

## **Factores incidentes en el aumento de casos de malaria**

### **Factors influence the increase of cases of malaria**

María Robles U<sup>1</sup>  
Riofrío-Angulo, Cristel<sup>2</sup>  
Guerrero-Jaramillo, Joe<sup>2</sup>  
Luis E. Cely E<sup>3</sup>

RECIBIDO AGOSTO 2018 – EVALUADO OCTUBRE 2018 – PUBLICADO NOVIEMBRE 2018

---

<sup>1</sup> Magister en Medicina Tropical. Docente y Coordinador de la cátedra de Medicina Tropical. Universidad de Guayaquil. maria.roblesu@edu.ug.ec

<sup>(2)</sup> Estudiantes de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas' Departamento de Medicina Tropical

<sup>(3)</sup> Magister en Medicina Legal y Ciencias Forenses, Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses

## Resumen

La malaria es una enfermedad causada por el parásito *Plasmodium*, transmitido por el mosquito hembra del género *Anopheles*. En el año 2016, ocasionó la muerte de 445.000 personas a nivel mundial y a pesar de los esfuerzos para su erradicación, Ecuador reportó una tendencia al aumento de la incidencia en los últimos años. El propósito de esta revisión fue identificar los posibles factores de riesgo que generaron esta tendencia observada mediante análisis descriptivos como frecuencias absolutas, tasas de malaria en el Ecuador de años 2015 a 2017 publicadas en bases de datos del Ministerio de Salud Pública, de Inocar, Ministerio de turismo. A través de un estudio documental empleando descriptores como Malaria, Estadísticas donde se determinó que en el año 2016, se documentó 926 casos, es decir un aumento del 26% en comparación con el 2015, que fueron 686, y en 2017 se alcanzó la misma cifra que 2015. Estas fluctuaciones fueron influenciadas por los cambios en los niveles de precipitaciones, sin excluir otros factores que actuaron como determinantes en la proliferación de la enfermedad.

**Palabras clave:** *Plasmodium*, Malaria, *Anopheles*, Ecuador, Factores, Estadísticas

## Abstract

*Malaria is a disease caused by the Plasmodium parasite, transmitted by the female Anopheles mosquito. In the year 2016 it caused the death of 445.000 people worldwide and despite efforts to eradicate it, Ecuador reported a rising tendency of incidence. The purpose of this review was to identify the possible risk factors that lead to this observed tendency through the analysis of malaria statistics in Ecuador from 2015 to the 2017 in high impact journals. The methodology was a bibliographic review. It was determined that in 2016, 926 cases were documented, a 26% increase in cases compared to 2015, that reported 626, and in 2017 the 2015 figure was reached. These fluctuations were influenced by changes in the precipitation levels, without excluding other factors that acted as determinants in the proliferation of the disease.*

**Keywords:** *Plasmodium*, Malaria, *Anopheles*, Ecuador, Factors, Statistics

## 1. Introducción

La malaria, o paludismo, es una enfermedad vectorial, potencialmente mortal, es transmitida por la picadura del mosquito hembra del género *Anopheles* infectada (1). Esta parasitosis es causada por los protozoarios intracelulares del género *Plasmodium*, especies *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* y *P. ovale*. Las dos primeras son las más comunes en el mundo, sin embargo, la infección por *P. falciparum* puede agravarse y ser mortal, clasificándose como un problema de salud pública (2). Después de 10 o 15 días de la picadura aparecen los síntomas iniciales, como fiebre, cefalea, vómitos, escalofríos y sudoración, que corresponden al paroxismo malárico (3).

A pesar de los esfuerzos realizados, en el año 2016 se documentaron 216 millones de casos en 91 países y 445.000 muertes, al ser una infección prevenible y curable si es tratada de forma oportuna, de ahí la importancia de realizar un diagnóstico temprano y disminuir el impacto económico en países donde es frecuente, afectando la reducción del 1.3% en el crecimiento económico (1).

