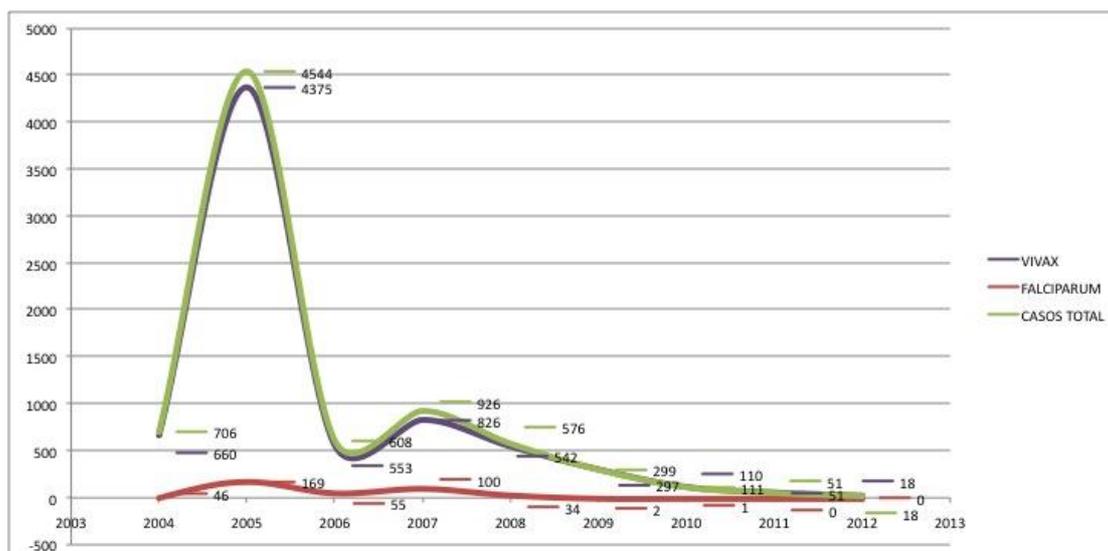


Gráfico 18.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria en la provincia de Sucumbíos. En el gráfico presentado se puede observar la progresión lineal de casos de malaria totales y clasificados por especie de Plasmodium. Se evidencia una tendencia a la disminución de casos totales con predominancia de *P. vivax*, posterior a un pico de casos en 2005 de hasta 4 544 de casos totales con 4 475 de casos por *P. vivax*. En cuanto a casos de malaria por *P. falciparum* se observa una progresión lineal constante con disminución desde 2009 hasta la eliminación total de casos en 2011 y 2012.

IV. II. B. Orellana

ORELLANA									
AÑO	POBLACIÓN	L. EXAM.	VIVAX	FALCIPARUM	C. TOTAL	IPA	ILP	FRI	IAES
2004	67352	9929	2229	285	2541	37.73	25.59	11.22	14.74
2005	61833	10082	2885	337	3222	52.11	31.96	10.46	16.31
2006	66737	6793	394	19	413	6.19	6.08	4.60	10.18
2007	116329	10271	1111	84	1195	10.27	11.63	7.03	8.83
2008	116329	2076	661	7	668	5.74	32.18	1.05	1.78
2009	116329	4211	793	4	797	6.85	18.93	0.50	3.62
2010	116329	3700	534	0	534	4.59	14.43	0.00	3.18
2011	116329	3985	188	0	188	1.62	4.72	0.00	3.43
2012	116329	2154	78	0	78	0.67	3.62	0.00	1.85

Tabla 6.- Resultados por año de la provincia de Orellana. En la tabla de resultados provinciales de Orellana se manifiesta una eliminación total de casos de malaria de un 96,94%, correspondiente a una eliminación de casos por *P. vivax* de 96.5% y una eliminación de 100% por *P. falciparum*. Se pone en evidencia además una tendencia a la disminución del número de láminas examinadas a nivel provincial hasta 2 154 posterior a los picos de 2005 y 2006 de 10 082 y 10 271 correspondientemente. El valor de IPA también disminuye progresivamente hasta alcanzar valores de 0.67, sin embargo se observaron picos importantes de hasta 52,11. Un comportamiento similar se observa en el valor de IAES que mantiene valores superiores a 10 en 2004 y 2005, mientras que mantiene niveles constantemente inferiores hasta 2012. En cuanto a ILP se pueden evidenciar valores inferiores a 5 desde 2011 con 4,72 y 2012 con 3,62 identificando a Orellana como territorio en pre-eliminación de malaria.

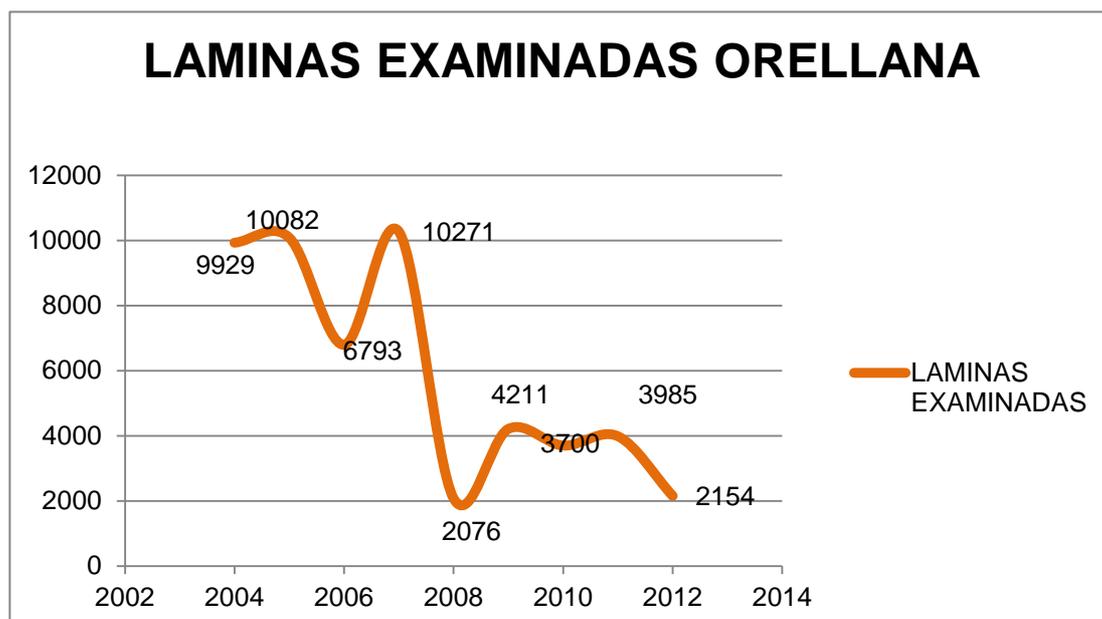


Gráfico 19.- Láminas Examinadas en la provincia de Orellana por año.

Se observa un comportamiento oscilante con tendencia a la disminución del número total de láminas examinadas a nivel provincial, con dos picos en 2005 y 2007 de 10 082 y 10 271 respectivamente, sin embargo posterior a esto se evidencia una baja de 79,79% en 2008 a un total de 2076 láminas examinadas.

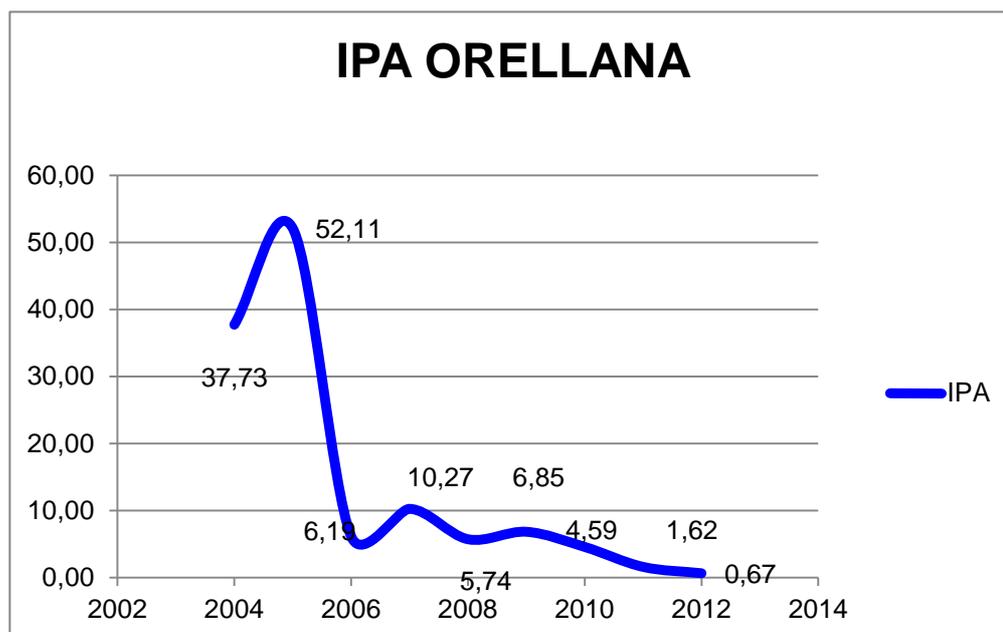


Gráfico 20.- Índice Parasitario Anual en la provincia de Orellana por año.

El gráfico muestra la progresión temporal con respecto al valor de IPA a nivel provincial, donde se puede observar una tendencia importante a la disminución a partir del año 2005 en el que se grafica un pico de hasta 52,11. Entre los años 2006 y 2011 se mantienen valores inferiores a 10 pero mayores a 1, sin embargo en 2007 se registra un valor de 10.27. En el año 2012 se obtiene un valor de IPA menor a 1, con 0.67.

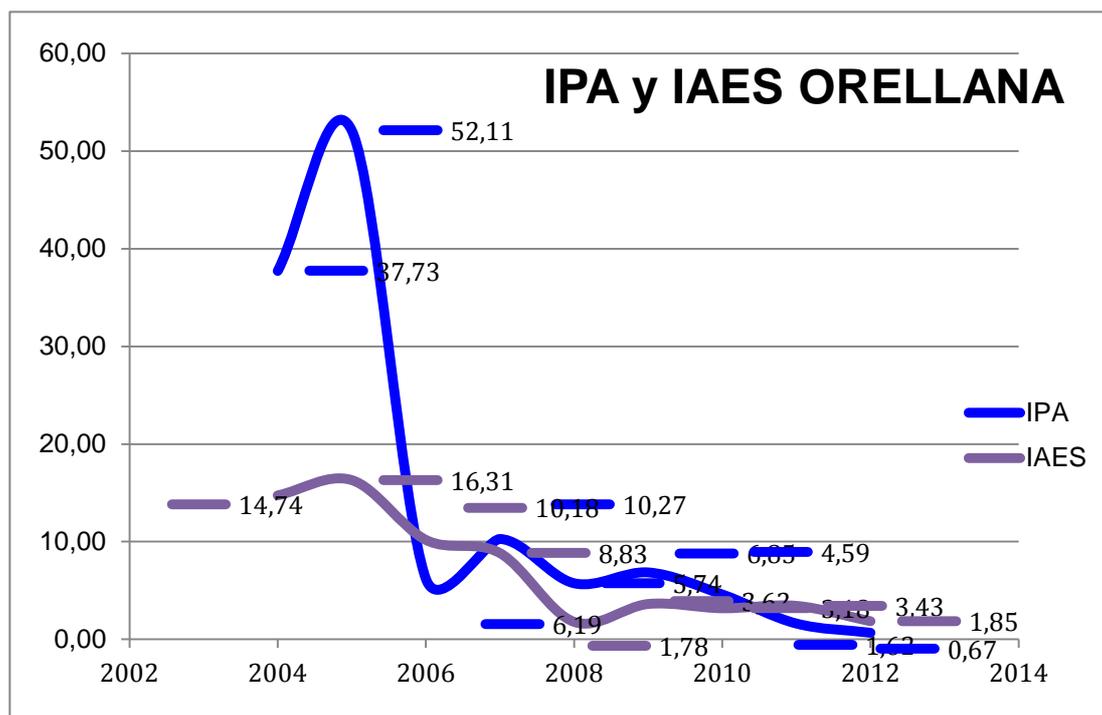


Gráfico 21.- Índice Parasitario Anual e Índice Anual de Exámenes de Sangre en Orellana. Se grafica aquí una relación entre el IPA y el IAES a nivel provincial donde se demuestra una tendencia constante y progresiva a la disminución de IPA a partir del año 2005. El IPA se mantiene inferior a 10 entre 2006 y 2011 hasta alcanzar 0,67 en 2012. Al mismo tiempo, se puede observar en 2005 el mayor valor de IAES reportado en los años de estudio con un valor de 16,31. El IAES se mantiene sobre 10 entre 2004 y 2006 para luego mantener valores inferiores a 10 hasta los datos reportados en 2012.

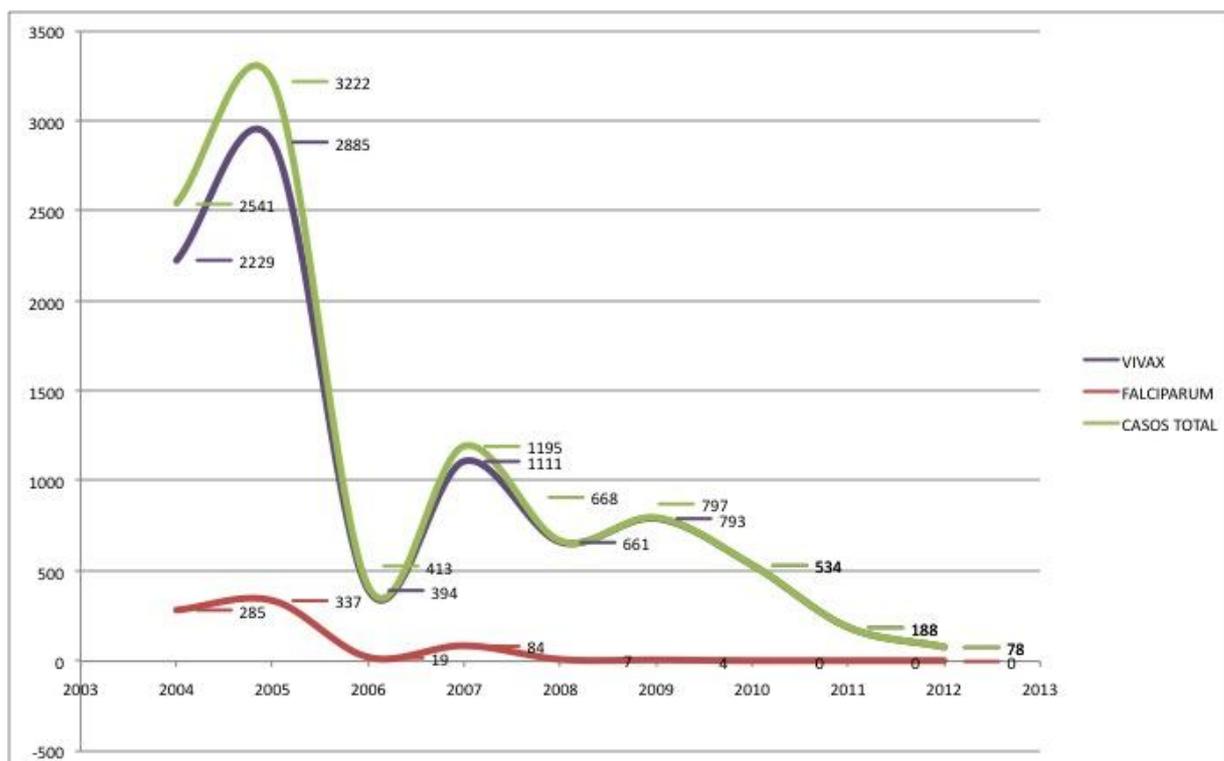


Gráfico 22.- Progresión Lineal Temporal de Casos Malaria en la provincia de Orellana. En el gráfico presentado se puede observar la progresión en 8 años de los casos de malaria con un recuento total y también clasificado por especie de Plasmodium. Así, los casos de malaria causados por *P. falciparum* representan un porcentaje mínimo y manifiesta una disminución constante desde 2005 hasta una eliminación total de casos a partir del año 2010, lo que se mantiene hasta los datos reportados en 2012. En cuanto a casos por *P. vivax* se observa un comportamiento oscilante con tres picos predominantes en 2005, 2007 y 2009 con 2885, 1 111 y 793 casos respectivamente. Después de éste último pico se observa un descenso de 90,17% en los últimos 3 años hasta los datos obtenidos en 2012.

