

# Evaluación del sistema de vigilancia de malaria, 2015 -2017, Colombia

Luis Antonio Alvarado Cabrera<sup>1</sup>, Claudia Marcela Muñoz Lozada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Entrenamiento en Epidemiología de Campo FETP, Colombia. Vigilancia en Salud Pública. Secretaria de Salud Departamental. Gobernación del Amazonas. Colombia. <sup>2</sup>Programa de Entrenamiento en Epidemiología de Campo. FETP Colombia. Dirección de Vigilancia y Análisis de Riesgo en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. Colombia.

## Resumen

**Introducción:** El sistema de vigilancia de malaria se estableció desde 1995 realizando notificación colectiva, y con notificación individual desde 2006.

**Objetivo:** Evaluar los atributos del sistema de vigilancia.

**Material y método:** Evaluación del sistema de vigilancia de malaria. Se revisaron bases de datos de vigilancia y certificados de defunción de 2015 a 2017. Se envió encuesta en línea a entidades territoriales; se evaluaron la utilidad y los atributos del sistema. Fueron calculadas proporciones, tasas, razón de riesgos, intervalos de confianza (95%) y metodología de captura y recaptura.

**Resultados:** El flujo de información cumple los lineamientos de notificación semanal y se divulga en boletines epidemiológicos. El 93%(26) consideró que la ficha y la definición de caso es sencilla y el 57%(16) que existe subregistro de casos. La razón de riesgos fue 1,62 (IC95%: 0,87-1,62). El 69,9%(35.859) de los casos fueron notificados en los primeros ocho días. Debilidades de calidad del dato en procedencia de casos y recuento parasitario sin diligenciar en el 10,8%(5.527). La estabilidad es buena. La sensibilidad fue 44%(38/87) y el valor predictivo positivo de mortalidad fue de 52%(38/73) con un valor de  $p=0,00000264$ .

**Conclusiones:** La vigilancia de la malaria cumple los objetivos. Es necesario fortalecer capacitaciones sobre registro de información. El cruce de información a nivel departamental y distrital debe mejorarse.

### Palabras clave:

Malaria. Epidemiología. Evaluación en salud. Sistema de vigilancia sanitaria. Colombia.

## Evaluation of the malaria surveillance system, 2015 -2017, Colombia

### Summary

**Background:** The malaria surveillance system was established since 1995 with cases reported collectively and since 2006 individually.

**Objective:** To evaluate the attributes of the surveillance system.

**Material and method:** Evaluation of the malaria surveillance system. Malaria surveillance databases and death certificates were reviewed from 2015 to 2017. An online survey was sent to local health departments; surveillance utility and attributes were assessed. We calculated proportions, rates, risk ratio with 95% of confidence interval. We also used capture-recapture methodology.

**Results:** The flow of information complies with weekly reporting guidelines; it is disclosed in epidemiological bulletins. 93% (26) of those responsible for the event consider that the file and case definition is simple, 57% (16) consider that there is underreporting of cases, risk ratio 1.62 (95% CI: 0.87 -1.62). 69.9% (35,859) of the cases were reported in the first eight days. Deficiency in the quality of the data in the place of origin of cases and parasite count were not completed in 10.8% (5,527). The sensitivity was 44% (38/87) and the positive predictive value of mortality was 52% (38/73), value of  $p=0,00000264$ .

**Conclusions:** Malaria surveillance complies with surveillance objectives. It is necessary to strengthen training on record of information. Departments and districts are encouraged to cross-reference information sources.

### Key words:

Malaria. Epidemiology. Health evaluation. Health surveillance system. Colombia.

**Correspondencia:** Luis Antonio Alvarado Cabrera  
E-mail: [antonioalvaradoc@gmail.com](mailto:antonioalvaradoc@gmail.com)

## Introducción

La malaria es ocasionada por parásitos que se transmiten al ser humano por la picadura de mosquitos hembra del género *Anopheles*<sup>1</sup>. Se presenta principalmente en las áreas tropicales más pobres de África, Asia y América Latina. La malaria es endémica en 95 países, con pequeñas áreas de transmisión en ocho países<sup>2</sup>. En 2018 en América se notificaron más de 850.000 casos confirmados de malaria, evidenciándose un incremento en los últimos tres años en Venezuela, Brasil, Colombia, Guyana, Nicaragua y Panamá, mientras que Paraguay y Argentina recibieron la certificación de países libres de malaria en 2018 y 2019 respectivamente<sup>3</sup>.

En Colombia en 2017 se notificaron 55.117 casos de malaria con 19 muertes confirmadas, *P. falciparum* fue la especie parasitaria predominante con 30.170 casos (54,7%) seguido por *P. vivax* con 23.736 casos (43,1%) y por infección mixta, con 1.211 casos (2,2%). Con respecto a 2016, se presentó una disminución de 29.625 casos notificados de malaria (34,9%)<sup>4</sup>. La vigilancia, prevención y control de la malaria es relevante para el país y se constituye en una responsabilidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS).

Dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), Colombia cumple con la meta de reducción de las mortalidades de malaria a 34 casos para el 2015. El país logra este objetivo en el 2012, reduciendo la mortalidad de 84 defunciones en 2005 a 24 en 2012<sup>5</sup>. Al lograr esto, el país se traza nuevos retos acordados en el marco de La Estrategia Técnica Mundial Contra la Malaria 2016-2030, donde se fijan objetivos ambiciosos, como reducir al menos en un 90% la tasa de mortalidad por malaria y la tasa de incidencia de casos con respecto a las registradas en el 2015<sup>6</sup>.

Estas metas también se encuentran articuladas en la Estrategia de Gestión Integrada para la promoción, prevención y control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores en Colombia (EGITV, 2012 - 2021), del Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) que busca reducir la mortalidad por malaria en todas las entidades territoriales, de manera progresiva y sostenerla en un 80% para el 2021<sup>7</sup>.

El sistema de vigilancia en salud de malaria no ha sido evaluado en Colombia desde el inicio de la vigilancia individual del evento en 2006. A pesar de que el país logró los objetivos trazados en la ODM en la reducción de la mortalidad en el país, se ha identificado en los años recientes el aumento de casos de malaria, y el cambio en la razón de malaria *vivax*/malaria *falciparum*, a favor de malaria *falciparum*, produciendo el aumento de malarías complicadas<sup>6,7</sup>.