Es considerada una enfermedad tropical, pues su vector se desarrolla en estas condiciones, en las épocas de lluvia donde se forman acumulaciones de agua dulce superficial (1). La lluvia favorece la presencia criaderos temporales que proporcionan un ambiente propicio para la transmisión, frecuentemente no se encuentra *Anopheles* por encima de los 2.000 metros debido a que la temperatura baja en promedio de 6.5°C por cada 1000 metros y esta disminución desacelera el desarrollo de los parásitos de la malaria dentro del mosquito (4).

En el Ecuador, la malaria es considerada una enfermedad de notificación obligatoria al servicio de vigilancia epidemiológica del Ministerio de Salud Pública. Desde el año 1984, se observa una escala epidémica del paludismo como consecuencia del fenómeno del niño de 1982-1983 que, desde entonces, se mantiene en cifras endémicas altas, especialmente en las áreas urbano-marginales de Guayaquil, Santo Domingo y Esmeraldas (5). Aunque la llegada de la malaria al Nuevo Mundo no se ha determinado con claridad, se ha descrito sus síntomas desde la época incaica (6).

Aunque el país lideró la lucha contra la malaria en el año 2012 en las Américas, esta no se ha erradicado aún, y se ha observado una tendencia al alza en estos últimos años (7). El objetivo de este trabajo es identificar los posibles factores que más inciden en el aumento de casos recientemente, mediante el análisis de las estadísticas de malaria en el Ecuador de los años 2015 a 2017 de información en bases del MSP socializadas vía web.

## 2. Metodología

Se trata de un estudio descriptivo, de revisión documental donde se analizaron 23 artículos de revistas indexadas en las bases de datos Scielo, Elsevier, MedlinePlus, Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), gacetas epidemiológicas del Ministerio de Salud Pública (MSP), el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y Ministerio de Turismo entre otras; considerando descriptores como: *estadísticas, factores, malaria, Ecuador*, se incluyeron los casos reportados por provincias, datos de migración y climáticos de los años ya mencionados durante los años 2015, 2016 y 2017 y los criterios exclusión: artículos publicados en fechas previas al 2015, trabajos de fuentes no gubernamentales.

## 3. Resultados

En la Tabla 1, instituciones como el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y el Ministerio de Turismo de Ecuador refieren que los meses con mayores niveles de precipitaciones fueron marzo, abril y diciembre (8). Además, se documentó un alto índice de inmigración desde el país vecino Perú en el mes de enero, 76,299 personas, en julio 53,508, en agosto 45,639 y en diciembre 43,889 (9), dando un total de 986,854 personas en el año; en el 2016, los mayores niveles de precipitaciones se documentaron durante febrero y mayo (10). La inmigración registra un conteo alto en los meses de enero, cuando ingresaron 59,085 extranjeros, julio 46,755 ingresos, en octubre 40,199 y en diciembre 45,104 ingresos (9), siendo un total de 888,732 anualmente; y en el 2017, los mayores niveles de precipitaciones se dieron durante enero, febrero y marzo, documentándose el ingreso de 57,936 extranjeros en el mes de enero, 37,595 personas; en marzo, 37,595; en abril, 36,832; y en junio 38,272 (Fig. 2) (11), siendo un total de 815.458 en el primer semestre del año.

	2015	2016	2017
Meses con mayor precipitación	marzo, abril, diciembre	febrero, mayo	enero, febrero, marzo
Migración	986,854	888,732	815,458

**Tabla 1:** Factores determinantes de Malaria 2015, 2016, 2017

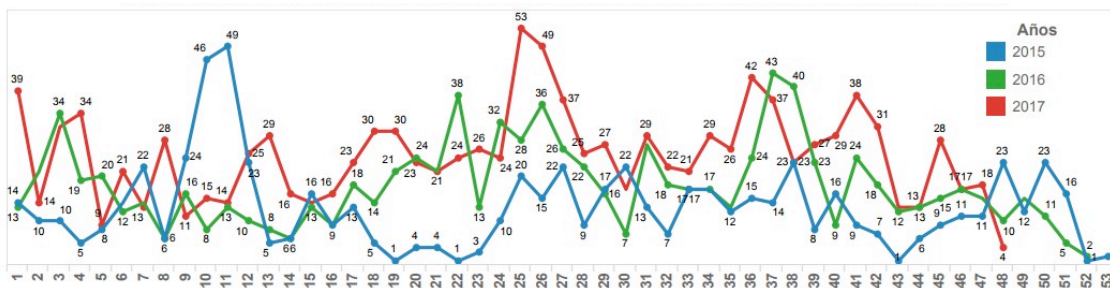
	2015	2016	2017

Total, de casos	686	926	630
Provincias con mayor incidencia	Orellana Esmeraldas Carchi Pastaza	Morona Santiago Pastaza Orellana Esmeraldas	Morona Santiago Esmeraldas Pastaza Orellana
Semanas cuando se reportó mayor incidencia	10-11	17-37	25