IV. II. C. Correlación Sucumbíos – Orellana

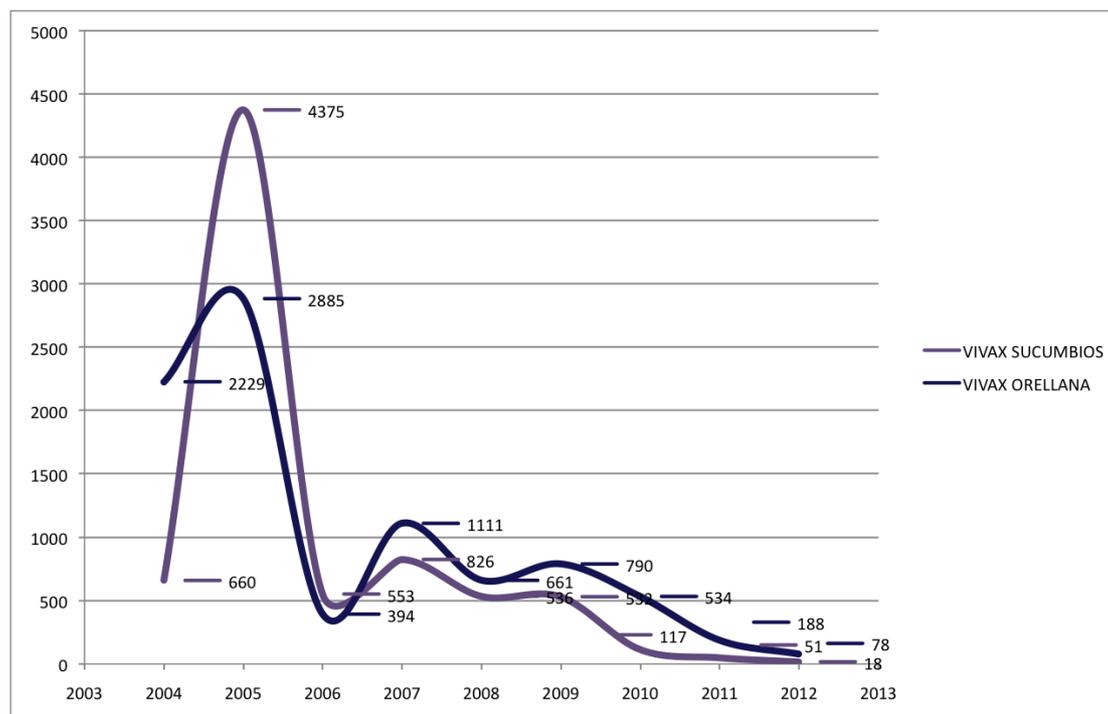


Gráfico 23.- Progresión Lineal Temporal de Casos de Malaria por *P. vivax* en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año. En el gráfico presentado se puede observar la correlación entre casos de malaria causados por *P. vivax* tanto en la provincia de Sucumbíos como en la provincia de Orellana. Se manifiesta una tendencia combinada a la disminución de casos anualmente, sin embargo, se observa un cambio de predominancia. Así, aunque en 2004 Orellana posee el 74% de casos del Área IX, Sucumbíos posee la mayoría de casos desde 2005 hasta 2006, año en el cual Orellana se convierte en la provincia con mayor número de casos hasta 2012.

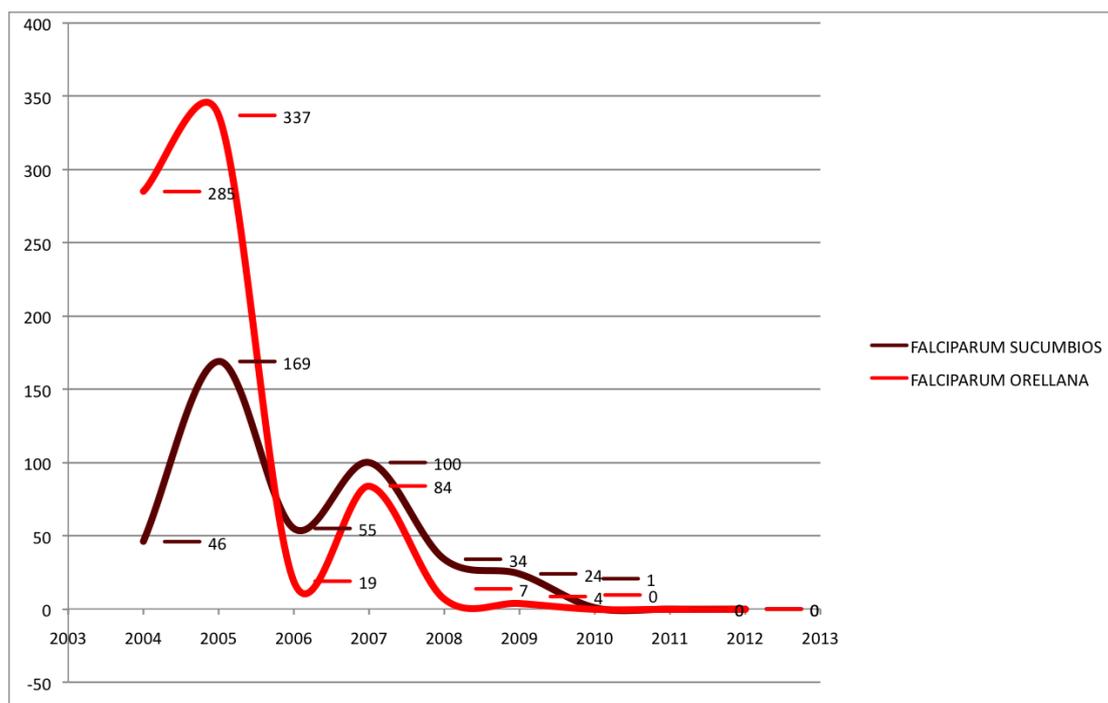


Gráfico 24.- Progresión Lineal Temporal de Casos de Malaria por *P. falciparum* en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año. En cuanto a los casos de malaria por *P. falciparum* se observa un comportamiento oscilante con tendencia a la disminución anual hasta alcanzar una eliminación del 100% de los casos en Sucumbíos y Orellana. En el año 2005 se observa un pico de casos en las dos provincias con el mayor número de casos encontrándose en Orellana pero en el segundo pico se observa una predominancia en Sucumbíos, la que se mantiene hasta 2010 en donde se reporta el último caso de malaria por *P. falciparum* en Sucumbíos y se reportan 0 casos en Orellana.

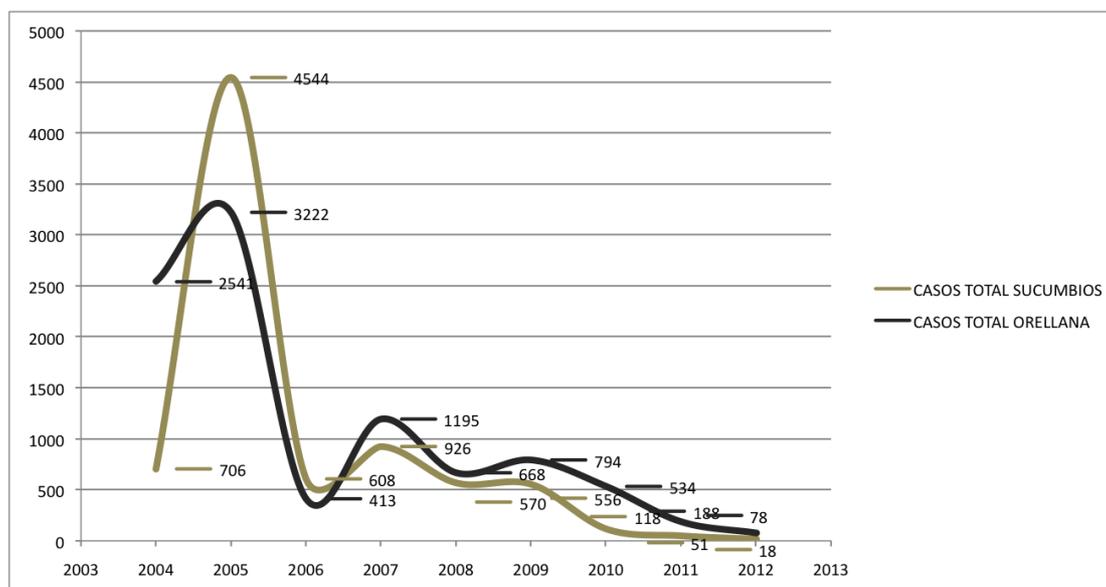


Gráfico 25.- Progresión Lineal Temporal del total de Casos de Malaria en las provincias de Sucumbíos y Orellana por año. En el estudio del total de casos de malaria a nivel provincial, se puede observar una tendencia a la disminución de casos en las dos provincias pero se manifiesta un cambio en el territorio de predominancia en el año 2006 en el que Orellana pasa a ser la provincia con mayor número de casos total.

IV. III Resultados Cantonales

IV. III. A. Área IX Sucumbíos - Orellana

Para el análisis cantonal y parroquial que se llevará a cabo, se establece una distribución política disponible en el Anexo 1.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
AGUARICO	453	263	58	209	44	160	137	71	45
CASCALS	92	359	55	125	95	53	11	3	2
CUYABENO	113	781	59	56	73	248	6	0	1

G PIZARRO	7	2	11	40	3	1	2	0	0
LA JOYA DE LOS SACHAS	507	700	72	144	115	143	94	18	18
LAGO AGRIO	144	1312	182	328	169	127	42	9	3
LORETO	654	867	126	423	133	200	64	0	0
ORELLAN A CANTON	900	1392	157	419	376	291	239	99	15
PUTUMA YO	140	961	159	175	90	34	12	18	6
SHUSHUF INDI	210	1129	142	202	140	93	45	21	6
Total	3220	7766	1021	2121	1238	1350	652	239	96

Tabla 7.- Frecuencia de total de casos de malaria por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012. En la tabla se puede apreciar la cantidad de casos por cantón y por año en el Área IX, se observa una tendencia global a la disminución de número de casos, sin embargo, se demuestra también una tendencia en el año 2005 a los valores más altos registrados en todos los cantones, teniendo una prevalencia mayor en los cantones de Orellana, Lago Agrio, Cuyabeno y Shushufindi. En los años siguientes se observa una disminución del número de casos y un cambio en el territorio de mayor prevalencia siendo ahora portadores del mayor número de casos Aguarico y Orellana.

Para las frecuencias presentadas se obtuvo un intervalo de confianza del 95% por año y cantón de los siguientes valores.

INTERVALO DE CONFIANZA 95%																		
	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
AG UA - RI	12. 90 %	15. 30 %	3.0 0%	3.8 0%	4.4 0%	7.3 0%	8.6 0%	11. 20 %	2.6 0%	4.8 0%	10. 20 %	13. 70 %	18. 00 %	24. 40 %	24. 00 %	35. 90 %	36. 60 %	57. 30 %

CO																		
CA S- CA LE S	2.3 0%	3.5 0%	4.2 0%	5.1 0%	4.1 0%	7.0 0%	4.9 0%	7.0 0%	6.3 0%	9.3 0%	3.0 0%	5.1 0%	0.9 0%	3.1 0%	0.3 0%	3.6 0%	0.3 0%	7.3 0%
CU YA - BE NO	2.9 0%	4.2 0%	9.4 0%	10. 80 %	4.5 0%	7.4 0%	2.0 0%	3.4 0%	4.7 0%	7.4 0%	16. 40 %	20. 60 %	0.4 0%	2.1 0%	0.0 0%	1.5 0%	0.0 0%	5.7 0%
G PIZ A- RR O	0.1 0%	0.5 0%	0.0 0%	0.1 0%	0.6 0%	2.0 0%	1.4 0%	2.6 0%	0.1 0%	0.8 0%	0.0 0%	0.5 0%	0.1 0%	1.2 0%	0.0 0%	1.5 0%	0.0 0%	3.8 0%
LA JO YA DE LO S SA - CH AS	14. 50 %	17. 10 %	8.4 0%	9.7 0%	5.6 0%	8.8 0%	5.8 0%	8.0 0%	7.8 0%	11. 10 %	9.0 0%	12. 40 %	11. 90 %	17. 40 %	4.5 0%	11. 60 %	11. 50 %	28. 00 %
LA GO A- GR IO	3.8 0%	5.3 0%	16. 10 %	17. 80 %	15. 60 %	20. 30 %	14. 00 %	17. 10 %	11. 80 %	15. 70 %	7.9 0%	11. 10 %	4.7 0%	8.7 0%	1.7 0%	7.0 0%	0.6 0%	8.9 0%
LO RE - TO	18. 90 %	21. 80 %	10. 50 %	11. 90 %	10. 40 %	14. 60 %	18. 30 %	21. 70 %	9.1 0%	12. 60 %	13. 00 %	16. 80 %	7.7 0%	12. 40 %	0.0 0%	1.5 0%	0.0 0%	3.8 0%
OR E- LL A- NA	26. 40 %	29. 50 %	17. 10 %	18. 80 %	13. 20 %	17. 80 %	18. 10 %	21. 50 %	27. 80 %	33. 00 %	19. 40 %	23. 90 %	33. 00 %	40. 50 %	35. 10 %	48. 00 %	9.0 0%	24. 50 %
PU TU - M	3.7 0%	5.1 0%	11. 70 %	13. 10 %	13. 40 %	18. 00 %	7.1 0%	9.5 0%	5.9 0%	8.9 0%	1.8 0%	3.5 0%	1.0 0%	3.3 0%	4.5 0%	11. 60 %	2.3 0%	13. 10 %

A- YO																			
SH U- SH U- FI N- DI	5.7 0%	7.4 0%	13. 80 %	15. 30 %	11. 90 %	16. 20 %	8.3 0%	10. 90 %	9.6 0%	13. 20 %	5.6 0%	8.4 0%	5.1 0%	9.2 0%	5.5 0%	13. 10 %	2.3 0%	13. 10 %	