Es fundamental que los sistemas de vigilancia en salud pública cuenten con un seguimiento permanente para determinar si

los eventos de interés están siendo vigilados de manera eficiente y efectiva. Todos los sistemas de vigilancia presentan debilidades y fortalezas; dentro de las fortalezas se destaca que la información que se genera a partir de los datos es útil para la toma de decisiones, la prevención de la enfermedad, y para evaluar el éxito de las intervenciones<sup>7,8</sup>. Los objetivos del estudio fueron: describir las características demográficas, sociales y clínicas de los casos notificados en el sistema de vigilancia; verificar el cumplimiento de los objetivos del sistema, la utilidad y evaluar los atributos del sistema de vigilancia de malaria en Colombia.

## Metodología

Se realizó una evaluación del Sistema de Vigilancia de Salud Pública (Sivigila) de malaria utilizando la metodología propuesta por el Centro para el Control de Enfermedades -CDC- de Atlanta que propone seis pasos para evaluar los sistemas de vigilancia en salud pública<sup>10</sup>. Se revisaron las bases de datos del sistema de vigilancia con código de evento 495, y el Registro Único de Afiliados (RUAF) – certificados de defunción de malaria de los años 2015 a 2017 y documentación relacionada. La población de estudio fueron los referentes de malaria de las entidades territoriales encargados de la vigilancia del evento en Colombia.

Se realizó un análisis descriptivo de los casos de malaria, independientemente del agente infectante, incluyendo variables sociodemográficas de la población que fueron notificados al Sivigila de 2015 a 2017.

La evaluación contempló la evaluación de la utilidad y la evaluación de nueve atributos: aceptabilidad, simplicidad, flexibilidad, oportunidad, representatividad, calidad de los datos, estabilidad, sensibilidad, valor predictivo positivo y representatividad.

Para los atributos: calidad de los datos, estabilidad, sensibilidad y valor predictivo positivo se recolectó información mediante el Sivigila y certificados de defunción. Para la recolección de datos sobre la utilidad, aceptabilidad, simplicidad, flexibilidad, oportunidad y representatividad se envió una encuesta a 32 entidades territoriales del país.

El instrumento fue validado por expertos en el manejo de la vigilancia de malaria, fue configurado en el formato de Google Forms y enviado por correo electrónico a los actores del Sistema de Vigilancia en Salud Pública- Sivigila. Las encuestas contemplaron una descripción de la persona que diligenció indagando sobre variables como institución, departamento, municipio, tiempo de experiencia en vigilancia de salud pública y tiempo de experiencia en vigilancia de malaria. Se realizaron preguntas sobre los atributos del sistema de vigilancia; para evaluar la utilidad del sistema se aplicaron nueve preguntas; seis preguntas sobre

aceptabilidad; nueve preguntas de simplicidad; cuatro sobre flexibilidad, oportunidad con tres preguntas; y representatividad con dos preguntas.

## Plan de análisis

Los datos del comportamiento del evento se organizaron por distribución de frecuencias, cálculos de porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión. Las encuestas realizadas a las entidades territoriales se tabularon. Se realizó control de la calidad de los datos mediante la revisión de las encuestas y se estableció un puntaje máximo por cada atributo. Para las preguntas abiertas se realizó codificación de las respuestas.

La utilidad de un sistema de vigilancia permite contribuir a la prevención y control de los eventos adversos relacionados con la salud, y la comprensión de las implicaciones en salud pública. Para evaluar la utilidad del sistema de vigilancia se verificó el cumplimiento de los objetivos del sistema, se analizaron aspectos tales como la frecuencia de los informes de evento, el contenido y la frecuencia de los boletines publicados, así como el análisis de los indicadores de malaria para el período 2015-2017. El análisis de los atributos del sistema de vigilancia se realizó de la siguiente manera:

- *Simplicidad*: se refiere a la estructura y a la facilidad de operación del sistema de vigilancia. Se realizó la revisión de documentos, informes de eventos, y encuestas para verificar el flujo de la información, integración con otros sistemas, y el proceso de recolección, análisis y la divulgación de datos. Asimismo, se verificó la comprensión de la definición de caso y los métodos de recolección de datos.
- *Flexibilidad*: es la capacidad para adaptarse a los cambios según las necesidades de información o las condiciones de operación, con un tiempo, personal o fondos muy limitados. Para medir este atributo se realizó análisis sobre los cambios que ha tenido el sistema de vigilancia de malaria y su adaptación según las necesidades de información, las condiciones de operación en el tiempo.
- **Aceptabilidad**: es la voluntad de usar el sistema de vigilancia por las personas que lo operan y los usuarios de la información. Se analizaron los mecanismos de divulgación de la información, mediante la encuesta se verificó la participación del personal de salud que opera el sistema de vigilancia de la malaria y su voluntad de usar el sistema.
- *Estabilidad*: se relaciona con la confiabilidad, que es la capacidad de recolectar, gestionar y proporcionar los datos sin fallas y con la disponibilidad, que es la capacidad de ser operativo cuando se requiere. Se realizó revisión del entrenamiento a los operadores del sistema de vigilancia, la recolección-gestión-análisis de los datos y la continuidad del sistema en sus fases de implementación y operación desde que empezó la notificación individual en 2006.
- *Oportunidad*: es la velocidad entre los pasos en un sistema de vigilancia. Es la disponibilidad de información para el control del evento de salud pública. Se verificó mediante la exploración de los mecanismos de recolección de datos, revisión documental y aplicación de encuestas para verificar la oportunidad en la información generada por el sistema de vigilancia de malaria y su disponibilidad para el control del evento. Así mismo se verificaron las bases de datos y documentos mediante el cálculo del siguiente indicador: oportunidad en la notificación de malaria:  $\Sigma$  (Fecha de notificación - fecha de consulta de cada evento) / Total de casos notificados.
- *Calidad de los datos*: se relaciona con la integridad de los datos (qué tan completos están) y su validez. Se realizó la verificación de la completitud y pertinencia de la información en la base de datos del sistema de vigilancia de malaria 2015-2017. Se realizó el cálculo del porcentaje de registros con datos sin diligenciar de las variables tipo de examen, recuento parasitario y tratamiento. Se verificaron errores en digitación en la variable recuento parasitario.
- *Representatividad*: describe con precisión la presentación del evento en salud a través del tiempo y su distribución en la población por lugar y persona. Se realizó análisis de la información del sistema de vigilancia y los registros de los certificados de defunción, describiendo número de casos, tasa de incidencia por sexo, tasas de mortalidad y calculó de razón de riesgos con un intervalo confianza del 95%. Se identificaron datos de incidencia del evento mediante el cálculo de los indicadores de índice parasitario anual (IPA=Número de casos confirmados de malaria/población a riesgo x 1.000); índice parasitario anual por especie infectante (IVA, *P. vivax*; IFA, *P. falciparum* = número de casos confirmados de malaria según especie infectante / población a riesgo x 1.000).
- *Sensibilidad*: es la capacidad para identificar correctamente a aquellos que tienen el evento bajo vigilancia. Se valoró la capacidad para captar la totalidad de los casos de mortalidad por malaria que se presentan en el país. Se analizó la base de los casos notificados de malaria con condición final muerto de Sivigila y los registros del certificado de defunción en 2015 - 2017.
- Valor predictivo positivo: es la proporción de los casos reportados que realmente tienen el evento bajo vigilancia. Se calculó la proporción de los casos verdaderamente enfermos

