

Prevalencia de malaria en Aguarico, comunidad de la Amazonía ecuatoriana
Malaria prevalence in Aguarico, a community in the Ecuadorian Amazon

<https://doi.org/10.37135/ee.04.13.08>

Autores:

Víctor Tandazo^{1,2} - <https://orcid.org/0000-0002-5579-9337>

Segundo Quito^{3,4} - <https://orcid.org/000-0003-2826-959X>

Leny Tandazo^{1,2} - <https://orcid.org/0000-0002-5227-4164>

Lorena Rivera⁵ - <https://orcid.org/0000-0003-4756-9109>

Javier Tandazo⁶ - <https://orcid.org/0000-0003-4063-5740>

¹Laboratorio Clínico Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte, Nuevo Rocafuerte, Orellana-Ecuador.

²Dirección Distrital de Salud 22D03 Aguarico, Nuevo Rocafuerte, Orellana-Ecuador.

³Distrito de Salud 11D09 Loja, Loja-Ecuador.

⁴Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 Loja, Loja-Ecuador.

⁵Hospital General Francisco Orellana, Francisco de Orellana-Ecuador.

⁶Unidad Educativa del Milenio Nuevo Rocafuerte, Nuevo Rocafuerte, Orellana-Ecuador.

Autor de correspondencia: Víctor Hugo Tandazo Calderón, Hospital Básico Binacional Franklin Tello, Nuevo Rocafuerte, Aguarico, Orellana. Email: hugotandazocalderon@outlook.-com. Teléfono: 0979510608.

RESUMEN

Objetivo. Determinar el estado actual de la prevalencia de *Plasmodium* en pacientes febriles que acuden al Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte, cantón Aguarico, comparando con los datos de otros estudios epidemiológicos de la misma zona y la frontera con el vecino país de Perú. **Métodos.** Se realizó un estudio observacional descriptivo, retrospectivo de prevalencia. Desde 2011-2015 se recogieron 2.668 muestras de sangre capilar correspondientes al 55,04% de la población total del cantón Aguarico. Se empleó la técnica Gota Gruesa y Frotis coloreados con Giemsa para determinar positividad de *Plasmodium*. **Resultados.** El rango de variación de la prevalencia en los pobladores de las comunidades investigadas osciló entre 2,38% y 28,57%, detectándose mayor prevalencia en el sexo masculino (50,56 %). Estos hallazgos son similares a los estudios previos realizados entre 1992-1995, en la misma región del Aguarico. El Riesgo Relativo es (RR) es de 1,36 y el Odds Ratio (OR) fue de 1,71, siendo mayor el riesgo a desarrollar la enfermedad en los positivos. **Conclusiones.** Los datos de la investigación confirman la presencia de un foco autóctono de malaria producida por *Plasmodium vivax* en la selva amazóni-

ca ecuatoriana, excepto 2 casos de *P. falciparum* importados de Perú. Los casos diagnosticados clínicamente y mediante la técnica de la Gota Gruesa, fueron tratados con medicación antipalúdica con excelente adherencia al medicamento.

Palabras clave: malaria, prevalencia, *Plasmodium vivax*, pueblos indígenas.

ABSTRACT

Objective. To determine the status of the prevalence of *Plasmodium* in febrile patients who attend the Franklin Tello Nuevo Rocafuerte Basic Hospital, Aguarico town, comparing the results obtained with data from other epidemiological studies in the same area, and places near the border with Peru. **Methods.** A descriptive, retrospective, observational study of prevalence was carried out. From 2011-2015 2,668 capillary blood samples were collected corresponding to 55.04% of the total population of the Aguarico town. The Thick Drop and Giemsa-stained smear technique was used to determine Plasmodium positivity. **Results.** The range of variation of the prevalence in the inhabitants of the investigated communities ranged between 2.38% and 28.57%, detecting a higher prevalence in males (50.56%). These findings are like previous studies carried out between 1992-1995, in the same Aguarico region. The Relative Risk (RR) is 1.36 and the Odds Ratio (OR) was 1.71, with the risk of developing the disease being greater in the positives. **Conclusions.** The research data confirm the presence of an autochthonous focus of malaria produced by *Plasmodium vivax* in the Ecuadorian Amazon rainforest, except for 2 cases of *P. falciparum* imported from Peru. The cases diagnosed clinically and using the thick gout technique were treated with antimalarial medication with excellent adherence to the medication.