Tabla 8.- Intervalo de Confianza de 95% para la frecuencia de número total de casos de malaria en el Área IX, entre 2004 y 2012

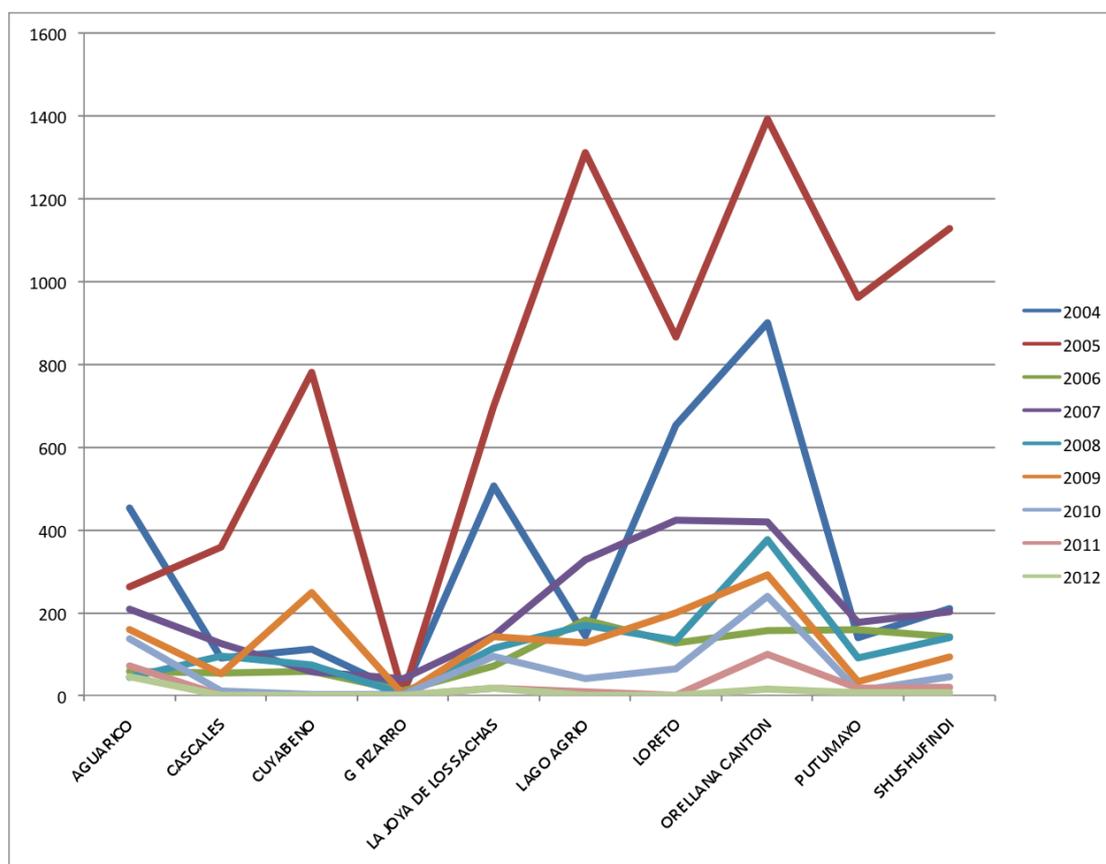


Gráfico 26.- Distribución de número total de casos de malaria por cantón y por año en el Área IX, Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012.

A continuación se pone en disposición un gráfico de tres ejes en el que se

puede analizar la progresión temporal anual por densidad de casos en cada territorio. Se observa una tendencia general a mayor número de casos en 2005 y una progresión a disminución de número de casos en todos los territorios desde 2006 a 2012. Se observa además un valor permanente de número de casos en el cantón de Aguarico, el mismo que es el que posee mayor número de casos al año 2012 con una frecuencia de 45.

CANTÓN	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
AGUARICO	382	262	56	198	44	160	137	71	45
CASCALES	86	337	45	76	70	31	11	3	2
CUYABENO	112	776	56	55	73	248	6	0	1
G PIZARRO	7	2	8	36	3	1	1	0	0
LA JOYA DE LOS SACHAS	475	593	63	141	113	143	94	18	18
LAGO AGRIO	142	1300	174	317	166	126	42	9	3
LORETO	582	741	124	375	133	196	64	0	0
ORELLANA CANTON	790	1289	151	397	371	291	239	99	15
PUTUMAYO	118	887	136	144	85	33	12	18	6
SHUSHUFINDI	195	1073	134	198	139	93	45	21	6
Total	2889	7260	947	1937	1197	1322	651	239	96

Tabla 9.- Frecuencia de casos de malaria por *P. vivax* por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012. El comportamiento de variabilidad de casos de malaria por cantón por *P. vivax* manifiesta un predominio importante de casos en los cantones de Orellana, Lago Agrio,

Shushufindi, Putumayo Cuyabeno, Loreto y La Joya de los Sachas. Además, se mantiene el comportamiento de mayor número de casos reportados en el año 2005 y posteriormente una tendencia a la disminución en todos los territorios. De la misma manera, se observa una prevalencia persistente en Orellana y Aguarico a partir del año 2009 para luego dar paso a un cambio de foco de prevalencia localizado en el cantón de Aguarico seguido por La Joya de los Sachas en 2012.

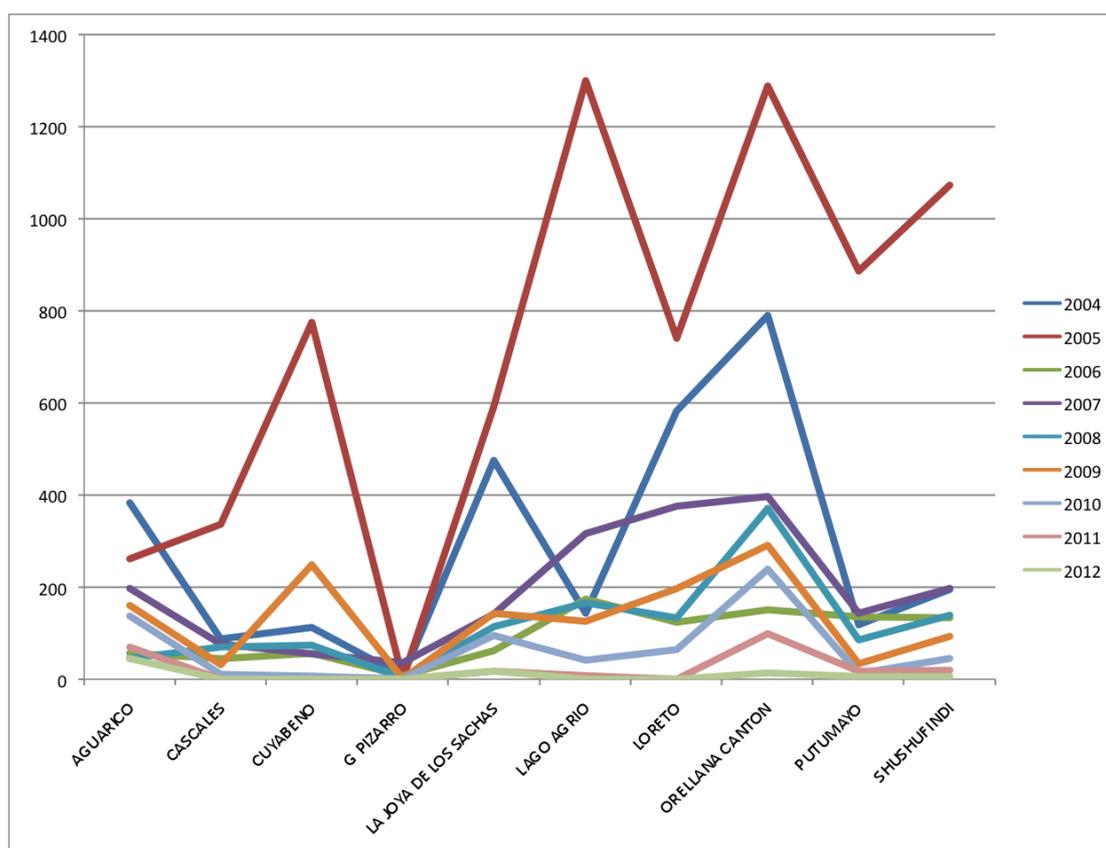


Gráfico 27.- Distribución de número de casos de malaria por *P. vivax* por cantón y por año en el Área IX, Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012.

En el gráfico representado a continuación se puede apreciar espacialmente los focos de prevalencia de casos de malaria en el Área IX. Aquí se evidencia el comportamiento con tendencia a la disminución de casos de manera global y al mismo tiempo se observa un cambio de foco de prevalencia pasando de Orellana y Lago Agrio para Aguarico y La Joya de los Sachas.

CANTON	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
AGUARICO	71	1	2	11	0	0	0	0	0
CASCALES	6	22	10	49	25	22	0	0	0
CUYABENO	1	5	3	1	0	0	0	0	0
G PIZARRO	0	0	3	4	0	0	1	0	0
LA JOYA DE LOS SACHAS	32	107	9	3	2	0	0	0	0
LAGO AGRIO	2	12	8	11	3	1	0	0	0
LORETO	72	126	2	48	0	4	0	0	0
ORELLANA CANTON	110	103	6	22	5	0	0	0	0
PUTUMAYO	22	74	23	31	5	1	0	0	0
SHUSHUFINDI	15	56	8	4	1	0	0	0	0
Total	331	506	74	184	41	28	1	0	0

Tabla 10.- Frecuencia de casos de malaria por *P. falciparum* por cantón en el Área IX Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012. La distribución de los casos de malaria causados por *P.falciparum* se comporta de manera heterogénea teniendo una importante prevalencia en el año 2004 en los cantones de Orellana y Loreto. En el año 2005 se observa un mayor número de casos con una predominancia localizada en Loreto, seguido por La Joya de los Sachas y Orellana. Sin embargo, desde 2006 se observa una disminución de casos en todos los territorios y una reubicación de focos de prevalencia a Cascales y Loreto. Cascales es el último foco de prevalencia alta identificado para 2009, sin embargo el último caso reportado de malaria por *P. falciparum* es en el año 2010 en el cantón de Gonzalo Pizarro.

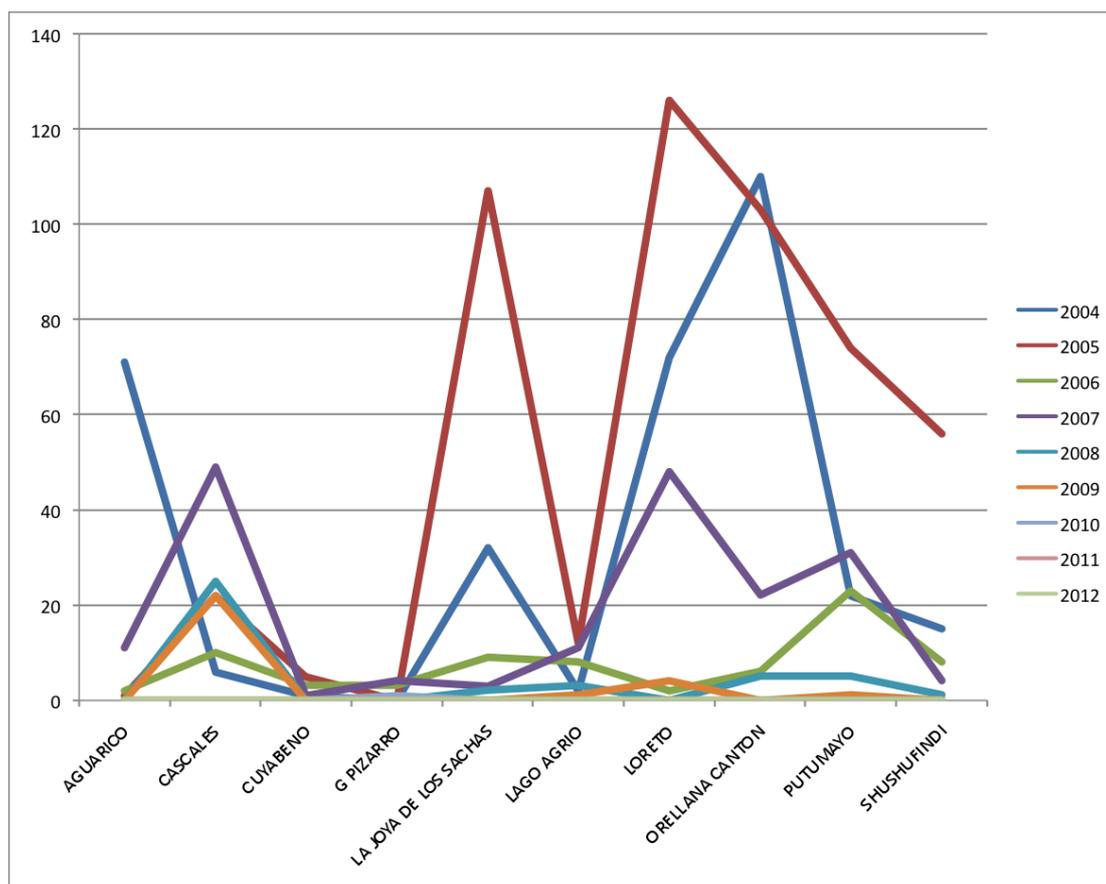


Gráfico 28.- Distribución de número de casos de malaria por *P. falciparum* por cantón y por año en el Área IX, Sucumbíos – Orellana entre 2004 y 2012. En el gráfico presentado se puede observar la evolución de focos de prevalencia de casos de malaria causados por *P. falciparum*. Se puede evidenciar la tendencia a la eliminación de casos y la variabilidad de localización de focos de prevalencia pasando de Orellana, Aguarico y Loreto, a una reubicación con ahora focos localizados en los cantones de Loreto, La Joya de los Sachas y Cascales, siendo éste último el cantón con prevalencia de casos de malaria por *P. falciparum* de mayor importancia hasta alcanzar un valor de 0 casos reportados en 2010, año en el que se reporta el último caso del Área IX localizado en Gonzalo Pizarro.

