

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA.



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN DIRECCION  
DE SERVICIOS DE SALUD Y EPIDEMIOLOGIA.

**TEMA:**

CARACTERIZACIÓN BROTE DE MALARIA EN EL MUNICIPIO DE  
SAN JUAN DE NICARAGUA, DEPARTAMENTO DE RIO SAN JUAN,  
JULIO - AGOSTO 2016.

**AUTOR:**

DR. MAYQUEL FRANCISCO MADRIGAL ARELLANO.

**TUTOR:**

DR. JOSÉ GUILLERMO RODRÍGUEZ PÉREZ.  
(DIRECCIÓN VIGILANCIA SALUD PÚBLICA, SILAIS RÍO SAN JUAN.)

SAN CARLOS, 08 FEBRERO 2018.

## **DEDICATORIA**

- A mi esposa e hijos, familiares, amigos y demás personas que me brindaron su apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

- Primero a Dios todo poderoso.
- A mi esposa, que con su confianza en mí, me permite superarme a diario.
- A mi madre, que sacrificó todo para hacerme alguien útil.
- A cada profesor, por sus constructivas exigencias.
- A mis colegas, que son parte de mi familia no sanguínea.
- A mi tutor, por disponer de su tiempo necesario para revisar mi trabajo investigativo.
- A nuestro comandante Daniel Ortega y compañera Rosario Murillo, por darme la oportunidad de estudiar esta especialidad.
- A nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz, que en paz descansa, por darme la oportunidad de haberme formado como médico en Cuba.

## **OPINION DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación de tesis para optar al título de Especialista en Dirección de Servicios de Salud y Epidemiología, certificada por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua.

### **CERTIFICO**

Que he dirigido y revisado la tesis de grado presentada por el Doctor Mayquel Francisco Madrigal Arellano.

#### **CUYO TEMA DE TESIS ES:**

Caracterización brote de malaria en el Municipio de San Juan de Nicaragua, Departamento de Río San Juan, julio - agosto 2016.

Revisada y corregida que fue la tesis, se aprobó en su totalidad, lo certifico.

---

**Dr. José Guillermo Rodríguez Pérez**  
**(Tutor)**

## RESUMEN

El comportamiento de la malaria en el país, evidencia un descenso de caso en los años 2009 – 2011, a partir del 2013 hubo incremento y en el año 2016 se registraron 3,317 casos en el país.

En Rio San Juan, el comportamiento es similar, no se registraron casos desde el 2009 hasta el 2016. En el 2016 se produjo el brote de malaria en el Municipio de San Juan de Nicaragua. Este municipio al igual que otros del departamento, reúne las condiciones ecológicas para la reintroducción de malaria. De ahí que tratar de identificar factores y condicionantes de salud que facilitaron el brote, es de gran importancia para los servicios de salud.

**El estudio**, es una serie de casos con universo de 20 personas de San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016. Los casos se seleccionaron por conveniencia y se incluyeron los diagnosticados por gota gruesa.

Durante el brote, en la SE33; se reportó el mayor número de casos (7); predominó el sexo masculino con el 55%, el 50% eran de áreas urbanas; el grupo de edad más afectado fue el de 15 – 39 (55%), ninguno de los casos refirió haber tenido malaria, solo uno realizó viaje fuera del área de residencia en los últimos 30 días.

Los factores que favorecieron el brote (primera, segunda y tercera generación), fueron la tardanza en la detección de los primeros casos y los pacientes provenientes de Hallover (**origen del brote**), se ingresaron a sala de febriles y fueron manejados con sospecha de arbovirosis.

**Palabras claves:** *Brote y Caso índice.*

## INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	4
<b>IV.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	5
<b>V.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	6
	<b>Objetivo General.</b> .....	6
	<b>Objetivos Específicos</b> .....	6
<b>VI.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
<b>VII.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	18
<b>VIII.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	21
<b>IX.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	24
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	28
<b>XI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>XII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	30
	<b>ANEXOS</b> .....	33

## I. INTRODUCCIÓN

En las Américas; la malaria es un problema de salud pública notable. Actualmente hay transmisión endémica de la malaria en 23 países de la región de las Américas: Argentina, Bahamas, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Suriname y Venezuela. <sup>1</sup>

En las Américas en el 2009, se notificaron en la región 524.123 casos de malaria confirmados por laboratorio (lo que representa una reducción del 56% de la morbilidad por malaria en comparación con el año 2000) y 109 defunciones (una disminución del 70% en relación con las cifras del 2000.) <sup>1</sup>

Actualmente en Nicaragua, la malaria persiste con intensidad en algunas zonas más que en otras. En el Pacífico y Central predomina la transmisión por *Plasmodium vivax* en algunos departamentos, pero la mayoría de los casos son importados y provienen de la región del Caribe, especialmente del Caribe Norte y Las Minas (Siuna, Rosita y Bonanza), donde predomina el *P. vivax* y coexiste *P. falciparum*, causante de las formas graves de la enfermedad. <sup>2</sup>

En Río San Juan, el comportamiento es similar al resto del país, experimentando el mismo descenso, pero manteniendo en cero casos desde el año 2009, año en el que se registró el último caso de malaria. De ese año hasta el año 2016, es que se produjo el actual brote de malaria en el Municipio de San Juan de Nicaragua. Este municipio al igual que otros del departamento, reúne todas las condiciones ecológicas para la reintroducción de malaria. De ahí que tratar de identificar los factores y condicionantes de salud que facilitaron el brote, es de gran importancia para los tomadores de decisiones con respecto a los temas de salud.

## II. ANTECEDENTES

Un estudio realizado en el año 2012, en la región fronteriza de Panamá con Costa Rica en el Municipio de Barú, Panamá. De 10.401 muestras de gota gruesa, 83 resultaron positivas para *P. vivax*. El 84% de los casos provenían de zonas rurales, el 79% constituía una población económicamente activa, entre los 15 y los 50 años. La principal actividad económica de Barú, es el comercio local, la agricultura (banano, plátano, palma de aceite y arroz) y la ganadería extensiva. La población generalmente está constituida por mestizos y una proporción menor de indígenas. El 58,5% fueron de sexo masculino.<sup>3</sup>

En los pacientes estudiados, el tiempo promedio entre el inicio de los síntomas y la toma de muestra de gota gruesa fue de 8 días y el diagnóstico parasitológico de 1 a 3 días. El 100% de los pacientes presentó solo una vez malaria durante todo el año.<sup>3</sup>

Según un estudio realizado en Colombia en los meses de mayo a noviembre 2006, en Tierralta en la zona del Bajo Acauca-Alto Sinu, al sureste del Departamento de Córdoba, considerada una región de alto riesgo de transmisión para malaria en el país. Se evaluaron 112 pacientes con edad entre 6 y 64 años, 59 (52,7%) fueron por *P. falciparum* y 53 (47,3%) tuvieron *P. vivax*. De ellos 80 (71,4%) eran hombres, de los 112 pacientes (53,6%) provenían de zonas urbanas del municipio.<sup>4</sup>

De los 112 pacientes, 33 refirieron haber presentado episodio de malaria 6 meses atrás y el mismo porcentaje un año previo al episodio actual; 14 de los 112 pacientes dijo haber sido hospitalizado por malaria en los últimos 12 meses. 3 de los 112 requirieron manejo hospitalario en esta ocasión y para 12 de los 112, el episodio actual fue el primero de malaria en la vida.<sup>4</sup>

Durante los años 2008 – 2013, en un municipio no endémico del Noreste antioqueño, se realizó un estudio en el que se incluyeron 73 pacientes con



edades promedios de 30 años; las principales ocupaciones fueron la minería (47.7%), agricultura (38.4%). 82.2% correspondió a infección por *P. vivax* y el 17.8% a *P. falciparum*. La distribución de las especies parasitarias no presentó diferencias estadísticas con la característica del grupo. <sup>5</sup>

La distribución porcentual de las especies de *P. vivax* y *P. falciparum* coinciden con el perfil epidemiológico de la región; se confirma que la ocupación, el sexo y la edad son factores de gran interés en el estudio de malaria importada en la región y se logra inferir que aspectos tanto micro como macroeconómicos, están asociados a fenómenos migratorios que exacerbaban las cifras de malaria en regiones, tanto endémicas como no endémicas del Departamento de Antioquía. <sup>5</sup>

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La malaria es una enfermedad transmitida por vectores que causa alta morbilidad en Las Américas, 23 países tuvieron transmisión activa en el 2016. La enfermedad en Las Américas, es causado por tres Plasmodium de cuatro conocidos: Vivax 74%, falciparum 26 % y malariae menos del 1% (este último está confinado en el Caribe y algunos países de Sur América).