capturados por Sivigila para la mortalidad por malaria. Se analizó mediante la metodología de captura y recaptura de las muertes malaria notificadas al Sivigila y la identificación de las mortalidades que no se notificaron al Sivigila, según los registros de defunción como prueba de oro. Se calculó el índice Kappa para verificar la concordancia entre Sivigila y los registros del certificado de defunción.

## Descripción y funcionamiento del sistema

El sistema de vigilancia de malaria en Colombia tiene como objetivos describir las características demográficas y sociales, así como la frecuencia y distribución de la morbilidad y mortalidad de los casos de malaria; identificar los cambios en los patrones de ocurrencia de malaria; predecir la posible aparición de brotes o epidemias en el país, y determinar la circulación de las diferentes especies del parásito en el territorio nacional. Los actores interesados en la información proveniente de la evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica de malaria corresponden al Ministerio de Salud y la Protección Social (MSPS), el Instituto Nacional de Salud (INS), las Secretarías de Salud departamentales, distritales y municipales, las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD), y la comunidad en general que es atendida en las UPGD de las zonas de transmisión de malaria del país.

La periodicidad del reporte del evento al Sivigila es de notificación inmediata cuando se identifican casos probables de malaria complicada y los casos de mortalidad de malaria. Todos los casos probables de malaria complicada deben ser confirmados o descartados. Asimismo, se realiza notificación semanal cuando se presentan casos confirmados por laboratorio de malaria no complicada mediante la ficha de notificación vigente. Según el sistema de vigilancia de malaria la definición de caso confirmado por laboratorio es:

- Paciente con episodio febril ( $>37,5^{\circ}\text{C}$ ) actual o reciente (hasta de 2 semanas o 15 días previos a la consulta), procedente de área o región endémica de malaria en los últimos 15 días, cuya enfermedad se confirme por la identificación de especies de *Plasmodium ssp.*, mediante algún examen parasitológico como: (gota gruesa), pruebas rápidas de detección de antígeno parasitario (PDR), o en situaciones especiales, técnica molecular (PCR)<sup>7</sup>.

El flujo de la información inicia a nivel local con el diagnóstico y la notificación por parte de las UPGD en las cabeceras municipales y los microscopistas en el área rural, la información es enviada por correo electrónico a la Unidad Notificadora Municipal (UNM) posteriormente se envía la información a la Unidad Notificadora Departamental (UND) y luego al INS quien dirige la información al MSPS y notifica a la Organización Panamericana de la Salud y a la

Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). La realimentación se realiza desde el INS a los distritos y departamentos, y desde allí a los municipios. Respecto a la responsabilidad y competencias por niveles según el Decreto 780 de 2016, las UNM, tienen la responsabilidad de notificar los casos y realizar la investigación epidemiológica en caso de brotes<sup>11</sup>.

## Consideraciones éticas

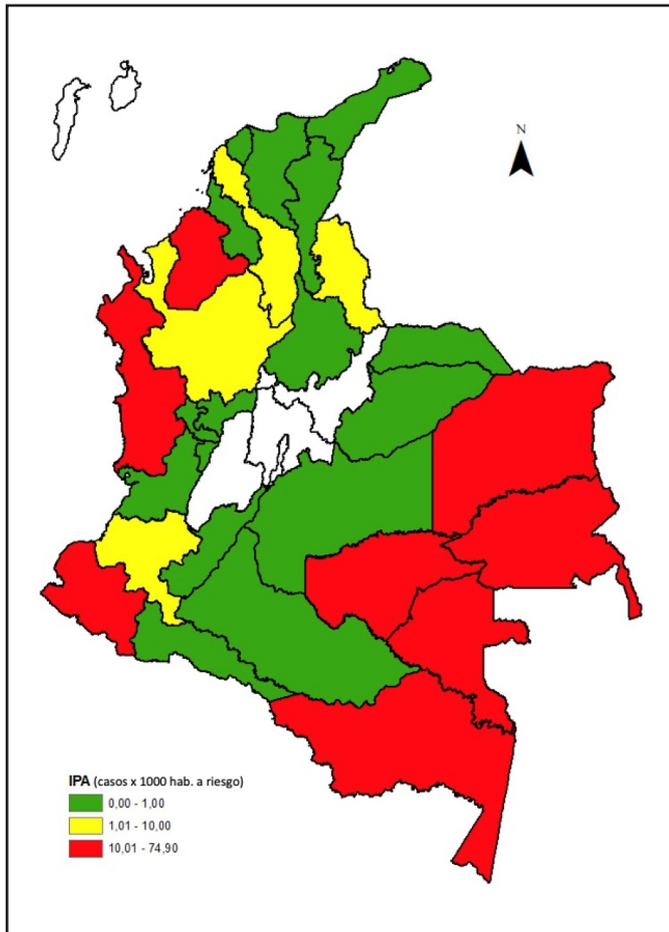
La confidencialidad de los datos se aseguró mediante la anonimización de las bases de datos. Los procedimientos aplicados en este estudio cumplen con lo estipulado en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. De acuerdo con el Artículo 11, este estudio se clasifica como investigación sin riesgo. A todos los participantes se les informó el objetivo del estudio y se les garantizó el principio de confidencialidad. No existe conflicto de interés con relación a los procedimientos a realizar y los resultados obtenidos en el estudio.