IV. IV Resultados Parroquiales

IV. IV. A. Sucumbíos

IV. IV. A. 1. Casos Total de Malaria por Parroquia

PARROQUIA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CASCALES	90	283	37	83	67	5	10	3	2
CUYABENO (CABEZA CANTONAL)	1	18	5	13	6	244	3	0	0
DURENO/SANTA CECILIA	1	451	13	10	35	33	2	1	0
EL ENO	10	250	21	63	17	15	5	0	1
G FARFAN	16	181	28	30	18	14	4	0	0
LIMONCOCHA	66	116	4	24	20	21	17	1	0
LUMBAQUI/G. PIZARRO	7	2	11	40	3	1	2	0	0
NUEVA LOJA	114	141	105	191	59	24	10	4	2
PACAYACU	3	289	15	34	40	41	21	4	0
PALMA ROJA	101	848	133	91	13	22	11	14	2
PAÑACOCCHA	10	24	1	13	32	7	7	10	3
PTO BOLIVAR	1	2	0	2	3	3	0	3	0
PTO EL CARMEN	31	109	24	32	22	5	1	1	3
PTO RODRIGUE	7	0	0	0	3	0	0	0	1

Z*									
SAN PEDRO DE LOS COFANES	10	88	0	1	0	2	1	0	0
SAN ROQUE	81	338	78	123	33	11	7	3	2
SANTA ELENA	0	2	2	50	49	4	0	0	0
SANTA ROSA	1	5	11	26	23	22	0	0	0
SEVILLA	1	71	7	16	5	26	1	0	0
SHUSHUFINDI (CABEZA CANTONAL)	26	480	54	26	42	33	9	6	0
SIETE DE JULIO	17	83	5	15	13	19	4	1	1
TARAPOA	112	763	54	43	67	4	3	0	1
Total	706	4544	608	926	570	556	118	51	18

Tabla 11.- Frecuencia del total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012. A continuación se pone en manifiesto el número total de casos en la provincia de Sucumbíos estratificado por parroquias para evaluar la localización de focos de prevalencia con límites mejor definidos. Se observa una tendencia general en eliminación de casos en todos los territorios con un repetitivo comportamiento observado en mayor número de casos reportados en 2005 teniendo como focos de prevalencia Palma Roja con 848 casos seguido por Tarapoa, Shushufindi, Dureno /Santa Cecilia, Cascales y San Roque con 763, 480,

451, 283 y 338 casos respectivamente. Además, se evidencia un cambio de localización geográfica de prevalencia de casos en el año 2009 con Cuyabeno mostrando la mayor cantidad de casos con 244 y seguidamente la eliminación de casos de hasta de un 100% en ésta localidad. En el año 2012, las parroquias con casos de malaria reportados son: Cascales, El Eno, Nueva Loja, Palma Roja, Pañacocha, Puerto El Carmen, Puerto Rodriguez, San Roque, Siete de Julio y Tarapoa.

Para los casos presentados a nivel parroquial de Sucumbíos se obtuvieron los siguientes intervalos de confianza.

INTERVALO DE CONFIANZA 95%																		
	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
CAS CAL ES	10 .4 0 %	15 .5 0 %	5. 60 %	7. 00 %	4. 40 %	8. 40 %	7. 20 %	11 .0 0 %	9. 30 %	14 .8 0 %	0. 30 %	2. 20 %	4. 10 %	15 .0 0 %	1. 20 %	16 .2 0 %	1. 40 %	34 .7 0 %
CUY ABE NO (CA BEZ A CAN TON AL)	0. 00 %	0. 90 %	0. 20 %	0. 60 %	0. 30 %	2. 00 %	0. 80 %	2. 50 %	0. 40 %	2. 40 %	39 .7 0 %	48 .1 0 %	0. 50 %	7. 30 %	0. 00 %	7. 00 %	0. 00 %	18 .5 0 %
DU REN O/S ANT A CEC ILIA	0. 00 %	0. 90 %	9. 10 %	10 .8 0 %	1. 20 %	3. 70 %	0. 50 %	2. 00 %	4. 40 %	8. 50 %	4. 20 %	8. 30 %	0. 20 %	6. 00 %	0. 00 %	10 .4 0 %	0. 00 %	18 .5 0 %
EL EN O	0. 70 %	2. 70 %	4. 90 %	6. 20 %	2. 20 %	5. 30 %	5. 30 %	8. 70 %	1. 80 %	4. 80 %	1. 60 %	4. 50 %	1. 40 %	9. 60 %	0. 00 %	7. 00 %	0. 10 %	27 .3 0 %
G FAR FAN	1. 30 %	3. 70 %	3. 40 %	4. 60 %	3. 10 %	6. 70 %	2. 20 %	4. 60 %	1. 90 %	5. 00 %	1. 40 %	4. 30 %	0. 90 %	8. 50 %	0. 00 %	7. 00 %	0. 00 %	18 .5 0 %
LIM ON CO CHA	7. 40 %	11 .8 0 %	2. 10 %	3. 10 %	0. 20 %	1. 80 %	1. 70 %	3. 90 %	2. 20 %	5. 50 %	2. 40 %	5. 80 %	8. 60 %	22 .1 0 %	0. 00 %	10 .4 0 %	0. 00 %	18 .5 0 %

LUMBAQUI/GRIZARRIO	0.40%	2.10%	0.00%	0.20%	1.00%	3.30%	3.30%	5.90%	0.10%	1.70%	0.00%	1.20%	0.20%	6.00%	0.00%	7.00%	0.00%	18.50%
NUEVA LOJA	13.60%	19.10%	2.60%	3.70%	14.40%	20.60%	18.10%	23.40%	8.00%	13.20%	2.80%	6.40%	4.10%	15.00%	2.20%	18.90%	1.40%	34.70%
PACAYA CU	0.10%	1.30%	5.70%	7.10%	1.40%	4.10%	2.60%	5.10%	5.10%	9.50%	5.40%	10.00%	11.40%	25.90%	2.20%	18.90%	0.00%	18.50%
PALMAROJA	11.90%	17.20%	17.50%	19.80%	18.70%	25.40%	8.00%	12.00%	1.30%	4.00%	2.60%	6.00%	4.70%	16.10%	15.90%	41.70%	1.40%	34.70%
PAÑACOCCHA	0.70%	2.70%	0.30%	0.80%	0.00%	1.10%	0.80%	2.50%	3.90%	7.90%	0.60%	2.70%	2.40%	11.80%	9.80%	33.10%	3.60%	41.40%
PTOBOLIVAR	0.00%	0.90%	0.00%	0.20%	0.00%	0.80%	0.00%	0.90%	0.10%	1.70%	0.10%	1.70%	0.00%	3.10%	1.20%	16.20%	0.00%	18.50%
PTOELCARMEN	3.10%	6.20%	2.00%	2.90%	2.60%	5.90%	2.40%	4.90%	2.50%	5.90%	0.30%	2.20%	0.00%	4.60%	0.00%	10.40%	3.60%	41.40%
PTORODRIGUEZ*	0.40%	2.10%	0.00%	0.10%	0.00%	0.80%	0.00%	0.50%	0.10%	1.70%	0.00%	0.90%	0.00%	3.10%	0.00%	7.00%	0.10%	27.30%
SAN PEDRO DE LOS COFANES	0.70%	2.70%	1.60%	2.40%	0.00%	0.80%	0.00%	0.70%	0.00%	0.80%	0.10%	1.40%	0.00%	4.60%	0.00%	7.00%	0.00%	18.50%
SANROQUE	9.30%	14.10%	6.70%	8.20%	10.30%	15.80%	11.20%	15.70%	4.10%	8.10%	1.00%	3.60%	2.40%	11.80%	1.20%	16.20%	1.40%	34.70%
SANTA ELENA	0.00%	0.70%	0.00%	0.20%	0.10%	1.30%	4.10%	7.10%	6.50%	11.30%	0.20%	2.00%	0.00%	3.10%	0.00%	7.00%	0.00%	18.50%
SANTARO	0.00%	0.90%	0.00%	0.30%	1.00%	3.30%	1.90%	4.10%	2.60%	6.10%	2.60%	6.00%	0.00%	3.10%	0.00%	7.00%	0.00%	18.50%

SA	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SEVILLA	0.00%	0.90%	1.20%	2.00%	0.50%	2.50%	1.00%	2.90%	0.30%	2.20%	3.10%	6.90%	0.00%	4.60%	0.00%	7.00%	0.00%	18.50%
SHUSHUFINDI (CABEZA CANTONAL)	2.50%	5.40%	9.70%	11.50%	6.80%	11.50%	1.90%	4.10%	5.40%	9.90%	4.20%	8.30%	3.50%	14.00%	4.40%	23.90%	0.00%	18.50%
SIEDE DE JULIO	1.50%	3.90%	1.50%	2.30%	0.30%	2.00%	0.90%	2.70%	1.30%	4.00%	2.10%	5.40%	0.90%	8.50%	0.00%	10.40%	0.10%	27.30%
TARAPONA	13.30%	18.80%	15.70%	17.90%	6.80%	11.50%	3.40%	6.30%	9.30%	14.80%	0.20%	2.00%	0.50%	7.30%	0.00%	7.00%	0.10%	27.30%

Tabla 12.- Intervalos de confianza del 95% obtenidos para el total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.

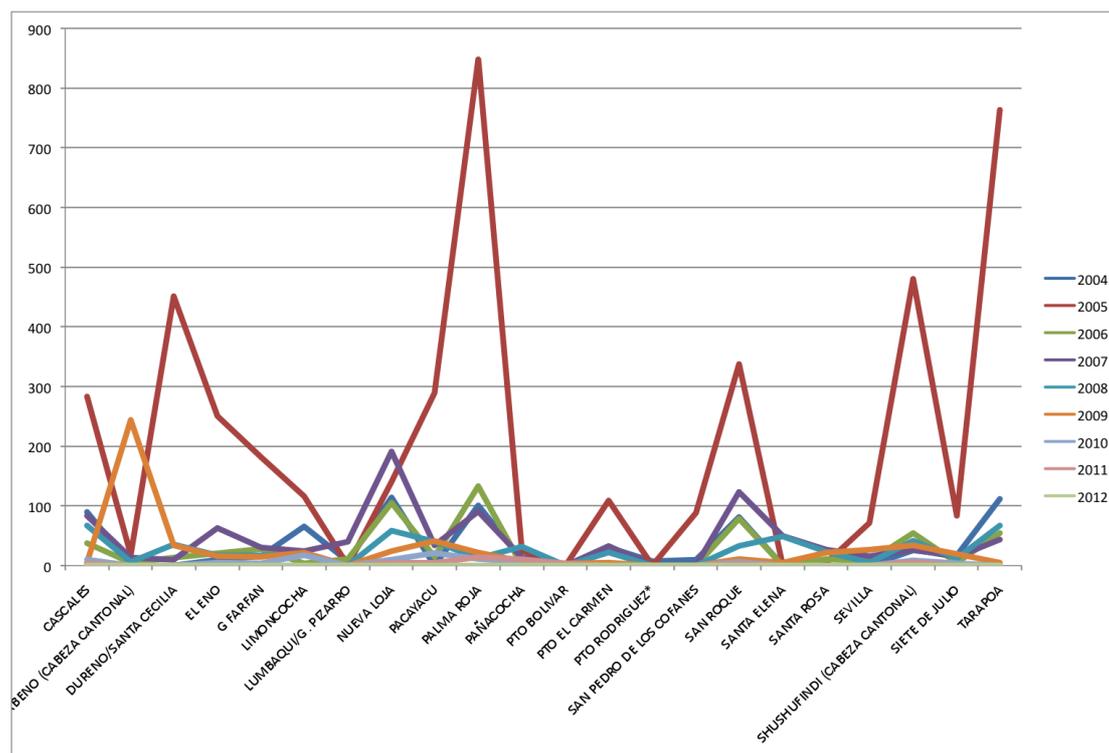


Gráfico 29.- Distribución de número total de casos de malaria parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012. En el gráfico de tres ejes que se presenta se puede observar la magnitud de casos a lo largo de los años del estudio y la localización de focos de prevalencia en la provincia de Sucumbíos delimitado por parroquias. Se puede observar el pico de casos en el año 2005 y la significativa localización de casos reportados en Palma Roja y Tarapoa. Se puede visualizar además el desplazamiento geográfico de casos hacia Cascales y Cuyabeno para posteriormente evidenciarse la eliminación de hasta el 100% de casos con focos mínimos de prevalencia restantes en Palma Roja y Pañacocha.

IV. IV. A. 2. Casos de Malaria por *P. vivax* Parroquia

PARROQUIA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CASCALES	84	265	28	46	64	5	10	3	2

CUYABENO (CABEZA CANTONAL)	1	15	5	13	6	244	3	0	0
DURENO/S ANTA CECILIA	1	448	13	9	35	33	2	1	0
EL ENO	10	247	19	62	17	15	5	0	1
G FARFAN	16	179	27	30	18	14	4	0	0
LIMONCOC HA	60	94	4	24	20	21	17	1	0
LUMBAQUI /G. PIZARRO	7	2	8	36	3	1	1	0	0
NUEVA LOJA	112	140	102	185	57	23	10	4	2
PACAYACU	3	286	13	31	39	41	21	4	0
PALMA ROJA	90	777	113	63	11	21	11	14	2
PAÑACOC A	7	20	1	13	32	7	7	10	3
PTO BOLIVAR	1	2	0	2	3	3	0	3	0
PTO EL CARMEN	20	106	21	32	22	5	1	1	3
PTO RODRIGUEZ *	7	0	0	0	3	0	0	0	1
SAN PEDRO DE LOS COFANES	9	85	0	1	0	2	1	0	0
SAN ROQUE	78	335	76	121	33	11	7	3	2
SANTA ELENA	0	2	2	47	46	4	0	0	0

SANTA ROSA	1	5	11	16	1	0	0	0	0
SEVILLA	1	67	6	14	5	26	1	0	0
SHUSHUFINDI (CABEZA CANTONAL)	26	459	49	24	42	33	9	6	0
SIETE DE JULIO	15	80	4	15	12	19	4	1	1
TARAPOA	111	761	51	42	67	4	3	0	1
Total	660	4375	553	826	536	532	117	51	18

Tabla 13.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012. En la tabla descrita en la parte superior se pone en manifiesto la variabilidad en cuanto a los focos geográficos de prevalencia de casos de malaria causados por *P. vivax*. En la provincia de Sucumbíos se pueden localizar el mayor número de casos en las parroquias de Palma Roja, Cuyabeno, Cascales, Pacayacu, Tarapoa, Shushufindi, San Roque y Pacayacu al año 2005. Para el año 2006, a pesar de la disminución significativa del número de casos, el foco de prevalencia aún se mantiene en el territorio de Palma Roja y San Roque, sin embargo, se puede evidenciar una desviación geográfica hacia el año 2007 con una focalización de casos en Nueva Loja. La parroquia de San Roque, aún se mantiene como segundo foco prevalente. En el año 2008 se observa la mayor densidad de casos en Tarapoa, Cascales, Nueva Loja, Santa Elena pero en el año 2009 se elimina significativamente los casos en éstas áreas y el foco se reubica en Cuyabeno con un valor de 244, valor que no se mantiene y para 2010 se evidencia una eliminación del 98.77% del total de casos. Para el año 2012 los únicos focos persistentes son Cascales, El Eno, Nueva Loja, Palma Roja, Pañacocha, Puerto El Carmen, Puerto Rodriguez, San Roque, Siete de Julio y Tarapoa.