Keywords: Malaria, Prevalence, *Plasmodium vivax*, Indigenous Peoples.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que alrededor del 50% de la población mundial está en riesgo de contraer paludismo, probabilidad que se incrementa para los residentes en países de menor desarrollo; aunque, se reconoce que esta enfermedad se ha logrado controlar en muchas naciones.⁽¹⁾

Los datos indican un crecimiento del 71% en el número de casos en la región de América Latina desde 2015; el 95% de los cuales, se concentraron en Brasil, Ecuador, México, Nicaragua y Venezuela, pudiendo generar una reducción de la tasa de crecimiento económico del 1,3%.⁽²⁾

Aproximadamente, 132 millones de personas están en riesgo de contraer paludismo en esa área geográfica.⁽¹⁾

En Ecuador, se observa un significativo decrecimiento de la incidencia de malaria desde 2003 cuando el reporte recogió 51.345 casos de paludismo, pero, en 2012 solo se informaron 558 casos: 80 correspondieron a *P. falciparum* y 478 a *P. vivax*.⁽³⁾ Esa disminución continuó en 2013 (368 casos) y 2014 (242 casos); sin embargo, en 2015, el número de casos se elevó a 618.⁽⁴⁾ Los cantones ecuatorianos con mayor incidencia fueron: Simón Bolívar (provincia Guayas), Aguarico (provincia Orellana), Esmeraldas (provincia Esmeraldas).⁽⁵⁾

La OMS notificó un incremento de 505 casos en 2016 con respecto al año anterior en Ecuador, lo que se atribuyó a posibles causas: reorganización del sistema de salud, factores climáticos originados por fenómeno del Niño, crecimiento migratorio desde regiones endémicas. Los brotes fundamentales ocurrieron en algunas provincias amazónicas de la frontera oriental con Perú (Zamora Chinchipe y Pastaza) y otras regiones colindantes con Colombia (Esmeraldas).⁽⁶⁾ El primer brote se registró en la zona de Bajo Napo en 1972.^(7,8)

En el Hospital Distrito Nuevo Rocafuerte, durante el cuatrienio 1992-1995, la incidencia de malaria fue de un 40,4%. *P. vivax* resultó el hemoparásito más frecuente en la región del Bajo Napo (92%) al norte de la Amazonía ecuatoriana. El 28% de los pacientes infectados eran menores de 10 años.⁽⁹⁾ En 2015, en el Cantón Aguarico, ese mismo parásito predominó entre los afectados con edades de 5 a 9 años y en estudiantes y agricultores.⁽¹⁰⁾

El equipo investigador se propuso determinar la prevalencia e incidencia de malaria en pacientes que acudieron al Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte, cantón Aguarico, provincia Orellana, Ecuador, durante el periodo 2011-2015.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte atiende población de la parroquia Nuevo Rocafuerte, cantón Aguarico, el 77,41% de sus habitantes se auto-identifican como indígenas Kichwas (asentados en comunidades en las riberas del río Napo fundamentalmente) o Waorani (en territorios de la selva).⁽¹¹⁾

La investigación desarrollada fue con un diseño no experimental, de tipo descriptivo y enfoque cuantitativo. La población de estudio estuvo constituida por 2.668 pacientes febriles que acudieron al Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte, durante el periodo comprendido entre los años 2011-2015. Se realizó un muestreo no probabilístico en base a criterios de 89 historias clínicas, quedando establecidos los siguientes:

De inclusión: diagnóstico positivo para *Plasmodium spp* mediante examen de laboratorio clínico de gota gruesa (La parasitemia fue estimada diferenciando estadios sanguíneos asexuales y sexuales: gametocitos).⁽¹²⁾

De exclusión: ficha epidemiológica con datos incompletos.

Los datos se obtuvieron a partir del Formulario Operación Campo 19 (OC 19) en la ficha epidemiológica de la historia del paciente, en el que constan las siguientes variables de interés: edad, sexo, etnia, procedencia, lugar probable de la infección, resultado del examen, especie *Plasmodium*, ocupación y tipo de vivienda. Luego, fueron organizados en una base creada con el programa Microsoft Excel 2010 y se procesaron mediante el programa EPI INFO en su versión 7.0 R.