## Resultados

### Análisis epidemiológico

En el periodo de estudio se notificaron 196.564 casos entre 2015 y 2017, con una edad mediana de 24 años (RIQ:11-34). El 57,5% (113.048) de los casos se presentó en hombres, el 29,2% (57.456) ocurrieron en el área urbana y el 27,8% (54.736) de los casos se registró en población indígena. Las entidades territoriales más afectadas en el periodo de estudio fueron Chocó 43,6% (71.392), Nariño 17,5% (28.750), Antioquia 9,7% (15.976) y Amazonas 5,6% (9.115), presentando el 76,4% de los casos notificados. En 2017, el índice parasitario anual (IPA) en Colombia fue de 5,1 casos/1.000 habitantes, Guainía y Chocó presentaron los mayores índices con 68,5 casos por 1.000 habitantes y 34 casos / 1.000 habitantes respectivamente (Figura 1). Evaluación de los atributos de sistema de vigilancia en malaria de Colombia.

En total 20 entidades territoriales participaron en la evaluación del sistema, con un total de 28 actores que respondieron la encuesta en línea pertenecientes a la fuerza de trabajo para la vigilancia de malaria en Colombia. La calificación de los atributos fue realizada con base en los resultados de las encuestas diligenciadas por los actores. Los resultados que se midieron con la encuesta muestran que la utilidad del sistema de vigilancia y los atributos: aceptabilidad, simplicidad y oportunidad obtuvieron una calificación “bueno”, mientras que flexibilidad y representatividad fueron valorados como “regular” (Tabla 1).

**Figura 1. Índice parasitario anual, sistema de vigilancia de malaria, Colombia, 2017.**

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, Referente de Malaria Sivigila-2017

- *Utilidad*: el sistema de vigilancia de malaria cumple con los objetivos planteados. Se identificó que en los informes de evento se analizan los indicadores de acuerdo con los lineamientos del protocolo de vigilancia de salud pública de malaria. Como estrategia de comunicación del riesgo se realizan boletines epidemiológicos de manera semanal y se generan informes de evento para cada periodo epidemiológico. Respecto a las encuestas, el 64% (n=18) reportó que recibe información de la vigilancia de malaria de manera semanal y el 18% (n=5) mensual. El 100% (n=28) de las personas encuestadas considera que el sistema es útil y utiliza la información generada. El 96% (n=27) cree que son útiles las acciones que se realizan en la vigilancia; un poco más del 80% (n=22) afirma que el sistema permite realizar visitas de campo para el control y la prevención de la malaria, y que las acciones se evalúan mediante el análisis de los indicadores establecidos.

**Tabla 1. Calificación según atributo, evaluación del sistema de vigilancia de malaria, Colombia, 2018.**

Atributo	Máxima puntuación	Puntuación media	Calificación
Utilidad	25	22,2	Bueno
Aceptabilidad	30	25,7	Bueno
Simplicidad	45	35,7	Bueno
Flexibilidad	20	14,9	Regular
Oportunidad	15	11,5	Bueno
Representatividad	10	7,1	Regular

Fuente: encuestas en línea a referentes de vigilancia de malaria, 2018.

El 93% (n=26) de los actores encuestados utiliza la información en el análisis para la focalización de las estrategias de prevención y control, el 61% (n=17) usa la información para generar boletines epidemiológicos, 32% (n=9) para generar informes y 7% (n=2) para estimar indicadores.

- *Simplicidad*: el sistema de vigilancia de malaria utiliza una ficha de notificación sencilla con 35 variables básicas y 17 complementarias. El 93% (n=26) afirma que la definición de caso es sencilla y comprensible para las personas que trabajan en la vigilancia en salud pública del evento. También se afirma que el instructivo Sivigila es fácil de comprender, así como el diligenciamiento y la obtención de los datos. En el flujo de la información intervienen diferentes actores para el diagnóstico, la notificación del evento y el ingreso del caso al aplicativo Sivigila, entre ellos intervienen principalmente los referentes departamentales y del nivel nacional, y para el análisis de la información las Secretarías de salud departamentales, el INS y el MSPS. Los niveles superiores tienen la responsabilidad de generar archivos de información sobre los casos identificados. Sin embargo, la notificación se ve afectada en simplicidad en lugares rurales de difícil acceso ya que la notificación se realiza por radioteléfono.
- *Flexibilidad*: en 2015 los eventos de diferentes tipos de malaria fueron unificados en un sólo código, simplificando las variables de la ficha con el código de evento 465. El 82% (n=23) de las personas identificó los cambios realizados en el proceso de vigilancia y el 78% (n=22) manifestó que está de acuerdo con que los cambios permitieron mejorar el sistema; sin embargo, solamente el 54% (n=15) estuvo de acuerdo con que las sugerencias que se realiza al sistema son consideradas para generar mejoras. El sistema se adapta a las recomendaciones internacionales.
- *Aceptabilidad*: el sistema presenta una buena aceptabilidad, todas las personas encuestadas cree que la vigilancia del

evento es importante para la salud pública y el 90% (n=25) se siente motivado para realizar las acciones de vigilancia, el 85,7% (n=24) está satisfecho con los resultados que se obtienen para realizar los análisis de la información y con el diseño y la estructura del sistema que se ajusta a las necesidades del territorio.