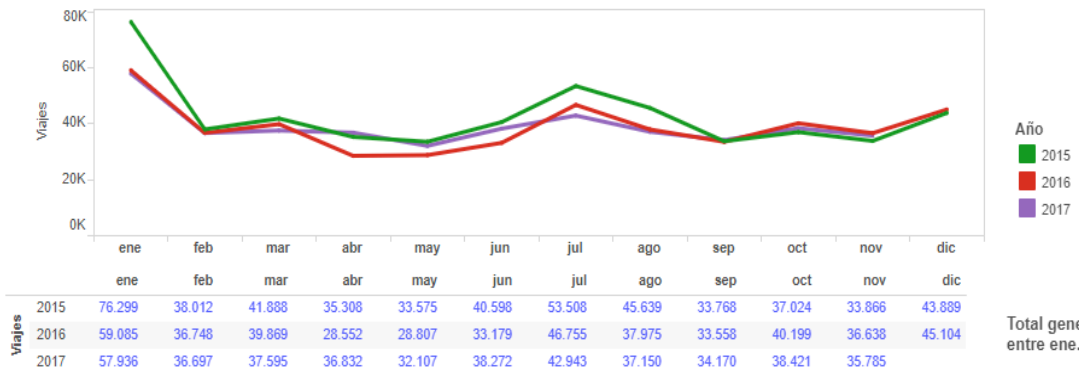
**Tabla 2:** Incidencia de malaria según año, provincia y semana epidemiológica

Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Este en el 2015, las precipitaciones en la provincia de Orellana fueron entre el 5 y 8% por encima de la media esperada, pero en Esmeraldas y Carchi no ocurrió lo mismo, sino que se mantuvo el nivel (8, 9),).

Por otro lado Granda (10) reportó un total de 686 casos, las provincias con una mayor incidencia fueron Orellana, 288; Esmeraldas, 110; Carchi, 100 y Pastaza, 80. El grupo etario de 20-49 documentó 222 casos. Se observó un aumento de casos en la semana 7, 22, contrastando de lo observado en semanas anteriores. En las semanas 10 y 11 hay una gran incidencia, 46 y 49 casos respectivamente, siendo la semana en que se documentaron la mayor incidencia de casos. Se observa elevaciones en la semana 25, 20 casos; en la semana 38, 23 casos; y entre las semanas 48 y 50 donde se mantienen 23 casos (10 y 11).



**Fig. 1** Comportamiento de Malaria por SE 01 hasta 52, años 2015-2016; y SE 01-48 año 2017.



**Fig. 2** Gráfico comparativo de inmigración Ecuador-Perú en los años 2015-2017.

## 4. Discusión

En el año 2016 Granda reportó 926 casos confirmados. Las provincias de Morona Santiago, 335; Pastaza, 220; Orellana, 159; y Esmeraldas, 126, presentan el mayor número de casos. A diferencia del año anterior, Morona Santiago no se encontraba entre las 4 primeras provincias, pues tenía 70 casos, y en Carchi ha disminuido la incidencia a 1 caso. El grupo etario más afectado fue nuevamente de 20-49 años. La mayor incidencia se observa en las semanas 3, 34 casos; 22, 38 casos; 24, 32 casos; y 26, 36 casos. En la semana 37 se observó un repunte de los casos, documentándose 43, seguido de la semana 38, con 40 casos. Asimismo; en la semana 17, aunque hubo 18 casos, fue un aumento en relación con el 2015; y a partir de esa semana se mantuvo hasta la semana 22 (10).