Las pruebas estadísticas empleadas fueron los análisis de frecuencias absolutas y los porcentajes, además se utilizaron las inferenciales Odds Ratio (para establecer la existencia de riesgo) y chi cuadrado (para establecer la significación de los datos en ese contexto del fenómeno).

El desarrollo de la investigación contó con la aprobación de las autoridades del hospital de cuyos archivos se tomaron los datos; además, los resultados se emplearon con fines exclusivamente científicos y epidemiológicos.

RESULTADOS

El análisis de la incidencia partió de la identificación del número de individuos de la población con riesgo de infección por malaria.

Tabla 1. Prevalencia e incidencia de malaria por año en área estudiada

Años	Febriles	Diagnóstico de malaria		Etiología				Prevalencia Anual (%) (N=2668)	Incidencia Parasitaria Anual (IPA)% (N=4847)
		<i>Plasmodium</i>		Especies de <i>Plasmodium</i>					
		Negativo	Positivo	<i>P. vivax</i>	%	<i>P. falciparum</i>	%		
2011	335	304	31	31	34,83	--	--	1,16	6,40
2012	388	385	3	3	3,37	--	--	0,11	0,62
2013	678	676	2	2	2,25	--	--	0,07	0,41
2014	513	502	11	9	10,11	2	2,25	0,41	2,27
2015	754	712	42	42	47,19	--	--	1,57	8,67
Total	2668	2.579	89	87	97,75	2	2,25	3,34	18,36

Durante el período 2011-2015, 2668 pacientes fueron sometidos al examen de laboratorio clínico de gota gruesa por sospecha de infección con malaria, siendo 89 casos los que resultaron positivos, significando una prevalencia total de 3,34% y una incidencia acumulada anual de 18,36%, con mayor presencia de la enfermedad en los años 2015 (1,57%) y 2011 (1,16%). En el 97,75% de las muestras positivas se detectó la presencia de *P. vivax* (tabla 1). En 2014, la indagación

sobre el origen de los contagios permitió establecer una posible importación desde el departamento Loreto, provincia Maynas, distrito Torres Causana, Perú.

Tabla 2. Comparación de los resultados (2015) de la pesquisa comunitaria de paludismo con los de expedientes del Hospital Básico Franklin Tello Nuevo Rocafuerte (HBFTNR)

Parroquia	Cantón Aguarico		HBFTNR	
	No.	(%)	No.	Fr (%)
Nuevo Rocafuerte	8	7,02	5	14,29
Yasuni	6	5,26	10	28,57
Santa María Huirima	56	49,12	4	11,43
Ctán. Augusto Rivadeineira	17	14,92	16	45,71
Tiputini	27	23,68	--	--
Total	114	100,00	35	100,00

Mediante la pesquisa comunitaria se identificaron mayor cantidad de casos que los detectados en el servicio hospitalario. En relación con la parroquia de residencia, predominaron los pacientes de Santa María Huirima con casi el 50% de enfermos positivos (tabla 2).

Tabla 3. Variables sociodemográficas de los casos incluidos en el estudio

Variable	Escala	2011 (n=31)		2012 (n=3)		2013 (n=2)		2014 (n=11)		2015 (n=42)	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Sexo	Masculino	18	58,06	2	66,67	1	50	5	45,45	19	45,24
	Femenino	13	41,94	1	33,33	1	50	6	54,55	23	54,76
Procedencia	Urbano	7	22,58	--	--	2	100	4	36,36	--	--
	Rural	24	77,42	3	100	--	--	7	63,64	42	100
Grupo etario (años)	0-9	6	19,35	--	--	--	--	2	18,18	12	28,57
	10-19	12	38,71	2	66,67	--	--	--	--	11	26,19
	20-59	12	38,71	1	33,33	2	100	8	72,73	16	38,1
	70-74	1	3,23	--	--	--	--	1	9,09	3	7,14
Ocupación	Agricultura	11	35,48	1	33,33	2	100	9	81,82	23	54,76
	Estudiante	17	54,84	2	66,67	--	--	--	--	12	28,57
	Serv. Público	2	6,45	--	--	--	--	--	--	--	--
	Desempleado	1	3,23	--	--	--	--	2	18,18	7	16,67
Etnia	Indígena	23	74,19	3	100	2	100	9	81,82	39	92,86
	Mestizo	8	25,81	--	--	--	--	2	18,18	3	7,14
Tipo de vivienda	Paja	15	48,39	3	100	2	100	3	27,27	37	88,1
	Hormigón	2	6,45	--	--	--	--	--	--	1	2,38
	Madera	14	45,16	--	--	--	--	8	72,73	4	9,52