En Nicaragua, la malaria experimentó un descenso acelerado entre los años 2009 – 2011, en este último año se registró 925 casos. A partir del 2013 se produjo una recrudescencia y para el 2016, que se registraron 3,317 casos en el país. En Río San Juan, el último caso de malaria se registró en al año 2009. En el año 2016, se produjo un brote de malaria en el Municipio de San Juan de Nicaragua.

El país en este momento está en un proceso de certificación libre de malaria, por lo que es imprescindible mantener los territorios que han logrado ser libre de malaria. En este contexto se plantea, estudiar y documentar el brote de malaria del año 2016 de San Juan de Nicaragua, con el fin de identificar aquellos factores que favorecieron el origen del brote. Los datos generados en el estudio podrían servir como enseñanza a otros municipios que estén libre de malaria o no, en la implementación de acciones efectivas de control.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El brote se originó a partir de la introducción de un caso de malaria proveniente de la comunidad de Hallover de San Juan de Nicaragua, con historia de haber viajado en los últimos 30 días a Bluefields, territorio con transmisión activa de malaria, donde adquirió la enfermedad y fue diagnosticado y tratado.

En vista de la reaparición de casos, se plantea la siguiente interrogante de estudio:

¿Cuáles fueron las características del brote de malaria en el Municipio de San Juan de Nicaragua, en el periodo de estudio julio y agosto del año 2016?

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Caracterizar el brote de malaria del Municipio de San Juan de Nicaragua, Departamento de Rio San Juan, en el periodo julio – agosto 2016.

### **Objetivos Específicos.**

1. Describir las características sociodemográficas del brote de malaria.
2. Identificar factores condicionantes del brote de malaria.
3. Identificar la pertinencia de las medidas empleadas en el control de brote.

## VI. MARCO TEÓRICO

A la situación epidémica limitada a un espacio localizado, como situación epidémica, se le conoce como brote; un brote es de aparición súbita y representa un incremento no esperado en la incidencia de una enfermedad. Como situación limitada; un brote implica ocurrencia en un espacio específicamente localizado y geográficamente restringido, como por ejemplo: una comunidad, un pueblo, un barco, una institución cerrada (escuela, hospital, cuartel, monasterio).

Un brote se basa en evidencia sistemáticamente recolectada, usualmente a partir de los datos de vigilancia en salud pública y eventualmente seguida por una investigación epidemiológica que sugiere una relación causal común entre los casos. En teoría, un brote sería la expresión inicial de una epidemia y por tanto, la identificación oportuna de un brote sería la manera más temprana de prevenir una epidemia subsecuente.

En la práctica, la identificación de brotes es una actividad básica de los sistemas de vigilancia y la investigación de brotes, un requisito importante para la implementación de medidas de prevención y control oportunas y efectivas en el nivel local. <sup>6</sup>

Para malaria, en algunos territorios ha sido eliminada, un solo caso representa un brote. En terminología actual recomendada por OPS, es de mayor utilidad identificar y caracterizar los focos maláricos; un foco malárico es un territorio, no necesariamente una comunidad, que reúne una serie de requisitos que facilitarían la transmisión de malaria, estos requisitos son principalmente de tipo ecológico. <sup>6</sup>

La distribución geográfica de esta enfermedad es muy dinámica, ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo sus áreas de influencia, pero con períodos en los que zonas con una erradicación previa han retornado a ser endémicas. En el presente año Europa ha sido declarada libre de malaria por la

Organización Mundial de la Salud al haber descendido los casos autóctonos a cero, si bien se recomienda una vigilancia constante para mantener la situación así en el futuro. <sup>7</sup>

El paludismo, es más común en las regiones que se encuentran por debajo de los 1,800 metros sobre el nivel del mar, constituyendo una de las causas principales de morbilidad en estas regiones. *P. falciparum* y *P. vivax* están dispersos en todas las zonas tropicales y subtropicales, sobre todo en las regiones calientes y húmedas. *P. malariae* también es muy frecuente, pero tiende a distribuirse en forma menos uniforme y *P. ovale* se observa sobre todo en África Occidental, pero ha sido reportado en China, América Central, Medio Oriente y Costas Oestes de Sur América. <sup>8</sup>

Es endémico en diversas partes de África, Asia, Centro América y Sur América, donde los factores ambientales (temperatura, humedad y agua estancada) facilitan el desarrollo del vector, el cual se halla en estrecho contacto con el hombre. La enfermedad en estas zonas origina una elevada mortalidad infantil y síndrome de paludismo crónico. <sup>8</sup>

A nivel mundial es un problema de salud pública que afecta a más de 100 países. La carga de la enfermedad es de aproximadamente de 219 millones de casos en el mundo, con una mortalidad de alrededor de 660 mil individuos principalmente en niños menores de cinco años en el continente africano para el año 2010, según el reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estima que en América el número de casos superará el millón; de los cuales el 35% corresponde a infección por *Plasmodium falciparum*, la mortalidad en el continente se estima en 1. 100 casos. <sup>9</sup>

La Malaria, es una infección causada por protozoarios del género *Plasmodium*, que se transmite de manera natural a través de la picadura del mosquito *Anopheles*, que tiene 4 especies: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* y *P. ovale*.

Las cuatro especies que afectan al humano no presentan una dispersión uniforme en las áreas afectadas por la enfermedad a nivel mundial y su importancia relativa varía entre una y otra zona por región zoo geográfica. En Nicaragua, la malaria es causada principalmente por *P. vivax* y en menor proporción por *P. falciparum*.<sup>2</sup>

EL Ciclo de vida de los anofelinos, se caracteriza por cuatro etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Las tres primeras etapas se desarrollan en gran variedad de sistemas acuáticos, mientras que la etapa adulta del mosquito vive en un ambiente terrestre.<sup>10</sup>

Después de cada alimentación sanguínea, las hembras producen alrededor de 100 a 150 huevos, los cuales depositan en gran variedad de criaderos (ríos, arroyos, canales, cáscaras de coco o huellas de animales que contienen agua limpia). Algunas condiciones del agua del criadero, como la temperatura, pueden inducir la eclosión del huevo y originar la salida de las larvas.<sup>10</sup>

La larva es una etapa activa del mosquito y desde su eclosión del huevo tiene contacto directo con muchos factores bióticos y abióticos del criadero (depredadores, temperatura, exposición a la luz, movimiento del agua, gases disueltos, concentración del ion hidrógeno, materia orgánica y sales inorgánicas) a lo largo de los siete a doce días en promedio que dura este estado.

En las larvas se distinguen cuatro fases o estadios; su crecimiento es gradual, pasando por cuatro mudas y solo se nota por el progresivo incremento del tamaño del cuerpo.