En este año en Esmeraldas se registró un aumento de precipitaciones según INAMHI, sobre todo en el segundo semestre con un 54% por arriba de la media esperada. Además, en Morona Santiago, donde hubo la mayor cantidad de casos, las precipitaciones aumentaron en un 30% a media anual, en relación con el año 2015. Carchi, que ya no encabeza la lista, tuvo menores precipitaciones, descendiendo su media anual un 33% en este año (12).

En el primer semestre del año 2017 se ha reportado un total de 630 casos confirmados de malaria (13). Las provincias de Morona Santiago, 215; Esmeraldas, 114; Pastaza, 103 y Orellana, 89, encabezan la lista, manteniéndose las mismas que el año anterior, aunque Esmeraldas ascendió a segundo lugar. El grupo etario de 20-49 es el más afectado, con 188 casos, de acuerdo con datos de la Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública (14). Se observó una incidencia alta en varias de las semanas, siendo la semana 25, con 53 casos, la más alta en los últimos tres años; y la semana 26, con 49 casos (Fig. 1) (16). Las precipitaciones en el primer semestre del año fueron fluctuantes. En Esmeraldas, en los meses de febrero y marzo fueron escasas, mientras que en los otros meses fueron abundantes, superando la media mensual, hasta 75% en junio (15). En los meses de enero y marzo las precipitaciones fueron favorables en la región amazónica, alcanzando hasta 112% sobre la media; a pesar de que el resto de los meses fueron menores (17).

Al analizar la situación de la malaria en el Perú durante los últimos tres años, se reportan en el 2015, una incidencia de 63.153 casos, liderando Departamentos como Loreto, Junin, Amazonas, San Martin, Cusco, Ucayali y La libertad; fronterizos con el Ecuador; además, se identifican como zonas de muy alto riesgo y alto riesgo a los Distritos: Andoas, Trompeteros, entre otros; algunos de medio riesgo como Napo, Morona, Amazonas con el Rio Santiago, lugares cercanos al Ecuador (18). En el 2016, se documentaron 55,904 casos, registrados en departamentos de las diferentes ciudades de Riesgo Medio, y la mayoría son en las localidades cerca de la frontera de Ecuador como: Torres Susana, Tigre, Napo, Andoas, entre otras, y ciudades de Bajo Riesgo como: Tromperos, Rio Santiago (19). Y en el año 2017, se han registrado hasta ahora 982 casos de malaria, la mayor incidencia fue en el Departamento Loreto con registro de una muerte, fronterizo con el Ecuador; la incidencia media alta en Amazonas, un lugar importante fronterizo; diferentes localidades tenían un alto riesgo de la enfermedad como: Torres Causana, Trompeteros, Pastaza; y algunas zonas de medio riesgo como: Andoas y Napo (20).

Estos datos son proporcionales con la tendencia observada en los últimos años en nuestro país, indicando que existe una relación entre la incidencia de la malaria en los países vecinos. Granda reporta los casos que han sido reportados al Ministerio de Salud, sin embargo, estos no cubren todos los casos que realmente existen debido a las costumbres de ciertas culturas de mantenerse aislados del resto de la sociedad, esto, aunque nos proporciona datos fidedignos, no descarta la posibilidad de evidenciar más casos, enmascarando la situación real de la enfermedad en nuestro país. Estas cifras proporcionadas son muy importantes, pues es el indicativo sanitario con el que se cuenta virtualmente en el Ecuador, cuyas características Tropicales predisponen a la aparición de éstas d estas enfermedades Vectoriales.

**Limitaciones:** Se cuestiona aún la veracidad de la información en reportes de las enfermedades transmitidas por vectores, pues existe una parcialidad, ya visto en el país, donde la dificultad del acceso a centros de atención primaria contribuye a no reportar todos los casos existentes, como ocurre en el dengue (21). Datos como la distribución de los casos de acuerdo con el sexo no se encuentran disponibles en todos los años, por lo que esta variable no puede ser analizada. El escaso acceso a la información requerida limita un análisis más profundo de otros posibles factores.