Con respecto a los datos sociodemográficos, se pudo apreciar que la mayoría residía en la zona rural (85,39%), los de ocupación en labores agrícolas (51,69%), aquellos de etnias indígenas (85,39%) y los enfermos que vivían en casas construidas de paja (tabla 3).

Tabla 4. Valoración de la probabilidad de riesgo de adquirir paludismo en la población de estudio

Parámetros Odds (OR)		Estimado	Valor menor	Valor mayor
Odds Ratio (producto cruzado)		1,7135	1,1222	2,6162 (T)
Odds Ratio (MLE)		1,7131	1,1188	2,6219 (M)
		--	1,0954	2,6776 (F)
Parámetros de riesgo				
Riesgo Relativo (RR)		1,3607	1,0961	1,6892 (T)
	Chi-cuadrado		1-cola p	2-colas p
Chi-cuadrado-Mantel-Haenszel		6,3539	--	0,01
Chi-cuadrado-correctado (Yates)		5,805	--	0,02
Mid-p		--	0,006740	--
Fisher 1-cola		--	0,008733	0,01

El análisis estadístico mediante la prueba de Odds Ratio posibilitó establecer que existe el riesgo de contraer paludismo, con un valor de RR mayor de 1,00 (1,36) y un OR de 1,71. Además, los valores de probabilidad del test chi cuadrado ($p=0,01$) indicaron la existencia de significación estadística al respecto (tabla 4).

DISCUSIÓN

Los valores encontrados de prevalencia total (3,33%) e incidencia acumulada anual (18,36%) no resultaron coincidentes con los hallazgos de San Sebastián et al. en el mismo contexto de estudio, pero en el período 1992-1995 (IPA=40,40%).⁽⁹⁾ Al respecto, el Ministerio Salud Pública de Ecuador reportó un IPA de 67% en 2003 y de 0,07% en 2012,⁽¹³⁾ que permiten apreciar el incremento que se observó en 2015.^(4,14)

Varios estudios informan un predominio de la infección por *P. vivax*. En el presente estudio tuvo una frecuencia del 97,25%, Amunárriz⁽⁷⁾ informó un 92%, mientras que Llangari et al.⁽⁹⁾ y el Ministerio de Salud Pública⁽¹⁴⁾ mencionan un 100% en 2015.

En 2016, Llangari et al.⁽¹⁰⁾ reconocen a la malaria como un ente endémico en las comunidades de Puerto Quinche, Chiru Isla, Tiputini, Vicente Salazar, Pandochicta, Central Ocaya, Martinica, Nuevo Rocafuerte, San Carlos, Alta Florence, Bello Horizonte, San Vicente, Limón Yacu, Santa Rosa y Boca Tiputini y San Vicente (región donde se desarrolló la presente investigación).

La OPS⁽¹⁵⁾ reconoce que el medio rural es más propenso a la diseminación de esa infección. En 2012, Cáceres et al.⁽¹³⁾ apreció un 84% de casos de pacientes residentes en zonas rurales. Molineiros et al.⁽¹⁶⁾ señala las transformaciones en el ecosistema por la rápida urbanización genera un desarrollo de la agricultura y acuicultura en las ciudades.

No se observó diferencias en la distribución de los casos de malaria según sexo, lo que no coincidió con los hallazgos de Casares et al.,⁽¹³⁾ quienes reportaron mayor prevalencia de malaria en los varones jóvenes.

Al contrastar los resultados de la presente investigación con los obtenidos por San Sebastián et al.⁽⁹⁾ y Llangari et al.,⁽¹⁰⁾ se apreciaron coincidencias relativas a la prevalencia de infección entre los jóvenes (aunque, la mayor afectación se presentó en niños menores de 10 años), la no existencia de diferencias importantes en la incidencia atendiendo al género. Al respecto, Casares et al.⁽¹³⁾ halló mayor prevalencia de malaria en hombres jóvenes.