El estado larval es la etapa más importante en la vida del mosquito, ya que es el periodo en que se alimentan con los nutrimentos disponibles en sus criaderos (materia orgánica, micro organismos como bacterias) antes de convertirse en pupa.<sup>10</sup>

La pupa es la etapa de transición entre las larvas y el adulto, no se alimenta, se encuentra normalmente sobre la superficie del agua, presenta poco movimiento, sobre todo cuando se le perturba. La duración de esta fase es de aproximadamente 32 a 36 horas, dependiendo de la temperatura del agua. <sup>10</sup>

La etapa adulto es cuando los mosquitos al emerger requieren de tiempo en horas para concluir su maduración, consiste en la rotación de los genitales, secado de alas y otros cambios importantes para iniciar una serie de actividades relativas a su sobrevivencia como vuelo, cópula, alimentación y ovoposición, para ello la hembra recién emergida emprende el vuelo para aparearse con un macho y buscar un hospedero para alimentarse, con el propósito de comenzar el desarrollo de los huevos. <sup>10</sup>

La malaria se transmite por la picadura del mosquito del género Anophele, el cual se encuentra infectado con Plasmodium, siendo la hembra responsable de la transmisión de la enfermedad, ya que es capaz de infectarse y de permitir el ciclo esporogónico completo de Plasmodium. Dentro del mosquito, los parásitos se multiplican sexualmente (esporogonia) en el tubo digestivo y se desarrollan en las glándulas salivares; cuando el mosquito inocula los parásitos en un huésped sano, estos colonizan primero el hígado, aquí varios ciclos de multiplicación asexual, para posteriormente salir e invadir los glóbulos rojos, se transforman en gametocitos machos y hembras, cuando un mosquito ingiere estos gametocitos maduros al succionar la sangre, se inicia el ciclo de reproducción sexual, que culmina en la producción de esporozoítos, infecciosos para los seres humanos. <sup>8</sup>

La transmisión también puede ocurrir ocasionalmente por inoculación directa de glóbulos rojos infectados por vía transfusional, así como por causa congénita y en forma casual por pinchazos con jeringas contaminadas. <sup>2</sup>



El periodo de incubación inicia con la picadura del mosquito infectante y termina con la aparición de los síntomas clínicos; comprende de 7 a 30 días, dependiendo de la cepa y especie de Plasmodium (de 8 a 14 días para P. vivax y P. ovale; de 7 a 14 días para P. falciparum; y de 7 a 30 días para P. malariae), además de la intensidad de la infección y de la resistencia del huésped. <sup>2</sup>

**Período prepatente:** Es el tiempo que transcurre entre la picadura del mosquito y la detección del parásito en un frotis de gota gruesa de sangre, el que varía entre 6 a 16 días, según la especie de Plasmodium. <sup>2</sup>

**Definición de caso:** La clasificación de los pacientes se establecerá de acuerdo a la siguiente lista de definición de casos:

**Caso sospechoso de malaria:** Paciente con escalofríos, fiebre intermitente, dolor en el cuerpo y sudoración profusa, después de un lapso sin fiebre puede repetirse el ciclo de fiebre, escalofrío y sudoración en días alternos o cada tercer día. La fiebre ocurre cada 48 horas cuando la enfermedad es ocasionada por P. vivax o P. falciparum. <sup>2</sup>

**Caso confirmado de Malaria:** Confirmación de la presencia de parásitos de cualquier especie de Plasmodium en sangre periférica en pacientes sintomáticos o asintomáticos mediante diagnóstico microscópico de gota gruesa, Prueba de Diagnóstico Rápido de Malaria (PDRM) o en casos especiales PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). <sup>2</sup>

**Caso autóctono:** Caso de malaria con infección adquirida en el territorio nacional, es decir, que no procede de otro país. <sup>2</sup>

**Caso confirmado autóctono según origen de infección:** Caso de malaria con infección adquirida fuera de la zona en que se hace el diagnóstico y donde se puede situar con certeza el origen de la infección de la zona, que proviene dentro del territorio nacional. <sup>2</sup>

**Caso importado:** Caso de malaria con infección adquirida fuera del país. <sup>2</sup>

**Caso inducido:** Caso de malaria que puede fundamentalmente atribuirse a una transfusión de sangre o a otra forma de inoculación parenteral, pero no a la transmisión natural por el mosquito. El curso de la infección es distinto del que se observa en los casos de malaria transmitido por mosquitos. La inoculación puede ser accidental o deliberada, y en este último caso puede tener fines terapéuticos o de experimentación.<sup>2</sup>

**Cuadro clínico:** Los casos más graves generalmente por la especie más agresiva *P. falciparum*, suele incluir fiebre alta, escalofríos, diarrea, cefalea, y en pocas horas puede evolucionar a un cuadro severo con alteración hepática, renal, trastornos de la coagulación, edema pulmonar y cerebral, encefalopatía, coma y muerte. Incluso los casos leves pueden evolucionar rápidamente a una forma mortal, por lo que en un diagnóstico y tratamiento precoz son esenciales. La letalidad sin tratamiento oscila entre el 10 y el 40%.<sup>11</sup>

Las otras formas de paludismo humano por lo general no amenazan la vida de forma inmediata. En las infecciones por *P. vivax*, *P. ovale*, y *P. malariae*, el cuadro se presenta como fiebre recurrente y malestar general de varios días, con fuertes escalofríos y cefalea, que culmina con sudoración profusa. Tras un lapso sin fiebre se repite el ciclo con una cierta periodicidad según la especie infectante. Tras superar esta primera infección, pueden ocurrir recidivas causadas por hipnozoitos (formas latentes de *P. vivax* o *P. ovale* en el tejido hepático) que se reactivan y con ello persisten las crisis de clínica palúdica durante años, incluso toda la vida.<sup>11</sup>

El diagnóstico de malaria se inicia con un diagnóstico presuntivo y termina con otro de certeza. El diagnóstico presuntivo lo constituyen el diagnóstico clínico y el diagnóstico epidemiológico. Para llegar al diagnóstico de certeza o etiológico, es necesario realizar una serie de estudios parasitológicos, que consisten en el uso de los extendidos de sangre periférica y gota “gruesa” coloreados con Giemsa. Esta última ofrece una sensibilidad diagnóstica mayor,

al aumentar 40 a 100 veces más que el extendido el grado de concentración de los parásitos. <sup>12</sup>

Las cuatro formas de paludismo humano pueden ser tan semejantes respecto a sus síntomas, que es prácticamente imposible diferenciarlas por especie si no se hacen estudios de laboratorio. Además, el patrón febril de los primeros días de la infección se asemeja al que se observa en las etapas incipientes de otras enfermedades víricas, bacterianas o parasitarias. <sup>13</sup>

La confirmación del diagnóstico se hace por la demostración de los parásitos del paludismo en frotis de sangre y en gota gruesa. Pueden ser necesario los estudios microscópicos repetidos cada 12 o 24 horas, por la variación del número de parásitos en sangre periférica, sobre todo en la infección por *P. falciparum*. Incluso a veces no se puede demostrar la presencia de parásitos en los frotis de pacientes que han sido tratados en fecha reciente o que están bajo tratamiento. <sup>13</sup>

Existen métodos de diagnóstico muy sensibles, como las técnicas de amplificación de ácidos nucleicos o mediante la detección de antígenos circulantes del Plasmodium (test rápidos de inmunocromatografía, útiles sobre todo para el paludismo por *P. falciparum*). Los anticuerpos demostrables por inmunofluorescencia u otras técnicas, pueden aparecer después de la primera semana de infección y persistir durante años, por lo que pueden indicar solo una infección previa y por lo tanto no son útiles para el diagnóstico de la enfermedad actual. <sup>13</sup>

**Procedimiento de la observación microscópica:** El diagnóstico microscópico de malaria deberá realizarse examinándose como mínimo 100 campos microscópicos, antes de establecer un diagnóstico.