#### 4.1. Conclusión

El Ecuador es un país que por motivos climatológicos presenta factores óptimos para el desarrollo de la malaria, sin embargo, se está realizando una lucha contra esta, pues su tasa de mortalidad es alta cuando no es tratada, sobre todo la infección por *P. falciparum*. En los últimos años las variaciones en la incidencia están tomando una tendencia al alta, comparando en el 2015 que los casos totales fueron 626, y en el primer semestre del 2017 ya alcanza los 630. La distribución tiende a visualizarse con mayor énfasis en la región amazónica, en la cual las precipitaciones aumentan cada año, y son constantes, generando condiciones favorables para la propagación del vector. Además, los hábitos de la población, generalmente en las primeras horas del día, tienden a ser más susceptibles para ser

picados por el mosquito (22). Se observa este comportamiento en la provincia de Morona Santiago, cuando en el año 2016, es mayor la incidencia y su nivel de precipitaciones, justificando su alza en relación con el año 2015 (70 casos), en contraste con Carchi, en donde los casos disminuyen al igual que sus precipitaciones, sugiriendo a este como un factor limitante para la proliferación del vector. A esto se le agrega que es una región sur limítrofe, que ya en el 2016 presentó, aumento de casos por la migración con el Perú (23), así que este aspecto no descarta la aparición de nuevos casos en este año, pues el flujo es variable, y no existe un control limítrofe de enfermedades como la malaria.

El gobierno a través del MSP realiza campañas, que aún deben extenderse a más partes del Ecuador, sobre todo las provincias de la Amazonía, y crear controles limítrofes, para contrarrestar los brotes por motivos migratorios. Aunque la predisposición climática no se puede controlar, se puede trabajar en la prevención, con medidas como mosquiteros, mallas metálicas en puertas y ventanas, el uso de repelentes y lo que anteriormente se realizaba, la fumigación intradomiciliaria, cuyo resultado fue positivo cuando se implementó (11). La implementación de controles fronterizos de enfermedades como la malaria podría disminuir la entrada de personas en periodo de estado, en el cual pueden infectarse los mosquitos *Anopheles* y actuar como vectores, interrumpiendo así la cadena al limitar la fuente de infección.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Paludismo [Internet]. Publicado noviembre 2017 [citado diciembre 16, 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/>
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Malaria (Paludismo). Tomado de [http://www.paho.org/cub/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=publicaciones-sobre-enfermedades-transmisibles&alias=1335-malaria-esp&Itemid=226](http://www.paho.org/cub/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-sobre-enfermedades-transmisibles&alias=1335-malaria-esp&Itemid=226)
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Paludismo [Internet]. Publicado 2017 [citado diciembre 16, 2017]. Tomado de <http://www.who.int/topics/malaria/es/>
4. Servicio Nacional de Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores Artrópodos "SNEM". Proyecto de vigilancia y control de vectores para la prevención de la transmisión de enfermedades metaxénicas en el Ecuador 2013-2017 [Internet]. Publicado marzo 2013 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de <http://instituciones.msp.gob.ec/dps/snem/images/proyectocontroldevectoresmetaxenicass.pdf>.
5. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). Paludismo [Internet]. Publicado s.f. [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de [http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SALUD/ficsal\\_S10.htm](http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/SALUD/ficsal_S10.htm)

6. Castro, J., Camero, C. & Gómez, W. La Malaria en el Nuevo Mundo: de los Orígenes al Siglo XXI [Malaria in the New World: From its Origin to the XXI Century]. Tomado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_)

[arttext&pid=S1690-32932007000100002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932007000100002)

7. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Ecuador líder en la lucha contra el paludismo en Las Américas 2012 [Internet]. Publicado noviembre 8, 2012 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de [http://www.salud.](http://www.salud.gob.ec/ecuador-lider-en-la-lucha-contra-el-paludismo-en-las-americas-2012/)

[gob.ec/ecuador-lider-en-la-lucha-contra-el-paludismo-en-las-americas-2012/](http://www.salud.gob.ec/ecuador-lider-en-la-lucha-contra-el-paludismo-en-las-americas-2012/)

8. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Boletín Climatológico Anual 2015 [Internet]. Publicado 2016 [Citado diciembre 18, 2017]. Tomado de [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol\\_anu.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_anu.pdf)