- *Estabilidad*: las secretarías de salud y las UPGD cuentan con talento humano disponible y entrenado, asegurando el diligenciamiento de las fichas de notificación. Desde 2006, año en que inicio la vigilancia con notificación individual, el sistema ha sido continuo y funciona de forma estable. El proceso de recolección, gestión y análisis de los datos se realiza de manera continua para brindar información a los tomadores de decisiones.

Los resultados de la encuesta muestran que el 61% (n=17) recibió capacitaciones y asistencia técnicas con periodicidad anual, el 21% (n=6) semestral y el 18% (n=5) reporta que no recibió asistencia técnica. Los actores reportan que se requiere más capacitación en epidemiología y en entomología para vigilar el evento. El 25%<sup>7</sup> de los encuestados, reportó tener más de cinco años de experiencia en la vigilancia de malaria, y el 54%<sup>15</sup> de uno a cinco años de experiencia.

- *Oportunidad*: los actores encuestados reportan debilidades en oportunidad referente a la notificación tardía debido a las extensas distancias geográficas, deficiencias en la comunicación y por falta de continuidad de contratación del personal, y en otras ocasiones por falta de experiencia de los operadores del Sivigila. El 89,3% (n=25) están de acuerdo con que el sistema permite actuar sobre los problemas identificados y la ejecución de las acciones de vigilancia pertinentes.

Respecto al indicador de oportunidad en la notificación de los casos de malaria no complicada, se identificó que, en 2015 los casos notificados en los primeros ocho días después de haber consultado fueron del 69,9% (35.859), en 2016 el 83,8% (70.975) y en 2017 el 85,6% (47.176).

- *Calidad de los datos*: los actores manifestaron deficiencias en la calidad del dato, se identificó que la variable “vereda” no se diligenció correctamente, al igual que la variable “proceden-

cia”, lo que genera dificultades para realizar seguimiento a los pacientes. De las tres variables trazadoras evaluadas frente a completitud, el recuento parasitario, fue la de mayor deficiencia, encontrando un porcentaje de datos sin diligenciar de 10,8% (5.527) en 2015, 10,1% (7.172) en 2016 y 8,5% (3.950) en 2017 (Tabla 2).

Respecto a errores en digitación en la variable recuento parasitario, que debe presentar valores mínimos de 40 (11,12) y máximos de 80.000 (12), se identificaron errores en el 14,3% de los datos en 2016, 12,6% en 2015 y 11,2% en 2017, observándose valores extremos que no corresponden al diagnóstico del evento.

- *Representatividad*: el sistema de vigilancia de malaria permite identificar los municipios con mayor IPA, para 2015 fueron los municipios Bagadó (346,3), Lloró (209,6) y Puerto Nariño (158,9). En 2016 fueron los municipios de La Pedrera (369,5), Vigía del Fuerte (342,8) y Bagadó (334,3). En 2017, fueron La Pedrera (228,1), Roberto Payán (140,0) y Inírida (136,1). Los grupos de edad más afectados fueron el grupo de menores de edad de 10 a 14 años con 12,9% (21.132), seguido de 15 a 19 años, 12,6% (20.684). Se calculó el riesgo relativo por sexo para cada año encontrando que los hombres presentan más riesgo de enfermar por malaria que las mujeres, para 2017 el RR fue de 1,43 (1,41-1,46), estos datos indican que el riesgo de desarrollar malaria en los hombres es 1,43 veces mayor comparado con las mujeres (Tabla 3).

En los resultados de la encuesta el 57%<sup>16</sup> considera que existe subregistro de casos y el 79%<sup>22</sup> cree que el sistema proporciona la información necesaria para caracterizar el comportamiento de malaria en Colombia.

La tasa de mortalidad de malaria del país para Sivigila fue de 0,8/ 100.000 habitantes y para RUAF 0,7 /100.000 habitantes, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las dos fuentes de información (Tabla 4).

- *Sensibilidad y valor predictivo positivo (VPP)*: Durante el periodo de 2015 a 2017 se notificaron 73 mortalidades en Sivigila y 87 mortalidades en RUAF, mediante el análisis de captura y recaptura el total de mortalidades fue de 288. La sensibilidad

**Tabla 2. Porcentaje de datos sin diligenciar, evaluación del sistema de vigilancia malaria, Colombia, 2015-2017.**

Variable	2015		2016		2017	
	# sin diligenciar	%	# sin diligenciar	%	# sin diligenciar	%
Tipo de examen	30	0,06	0	0,0	8	0,02
Recuento parasitario	5.527	10,78	7.172	10,10	3.950	8,55
Tratamiento	30	0,06	0	0,0	8	0,02

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, 2015-2017.

**Tabla 3. Tasa de incidencia por sexo, Sistema de vigilancia malaria, Colombia 2015-2017.**

Año	Sexo	Casos de malaria	%	Tasa de incidencia 100.000 habitantes	RR	IC 95%
2015	Masculino	32.744	57,7	620,2	1,39	1,37-1,42
	Femenino	23.961	42,3	442,6	Ref.	
2016	Masculino	48.097	56,8	902,6	1,34	1,32-1,36
	Femenino	36.645	42,2	670,7	Ref.	
2017	Masculino	32.207	58,4	598,7	1,43	1,41-1,46
	Femenino	22.910	41,6	415,4	Ref.	

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, 2015-2017.

**Tabla 4. Representatividad tasa de mortalidad por malaria según Sivigila y RUAF, Colombia, 2015-2017.**

Fuente de información	Tasa de mortalidad 100.000 habitantes	RR	IC 95 %
RUAF	0,8	1,62	0,87 1,62
Sivigila	0,7	Ref.	

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, 2015-2017. DANE: estadísticas nacidos vivos y defunciones- RUAF, 2015-2017.

**Tabla 5. Casos de Mortalidad por malaria notificados en Sivigila y RUAF, Colombia, 2015-2017.**

		RUAF		Total
		Notificados	No notificados	
Sivigila	Notificados	38	35	73
	No notificados	49	166	215
	Total	87	201	288

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Sivigila, 2015-2017. DANE: estadísticas nacidos vivos y defunciones- RUAF, 2015-2017.

del sistema de vigilancia en salud pública fue 44% (38/87) y en RUAF fue de 52% (38/73). Se identificó un subregistro en Sivigila de 75% (215/288) casos. Respecto al VPP de mortalidad de malaria en el Sivigila fue del 52% (38/73) y de los certificados de defunción fue del 43,6% (38/87) (Tabla 5), se encontró una diferencia significativa ( $p=0,00000264$ ). Respecto al cálculo del índice Kappa la concordancia entre Sivigila y los certificados de defunción se encontró un subregistro alto en Sivigila, con un  $I\text{-kappa}= 0,25^{13}$ .