**Reportes y registros de los resultados del diagnóstico de la malaria por gota gruesa:** Cada uno de los diagnósticos microscópicos de malaria por gota

gruesa realizados, se debe registrar inmediatamente en el formulario E-2 correspondiente para cada paciente; utilizando las siguientes convenciones internacionales de cuantificación de la densidad parasitaria:

++++ - Más de 200 parásitos por campo.

+++ - De 21 a 200 parásitos por campo.

++ - De 2 a 20 parásitos por campo.

+ - Promedio de 1 parásito por campo e infecciones con 61 a 99 en los 100 campos.

+/2 - Entre 60 a 41 parásitos por 100 campos.

Cuando se observa menos de 40 parásitos en 100 campos, debe reportar la cantidad exacta que se observe.

**Si se desea conocer la cantidad de parásitos por mm<sup>3</sup> de sangre, utilizar el siguiente procedimiento:** Una vez obtenido el diagnóstico microscópico de malaria por gota gruesa y clasificada la cantidad exacta de parásitos por campo, multiplíquese esta cantidad por 500, para cuantificar el número de parásitos por mm<sup>3</sup> de sangre.

**Ejemplo:** El diagnóstico por microscopía es de 20 parásitos x campo. 20 parásitos por campo x 500\* = 10,000 parásitos por mm<sup>3</sup> de sangre.

**Como reportar la densidad parasitaria para su clasificación de las formas de infección por malaria:**

<b>Parásitos x mm<sup>3</sup> de sangre.</b>	<b>Clasificación.</b>
100,000 p x mm <sup>3</sup> o más.	Severo.
50,000 a 100,000 p x mm <sup>3</sup> .	Moderado.
Menos de 50,000 p x mm <sup>3</sup> .	Ligero.

Si una gota gruesa equivale a 0,2µl de sangre, y en una infección de 1 parásito por campo microscópico corresponde a un promedio de 100 parásitos por campo, o sea a 500 parásitos por µl; de ahí el factor 500, 100 parásitos x µl sangre = 500 factor, 0,2µ de una gota gruesa. <sup>14</sup>

**Tratamiento:** Se basa en los medicamentos antimaláricos específicos y medidas de soporte. El tratamiento para las infecciones maláricas causadas por *P. vivax* busca eliminar tanto los estadios del parásito en sangre, como los que se alojan a nivel hepático. <sup>12</sup>

De acuerdo a la norma de malaria vigente de Nicaragua, es de la siguiente manera:

- Se debe garantizar el tratamiento de cura radical de la malaria (oral o parenteral), sobre la base de cloroquina y primaquina, durante 7 días a todos los pacientes confirmados con malaria por *P. vivax*, y por 3 días a los pacientes con *P. falciparum*.
- En todos los casos diagnosticados de malaria (*P. vivax* y *P. falciparum*), el tratamiento ambulatorio se administrará en boca, supervisado por el personal de salud y/o Col-Vol.
- En los casos de malaria no complicada por *P. vivax*, el tratamiento ambulatorio será: cloroquina, 25 mg/ kg repartidos en 3 días y primaquina 0,50mg/kg de peso diario durante 7 días.
- En los casos de malaria no complicada por *P. falciparum*, el tratamiento supervisado en boca es: Cloroquina, 25mg/kg para niños y adultos, repartidos en 3 días. Y primaquina 0,75 mg/kg de peso en dosis única el primer día de tratamiento.
- Todo paciente no complicado cuyo examen microscópico detecta la presencia de más de un tipo de plasmodium, uno de los cuales es *P. vivax* (malaria mixta o asociada), debe medicarse como si fuese un caso de malaria por *P. vivax*.
- Todo paciente confirmado y que ha completado el esquema de tratamiento de cura radical, se le deberá tomar gota gruesa de control el día 3,7,14, 21 y 28 después de haber iniciado su tratamiento. Se tienen definidos esquemas de tratamiento por vía parenteral, para el manejo

hospitalario de los casos graves a base de quinina, la cual es recomendada por OPS/OMS y se podrán utilizar también en niños mayores de seis meses y después del primer trimestre del embarazo, en caso que fuese necesario.

- No deberá administrarse primaquina a mujeres embarazadas, en el periodo de lactancia materna, ni a niños menores de 6 meses de edad.
- El tratamiento no debe ser administrado al paciente con el estómago vacío.
- No se deben administrar las dosis diarias de tratamiento, antes de transcurridas 24 horas de la dosis anterior.
- Para los casos de resistencia del *P. falciparum* a la cloroquina, se utilizarán, tratamientos combinados en base a artemisinina (TCA) los que serán facilitados por el nivel central una vez confirmada la resistencia y serán administrados bajo supervisión estricta en los establecimientos de salud.
- La vigilancia operativa a la farmacorresistencia para *P. falciparum*, se realizará en el marco de la farmacovigilancia que realizará el ministerio de salud. Caso especial para malaria, se realizará a través de sitios centinelas en los SILAIS con focos activos de transmisión, para lo cual se aplicará la Guía Operativa elaborada para tal fin.
- Las personas que se trasladen a zonas endémicas, fuera del territorio nacional, recibirán su tratamiento profiláctico de acuerdo a la Norma del País donde se traslada.
- Si se reporta un caso importado (fuera del país) de un área sospechosa de resistencia a las primeras líneas de tratamiento vigentes en la norma, se debe reportar de inmediato a través del Centro Nacional de Enlace, de conformidad al Anexo II del Reglamento Sanitario Internacional (2005),

al punto focal de malaria del Nivel Central del Ministerio de Salud, notificando a OPS/OMS Nicaragua.

- Para los pacientes con malaria procedentes de países donde existe resistencia a la cloroquina, otros antimaláricos, se utilizará el Coartem (artemeter + lumefantrina), el cual está disponible en el Nivel Central (Dirección de Prevención de Enfermedades y Dirección de Vigilancia para la Salud), los hospitales realizarán gestiones para la obtención de este medicamento.<sup>2</sup>

**Prevención:** Tanto los viajeros como los nativos, deben tener en cuenta los cuatro principios de protección contra el paludismo como:

- Ser conscientes del riesgo y conocer el periodo de incubación, los principales síntomas y la posibilidad de inicio tardío de la enfermedad.
- Evitar las picaduras de mosquitos, especialmente entre el anochecer y el amanecer.
- Tomar medicamentos contra el paludismo (quimioprofilaxis) cuando sea necesario, para evitar que la infección progrese llegando a manifestaciones clínicas de la enfermedad.
- Consultar inmediatamente con el médico para un diagnóstico y tratamiento adecuado, en caso de que aparezca fiebre a partir de 1 semana después de haber entrado en un área donde hay riesgo de paludismo y hasta 3 meses después (o en raras ocasiones, incluso más tarde) de salir de ella.<sup>15</sup>

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

**Tipo de estudio:** Descriptivo de tipo retrospectivo.

**Universo:** Todas las personas diagnosticadas por gota gruesa, como malaria vivax en el Municipio de San Juan de Nicaragua, en el brote de julio – agosto 2016. En total se diagnosticaron 20 casos incluyendo el caso índice.

**Muestra:** Número total de casos con diagnóstico de malaria durante el brote, en el Municipio de San Juan de Nicaragua, en el periodo de estudio.

**Tipo de muestreo:** Por conveniencia. Todos los casos positivos fueron incluidos en el estudio.

**Unidad de análisis:** Las personas diagnosticadas con malaria por gota gruesa.

**Criterios de inclusión:** Personas que tuvieran un diagnóstico de malaria por gota gruesa, que fueron del Municipio de San Juan de Nicaragua y en el periodo **julio – agosto 2016**.