El reporte de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) entre 2010-2016, también indicó que 6 de cada 10 casos reportados en las Américas se presentaron en hombres, con una proporción del 61%. Además de un predominio de pacientes (22%) con edades entre 15 y 24 años.⁽⁶⁾

Chaparro et al.,⁽¹⁷⁾ en un entorno colombiano, y Loo et al.⁽¹⁸⁾ en Iquitos, Perú, informaron un predominio de personas afectadas por la malaria con edades entre 0 y 20 años incluidos; lo que concuerda con los datos ofrecidos por la OPS que refieren un 48% de casos en personas de 15 a 49 años, 11 % de pacientes pediátricos con edades entre 1 y 4 años y alrededor del 33 % de 5 y 14 años.⁽¹⁵⁾

La mayoría de los afectados en la población de estudio estuvieron expuestos al agente transmisor por dedicarse a las labores agrícolas, además de los estudiantes que se transportan en canoa por la vía fluvial del río Napo para llegar a las escuelas en horas muy tempranas (desde las 04:00 am), los que residen en sectores muy alejados de los poblados. Estudios entomológicos mencionan que los mosquitos Anopheles se alimentan fundamentalmente en las horas del día comprendidas entre las 18:00 y las 24:00 horas, además de entre las 04:00 y las 06:00 horas. Además, se ha determinado que *An. oswaldoi* se alimenta entre las 05:00 y las 06:00 horas; mientras que, *An. nuñeztovari* lo hace entre las 24:00 y 04:00 horas. Esos momentos del día resultan más riesgosos entonces.^(19,20)

CONCLUSIONES

En 2015 y 2011 se produjo la mayor incidencia de malaria en el período estudiado. La infección por *P. vivax* predominó entre las muestras positivas. La pesquisa comunitaria posibilitó identifi-

car la mayor cantidad de casos que resultaron positivos en la región de influencia de la institución hospitalaria.

Los datos sociodemográficos permitieron apreciar que preponderaron los pacientes de paludismo que residían en zonas rurales, los que tenían trabajos agrícolas y aquellos pertenecientes a etnias indígenas.

El paludismo es una infección autóctona del cantón Aguarico que presenta prevalencias considerables, por lo que debe solicitarse a las autoridades competentes que se implemente un plan de mitigación para lograr el control de la transmisión. Al realizar la correlación con estudios previos, se evidencia que el problema sigue latente.

En el contexto estudiado, se estableció la existencia de riesgo de contraer paludismo entre la población sometida a posibles factores causantes, cuyos valores de probabilidad resultaron estadísticamente significativos.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan no hubo.

Declaración de contribución: todos los autores contribuyeron de forma similar en la idea original.

Víctor Tandazo participó en todas las etapas del proceso investigativo y en la redacción del artículo científico.

Segundo Quito y Leny Tandazo desarrollaron actividades inherentes al diseño del estudio, la recolección de datos y la elaboración del artículo.

Lorena Rivera y Javier Tandazo analizaron los datos en la redacción del borrador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Paludismo: Información general [Internet]. Ginebra: OMS; 2018 [citado 25 Feb 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2573%3Ageneral-information-malaria&Itemid=2060&lang=fr.
2. Naciones Unidas. Eliminar la malaria en las Américas está en riesgo por su aumento en cinco países. Noticias Diario ONU [Internet]. 2018 [citado 25 Feb 2021]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2018/11/1445032.23444>.
3. Jadan-Solis KP, Alban-Meneses CJ, Salazar-Carranza A, Cruz-Fonseca LÁ, Torres-Céspedes I, Scrich-Vázquez AJ. Caracterización del paludismo como enfermedad endémica en Ecuador. AMC [Internet]. 2019 [citado 20 Nov 2020]; 23(4): 540-558. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552019000400540&lng=es.