## Discusión

Se observó aumento en la notificación de casos en el año 2016 con respecto a 2015, así mismo el aumento de casos de *P. falciparum* con respecto a *P. vivax*, la mayoría de los casos se presentó en hombres que son la población más activa económicamente y afectando a población indígena. Los casos se concentran en tres departamentos: Choco, Antioquia, Nariño y

Amazonas. Respecto a la edad los grupos más afectados fueron los menores de 10 a 14 años. Las zonas más afectadas se encuentran en áreas de alto riesgo, presentan bosques, áreas inundables y una economía basada en la extracción primaria que pone en contacto a la población con el vector<sup>4,6,12</sup>.

Realizar evaluaciones de manera continua de los sistemas de vigilancia en salud pública permite un mejoramiento del desempeño. Es importante definir el personal a cargo de las evaluaciones y la difusión de los resultados a todas las partes interesadas para recomendar las mejoras pertinentes<sup>14,15</sup>. Las evaluaciones de los sistemas deben permitir verificar su funcionalidad y desempeño, teniendo en cuenta la participación del personal responsable que desarrolla los procesos<sup>16</sup>.

El sistema de vigilancia de malaria en Colombia en general tiene un desempeño bueno, con una evaluación de los atributos satisfactoria en concordancia con los objetivos establecidos para la vigilancia. El sistema permite identificar situaciones de brote en los municipios. Actualmente las estrategias de control de la

malaria han sido efectivas, pero es necesario realizar acciones dirigidas a la población más vulnerable del país<sup>17</sup>.

La utilidad del sistema permite que los actores utilicen la información para la toma de decisiones, la focalización, prevención y control del evento, estos resultados son similares a los obtenidos en otras evaluaciones de vigilancia que reportan la utilidad para generar informes, orientar políticas públicas y conocer el comportamiento de los eventos<sup>18,19</sup>. Desde otra perspectiva, el estudio de West, *et al.*, incluye el análisis de variables espaciales; sin embargo no logran determinar presencia de conglomerados, en este estudio se manifiesta que esta información es subutilizada<sup>20</sup>.

El sistema de vigilancia es útil en la medida que proyectos desarrollados en zonas focalizadas de alta transmisión contribuyen al fortalecimiento del sistema. Desde esta perspectiva, iniciativas como el proyecto PAMAFRO para el control de la malaria en las zonas fronterizas de la región andina, que se desarrolló con un enfoque comunitario en zonas fronterizas de Colombia con Perú, Ecuador, Venezuela entre 2005 a 2009<sup>21</sup>, y el Proyecto Malaria, financiado por el Fondo Mundial, desarrollado de 2009 a 2014 en los departamentos Antioquia, Córdoba, Chocó, Cauca y Valle del Cauca<sup>22</sup>, han realizado acciones para el fortalecimiento en el diagnóstico y el tratamiento oportuno, así como para la notificación oportuna en Sivigila, y el desarrollo de estrategias de participación comunitaria que incluyen la entrega de toldillos impregnados de larga duración (TILD). La simplicidad hace referencia a la estructura del sistema de vigilancia de salud pública y a la facilidad de operación en los diferentes niveles. Los sistemas deberían ser lo más simples posible y al mismo tiempo cumplir con los objetivos propuestos<sup>15</sup>. Las fichas de notificación de malaria presentan variables de datos complementarios que permiten identificar la especie de malaria infectante, la parasitemia y el tipo de prueba confirmatoria plasmada de una forma sencilla y comprensible según la percepción de los actores. Existe una clara definición de caso para la clasificación de los tipos de malaria. Esto difiere del estudio realizado en Honduras, donde se encontró que el sistema de vigilancia de malaria presentaba falencias en la claridad de las variables, así como en la definición de caso<sup>23</sup>.

El sistema de vigilancia de malaria en 2015 presentó cambios en la unificación de códigos (465) para la notificación de las diferentes especies de malaria, este cambio fue reconocido por los actores quienes manifestaron estar de acuerdo; sin embargo, se identificó que los actores percibían que algunas observaciones no eran consideradas, por lo tanto, el atributo de flexibilidad fue evaluado como regular. Este hallazgo fue similar en una evaluación realizada en México, donde la percepción de los actores fue que, al realizar cambios relacionados con la inclusión de nuevos datos para el análisis, estos afectan la organización de la

vigilancia y los recursos para realizar las actividades. El atributo de flexibilidad se evaluó como regular<sup>16</sup>.

El flujo de la información cumple con los lineamientos de notificación semanal y realimentación de los casos, aunque existen lugares que presentan difícil acceso y sistemas de comunicación deficientes, lo que hace que la frecuencia de notificación sea interrumpida provocando demoras en las acciones de prevención y control. El diagnóstico y reporte de los casos se complementa en la zona rural con los microscopistas y en las cabeceras municipales con las instituciones de salud. Este tipo de estructura se diferencia según lo manifestado en otro estudio, en donde se afirma que el sistema de vigilancia es manejado por el gobierno<sup>20</sup>.

Respecto a la calidad del dato se evidencian debilidades en el registro y notificación de los casos de malaria, posiblemente debido al recambio del personal de salud ocasionando demoras en la notificación y el mal diligenciamiento de las fichas de notificación en variables como la procedencia del caso y el recuento parasitario, situación que dificulta la ubicación de los casos y el tratamiento oportuno. Respecto a la ficha de datos complementarios en las variables de pruebas diagnósticas, esta debería ser obligatoria con validaciones de los resultados obtenidos. Esta información es consistente con un estudio realizado en la frontera entre Colombia y Perú, relacionado con la red de diagnóstico de malaria en la frontera, donde se identificó falta de oportunidad en el diagnóstico, puntos sin supervisión y deficiencias en recurso humano y en la calidad de la red de diagnóstico<sup>24</sup>.