**Criterios de exclusión:** Los casos negativos por gota gruesa.



## Operacionalización de variables:

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Rango</b>
Edad	Tiempo transcurrido del nacimiento al momento del estudio	Grupos de edad de los afectados al momento del estudio	< 5 años 5 – 9 años 10 – 14 años 15 – 39 años 40 – 49 años 50 y más años
Sexo	Condición biológica de los seres humanos de ser hombres o mujeres	Clasificación de los participantes en dos grupos: hombres y mujeres	Masculino Femenino
Procedencia	Lugar o territorio donde reside un grupo determinado de personas	Identificación de los casos según su residencia	Urbano Rural
Semanas Epidemiológicas	Es la división de los 365 días del año en semanas epidemiológicas y se le conoce como calendario epidemiológico	Agrupación de los participantes según el calendario epidemiológico, semanas de 7 días e inician de 1 – 52 representadas en: SE1, SE2, SE3, SE4, SE5, SE6	SE27 SE29 SE31 SE32 SE33 SE35
Viaje últimos 30 días	Historia de viajes de un lugar a otro, en los últimos 30 días, a través de un medio de transporte	Identificación de las personas estudiadas con antecedentes de haber viajado en los últimos 30 días de un lugar a otro	Si No
Lugar fecha inicio de síntomas	Localidad o territorio donde una persona se enferma e inicia los primeros síntomas de la enfermedad sea o no originario del mismo	Clasificación de los casos del brote según el lugar donde inicio los síntomas de la enfermedad	Residencia actual Otra localidad
Antecedente de malaria	Historia de transmisión de malaria años anteriores	Agrupación de los participantes del estudio de haber tenido malaria	Si No

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Rango</b>
Manejo de tratamiento	Conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad	Clasificación de los participantes según el tipo de manejo que se le brindo	Ambulatorio Mixto
Medidas pertinentes	Conjunto de acciones inmediatas para el control de la enfermedad en tiempo y forma	Medidas tomadas en los participantes con diagnóstico de la enfermedad	Búsqueda activa de los casos Tratamiento en boca supervisado por personal de salud

**Fuente de información:** Fuente primaria (ficha de notificación de caso positivo de malaria, M-10).

**Técnicas de recolección de la información:** Aplicación de ficha semi estructurada a cada caso diagnosticado de malaria (entrevista), por medio de la ficha de investigación de caso de malaria (M-10).

**Plan de análisis:** Procesamiento de los datos: Los datos se procesaron en un paquete estadístico para salud (EPI2000).

Estadísticos generados: medias o medianas, frecuencias, frecuencias relativas.

**Consideraciones éticas:** No serán revelados los nombres de los participantes.

## VIII. RESULTADOS

En el brote de malaria de San Juan de Nicaragua se diagnosticaron, a través de gota gruesa 19 casos. El caso índice fue diagnosticado en el hospital Nuevo Amanecer de Bluefields con el cual suman 20 casos en el brote.

Temporalmente, los casos se presentaron en los meses de julio y agosto (6 y 14 casos respectivamente). (Ver tabla 1, en anexo 2)

Según la semana epidemiológica (SE), los casos se distribuyeron de la siguiente manera: SE27: 1; SE29: 3; SE31: 3; SE32: 5; SE33: 7; Se35: 1. (Ver tabla 2, en anexo 2)

El sexo predominante de los afectados fue el masculino con el 55% (11/20); con relación a la procedencia el 50% son habitantes del área urbana. (Ver tabla 3, en anexo 2)

Las edades de los afectados oscilaron entre los 4 y 62 años, con una mediana de 26.5 años. Por grupo de edad, el más afectado fue el de 15 – 39 años (55%), seguido del grupo de 40 – 49 años (15%). (Ver tabla 4, en anexo 2)

La especie parasitaria responsable de los casos fue el *P. vivax* en el 100%, a su vez el 90% de los casos fue diagnosticado por búsqueda activa y el 70% en las fechas de 17 – 19 de agosto del 2016.

Ninguno de los 20 casos refirió haber padecido malaria con anterioridad. (Ver tabla 5, anexo 2), solamente uno de los casos realizó viaje fuera de la comunidad de residencia en los últimos 30 días, (Ver tabla 6, en anexo 2) es decir, 19 de 20 casos iniciaron síntomas en su lugar de residencia. (Ver tabla 7, en anexo 2)

El 100% de los casos diagnosticados se clasificaron como febriles agudos o actuales y según la norma nacional de malaria de Nicaragua, el 100% de los casos fueron autóctonos.

Las comunidades más afectadas fueron: Hallover: 45% (9/20), San Juan de Nicaragua (urbano): 55% (11/20). (Ver tabla 8, en anexo 2)

El 100% de los casos recibió tratamiento completo supervisado y en boca. Uno de los casos fue manejado hospitalariamente por conveniencia; según la norma vigente de malaria de Nicaragua no ameritaba ser hospitalizado. (Ver tabla 9, en anexo 2)

Al 100% de los casos se realizó gota gruesa de control al tercer día de iniciado el tratamiento; En el 100% el resultado de la prueba fue negativo. (Ver tabla 10, en anexo 2)

El tiempo transcurrido entre la fecha de inicio de los síntomas (FIS) y fecha de toma de la muestra (FTM) como promedio fue de 17 días con un rango de 1-49 días. Cuatro casos (20%) fueron diagnosticados con 30 días o más después de haber iniciado los síntomas, 6 fueron diagnosticados con 10 días o menos después de haber iniciado los síntomas y solamente tres (15%) se diagnosticaron con menos de cinco días después de inicio de síntomas. (Ver tabla 11, en anexo 2)

Con relación a la clasificación final de los casos, el 100% fueron infecciones nuevas, autóctonas y agudas.

Factores condicionantes en la aparición del brote de malaria en San Juan de Nicaragua.

Las poblaciones costeras de San Juan de Nicaragua (Hallover y Spanis Creck) comercian el coco en la ciudad de Bluefields. Donde se movilizaba el caso índice residente de Hallover, quien dio origen al brote y los factores que favorecieron fueron: **En primer lugar**, la tardanza en la detección de los primeros casos, debido a una confusión con arbovirosis prevalentes en el momento y a la dificultad de reconocimiento del parásito por laboratorio. **En segundo lugar**, se ingresaron todos los pacientes provenientes de la comunidad

de Hallover (**donde se dio el brote**) a sala de febriles y fueron manejados con sospecha de arbovirosis. Los que produjeron los casos de San Juan de Nicaragua (área urbana).

También la carencia de fuentes generadoras de divisas en estas comunidades, obliga a la población a buscar empleo como pescadores u otras actividades agrícolas, entre ellas, mano de obra en las plantaciones de palma africana en los lugares más cercanos a su comunidad y la RACCS es el próximo con sus comunidades costeras.

Con relación a la pertinencia de las medidas para el control del brote, las mismas fueron adecuadas. Se emplearon las siguientes medidas: búsqueda activa de casos, tratamiento en boca supervisado por personal de salud, control parasitario al tercer y sétimo de los casos, rociado intra domiciliario de acción residual, distribución de mosquiteros impregnados con alfa cipermetrina.

## **IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La malaria es una enfermedad transmitida por vectores cuya carga de enfermedad y mortalidad sigue siendo muy alta en ciertos países (africanos y asiáticos) y con una morbilidad importante en otros de latino América como: Colombia, Venezuela, Perú y Nicaragua países que de acuerdo a la OMS registran los brotes más grandes en los años 2016 – 2017.

En la permanencia de la enfermedad interactúan una serie de factores medio ambientales (clima, precipitaciones lluviosas, presencia de poblaciones anofelinas), socio cultural (servicios básicos, educación formal insuficiente) y coberturas de los servicios de salud, entre otros.

El brote de malaria de San Juan de Nicaragua del año 2016, se originó por el movimiento poblacional que a su vez se debe a dos razones: comercio y búsqueda de empleo.