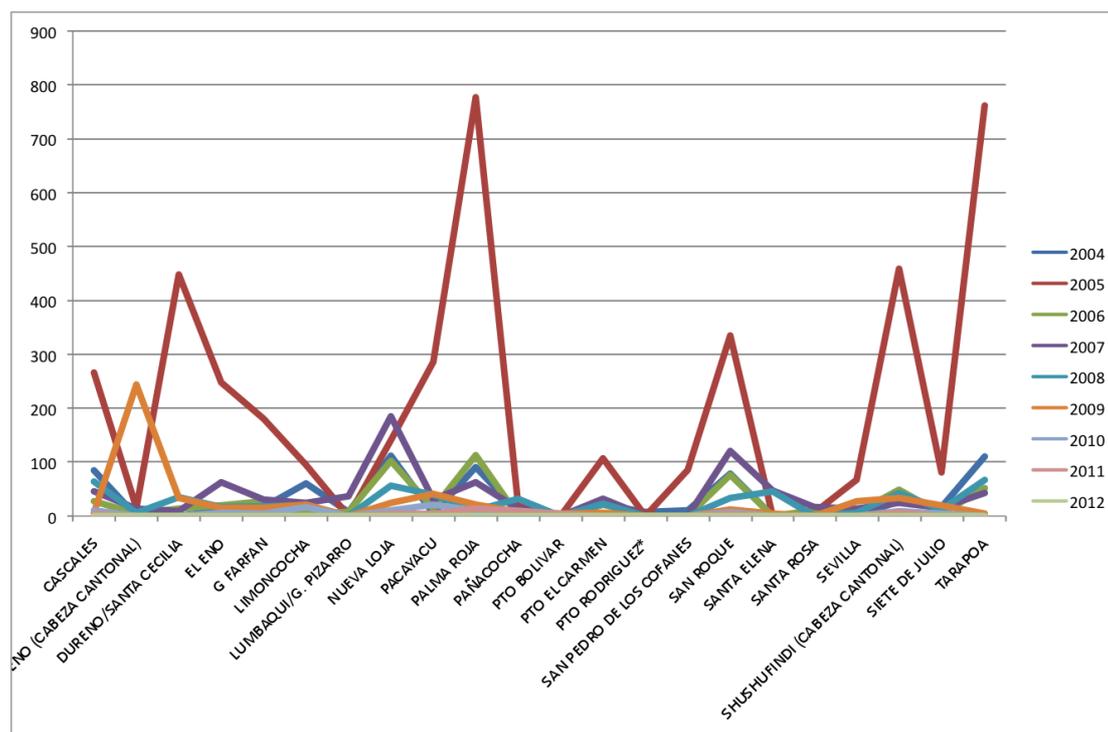


Gráfico 30.- Distribución del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012. En la gráfica que se presenta a continuación se puede observar la relación temporal y espacial de los casos de malaria por *P. vivax* determinada por límites parroquiales. En términos globales, se evidencia una tendencia a la disminución de casos. Inicialmente, se evidencia en 2004 focos de prevalencia ubicados en Cascales, Limoncocha, Nueva Loja, Palma Roja, San Roque, Shushufindi y Tarapoa. Posteriormente, para el año 2005 los focos de prevalencia se localizan en Palma Roja, Cuyabeno, Cascales, Pacayacu, Tarapoa, Shushufindi, San Roque y Pacayacu. Para el año 2006 el foco de prevalencia aún se mantiene en el territorio de Palma Roja y San Roque, sin embargo para el año 2007, aunque San Roque permanece como

segundo foco prevalente, se puede evidenciar una desviación geográfica con una focalización de casos en Nueva Loja. En las parroquias de Tarapoa, Cascales, Nueva Loja, Santa Elena se reporta el mayor número de casos en 2008 pero en el año 2009 se elimina significativamente los casos en éstas áreas y el foco se reubica en Cuyabeno. Para el año 2012 los casos reportados de malaria por vivax se ubican en El Eno, Nueva Loja, Palma Roja, Pañacocha, Puerto El Carmen, Puerto Rodriguez, San Roque, Siete de Julio y Tarapoa.

IV. IV. A. 3. Casos de Malaria por P. falciparum por Parroquia

PARROQUIA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CASCALES	6	18	9	37	3	0	0	0	0
CUYABENO (CABEZA CANTONAL)	0	3	0	0	0	0	0	0	0
DURENO/SANTA CECILIA	0	3	0	1	0	0	0	0	0
EL ENO	0	3	2	1	0	0	0	0	0
G FARFAN	0	2	1	0	0	0	0	0	0
LIMONCOCHA	6	22	0	0	0	0	0	0	0
LUMBAQUI/G. PIZARRO	0	0	3	4	0	0	1	0	0
NUEVA LOJA	2	1	3	6	2	1	0	0	0
PACAYACU	0	3	2	3	1	0	0	0	0
PALMA ROJA	11	71	20	28	2	1	0	0	0

PAÑACOCHA	3	4	0	0	0	0	0	0	0
PTO EL CARMEN	11	3	3	0	0	0	0	0	0
SAN PEDRO DE LOS COFANES	1	3	0	0	0	0	0	0	0
SAN ROQUE	3	3	2	2	0	0	0	0	0
SANTA ELENA	0	0	0	3	3	0	0	0	0
SANTA ROSA	0	0	0	10	22	22	0	0	0
SEVILLA	0	4	1	2	0	0	0	0	0
SHUSHUFINDI (CABEZA CANTONAL)	0	21	5	2	0	0	0	0	0
SIETE DE JULIO	2	3	1	0	1	0	0	0	0
TARAPOA	1	2	3	1	0	0	0	0	0
Total	46	169	55	100	34	24	1	0	0

Tabla 14.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia en la provincia de Sucumbíos entre los años 2004 y 2012.

En cuanto a los casos de malaria por *P. falciparum*, en la provincia de Sucumbíos se reportaron la mayor cantidad de casos en 2005 y 2007 para posteriormente progresar a la eliminación de hasta el 100% en 2011, lo que se mantiene hasta 2012. En el año 2010 se reporta el último caso de malaria por *P. falciparum* en Sucumbíos y se localiza en la parroquia de Lumbaquí/ Gonzalo Pizarro. El foco de prevalencia más significativo se ubica en Palma Roja en los años 2005, 2006 y 2007, pero reporta su último caso para el año

2009. Limoncocha es el segundo foco de prevalencia en los datos de 2005, pero reporta un total de 0 casos desde 2006 a 2012. Por su parte, Cascales en el año 2007 presenta el segundo mayor número de casos pero reporta 0 casos para el año 2009. Para 2008 y 2009 el foco de prevalencia se ubica en Santa Rosa pero para 2010 se reporta un total de 0 casos.

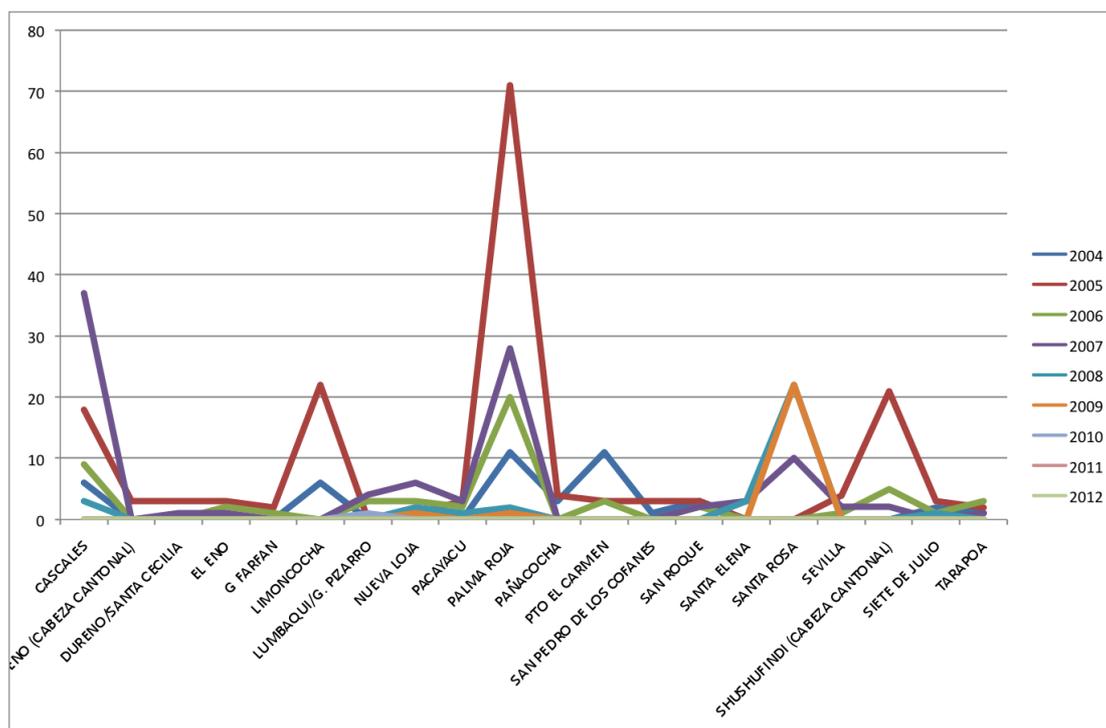


Gráfico 31.- Distribución del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia y por año en la provincia de Sucumbíos 2004 y 2012. En el gráfico de tres ejes se puede relacionar la densidad de casos por parroquia distribuidos en tiempo y localidad geográfica. De esta forma, se observa el mayor número de casos reportados en 2005 con la mayor densidad reportada en Palma Roja, éste comportamiento se mantiene hasta 2008 en donde el foco se desplaza a Cascales y en 2009 -2010 a Santa Rosa. El total de casos se elimina en un 100% desde 2010 con el último caso reportado en Lumbaquí / Gonzalo Pizarro.

IV. IV. B. Orellana

IV. IV. B. 1. Casos Total de Malaria por Parroquia

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ALEJANDRO LABAKA	0	0	0	0	27	40	80	39	10
AVILA	11	1	17	35	33	60	3	0	0
C.A RIVADEN	21	2	8	21	3	5	4	6	1
CONONACO	247	261	25	25	0	0	0	2	0
DAYUMA	19	250	44	17	30	16	46	3	0
EL DORADO	0	0	0	1	1	2	3	2	0
EL EDEN	0	0	0	14	34	10	3	18	2
ENOKANKI	231	62	8	3	0	0	0	2	0
GARCIA MORENO	0	0	0	20	11	24	5	2	0
GUAYUZA	0	0	0	10	16	24	9	6	0
LA BELLEZA	0	0	0	79	105	18	4	1	0
LAGO SAN PEDRO	0	0	0	6	10	2	0	0	0
LORETO	216	465	62	114	47	26	10	0	0
LOS SACHAS	98	174	18	25	8	5	3	1	0
NUEVO PARAISO	0	0	0	7	23	9	3	11	1
NVO. ROCAFUERTE	185	0	25	14	9	68	15	8	0
POMPEYA	36	7	9	16	10	55	54	5	0
PTO FCO DE ORELLANA	854	1060	104	99	48	34	20	4	2
PTO MURIALDO	427	401	47	265	44	48	47	0	0

RUMIPAMBA	0	0	0	5	1	2	1	0	0
SAN CARLOS DE LAS MINAS	16	118	3	4	17	23	3	0	1
SAN JOSE DE DAHUANO	0	0	0	6	9	63	3	0	0
SAN JOSE DE PAYAMINO	0	0	0	3	0	1	1	0	0
SAN LUIS DE ARMENIA	0	0	0	36	42	83	44	9	0
SAN SEBASTIAN DEL COCA	126	339	34	77	45	55	24	9	17
SAN VICENTE DE HUATICOC HA	0	0	0	0	0	2	0	0	0
SANTA MARIA DE HUIRIRINA	0	0	0	33	14	23	39	27	29
TARACOA	27	82	9	136	39	31	22	4	0
TIPUTINI	0	0	0	114	18	62	51	26	15
TRES DE NOVIEMBRE	0	0	0	1	8	0	4	0	0
UNIÓN MILAGREÑA	0	0	0	7	16	1	5	1	0
YARUN YASUNI	0	0	0	2	0	2	28	2	0
Total	2514	3222	413	1195	668	794	534	188	78

Tabla 15.- Frecuencia del número total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012. En la

provincia de Orellana se observa un comportamiento oscilante en el total de casos de malaria teniendo dos picos determinados en 2005 y 2007. Los focos de prevalencia se encuentran en las parroquias de Cononaco, Enokanki, Loreto, Nuevo Rocafuerte, Puerto Francisco de Orellana, Puerto Murialdo, San Sebastián del Coca y Taracoa. Puerto Francisco de Orellana es el foco con mayor densidad de casos en 2004 y 2005 con 854 y 1060 casos respectivamente, pero posteriormente manifiesta una eliminación del número de casos hasta de un 99.82% con solo 2 casos reportados en 2012. La mayoría de parroquias y territorios han reportado 0 casos de malaria a 2012 con excepción de Nuevo Paraíso, San Carlos de las Minas, Santa María de Huiririna, Tiputini, El Edén y Alejandro Labaka.

Para el número total de casos de malaria reportados en Orellana entre 2004 y 2012 se obtuvieron los siguientes intervalos de confianza.

INTERVALO DE CONFIANZA 95%																		
	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012	
AL EJ AN DR O LA BA KA	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.0 0 %	0.4 0 %	2.7 0 %	5.9 0 %	3.7 0 %	6.9 0 %	12. 10 %	18. 40 %	15. 20 %	27. 20 %	6.3 0 %	22. 30 %
AVI LA	0.2 0 %	0.8 0 %	0.0 0 %	0.2 0 %	2.5 0 %	6.6 0 %	2.1 0 %	4.1 0 %	3.5 0 %	6.9 0 %	5.9 0 %	9.7 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
C.A RIV AD EN	0.5 0 %	1.3 0 %	0.0 0 %	0.3 0 %	0.9 0 %	3.9 0 %	1.1 0 %	2.7 0 %	0.1 0 %	1.4 0 %	0.2 0 %	1.6 0 %	0.2 0 %	2.0 0 %	1.2 0 %	6.8 0 %	0.0 0 %	6.9 0 %
CO NO NA CO	8.7 0 %	11. 10 %	7.2 0 %	9.1 0 %	4.0 0 %	8.9 0 %	1.4 0 %	3.1 0 %	0.0 0 %	0.7 0 %	0.0 0 %	0.6 0 %	0.0 0 %	0.9 0 %	0.1 0 %	3.8 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
DA YU MA	0.5 0 %	1.2 0 %	6.9 0 %	8.8 0 %	7.9 0 %	14. 10 %	0.9 0 %	2.3 0 %	3.1 0 %	6.4 0 %	1.2 0 %	3.3 0 %	6.4 0 %	11. 40 %	0.3 0 %	4.6 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %

EL DO RA DO	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.0 0 %	0.5 0 %	0.0 0 %	1.0 0 %	0.0 0 %	1.0 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	0.1 0 %	3.8 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
EL ED EN	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.7 0 %	2.0 0 %	3.6 0 %	7.1 0 %	0.6 0 %	2.4 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	5.8 0 %	14. 70 %	0.3 0 %	9.0 0 %
EN OK AN KI	8.1 0 %	10. 40 %	1.5 0 %	2.5 0 %	0.9 0 %	3.9 0 %	0.1 0 %	0.8 0 %	0.0 0 %	0.7 0 %	0.0 0 %	0.6 0 %	0.0 0 %	0.9 0 %	0.1 0 %	3.8 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
GA RCI A MO RE NO	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	1.1 0 %	2.6 0 %	0.9 0 %	3.0 0 %	2.0 0 %	4.5 0 %	0.3 0 %	2.3 0 %	0.1 0 %	3.8 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
GU AY UZ A	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.4 0 %	1.6 0 %	1.4 0 %	3.9 0 %	2.0 0 %	4.5 0 %	0.8 0 %	3.3 0 %	1.2 0 %	6.8 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
LA BE LL EZ A	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	5.3 0 %	8.2 0 %	13. 10 %	18. 80 %	1.4 0 %	3.6 0 %	0.2 0 %	2.0 0 %	0.0 0 %	2.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
LA GO SA N PE DR O	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.2 0 %	1.1 0 %	0.8 0 %	2.8 0 %	0.0 0 %	1.0 0 %	0.0 0 %	0.9 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
LO RE TO	7.5 0 %	9.8 0 %	13. 20 %	15. 70 %	11. 80 %	18. 90 %	8.0 0 %	11. 40 %	5.3 0 %	9.3 0 %	2.2 0 %	4.8 0 %	1.0 0 %	3.5 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
LO S SA CH AS	3.2 0 %	4.7 0 %	4.7 0 %	6.3 0 %	2.7 0 %	6.9 0 %	1.4 0 %	3.1 0 %	0.6 0 %	2.4 0 %	0.2 0 %	1.6 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	0.0 0 %	2.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
NU EV O PA RAI SO	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.3 0 %	1.3 0 %	2.2 0 %	5.2 0 %	0.6 0 %	2.2 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	3.0 0 %	10. 20 %	0.0 0 %	6.9 0 %
NV O. RO CA FU ER TE	6.4 0 %	8.5 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	4.0 0 %	8.9 0 %	0.7 0 %	2.0 0 %	0.7 0 %	2.6 0 %	6.8 0 %	10. 80 %	1.6 0 %	4.7 0 %	1.9 0 %	8.2 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
PO MP EY A	1.0 0 %	2.0 0 %	0.1 0 %	0.5 0 %	1.1 0 %	4.2 0 %	0.8 0 %	2.2 0 %	0.8 0 %	2.8 0 %	5.3 0 %	9.0 0 %	7.8 0 %	13. 10 %	0.9 0 %	6.1 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %

PT O F C O D E O R E L L A N A	32. 10 %	35. 90 %	31. 30 %	34. 60 %	21. 10 %	29. 70 %	6.8 0 %	10. 00 %	5.4 0 %	9.5 0 %	3.0 0 %	6.0 0 %	2.4 0 %	5.8 0 %	0.6 0 %	5.4 0 %	0.3 0 %	9.0 0 %
PT O M U R I A L D O	15. 50 %	18. 50 %	11. 30 %	13. 60 %	8.6 0 %	14. 90 %	19. 90 %	24. 70 %	4.9 0 %	8.8 0 %	4.5 0 %	8.0 0 %	6.6 0 %	11. 60 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
R U M I P A M B A	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.2 0 %	1.0 0 %	0.0 0 %	1.0 0 %	0.0 0 %	1.0 0 %	0.0 0 %	1.2 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
S A N C A R L O S D E L A S M I N A S	0.4 0 %	1.1 0 %	3.1 0 %	4.4 0 %	0.2 0 %	2.3 0 %	0.1 0 %	0.9 0 %	1.5 0 %	4.1 0 %	1.9 0 %	4.4 0 %	0.1 0 %	1.8 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	6.9 0 %
S A N J O S E D E D A H U A N O	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.2 0 %	1.1 0 %	0.7 0 %	2.6 0 %	6.2 0 %	10. 10 %	0.1 0 %	1.8 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
S A N J O S E D E P A Y A M I N O	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	0.1 0 %	0.8 0 %	0.0 0 %	0.7 0 %	0.0 0 %	0.8 0 %	0.0 0 %	1.2 0 %	0.0 0 %	1.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
S A N L U I S D E A R M E N I A	0.0 0 %	0.2 0 %	0.0 0 %	0.1 0 %	0.0 0 %	1.1 0 %	2.1 0 %	4.2 0 %	4.6 0 %	8.5 0 %	8.5 0 %	12. 80 %	6.1 0 %	11. 00 %	2.2 0 %	8.9 0 %	0.0 0 %	4.6 0 %
S A N S E B A S T I A N D E L C O C A	4.2 0 %	6.0 0 %	9.5 0 %	11. 60 %	5.8 0 %	11. 40 %	5.1 0 %	8.0 0 %	5.0 0 %	9.0 0 %	5.3 0 %	9.0 0 %	3.0 0 %	6.7 0 %	2.2 0 %	8.9 0 %	13. 20 %	32. 60 %

SAN VICENTE DE HUATICOCHA	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	0.00 0 %	0.40 0 %	0.00 0 %	0.70 0 %	0.00 0 %	1.00 0 %	0.00 0 %	0.90 0 %	0.00 0 %	1.90 0 %	0.00 0 %	4.60 0 %
SANTA MARIA DE HUIRIRINA	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	1.90 0 %	3.90 0 %	1.20 0 %	3.60 0 %	1.90 0 %	4.40 0 %	5.30 0 %	9.90 0 %	9.70 0 %	20.20 20 %	26.50 50 %	48.90 90 %
TARACA	0.70 0 %	1.60 0 %	2.00 0 %	3.20 0 %	1.10 0 %	4.20 0 %	9.70 0 %	13.40 40 %	4.20 0 %	8.00 0 %	2.70 0 %	5.60 0 %	2.70 0 %	6.30 0 %	0.60 0 %	5.40 0 %	0.00 0 %	4.60 0 %
TIPUTINI	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	8.00 0 %	11.40 40 %	1.70 0 %	4.30 0 %	6.10 0 %	10.00 00 %	7.30 0 %	12.40 40 %	9.20 0 %	19.60 60 %	11.20 20 %	29.70 70 %
TRES DE NOVIEMBRE	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	0.00 0 %	0.50 0 %	0.60 0 %	2.40 0 %	0.00 0 %	0.60 0 %	0.20 0 %	2.00 0 %	0.00 0 %	1.90 0 %	0.00 0 %	4.60 0 %
UNIMILAGREÑA	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	0.30 0 %	1.30 0 %	1.40 0 %	3.90 0 %	0.00 0 %	0.80 0 %	0.30 0 %	2.30 0 %	0.00 0 %	2.90 0 %	0.00 0 %	4.60 0 %
YARUNYASUNI	0.00 0 %	0.20 0 %	0.00 0 %	0.10 0 %	0.00 0 %	1.10 0 %	0.00 0 %	0.70 0 %	0.00 0 %	0.70 0 %	0.00 0 %	1.00 0 %	3.60 0 %	7.60 0 %	0.10 0 %	3.80 0 %	0.00 0 %	4.60 0 %

Tabla 16.- Intervalos de confianza del 95% obtenidos para el total de casos de malaria por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012.

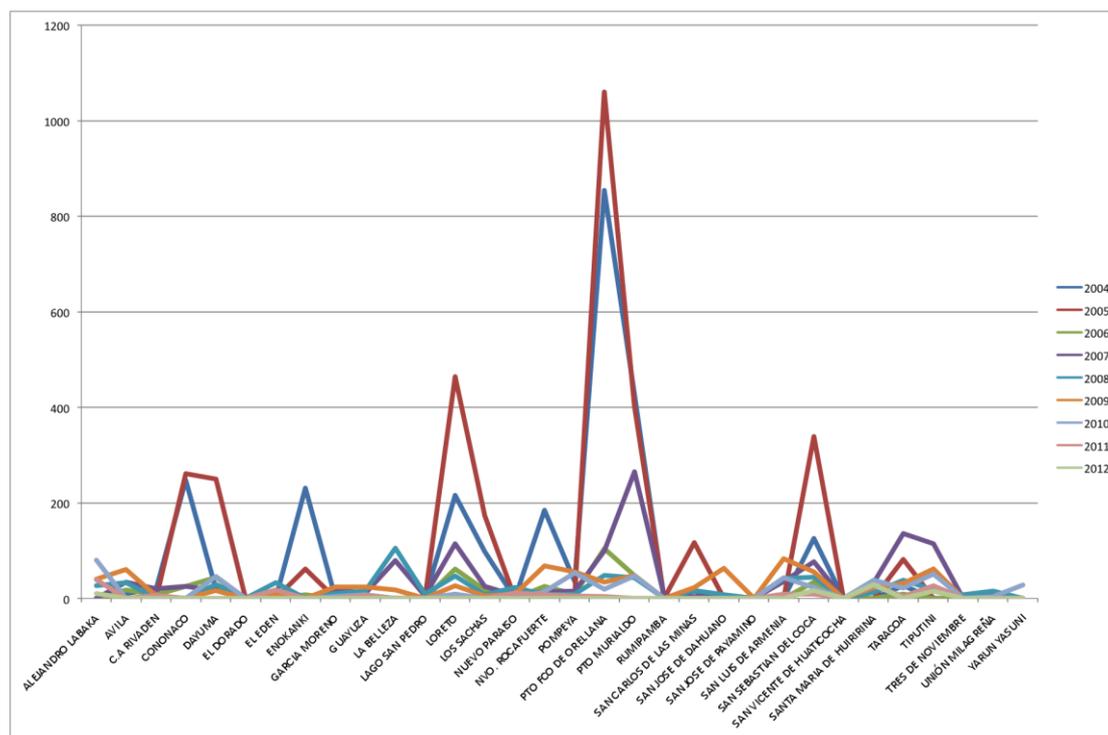


Gráfico 32.- Distribución del total de número de casos de malaria por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012. En la relación temporal y territorial para identificar focos de prevalencia de casos de malaria independiente de la especie de Plasmodium se puede observar la mayor densidad de casos localizados en Puerto Francisco de Orellana de 2004 a 2007 junto con Puerto Murialdo, San Sebastián del Coca y Cononaco. Se puede evidenciar también un cambio de foco de prevalencia hacia localidades con menor densidad de casos en los primeros años pero con prevalencia sostenida desde 2008 en Taracoa, Tiputini, Pompeya, San Luis de Armenia y Alejandro Labaka.

IV. IV. B. 2. Casos de Malaria por *P. vivax* por Parroquia

PARROQUIA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ALEJANDRO LABAKA	0	0	0	0	23	40	80	39	10
AVILA	10	0	16	35	33	60	3	0	0

C.A RIVADEN	17	1	8	21	3	5	4	6	1
CONONACO	198	261	25	25	0	0	0	2	0
DAYUMA	19	249	42	17	30	16	46	3	0
EL DORADO	0	0	0	1	1	2	3	2	0
EL EDEN	0	0	0	14	34	10	3	18	2
ENOKANKI	223	61	4	3	0	0	0	2	0
GARCIA MORENO	0	0	0	20	11	24	5	2	0
GUAYUZA	0	0	0	10	16	24	9	6	0
LA BELLEZA	0	0	0	70	105	18	4	1	0
LAGO SAN PEDRO	0	0	0	6	10	2	0	0	0
LORETO	190	387	62	114	47	26	10	0	0
LOS SACHAS	95	172	17	25	8	5	3	1	0
NUEVO PARAISO	0	0	0	7	23	9	3	11	1
NVO. ROCAFUERTE	167	0	23	13	9	68	15	8	0
POMPEYA	31	7	9	16	10	55	54	5	0
PTO FCO DE ORELLANA	753	975	100	96	47	34	20	4	2
PTO MURIALDO	382	354	46	217	44	44	47	0	0

RUMIPA MBA	0	0	0	3	1	2	1	0	0
SAN CARLOS DE LAS MINAS	16	26	3	4	16	23	3	0	1
SAN JOSE DE DAHUAN O	0	0	0	6	9	63	3	0	0
SAN JOSE DE PAYAMIN O	0	0	0	3	0	1	1	0	0
SAN LUIS DE ARMENIA	0	0	0	36	42	83	44	9	0
SAN SEBASTIA N DEL COCA	110	327	30	76	45	55	24	9	17
SAN VICENTE DE HUATICO CHA	0	0	0	0	0	2	0	0	0
SANTA MARIA DE HUIRIRIN A	0	0	0	33	14	23	39	27	29
TARACOA	18	65	9	126	39	31	22	4	0
TIPUTINI	0	0	0	104	18	62	51	26	15
TRES DE NOVIEMB RE	0	0	0	1	8	0	4	0	0
UNIÓN MILAGRE ÑA	0	0	0	7	15	1	5	1	0

YARUN YASUNI	0	0	0	2	0	2	28	2	0
Total	2229	2885	394	1111	661	790	534	188	78

Tabla 17.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012. En la provincia de Orellana el comportamiento de focos de prevalencia por parroquia de casos de malaria causados por *P. vivax* es muy similar a los focos de prevalencia del total de casos. Se puede observar focos localizados en Puerto Murialdo, Puerto Francisco de Orellana, Enokanki, Cononaco, Nuevo Rocafuerte, Loreto, San Sebastián del Coca que persisten entre 2004 y 2005, siendo éste último año en el que el número de casos reportados incrementa globalmente. En 2005 se puede observar focos localizados de predominio en Puerto Francisco de Orellana, Puerto Murialdo, Loreto, San Sebastián del Coca, Dayuma y Cononaco.

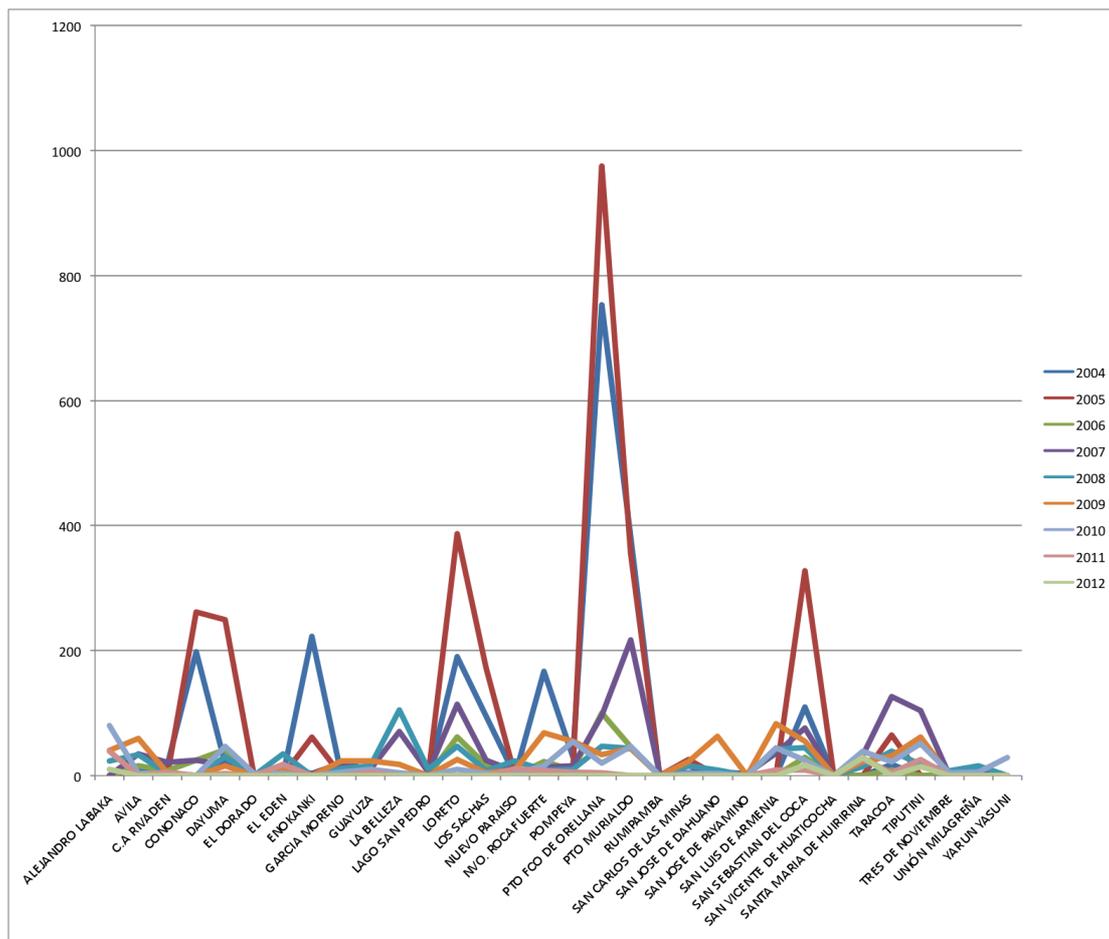


Gráfico 33.- Distribución del número de casos de malaria por *P. vivax* por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012. A continuación se dispone una correlación temporal y espacial entre los casos de malaria causados por *P. vivax* y su densidad geográfica estratificado por parroquias en la provincia de Orellana. Se puede corroborar una tendencia global a la disminución del número de casos en la provincia posterior al pico en 2005 donde los focos principales evidenciados son Puerto Francisco de Orellana, Puerto Murialdo, Loreto, San Sebastián del Coca, Cononaco y Dayuma. En los siguientes años se puede evidenciar una desviación de los focos prevalentes hacia Taracoa, Tiputini, Santa María de Huiririna y Alejandro Labaka.