Los grupos de edades más afectadas fueron menores de edad de 10 a 14 años que posiblemente están más expuestos por las actividades rutinarias que realizan al atardecer, por el no uso de toldillo, la baja percepción del riesgo y por la ausencia de otras actividades de prevención para enfermedades transmitidas por vectores. Este hallazgo se presentó también en un estudio realizado en Quibdó donde la mayor incidencia de malaria fue en menores de quince años<sup>25</sup>. Llama la atención que más del 25% de casos fueron registrados con procedencia de la cabecera municipal, esto puede ser un error en la clasificación del área que se ve reflejado en el diligenciamiento de las fichas de notificación y su ingreso al Sivigila ya que se ha evidenciado que en varias ciudades de Colombia el comportamiento periurbano de la malaria se presenta en lugares con deficiencias de servicios básicos, servicios de salud y en situación de pobreza<sup>25,26</sup>.

La estabilidad del sistema de vigilancia se observa en la continuidad por más de 14 años, asegurando la cobertura territorial. Las fichas de notificación son diligenciadas de forma rutinaria en todas las zonas del país. Debido a la importancia del evento se realizan esfuerzos para la capacitación del personal, que en su mayoría tienen de uno a cinco años de experiencia, situación que

fortalece la vigilancia del evento. La malaria al ser una enfermedad determinada por las estaciones de lluvia y periodos secos permite que el personal con experiencia identifique el comportamiento de la enfermedad y garantice que los actores realicen acciones de recolección, análisis y divulgación de la información.

La estrategia integral de control de la malaria se ha visto favorecida cuando se asignan recursos que fortalecen las acciones de vigilancia y las estrategias de prevención y tratamiento, situación reconocida por las personas que fueron beneficiadas por estos proyectos. Se evidencia una problemática en Colombia, ya que una vez se terminan los fondos nacionales destinados al sistema de vigilancia, el nivel local no posee los recursos necesarios para mantener en el tiempo las acciones, evidenciando aumento de los casos. Este escenario es similar al presentado en un estudio donde los actores reportaron que nuevas políticas afectaron la financiación de la vigilancia de la malaria, el VIH y la tuberculosis<sup>18</sup>.

Respecto al atributo de oportunidad este fue evaluado como bueno, en promedio durante los tres años de estudio, el 80% de los casos de malaria se notificaron en los primeros ocho días después de haber consultado el paciente. Sin embargo, se identificaron algunas debilidades en las zonas rurales como las grandes distancias, los sistemas de comunicación y las demoras en contratación del personal. En una evaluación de malaria realizada en Honduras se encontraron resultados similares respecto al retraso de la información evidenciado por dificultades del transporte, huelgas, medios de comunicación y falta de recurso humano<sup>23</sup>.

Los actores de vigilancia evidenciaron la necesidad de realizar capacitación continua y entrenamiento en campo al personal encargado de diagnosticar y notificar los casos, y al personal encargado del manejo de la información con temáticas sobre el comportamiento epidemiológico de la malaria, los tipos de pruebas, el recuento parasitario, el registro correcto de la procedencia de los casos en el Sivigila, la depuración y el análisis de la información. Estos hallazgos también se han presentado en otros estudios que reportan que no cuentan con programas específicos para capacitar al personal de vigilancia en salud pública<sup>16</sup>, de la misma manera se hace énfasis en capacitaciones respecto a la canalización oportuna de muestras, la información clínica y la epidemiológica del evento, formación en paquetes computacionales y en el acompañamiento del nivel superior para mejorar la calidad de la red de diagnóstico<sup>23,24</sup>.

Respecto a la sensibilidad del sistema se encontraron debilidades para captar la totalidad de los casos de mortalidad por malaria, se encontró un alto subregistro en la notificación en Sivigila y en RUAF identificándose diferencias en los casos notificados en las dos fuentes de información, respecto al VPP se

encontraron diferencias significativas entre Sivigila y los certificados de defunción. Desde el nivel local periódicamente se debería realizar la verificación correspondiente. Se requiere realizar otras investigaciones de las mortalidades por malaria.

Una de las limitaciones del estudio está relacionada con la no inclusión de los microscopistas de Colombia, como actores responsables del diagnóstico y el tratamiento en las diferentes zonas geográficas, y por lo tanto, el no direccionamiento de las encuestas a este personal de vigilancia en salud pública, del cual es importante conocer sus percepciones. Por otro lado, aunque no participaron todas las entidades territoriales se realizó la consulta de varias fuentes de información para evaluar de todos los atributos.

## Conclusiones

En la evaluación se identificó que el sistema de vigilancia cumple con los objetivos propuestos. Es necesario que el sistema de vigilancia realice acciones para dar continuidad al personal y que se fortalezcan las capacitaciones en la vigilancia de la malaria con énfasis en el diagnóstico y el registro de la información con calidad, teniendo en cuenta las variables de la ficha, la oportunidad en la notificación de la morbilidad, la mortalidad y el tratamiento.

Es fundamental que los departamentos y distritos realicen investigación de los casos para identificar la procedencia de la malaria registrada como "cabecera municipal", así mismo, que de manera periódica se realice un análisis de las bases de datos para identificar las mortalidades en las diferentes fuentes de información y que frente a los certificados de defunción se realice una enmienda estadística a los casos que no coinciden en las fuentes de datos.

Se recomienda al sistema de vigilancia de salud pública de Colombia realizar una validación de los datos complementarios de las pruebas diagnósticas (recuento parasitario) ya que los hallazgos muestran errores en la digitación.

## Agradecimientos

Agradecemos a las entidades territoriales especialmente a los actores responsables de la vigilancia de malaria que participaron en el estudio. Al Instituto Nacional de Salud por permitir el acceso a las bases de datos, a Daniela Salas por su colaboración como referente nacional de malaria, a la doctora Gloria Suarez y al doctor Oscar Pacheco por sus valiosas orientaciones en la evaluación de sistemas de vigilancia en salud pública.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con respecto al estudio.