Río San Juan y específicamente San Juan de Nicaragua, se hallaban libres de malaria desde el año 2008 (nueve años sin malaria), sin embargo, las condiciones locales siempre se mantienen favorables para la reintroducción del parásito y, posibles casos y brotes.

El caso índice dio lugar a un grupo de casos (primera generación) en la comunidad de Hallover. De acuerdo al informe de la OMS del 2016 sobre malaria y su diseminación en lugares donde no se han registrado casos durante varios años, ésta primera generación de casos es poco probable de ser evitada, dado que el caso índice se detecta después de haber transcurrido un tiempo suficiente para que los vectores hayan sido infectados y por lo tanto van a generar nuevos casos.

Por Semana Epidemiológica (SE), el mayor número de caso fue diagnosticado en las 32 (5) y 33 (7). De acuerdo a las normas del Ministerio de Salud de Nicaragua, los casos se ingresan al sistema oficial de registro con la fecha de

diagnóstico. Por fecha de inicio de síntomas, la mayoría de los casos iniciaron en el mes de agosto.

Tomando en cuenta que el caso índice tuvo fecha de inicio aproximada de síntomas el 21 de junio, se puede deducir razonablemente que hubo tardanza, no solo en el diagnóstico del caso índice sino también en el diagnóstico de la primera generación de casos, que como se comentó anteriormente es casi imposible de evitar; esto condujo al retraso de las acciones y consecuentemente a la aparición de una segunda generación de casos (ver gráfico 1 en resultados).

De acuerdo a la investigación con el personal de salud, los datos de laboratorio y registros estadísticos, el retraso tuvo más de un factor conducente: los casos se manejaron como sospecha de dengue; carencia de un laboratorista certificado para diagnóstico de malaria, las gotas gruesas de dos pacientes al menos, dieron como negativos inicialmente y luego se confirmaron como positivos en laboratorio departamental. Un elemento más fue el ingreso de dos pacientes a observación (sala de febriles), donde permaneció más de cinco días cada uno.

Este último hecho permitió a su vez dos situaciones favorables más para que se diera el brote: por un lado, el retardo en el diagnóstico y por otro lado, se ingresaron pacientes provenientes de comunidades rurales que dieron origen a los casos en el área urbana de San Juan de Nicaragua.

Con relación al sexo de los afectados, no hay una inclinación determinante hacia uno, sin embargo el sexo más afectado fue el masculino (55%). De acuerdo al grupo de edad se observó que los más afectados fueron los grupos económicamente activos: 15-39 años y 40-49 años con 55% y 15% respectivamente. Las poblaciones de las comunidades afectadas, especialmente la de Hallover, se dedican al comercio de cocos con la ciudad de Bluefields y, por otro lado, gran parte de su tiempo lo pasan en sus casas. Aunque no se hizo

un estudio sobre los hábitos del mosquito anofeles en la zona, se puede presumir que tiene hábitos endofílicos dadas las circunstancias y los hábitos de la población afectada de permanecer dentro de sus hogares.

En la pesquisa larvaria, el vector fue encontrado en utensilios contenedores de agua muy próximos a las viviendas. La mediana de edad de los afectados fue de 26.5 años, lo que hablaría a favor de una mayor afectación a poblaciones económicamente activas, pero el rango de edades fue muy amplio: 4-62 años.

En la historia de viajes de los casos a otras comunidades en los últimos 30 días antes de la fecha de inicio de los síntomas, solamente el caso índice tuvo historia de viaje como se comentó anteriormente.

Las recaídas son más frecuentes con *Plasmodium vivax*, sin embargo la mayoría de los casos aparecerán entre 3-6 meses y solo una minoría lo hará con algunos pocos años de tardanza, este hecho a poya la hipótesis de que el brote fue generado a partir de una persona que introdujo la malaria desde otra localidad con transmisión activa de malaria, por otro lado ninguno de los casos refirió haber padecido de malaria con anterioridad cuando se averiguo sobre este particular.

El total de los casos fue causado por *Plasmodium vivax*. Este elemento también refuerza la hipótesis de reintroducción de casos desde otra comunidad. En las comunidades de la RACCS predomina el *Plasmodium vivax* y muy pocos casos de malaria por *Plasmodium falciparum* son diagnosticados en el año, igualmente el 100% de los casos fueron agudos nuevos, con historia de fiebre actual y por lo tanto fueron clasificados como autóctonos de acuerdo al origen. Esta clasificación es propia de la norma nacional de malaria.

El total de los casos fue diagnosticado a través de gota gruesa. En una tercera parte de los casos se detectó por búsqueda activa. Para ello se movilizó una brigada de personal de salud a las comunidades de Hallover y Spanish Creeck



con medicamentos, equipos y materiales para el diagnóstico. Esto permitió que los pacientes diagnosticados con malaria, recibieran su tratamiento en el mismo momento del diagnóstico.

Con relación al tratamiento, el total de los casos fue manejado con tratamiento en boca, estrictamente supervisado por personal de salud.

Las comunidades afectadas básicamente fueron dos: Hallover, ubicada en las Costas del Mar Caribe y cuatro barrios del área urbana de San Juan de Nicaragua. La primera generación de casos se dio en Hallover. Parte de la segunda generación se dio en el mismo Hallover y otra parte en San Juan de Nicaragua. En el caso particular de San Juan de Nicaragua, como se comentó anteriormente, los casos se debieron a que algunos pacientes que resultaron positivos a malaria fueron traídos desde Hallover e ingresados a sala de febriles donde dos de ellos permanecieron por más de 5 días.

Al valorar el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la fecha de toma de la muestra, se observa un retraso importante en los primeros casos, incluyendo el caso índice. Tres de los casos tuvieron retrasos de 43 días (2) y 49 días (1).

Esto fue uno de los factores que favorecieron la aparición de una segunda generación de casos en este brote. El segundo momento que corresponde al tiempo transcurrido entre la fecha de toma y de diagnóstico, en el 100% de los casos fue menor a 24 horas.

Finalmente, en la valoración de los tiempos de espera, el transcurrido entre el diagnóstico y el inicio del tratamiento fue menor a 24 horas también en el 100% de los casos. Por lo anterior se puede afirmar que con relación a las variables de tiempos transcurridos entre toma y envío; recepción y lectura y lectura e inicio del tratamiento fueron óptimos en el 100% de los casos. Este hecho permitió el control del brote, junto con la búsqueda activa de los casos.

## X. CONCLUSIONES

La malaria sigue siendo una enfermedad con potencial de reemergencias en territorios donde se ha eliminado por varios años, mientras persistan territorios con transmisión activa. En el brote del municipio de San Juan de Nicaragua se puede concluir lo siguiente:

1. El brote se produjo por la introducción de un caso proveniente de una comunidad diferente (Bluefields) con transmisión activa de malaria.
2. De acuerdo a la norma nacional de malaria, estos casos fueron autóctonos en el 100%.
3. Los factores que favorecieron el brote fueron:  
**En primer lugar**, la tardanza en la detección de los primeros casos, debido a una confusión con arbovirosis prevalentes en el momento y a la dificultad de reconocimiento del parásito por laboratorio.  
**En segundo lugar**, todos los pacientes provenientes de la comunidad de Hallover (**donde se inició el brote**) fueron ingresados a sala de febriles y manejados como sospecha de arbovirosis.
4. La mayoría de los casos fueron detectados por búsqueda activa.
5. Todos los casos se diagnosticaron y trataron de acuerdo a la norma nacional de malaria.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Dado que la malaria es una enfermedad con potencial de reemergencia, algunas actividades se vuelven imperantes, tanto para evitar que se produzcan nuevos brotes, pero también para conseguir objetivos de país como la certificación de territorios libres de malaria. De ahí que las siguientes recomendaciones son de gran importancia y se deben poner en práctica:

### **De las del nivel local**

1. Reactivar y capacitar continuamente la red de ColVol, para la búsqueda activa e identificación oportuna de malaria y dotarlos de los insumos necesarios para el manejo adecuado de los casos, con fin de disminuir el tiempo transcurrido entre el diagnóstico y el inicio del tratamiento.
2. Fortalecer la vigilancia activa de la malaria a través de la toma de gota gruesa, tanto en los servicios de salud como en la comunidad.