IV. IV. B. 3. Casos de Malaria por *P. falciparum* por Parroquia

PARROQUIA	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ALEJANDRO LABAKA	0	0	0	0	4	0	0	0	0
AVILA	1	1	1	0	0	0	0	0	0
C.A RIVADEN	4	1	0	0	0	0	0	0	0
CONONACO	49	0	0	0	0	0	0	0	0
DAYUMA	0	1	2	0	0	0	0	0	0
ENOKANKI	8	1	4	0	0	0	0	0	0
LA BELLEZA	0	0	0	9	0	0	0	0	0
LORETO	26	78	0	0	0	0	0	0	0
LOS SACHAS	3	2	1	0	0	0	0	0	0
NVO. ROCAFUERTE	18	0	2	1	0	0	0	0	0
POMPEYA	5	0	0	0	0	0	0	0	0
PTO FCO DE ORELLANA	101	85	4	3	1	0	0	0	0
PTO MURIALDO	45	47	1	48	0	4	0	0	0
RUMIPAMBA	0	0	0	2	0	0	0	0	0
SAN CARLOS DE LAS MINAS	0	92	0	0	1	0	0	0	0
SAN SEBASTIAN DEL COCA	16	12	4	1	0	0	0	0	0
TARACOA	9	17	0	10	0	0	0	0	0

TIPUTINI	0	0	0	10	0	0	0	0	0
UNIÓN MILAGREÑA	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total	285	337	19	84	7	4	0	0	0

Tabla 18.- Frecuencia del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia en la provincia de Orellana entre los años 2004 y 2012. En la progresión temporal de casos de malaria causados por *P. falciparum*, se pueden identificar focos de prevalencia en 2004 y 2005 localizados principalmente en Puerto Francisco de Orellana y Puerto Murialdo. Al mismo tiempo, en 2004 se observan focos de prevalencia en Cononaco, Enokanki, Loreto, Nuevo Rocafuerte, San Sebastián del Coca y Tarapoa, mientras que en 2005 además de Puerto Francisco de Orellana y Puerto Murialdo Se observa una importante densidad de casos en Loreto y San Carlos de Minal, San Sebastián del Coca y Taracoa. En el año 2007 se evidencia un 57.1% de casos en Puerto Murialdo y en Puerto Francisco de Orellana apenas el 3.6% de casos. Posteriormente, se observa una tendencia a la disminución global de número de casos a partir de 2009 con solo 4 casos reportados el 100% en Puerto Murialdo y 0 casos reportados desde 2010 en éste foco de prevalencia y en todos datos recolectados en los diferentes territorios de Orellana.

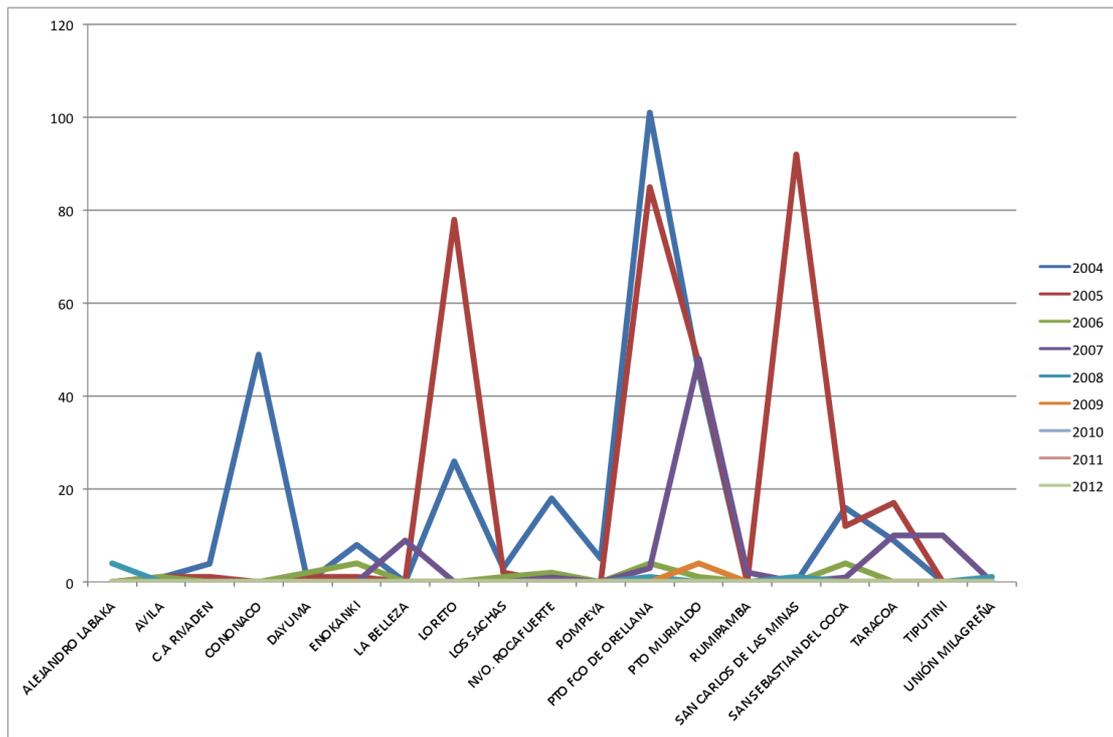


Gráfico 34.- Distribución del número de casos de malaria por *P. falciparum* por parroquia y por año en la provincia de Orellana 2004 y 2012. La distribución de casos de malaria por *P. falciparum* en la provincia de Orellana presenta focos de prevalencia regularmente persistentes siendo Puerto Murialdo el territorio con mayor densidad de casos a través de los años hasta ser el último en reportar casos de malaria en el año 2009. Otros focos de prevalencia epidemiológica son Puerto Francisco de Orellana, San Carlos de Minas, San Sebastián del Coca, Taracoa y Cononaco.

IV. V. Análisis Estadístico

IV. V. I. Chi2

Para el análisis y búsqueda de significancia estadística en la disminución, se ejecutó la base de datos bajo los parámetros de Chi2 y se encontraron los siguientes valores:

Casos Totales x Año. $p= 0,000$; IC de 95% (-20,-12)

Casos Falciparum x Año. $p=0,000$; IC de 95% (-1.745, -0,961)

Casos Vivax x Año. $p=0,000$; IC de 95% (-18,472, - 11,487)

Obteniéndose una significancia estadística en la eliminación de casos de malaria sin importar la especie de Plasmodium causante.

IV. V. II. Regresión Lineal

Se realizó una regresión lineal para analizar la distribución de casos por cantón y por año del Área IX, Sucumbíos Orellana, utilizando el programa Epi Info® como herramienta estadística en la que se obtuvo como para el número total de casos de malaria un valor $p < 0,001$ ($p= 0.000009$), siendo significativa la disminución a lo largo de los 8 años. Además se obtuvo un coeficiente de correlación (r^2) de 0,02. Lo mismo sucedió para el número de casos por *P. vivax* [$p= 0,000057$; $r^2= 0,02$] y *P. falciparum* [$p= 0$; $r^2= 0,02$].

Para la regresión lineal para el número de casos por año y por parroquia se obtuvo para el número total de casos de malaria un valor de $p < 0,001$ ($p= 0.003457$) y un coeficiente de correlación de 0,19, para el número de casos de malaria por *P. vivax* se obtuvo un valor también significativo ($p= 0.000015$) y un r^2 de 0,18; de la misma manera para los casos de malaria por *P. falciparum* se obtuvo un valor p significativo ($p = 0.000017$) y un r^2 de 0,18.

V. Discusión

Cuando se evalúa la prevalencia de una enfermedad a través de un período delimitado de tiempo se deben recordar varios factores que pueden influenciar la tasa de prevalencia, en particular la severidad y la duración de la enfermedad, así como también el número de casos nuevos y métodos de diagnóstico utilizados en un momento específico. La historia natural de la enfermedad puede alterar los resultados de prevalencia ya que si no se especifica el momento del diagnóstico o la mortalidad asociada a la misma se pueden perder muchos casos no reportados por mortalidad o también pueden aumentar la prevalencia si la enfermedad tiene una duración prolongada. Los métodos de diagnóstico también afectan directamente la prevalencia ya que en áreas donde no se tenía acceso a métodos de diagnóstico rápido o por microscopía el número de casos reportados no era un valor verdadero.

En los resultados generales para el Área IX Sucumbíos – Orellana se evidencia una tendencia importante a la eliminación de casos de malaria tanto para *P. vivax* y *P. falciparum*. Los casos reportados manifiestan una eliminación 96,68% de casos de malaria por *P. vivax*, un 100% de casos por *P. falciparum*, y una disminución del 97,02% del total de casos. En ésta disminución de evidencia un IPA que alcanza un valor de 0,41 lo que coloca al Área como territorio de Baja Transmisión según la clasificación epidemiológica de transmisión por territorio establecida por la OMS y AMI/RAVREDA.

Como se ha establecido, un comportamiento importante para el análisis de prevalencia de la malaria, es la disponibilidad de métodos diagnósticos. En el Área IX Sucumbíos – Orellana se observa de inicio un incremento del número de láminas examinadas en 2005 que coincide con el primer pico de prevalencia en el área con el mayor número de casos reportados. El número de láminas examinadas disminuye posterior al inicio de tendencia a la disminución del total de casos de malaria, indicando una menor necesidad de pruebas diagnósticas.

A pesar de que los datos de IPA y de láminas examinadas sean indicadores alentadores para el control y eliminación de malaria, se deben correlacionar con el indicador IAES (Índice Anual de Exámenes de Sangre). Éste indicador pone de manifiesto la relación entre las láminas examinadas y la población en riesgo. Puede oscilar entre valores mayores o menores a 10. Cuando el IAES es mayor a 10 indica que la capacidad y disponibilidad de búsqueda de casos es óptima y que los valores de IPA son reales, lo contrario sucede con valores inferiores a 10 llevando a pensar que probablemente los valores de IPA no sean reales debido a una inadecuada valoración de la población en riesgo.

De ésta forma, el descenso de IPA del Área IX entre los años 2005 y 2007 es real, manifestando IPA de 41,22 (territorio de alta transmisión) hasta 8,91 (territorio de mediana transmisión) mientras que el IAES se mantiene con valores sobre 10 (17,56 – 11,77). Sin embargo, a partir de 2007, se tiene un IPA con una tendencia significativa a la disminución pero el IAES se mantiene con valores inferiores a 10 (2,43 – 2,30).

En cuanto al análisis provincial, se puede observar un comportamiento similar en el descenso de número de casos total tanto para Sucumbíos como para Orellana. Sin embargo, en Sucumbíos el valor de IPA disminuye significativamente (de 35,90 en 2005 a 7,67) con valores de IAES superiores a 10 entre estos años (18,17 – 14,71) pero se observa el mismo descenso de valor de IAES posterior a 2007 a valores inferiores a 10 hasta alcanzar 2,73 durante los años en que el IPA disminuye hasta 0,15 estableciendo una clasificación de Sucumbíos como territorio de baja transmisión. Como resultado se observa un descenso de 97.28% de casos causados por *P. vivax*, un 100% de *P. falciparum* y 97.46% del total de casos total en ésta provincia.

En Orellana se manifiesta una eliminación total de casos de malaria de un 96,94%, correspondiente a una eliminación de casos por *P. vivax* de 96.5% y una eliminación de 100% por *P. falciparum*. Los picos más altos de

casos reportados de malaria en 2005 y 2007 se vinculan directamente a los picos de alto número de láminas examinadas en la población. El IPA, por su parte, disminuye progresivamente hasta alcanzar valores de 0.67, sin embargo se observaron picos importantes de hasta 52,11 en el año 2005 y de 37,73 en 2004. El territorio de Orellana también pasa a ser clasificado como de “mediana transmisión” gracias a los valores de IPA entre 10 y 1 en 2008 hasta 2011, y en 2012 alcanza la clasificación de territorio de “baja transmisión” con un IPA de 0,67. En la correlación con los valores de IAES, los datos obtenidos de IPA son verdaderos hasta 2007 en donde descienden a 8,83 dejando una probabilidad de sesgo.

Para analizar la prevalencia de malaria en el Área IX también es importante identificar la oscilación en los focos de prevalencia. En un análisis general se puede corroborar la predominancia de casos de malaria debidos a *P. vivax* en las dos provincias en aunque en 2004 Orellana posee el 74% de casos del Área IX, Sucumbíos posee la mayoría de casos desde 2005 hasta 2006, año en el cual Orellana se convierte en la provincia con mayor número de casos hasta 2012 con 78 casos representando el 81,25% del Área IX.

La eliminación en casos reportados de *P. falciparum* en todo el territorio desde el año 2010 está precedido por un comportamiento fluctuante con dos picos en todo el área. El primer pico con mayor número de casos por *P. falciparum* se presenta en el año 2005 con un 66.6% correspondiente a casos en Orellana, pero en el segundo pico reportado en 2007 se invierte el territorio de predominancia a Sucumbíos aunque con una pequeña diferencia con el reporte de 54.3% de los casos. La eliminación total de malaria por *P. falciparum* se reporta en 2010, siendo el último caso reportado en Sucumbíos en el cantón de Gonzalo Pizarro en la parroquia de Lumbaquí / G. Pizarro.

Geográficamente el número más alto de casos registrados en todos los cantones se reporta en el año 2005, teniendo una prevalencia mayor en los cantones de Orellana, Lago Agrio, Cuyabeno y Shushufindi. En los años siguientes se observa una disminución del número de casos y un cambio en

el territorio de mayor prevalencia siendo ahora portadores del mayor número de casos Aguarico y Orellana. Dentro de éstos focos de prevalencia, localizados en la provincia de Orellana, para 2012 la densidad más grande de casos se reporta en Aguarico, La Joya de los Sachas y Orellana, con 45, 18 y 15 casos reportados respectivamente.

En el cantón de Aguarico, la densidad de casos se distribuye con 29 casos en Santa María de Huiririna, 15 en Tiputini y 1 caso en Capitán Augusto Rivadeneira, datos que representan el 37,18%, 19.2% y 1,28% del total de casos de malaria por *P. vivax*.