## Bibliografía

- World Health Organization. World Malaria Report 2019. 1–288. Fecha de Consulta: 03 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2019/report/es/>
- Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica: Aumento de casos de malaria. 2017. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/2017-feb-15-phe-alerta-epi-malaria.pdf>
- Organización Panamericana de Salud. Actualización Epidemiológica Malaria en las Américas 18 de noviembre de 2019. Fecha de Consulta: 3 de noviembre de 2020. Disponible en: <file:///C:/Users/cmuno/Downloads/2019-nov-18-phe-actualizacion-epi-malaria.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. Ministerio de Salud. Informe del evento Malaria Colombia. 2017. Fecha de Consulta: 15 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscadoreventos/Informes-deevento/Malaria%202017.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. Monitoreo a los objetivos de desarrollo del Milenio. Principales avances en los compromisos en salud en los objetivos de desarrollo del milenio. 2014. Fecha de consulta: 15 de mayo. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/DE/PES/bolet%3ADn%20ODM%202014.pdf>
- World Health Organization. A framework for malaria elimination. Geneva. 2017. Fecha de consulta: 20 de junio de 2019. Disponible en: [https://www.who.int/docs/default-source/documents/publications/gmp/a-framework-for-malaria-elimination.pdf?sfvrsn=a88c94e6\\_2&download=true](https://www.who.int/docs/default-source/documents/publications/gmp/a-framework-for-malaria-elimination.pdf?sfvrsn=a88c94e6_2&download=true)
- Instituto Nacional de Salud Colombia. Protocolo Vigilancia en Salud Pública Malaria. 2017;1-19. Fecha de consulta: 17 de mayo de 2019. Disponible en: <http://www.wpro.who.int/laos/topics/malaria/en/>
- Organización Mundial de la Salud. Estrategia Técnica Mundial Contra la Malaria 2016–2030. 2015;35: Fecha de consulta: 20 de mayo de 2019. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186671/9789243564999\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186671/9789243564999_spa.pdf?sequence=1)
- Organización Panamericana de Salud. Marco para la eliminación de la malaria. Washington DC. 2017. Fecha de Consulta 15 de Mayo de 2019. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34172/9789275319659-spa.pdf>
- Center for Disease Control and Prevention. Updated Guidelines for Evaluating Public Health Surveillance Systems. Recommendations from the Guidelines Working Group. *MMWR Recomm reports*. 2001; 50:1- 35. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5013a1.htm>
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Decreto 780 de 2016. *Diario Oficial* No. 49.865. 6 de mayo de 2016
- Isturiz O, Tobar K, Pineda B. Compartiendo lecciones aprendidas. Proyecto control de malaria en zonas fronterizas de la región andina: un enfoque comunitario-PAMAFRO. 2009. 1 ed. Perú: Organismo Andino de Salud - Convenio Hipólito Unanue. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2020. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2847.8486>
- Landis R, Koch G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977;33:159-74. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Ministerio de la Protección Social. Fundación Universidad de Antioquia. FONADE. Instituto Nacional de Salud. Uso de la inteligencia epidemiológica con participación social para fortalecer la gestión del programa, mejorar el acceso al diagnóstico y tratamiento y ejecutar intervenciones eficaces para la prevención y control de la malaria, Colombia, 2009 – 2014. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2014;85(1):2071–9. Fecha de Consulta 10 de Febrero de 2020. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/GUATEMALA-PoyMalColFM.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. Manual para el diagnóstico de la malaria. 2015. 74 p. Fecha de consulta: 20 de Enero de 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-diagnostico-malaria-no-complicada.pdf>
- Calba C, Goutard FL, Hoinville L, Hendrikx P, Lindberg A, Saegerman C, et al. Surveillance systems evaluation: a systematic review of the existing approaches. *BMC Public Health*. 2015;15:448. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1791-5>
- European Centre for Disease Prevention and Control. Data quality monitoring and surveillance system evaluation – A handbook of methods and applications. [Internet]. ECDC Technical Document. 2014. 1-100. Fecha de consulta: 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Data-quality-monitoring-surveillance-system-evaluation-Sept-2014.pdf>
- Gómez LA, Gómez H, Krug E, Mohela A. Evaluación del Sistema de Información de Vigilancia Epidemiológica de VIH/SIDA en Chiapas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2018; 56:468–77.
- Rodríguez JC, Uribe GÁ, Araújo RM, Narváez PC, Valencia SH. Epidemiology and control of malaria in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011;106:114–22. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762011000900015>
- Mon TS, Rattanathumsakul T, Puangmanee D, Khine SK, Than W, Wahab A, et al. Field Evaluation of Malaria Surveillance System in Sai Yok District, Kanchanaburi Province, Thailand. *OSIR*. 2019;12:38–45.
- Muñoz C, Barbosa S. Evaluación del Subsistema de Vigilancia Epidemiológica de Salud Oral, Bogotá. IQEN. 2017; 22:309 – 327. Fecha de consulta: 20 de febrero de 2020. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2022%202017%20num%2019.pdf>
- West N, Gyeltshen S, Dukpa S, Khoshnood K, Tashi S, Durante A, et al. An Evaluation of the National Malaria Surveillance System of Bhutan, 2006–2012 as It Approaches the Goal of Malaria Elimination. *Front Public Health*. 2016;4:1–10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00167>
- Sherman C, Alger J, Salgado LJ, Pinel MA, Solórzano JO, Suarez G. Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica de la malaria en el Municipio de Tocoa, Colón, Agosto 2004. *Rev. Mé. Hondur*. 2008;76:4-11.
- Rondón M, Tobón A. Actividades de vigilancia epidemiológica de la malaria en la red diagnóstica de la frontera colombiana-peruana. *Rev Peru Exp Salud Pública*. 2018;35: 373-81. <https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2018.353.3575>
- Ochoa J, Osorio L. Epidemiología de malaria urbana en Quibdó, Chocó. *Biomedica*. 2006;26:278–85. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i2.1417>
- Méndez F, Carrasquilla G. Epidemiología de la malaria en el área urbana de Buenaventura: análisis de la ocurrencia en el período 1987-1993. 1995. *Colombia Médica*. 1995;26:77-85