### **De las del Nivel de Centro de Salud**

3. **Al personal médico y de enfermería:** Capacitar sobre el manejo de la norma nacional de malaria con énfasis en la definición de caso para el diagnóstico y tratamiento precoz, así como las medidas pertinentes oportunas para el control de la enfermedad.
4. **Al personal de laboratorio:** Brindar capacitación técnico-científica que facilite reconocer el parásito por gota gruesa para el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la malaria.

### **De las del Nivel Silais**

5. Establecer coordinaciones oportunas entre Silais para las notificaciones de casos detectados en territorios diferentes al Silais de origen.
6. Realizar estudios analíticos sobre malaria que permitan profundizar en el tema e implementar medidas eficaces en la prevención.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

1. CDC, OPS y RTI. 2011. Documento estratégico para la vigilancia y el control de los vectores de la malaria en América Latina. Presentado a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y Links Media, LLC. Gaithersburg, MD: Links media. Se puede consultar en <http://www.usaidami.org/resources.shtml>.
2. Normativa 114, MINSA de Nicaragua, Norma nacional para la prevención, control y tratamiento de la malaria noviembre 2013.
3. Cáceres L; Rovira J; Torres R; García A; Calzada J; De la Cruz M. Caracterización de la transmisión de la malaria por Plasmodium vivax en la región fronteriza de Panamá con Costa Rica en el Municipio de Barú, Panamá. Rev. Biomédica, Vol. 32, núm. 4, 2012, pp. 557-557 Inst. Nac. Salud, Bogotá Colombia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84324951011>.
4. Knubson A; Sánchez R; Pérez M.A; Cortez L; Guerra A.P; Nicholls R.S. Perfil clínico y parasitológico de la malaria por Plasmodium falciparum y Plasmodium vivax no complicada en Córdoba Colombia 2014. Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá-Facultad de medicina-Departamento de microbiología-Bogotá, D.C-Colombia. Rev.Fac. Med., Volumen número 4, p. 595-607, 2015. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmded/article/view/47953/54027>
5. Ríos Osorio, Distribución de los casos de malaria importada en un municipio no endémico del Nordeste Antioqueño (Colombia), 208 – 2013. Universidad de Antioquia UdeA, Calle 70 No. 52-21, Medellín Colombia. <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de->

familia/distribucion-de-los-casosde-malaria-importada-enun-municipio-no-endemicodel-nordeste-antioqueocolombia-20082013.hp?aid=3779

6. Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE), Unidad 5, investigación epidemiológica de Campo, aplicación al estudio de brotes, Segunda Edición Revisada, Oficina Sanitaria Panamericana y Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, Washington 2011.
7. Herreros E, Sanz L, Martin A. Tesis doctoral. Identificación de nuevos antimaláricos con capacidad de bloquear la transmisión de la malaria. <http://www.nature.com/nrmicro/journal/v13/n9/pdf/nrmicro3519> 2016.
8. García F. tesis tema comparación de una prueba rápida con el método convencional gota gruesa para el diagnóstico de malaria en un área endémica. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Guatemala enero 2007.
9. Zambrano P. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Malaria. Instituto Nacional de Salud, PRO-R02.021. Versión 01. 2014-Jun-11. Colombia. Pag. 3
10. Rodríguez M, Ulloa A, Ramsey J, Manual para la vigilancia y el control del paludismo en Mesoamérica. Instituto Nacional de Salud Pública. Av. Universidad 655, Santa María Ahuacatitlan 62100 Cuevarnaca, Morelos, México. Primera edición 2008.
11. Asociación de Médicos de Sanidad Exterior. A.M.S.E. Inf. Epidemiológica. Paludismo. Epidemiología y situación mundial Malaria (2016), <https://www.amse.es> 68-paludismo-epi... 03 feb. 2012.
12. Angulo A, Navarro P, Haro Y, De la Parte M, Chacón N. Paludismo, Endemia Rural Venezolana del Pasado y del Presente. Cátedra de Medicina Tropical. Instituto de Medicina Tropical Félix Pífano.

- Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria. Los Chaguaramos. Caracas. Venezuela 2014. Correo: anagraciela79@hotmail.com
13. Rodríguez V. Especialista en primer grado en pediatría. Master en atención integral al niño. Asistente Hospital Pediátrico General Milanés. Bayamo Granma Paludismo un problema actual. *Multimed* 2015, 19(1). Enero-marzo.
  14. Manual de procedimientos para el diagnóstico de malaria por la técnica de gota gruesa. Ministerio de Salud, Red Nica-Salud.
  15. Chávez Trávez Erika. Tesis factores de riesgo pre-analíticos y su relación con la determinación de plasmodium spp en los pacientes que acuden al laboratorio del Centro de Salud Loreto área No 3 de la Provincia de Orellana” Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias de la Salud Carrera de laboratorio clínico, Ambato – Ecuador, febrero 2015.

## **ANEXOS**

# ANEXO 1

## INSTRUMENTOS

<b>Ministerio de Salud de Nicaragua</b> Investigación Epidemiológica de Casos de Malaria	Formato M-10 ver 2015 -1		Semana Epidemiológica			Toma de Muestra			Número de Caso	Coordenadas de la Vivienda	
	<i>Semana</i>	<i>Año</i>	<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>				<i>Longitud</i>	<i>Latitud</i>	

### Datos Generales

Datos del Paciente						Sexo	Fecha de Nacimiento			Edad	Embarazada	
						<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino						<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<i>Primer Nombre</i>	<i>Segundo Nombre</i>	<i>Primer Apellido</i>	<i>Segundo Apellido</i>				<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>			
Lugar de Domicilio del Paciente												
<i>Dirección exacta de residencia habitual (anotar el municipio y barrio o comunidad)</i>												

### Diagnóstico/Control de calidad

Fecha de Diagnóstico		Especie Parasitaria (marcar ambas casillas en caso asociado)	¿Se le realizó Densidad parasitaria?	Confirmación por SILAIS			Confirmación por CNDR			
<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<input type="checkbox"/> <i>P.vivax</i> <i>crucet</i> <input type="checkbox"/> <i>P.falciparum</i> <i>crucet</i>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No (detalle en E2)	<input type="checkbox"/> Confirmado <input type="checkbox"/> Error de Especie	<input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> Error de Conteo	<input type="checkbox"/> Falso Positivo	<input type="checkbox"/> Confirmado <input type="checkbox"/> Error de Especie	<input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> Error de Conteo	<input type="checkbox"/> Falso Positivo

### Investigación Epidemiológica

Estado Febril de la Persona		Fecha Inicio de Síntomas			Ha realizado viajes en últimos 30 días?			¿Usó mosquitero?		Lugar donde Iniciaron los síntomas				
<input type="checkbox"/> Febril Actual (Últimos 5 días)	<input type="checkbox"/> Asintomático													
<input type="checkbox"/> Febril Reciente (Últimos 30 días)		<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No Sabe			
Lugar de Inicio de Síntomas si es diferente al Lugar de Residencia						Personas con malaria o fiebre?			Estadía en el lugar					
<i>Barrio o Comunidad - solo para territorio nacional</i>						<i>Municipio (nacional) o País (extranjero)</i>			<i>En el lugar que iniciaron los síntomas</i>			<i>Días antes de síntomas</i>		