Corroborando con la clasificación otorgada por la OMS, según el ILP calculado, el Área IX Sucumbíos – Orellana se clasifica como territorio en pre-eliminación de la malaria con valores inferiores a 5 a partir de 2011 con 2,80 y en 2012 con 1,76. En el análisis provincial se identifica a Sucumbíos como territorio en pre-eliminación desde 2010 con valores de 2,22, 1,22 y 0,55 en 2012; mientras que en la provincia de Orellana se alcanza la misma clasificación en el año 2011 con valores de 4,72 y 3,62 en 2012.

VI. Conclusiones

Para un estudio epidemiológico adecuado sobre el control y eliminación de la malaria en el Ecuador se debe establecer un sistema de globalización de resultados en los que se utilice un lenguaje común y una nomenclatura apropiada para el reporte de todos los casos sin que se pierda información en las bases de datos. Se debería establecer mecanismos para verificar que la información sea completa y adecuada. Así, los datos de los casos reportados deben incluir la edad, género, sitio de vivienda, especie de *Plasmodium* causal, tratamiento administrado y severidad de la enfermedad. Además, en caso de ser mujer el caso identificado se debe reportar si está embarazada o no.

Entre las limitaciones del estudio se puede mencionar los cambios de delimitación política que se ha llevado a cabo en el Ecuador en los últimos 10 años, llevando a división de territorios y reubicación de localidades, haciendo que los focos bien delimitados a localidades de prevalencia de malaria sean difíciles de determinar mediante los datos obtenidos, de manera que se ha decidido estudiar los focos de prevalencia por parroquias.

Para la valoración de los datos obtenidos de IPA se debe correlacionar directamente con los obtenidos para IAES, los mismos que dependen del número de habitantes en las zonas de riesgo. Los datos exactos de población anual fueron otorgados solamente hasta el año 2008 para el Área IX, después de lo que se tuvo que analizar el número de casos reportados utilizando los datos del último censo de población realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, INEC 2010. Esto puede corresponder a los valores inferiores a 10 de IAES obtenidos justamente posterior al año 2008 en el área.

Sin embargo, los esfuerzos del SNEM y MSP para otorgar medidas preventivas y acceso a diagnóstico y pronto tratamiento en casos positivos de malaria han dado fruto resultando en eliminación 96,68% de casos de malaria por *P. vivax*, un 100% de casos por *P. falciparum*, y una disminución del

97,02% del total de casos y alcanzando un IPA de 0,41 con lo que se reconoce al territorio como de baja transmisión.

De la misma forma, los datos obtenidos y los cálculos realizados evidencian valores de ILP que corroboran la clasificación otorgada por la OMS al Ecuador identificándose el Área IX Sucumbíos – Orellana como territorio en estadio de pre-eliminación de la malaria.

Se espera que el análisis de focos de prevalencia otorgue una herramienta útil para las autoridades encargadas de entregar recursos y obtener financiamiento para programas de educación sobre prevención y atención en salud dirigida a las áreas donde se han evidenciado la mayor densidad de casos en 2012.

VII. Anexos

Anexo 1. Distribución Política del Área IX Sucumbíos – Orellana

PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA
Sucumbíos	LAGO AGRIO	NUEVA LOJA
		DURENO/SANTA CECILIA
		G FARFAN
		EL ENO
		PACAYACU
	G PIZARRO	LUMBAQUI/G. PIZARRO
	PUTUMAYO	PTO EL CARMEN
		PALMA ROJA
		PTO BOLIVAR
		PTO RODRIGUEZ*
		SANTA ELENA
	SHUSHUFINDI	SHUSHUFINDI
		LIMONCOCHA
		PAÑACOCCHA
		SAN ROQUE
		SAN PEDRO DE LOS COFANES
		SIETE DE JULIO
	CASCALES	CASCALES
		SANTA ROSA
		SEVILLA
	CUYABENO	TARAPOA
CUYABENO		
Orellana	AGUARICO	NVO. ROCAFUERTE
		C.A RIVADEN
		CONONACO
		SANTA MARIA DE HUIRIRINA
		YARUN YASUNI
		TIPUTINI
		LORETO
	LORETO	AVILA
		PTO MURIALDO
		SAN JOSE DE DAHUANO
		SAN JOSE DE PAYAMINO
		SAN VICENTE DE HUATICOCHA
	LA JOYA DE LOS SACHAS	LAGO SAN PEDRO
		RUMIPAMBA
		TRES DE NOVIEMBRE
		UNIÓN MILAGREÑA
		LOS SACHAS
		ENOKANKI
		SAN SEBASTIAN DEL COCA
	POMPEYA	

		SAN CARLOS DE LAS MINAS
	ORELLANA	NUEVO PARAISO
		ALEJANDRO LABAKA
		SAN LUIS DE ARMENIA
		EL DORADO
		GARCIA MORENO
		EL EDEN
		LA BELLEZA
		GUAYUZA
		PTO FCO DE ORELLANA
		DAYUMA
		TARACOA

VIII. Referencias

1. Achñe Rownbotton, Alberto. MD, MSc. “*Métodos Epidemiológicos Para el Control de la Malaria*”. Instituto de Altos Estudios de Salud Dr. Arnold Gabaldón. IAES, 2009. Disponible en www.bvs.org.ve/libros/metodos_epid_control_malaria.pdf>
2. Baird, J. Kevin, Ph.D. “*Effectiveness of Antimalarial Drugs*”. New England Journal of Medicine. Abril 2005. Revisado 11 Noviembre 2013. Disponible en <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra043207>>
3. Becker, Joseph, MD “*Malaria Organism-Specific Therapy*”. MedScape. Junio 2011. Revisado Noviembre 2013. Disponible en <http://emedicine.medscape.com/article/2015022-overview>>
4. Breman, Joel. MD, DTPH. “*Clinical manifestations of malaria*”. UptoDate Octubre 2013. Revisado Noviembre 2, 2013 http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/clinical-manifestations-of-malaria?detectedLanguage=en&source=search_result&translation=malaria&search=malaria&selectedTitle=1%7E150&provider=noProvider>
5. Breman, Joel. MD, DTPH. “*Epidemiology, prevention, and control of malaria in endemic areas*”. UptoDate Octubre 2013. Revisado Noviembre 2013 http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/epidemiology-prevention-and-control-of-malaria-in-endemic-areas?detectedLanguage=en&source=search_result&translation=malaria&search=malaria&selectedTitle=8%7E150&provider=noProvider>
6. Castaño, Tobon. “*Clínica de la malaria complicada debida a P. falciparum: Estudio de casos y controles en Tumaco y Turbo (Colombia)*”. Scielo. Septiembre 2006. Revisado Noviembre 2013. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v19n4/v19n4a2.pdf>>
7. Centers for Disease Control and Prevention. “*Drug Resistance in the Malaria-Endemic World*”. Noviembre 2012

Global Health - Division of Parasitic Diseases and Malaria. Revisado

Noviembre 2013.

<http://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/reduction/drug_resistance.html>

8. Centers For Disease Control and Prevention. "*Human Factors and Malaria (Factores Humanos y Malaria)*". CDC. Actualizado Noviembre 2012. Revisado Noviembre 2013
<http://www.cdc.gov/malaria/about/biology/human_factors.html>
9. Centers For Disease Control and Prevention. "*Impact of Malaria.*" *Centers for Disease Control and Prevention CDC*. Division of Parasitic Diseases and Malaria, 9 Nov. 2012. Web. 5 Oct. 2013.
<http://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/impact.html>.
10. Chedraui, Peter A. MD, MSc. "*Overview of malaria in pregnancy*". UptoDate. Octubre 2013. Revisado Noviembre 2013.
<http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/overview-of-malaria-in-pregnancy?source=search_result&translation=chedraui+malaria&search=malaria+chedraui&selectedTitle=1%7E150&provider=google>
11. Cox-Singh J, Davis TM , et. al. "*Plasmodium knowlesi malaria in humans is widely distributed and potentially life threatening*". Malaria Research Center. 2008 Disponible en PubMed. Revisado online 4 nov 2013
<<http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/overview-of-malaria-in-pregnancy/abstract/2>>
12. Daily, Johanna, MD, MSc. "*Treatment of uncomplicated falciparum malaria*". Octubre 2013. Revisado 11 Noviembre 2013
<http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/treatment-of-uncomplicated-falciparum-malaria?detectedLanguage=en&source=search_result&translation=malaria+treatment&search=malaria+treatment&selectedTitle=1%7E150&provider=noProvider>
13. Egunsola, Oluwaseun, y Oshikoya, Kazeem. "*Comparative safety of*

- artemether-lumefantrine and other artemisinin-based combinations in children: a systematic review*". Malaria Journal 2013, 12:385. Revisado Noviembre 2013. Disponible en
<<http://www.malariajournal.com/content/12/1/385>>
14. Laufer MK, Thesing PC, Eddington ND . "*Return of chloroquine antimalarial efficacy in Malawi*". New England Journal of Medicine. Noviembre 2006;355(19):1959. Revisado Noviembre 2013.
<<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa062032>>
15. Linn, Leticia. "OPS Reconoce a Los "Campeones Contra El Paludismo En Las Américas 2012"" *Gestión Del Conocimiento Y Comunicaciones, OPS/OMS* (9 Nov. 2012): n. pag. Print.
<http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7427%3Apaho-honors-2012-malaria-champions-of-the-americas&catid=1443%3Anews-front-page-items&Itemid=358&lang=es>
16. Newman, Robert. Mnzava, Abraham & ZSzilagyi, Sofia. "*Mosquito Larval Source Management: Evaluation Evidencia In The Context Of Practice And Policy*". Cochrane Database of Systematic Reviews 2013;8:ED000066. Agosto 2013. Revisado Noviembre 2013. Disponible en
<<http://www.thecochranelibrary.com/details/editorial/5164331/Mosquito-larval-source-management-evaluating-evidence-in-the-context-of-practice-and-policy-.html>>
17. Organización Mundial de la Salud. "*10 datos sobre el paludismo*". OMS 2012. <<http://www.who.int/features/factfiles/malaria/es/>>
18. Organización Panamericana de la Salud. 2011. Documento estratégico para el monitoreo de la eficacia y resistencia de los antimaláricos en el contexto actual epidemiológico. Preparado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en colaboración con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y Links Media, LLC. para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo la Iniciativa Amazónica Contra la Malaria. Gaithersburg, MD: Links Media, LLC.

19. Organización Mundial de la Salud. “ *Clasificación Nacional por Fase de Eliminación*” World Health Organization, 2012. Febrero 2012. Noviembre 2013. Disponible en
<http://www.who.int/malaria/mpac/feb2012/elimination_classification.pdf>
20. Organización Mundial de la Salud. “ *Epidemiología de la malaria*”. - PAHO/WHO 2013. Revisado Noviembre 2013. Disponible en
<http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es>
21. Organización Mundial de la Salud. “ *Estadísticas Interactivas Sobre la Malaria*” . OMS/OPS. Revisado Noviembre 2013. Disponible en
<http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2632&Itemid=2130&lang=es>
22. Organización Mundial de la Salud. “ *Estadísticas Sanitarias Mundiales 2013*” . OMS. Revisado 14 Noviembre 2013. Disponible en
<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/82218/1/9789243564586_spa.pdf>
23. Organización Mundial de la Salud. “ *Estrategia para la toma de decisiones en el marco del manejo integrado de vectores de malaria*” . OPS/OMS 2012. Revisado Noviembre 2013.
<http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=22927&Itemid=>
24. Organización Mundial de la Salud. “ *World Malaria Report 2011*”. Rep. World Health Organization, 2011. Web. 29 Sept. 2013.
<<http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241564403/en/index.html>>
25. Organización Mundial de la Salud. “ *World Malaria Report 2012*” . Rep. World Health Organization, 2012. Web. 4 Oct. 2013.
<http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_es.pdf>
26. *Paludismo. “Epidemiología y situación mundial”* . Asociación de Médicos de Sanidad Exterior AMSE. Febrero 2012. Actualizado a marzo 2013.

<http://www.amse.es/index.php?option=com_content&view=article&id=83:paludismo-epidemiologia-y-situacion-mundial&catid=42:inf-epidemiologica&Itemid=50>

27. Perez – Jorge, Emilio. “*Malaria*”. MedScape Revisado Nov 5 2013. Disponible en <<http://emedicine.medscape.com/article/221134-overview>>
28. Porter, Robert S. "Paludismo (Malaria)." *Merk Manual*. Sección 17, Cap 184 <<http://consumidores.msd.com.ec/manual-merck/017-infecciones/184-infecciones-por-parasitos/paludismo-malaria.aspx>>
29. Raposo, Camila. et al. “*Plasmodium vivax malaria: related factors to severity in the State of Maranhão, Brazil.*” *Rev Soc Bras Med Trop*; 46(1): 67-72, Jan.-Feb. 2013. tab. Revisado Noviembre 2013. Disponible en <<http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-666797>>
30. Roberts, David J. MA, MB, D Phil. “*Protection against malaria in the hemoglobinopathies*”. UptoDate. Octubre 2013. Revisado Noviembre 2013. <http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/protection-against-malaria-in-the-hemoglobinopathies?detectedLanguage=en&source=search_result&translation=genetic+malaria&search=malaria+genetic&selectedTitle=2%7E150&provider=google>
31. San Sebastián, Miguel; Jativa, Ricardo y Goicolea, Isabel. “*Epidemiology of malaria in the Amazon basin of Ecuador*”. *Rev Panam Salud Publica* 2000, vol.7, n.1, pp. 24-28. ISSN 1020-4989. <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v7n1/1055.pdf>>
32. Stephen H. Gillespie, Kathleen B. Bamford “*Medical Microbiology and Infection at a Glance*”. Fourth Edition.© 2012 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2012 by John Wiley & Sons, Ltd.
33. Sucre Davila, Jose. Bajaña Loor., Franklin. “*Programa Anual De Control Y Prevención De Paludismo*”. Rep. N.p.: n.p., 2009. *Servicio Nacional De Control De Enfermedades Transmitidas Por Vectores Artrópodos*. Web. 4 Oct. 2012.

34. Thomas, Glenn. "Un Nuevo Informe Señala Una Ralentización De La Lucha Contra El Paludismo." (n.d.): n. pag. *Organización Mundial De La Salud*. 17 Dec. 2012. Web. 29 Sept. 2013.
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2012/malaria_20121217/es/index.html>.
35. Vásquez, Jose. MD. "Situación Epidemiológica de la Malaria en el Ecuador". MSP del Ecuador SNEM. 2011. Revisado 11 Noviembre 2013. Disponible en <www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task>
36. Voces, ed. "Ecuador: Un Ejemplo De éxito En El Control De La Malaria Y La Movilización Comunitaria." *El Fondo Mundial De Lucha Contra El SIDA, La Tuberculosis Y La Malaria*,. N.p., 15 Mar. 2013. Web. 29 Sept. 2013.
<<http://www.theglobalfund.org/es/blog/31652/>>.
37. White, Nicholas J. "Malaria." *Manson's Tropical Diseases*. 22nd ed. N.p.: Saunders Elsevier, n.d. 1202-206. Print. Cap 73.