4. OMS. Informe mundial sobre el paludismo (Ecuador) [Internet]. Quito: MSP; 2018 [citado 14 Ago 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272773/WHO-CDS-GMP-2018.11-Ecuador-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
5. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la situación de la malaria en las Américas 2014 – Ecuador [Internet]. Quito: MSP; 2016 [citado 25 Feb 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/informe-situacion-malaria-americas-2014-ecuador-2016>.
6. Organización Panamericana de la Salud. Situación de la Malaria en la Región de las Américas, 2000-2016 [Internet]. Costa Rica: OPS; 2016 [citado 19 Feb 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2016-cha-situacion-malaria-americas.pdf>.
7. Amunárriz M. 20 años de historia. Pompeya. Orellana: Centro de Investigación Cultural de la Amazonía Ecuatoriana – CICAME; 1991.
8. Amunárriz M. Curar en la selva herida. Hospital Franklin Tello. Orellana: Centro de Investigación Cultural de la Amazonía Ecuatoriana – CICAME; 2011.
9. San-Sebastián M, Játiva R, Goicolea I. Epidemiology of malaria in the Amazon basin of Ecuador. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2000 [citado 07 Feb 2021]; 7(1). Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892000000100004&lng=pt&nrm=iso.
10. Llangarí-Cujilema JL, Chiluisa-Guacho CV, Taípe-Oña BI, Licuy-Grefa FR, Silva-Salas SD, Toral FA, et al. Malaria in the Amazon River Basin of Ecuador. *Global Advanced Research Journal of Medicine and Medical Sciences* [Internet]. 2016 [citado 24 febrero 2021]. 5(11): 269-277 Disponible en: <http://garj.org/garjmms/11/2016/5/11/malaria-in-the-amazon-river-basin-of-ecuador>.
11. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Aguarico. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Aguarico 2015 -2019. Aguarico: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Aguarico; 2015.
12. SNEM – RAVREDA. Manual Operativo Estándar para la Gestión del diagnóstico microscópico de Plasmodium [Internet]. Quito: MSP; 2008 [citado 19 Feb 2021]. Disponible en: <http://www.orasconhu.org/documentos/ECU%20Anexo%20171%20PAMAFRO.pdf>.
13. 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. *Biomedica* [Internet]. 2012 [citado 03 Feb 2021]; 32(4): 557-569. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/843/84324951011.pdf>.
14. Ministerio Salud Pública. Monitoreo de indicadores Panorama de las enfermedades de notificación obligatoria Descripción y análisis de la situación epidemiológica de eventos vigilados. *Gaceta Epidemiológica Semanal* [Internet]. 2016 [citado 14 Feb 2021]; (53). Disponible en: <http://instituciones.msp.gov.ec/images/Documentos/gaceta/GACETA%20SE%2053.pdf>.
 15. OPS. Informe de la Situación de paludismo en las Américas [Internet]. Washington DC.: OPS; 2008 [citado 28 Feb 2021]. Disponible en: http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2011/PAHO_SPA_Malaria_LR.pdf.
 16. Molineros L, Calvache O, Bolaños H, Castillo C, Torres C. Aplicaciones de un modelo integral para el estudio de la malaria urbana en San Andrés de Tumaco, Colombia. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2014 [citado 24 Ene 2021]; 66(1): 3-19. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602014000100002&lng=es.
 17. Chaparro P, Padilla J, Vallejo AF, et al. Caracterización de un brote de malaria en Colombia en 2010. *Malaria J* [Internet]. 2013 [citado 17 Feb 2021]; 12. Disponible en: <https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-12-330>. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-12-330>.
 18. Loo L, Dacosta G, Daza M. Malaria por *Plasmodium vivax* en Moronacocha Iquitos. *Bol Soc Peru Med Interna* [Internet]. 1996 [citado 21 Feb 2021]; 9(2). Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/spmi/v09n2/malaria.htm>.
 19. Jiménez P, Conn JE, Wirtz R, Brochero H. Anopheles (Diptera: Culicidae) vectores de malaria en el municipio de Puerto Carreño, Vichada, Colombia. *Biomedica* [Internet]. 2012 [citado 11 Feb 2021]; 32: 13-21. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572012000500003&lng=en.
 20. Vargas J. Prevención y control de la Malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores en el Perú. *Rev Epidemiol* [Internet]. 2003 [citado 06 Mar 2021]; 11(1). Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/epidemiologia/v11_n1/Pdf/a05.pdf.

Recibido: 13 de marzo de 2021

Aprobado: 25 de junio de 2021