Lugares visitados 30 días antes del inicio de los síntomas y expuesto a picaduras de mosquitos entre el anochecer y el amanecer o zona con malaria (anotar desde el viaje más reciente al más lejano)				Ultimo día en el lugar visitado		Días de estadía en el lugar		¿Personas con malaria o fiebre?		Días entre inicio de síntomas y ultimo día de visita	
<i>Barrio o Comunidad</i>	<i>Municipio (nacional) o País (viajes al exterior)</i>			<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Num. días</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>N/S</i>	<i>Num. días</i>

Antecedente Transfusional		Fecha Aprox. De Transfusión			Lugar de Transfusión							
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No Sabe										
<i>Recibida en los últimos 3 meses</i>			<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Nombre Unidad de Salud donde se realizó la transfusión</i>			<i>Municipio (nacional) o País (viajes al exterior)</i>			

En los últimos dos años ha padecido de síntomas parecidos a los actuales, especifique los sitios donde ha sufrido estos mismos síntomas				Fecha Inicio de Síntomas		Estadía en el lugar*		Auto medicación		Diagnóstico		Tratamiento Completo			
<i>Barrio o Comunidad</i>				<i>Municipio (nacional) o País (viajes al exterior)</i>		<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Días</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Pos</i>	<i>Neg</i>	<i>S/D</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>

\* Días de permanencia en el lugar antes del inicio de los síntomas Diagnóstico: P=Positivo, N=Negativo, S/D=Sin Diagnóstico

### Manejo Clínico- Terapéutico

Manejo Clínico		Inicio de Tratamiento			Fin de Tratamiento			Medicamento Antimalárico Utilizado en el Tratamiento						
<input type="checkbox"/> Hospitalario	<input type="checkbox"/> Ambulatorio													
		<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<i>Día</i>	<i>Mes</i>	<i>Año</i>	<input type="checkbox"/> Cloroquina <input type="checkbox"/> Primaquina 15mg <input type="checkbox"/> Primaquina 5mg <input type="checkbox"/> Quinina Otro: _____	<i>Especifique número de tabletas utilizadas</i>					



Unidad de Hospitalización		Número Expediente	Fecha de Ingreso			Días Estancia
Nombre del Hospital		Municipio				
			Día	Mes	Año	

Personas muestreadas	Tratamiento		Condición Final	Fecha de Defunción	Control Parasitario Post-Tratamiento (1)	
	<input type="checkbox"/> Completo <input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Boca <input type="checkbox"/> Remanente	<input type="checkbox"/> Vivo <input type="checkbox"/> Fallecido		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Al día 3 <input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo
Conviviente Colaterales				Día Mes Año	Resultado	

Control Parasitario Post-Tratamiento (2)		Control Parasitario Post-Tratamiento (3)		Control Parasitario Post-Tratamiento (4)		Observación al seguimiento del Control Parasitario Post-tratamiento
Al día 7	<input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo	Al día 14	<input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo	Al día 28	<input type="checkbox"/> Positivo <input type="checkbox"/> Negativo	
Resultado		Resultado		Resultado		

Antecedentes de Automedicación	
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Especifique el nombre de los medicamentos utilizados, concentración y dosis automedicadas

¿Alguna reacción al medicamento antimalárico utilizado en esta ocasión?	
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Especifique:

Resultado de la Investigación Epidemiológica y Clasificación del Caso						
Lugar probable de infección					Fecha Probable Infección	
<input type="checkbox"/> Lugar de Residencia Actual <input type="checkbox"/> Otra Localidad Nacional <input type="checkbox"/> Otro País	Barrio o Comunidad - solo para territorio nacional		Municipio (nacional) o País (extranjero)			
		Día	Mes	Año		
Clasificación Clínica	Tipo de Infección		Tipo de Complicación		Clasificación del Caso	
<input type="checkbox"/> Aguda <input type="checkbox"/> Grave o Complicada	<input type="checkbox"/> Nueva <input type="checkbox"/> Recaída <input type="checkbox"/> Reinfeción	<input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Pulmonar <input type="checkbox"/> Hepática	<input type="checkbox"/> Renal <input type="checkbox"/> Cerebral	<input type="checkbox"/> Autóctono <input type="checkbox"/> Importado de _____ (país) <input type="checkbox"/> Inducido		

Observaciones						

Persona que realizó el llenado de la M-10				Epidemiólogo o persona que revisó el llenado de la M-10			
Nombres y Apellidos completos				Nombre y Apellidos completos			
	Firma del Responsable de la Investigación				Firma		
Día	Mes	Año		Día	Mes	Año	

Respuesta al Caso (Anexar hoja resumen de las actividades realizadas)  Caso Cerrado

## ANEXO 2

### TABLAS

**Tabla 1.** Casos brote de malaria por fecha inicio de síntomas, San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

FIS	CASOS
4 al 6 julio	3
14-julio	1
18-julio	2
3 al 7 agosto	5
9-agosto	2
11-agosto	2
15-agosto	4
27-agosto	1
Total	20

Fuente: M10

**Tabla 2.** Casos brote de malaria por Semanas Epidemiológicas (SE), San Juan de Nicaragua, julio – agosto 2016.

SE	Frecuencia	Porcentaje
27	1	5%
29	3	15%
31	3	15%
32	5	25%
33	7	35%
35	1	5%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 3.** Casos brote de malaria por sexo, San Juan de Nicaragua, julio – agosto 2016.

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	9	45%
Masculino	11	55%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 4.** Casos brote de malaria por grupo de edad, San Juan de Nicaragua, julio – agosto 2016.

<b>Grupo edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
< 5 años	1	5%
5-9 años	1	5%
10-14 años	2	10%
15-39 años	11	55%
40-49 años	3	15%
50 y más años	2	10%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 5.** Casos brote de malaria con historia de padecer o no 2 años antes, San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

<b>Padeció de malaria 2 años antes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	20	100%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 6.** Casos brote de malaria según historia de viaje en los últimos 30 días, San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

<b>Viajo 30 días</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	1	5%
No	19	95%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 7.** Casos brote de malaria por lugar de inicio de síntomas, San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

<b>Lugar de inicio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Residencia actual	19	95%
Otra Localidad	1	5%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 8.** Casos brote de malaria por comunidad, San Juan de Nicaragua, julio - agosto 2016.

Nombre/comunidad	Frecuencia	Porcentaje
San Juan de Nicaragua	11	55%
Halloween	9	45%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 9.** Casos brote de malaria según manejo San Juan de Nicaragua, julio – agosto 2016.

Manejo	Frecuencia	Porcentaje
Ambulatorio	19	95%
Mixto	1	5%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 10.** Control parasitario al tercer día, casos brote de malaria, San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

Control Parasitario	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	100%
Total	20	100%

Fuente: M10

**Tabla 11.** Días de diferencia entre el inicio de los síntomas y fecha de toma de muestra, brote de malaria San Juan de Nicaragua, julio-agosto 2016.

FIS	FECHA TOMA DE MUESTRA									Total	Días atraso
	23-jul-18	11-ago-16	12-ago-16	17-ago-16	18-ago-16	19-ago-16	20-ago-16	24-ago-16	29-ago-16		
4-jul-16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	43
5-jul-16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	49
6-jul-16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	43
13-jul-16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
17-jul-16	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	30
2-ago-16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	10
3-ago-16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16
4-ago-16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	14
5-ago-16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	13
6-ago-16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	14
8-ago-16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10
9-ago-16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8
11-ago-16	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	7
14-ago-16	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	3
15-ago-16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
28-ago-16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Total.	1	1	1	6	5	3	1	1	1	20	17.0625
<b>Fuente: M10</b>										<b>Mínimo</b>	1
										<b>Máximo</b>	49