9. Ministerio de Turismo del Ecuador. Movimientos migratorios del Ecuador [Internet]. Publicado 2017 [citado enero 1, 2017]. Tomado de <http://servicios.turismo.gob.ec/index.php/portfolio/turismo-cifras/19-inteligencia-de-mercados/movimientos-migratorios-del-ecuador/2>

10. Granda, J. Morbilidad Malaria [Internet]. Publicado 2017 [actualizado noviembre 5, 2017; citado diciembre 16, 2017]. Tomado de <https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/SALADESITUACINEPID>

[EMIOLOGICASE24\\_2017/MORBILIDADMALARIA](https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/SALADESITUACINEPID)

11 Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública. Enfermedades Transmitidas por Vectores: Informe Paludismo no complicado Semana Epidemiológica (SE) 01-52/2015 [Internet]. Publicado diciembre 30, 2015 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de [http://instituciones.msp.gob.ec/images/](http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/gaceta/GACETA%20SE%2052.pdf)

[Documentos/gaceta/GACETA%20SE%2052.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/gaceta/GACETA%20SE%2052.pdf)

12 Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Boletín Climatológico Semestral 2016 [Internet]. Publicado 2016 [Citado diciembre 18, 2017]. Tomado de [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol\\_sem.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_sem.pdf)

13. Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). La equidad en la mira: la salud pública en Ecuador durante las últimas décadas [Internet]. Publicado en 2007 [citado noviembre 30, 2017]. (Quito: OPS/MSP/CONASA). Tomado de [http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_docman&view=document&layout=dedefau&alias=58-la-equidad-en-la-mira-la-salud-publica-del-ecuador-durante-las-ultimas-decadas&category\\_slug=publications&Itemid=599](http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=document&layout=dedefau&alias=58-la-equidad-en-la-mira-la-salud-publica-del-ecuador-durante-las-ultimas-decadas&category_slug=publications&Itemid=599)

14. Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública. Enfermedades Transmitidas por Vectores: Informe Malaria Semana Epidemiológica (SE) 01-48/2017 [Internet]. Publicado diciembre 5, 2017 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de [http://www.salud.gob.ec/wpcontent/uploads/2016/09/vvMalaria-SE-48\\_2017.pdf](http://www.salud.gob.ec/wpcontent/uploads/2016/09/vvMalaria-SE-48_2017.pdf)

15. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). Acumulado mensual de precipitaciones por estación [Internet]. Publicado junio 2017 [citado diciembre 18, 2017]. Tomado de <http://www.inocar.mil.ec/web/index.php/precipitacion-por-estacion>
16. Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública. Enfermedades Transmitidas por Vectores: Informe Malaria Semana Epidemiológica (SE) 01-26/2017 [Internet]. Publicado julio 4, 2017 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/GACETA-VECTORES-SE-26.pdf>
17. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Boletín Meteorológico Mes: marzo 2017 [Internet]. Publicado 2017 [Citado enero 11, 2018]. Tomado de [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2017/MENSUAL/bol\\_m en\\_03.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2017/MENSUAL/bol_m en_03.pdf)
18. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Boletín Meteorológico Mes: enero 2017 [Internet]. Publicado 2017 [Citado enero 11, 2018]. Tomado de [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2017/MENSUAL/bol\\_m en\\_01.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/bolhist/cli/2017/MENSUAL/bol_m en_01.pdf)
19. Dirección General de Epidemiología. Casos de malaria por departamentos Perú 2015. [Internet]. Publicado s.f. [Citado enero 11, 2018]. Tomado de <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2015/SE06/malaria.pdf>
20. Dirección General de Epidemiología. Casos de malaria por departamentos Perú 2016. [Internet]. Publicado s.f. [Citado enero 11, 2018]. Tomado de <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2016/SE01/malaria.pdf>
21. Dirección General de Epidemiología. Casos de malaria por departamentos Perú 2017. [Internet]. Publicado s.f. [Citado enero 11, 2018]. Tomado de <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2017/SE02/malaria.pdf>
22. Ryan, S., Lippi, C. & Boersch-Supan, P. Quantifying seasonal and diel variation in Anopheline and Culex human biting rates in Southern Ecuador [Internet]. Publicado noviembre 22, 2017 [citado diciembre 18, 2017]. Malar J. 2017; 16: 479, Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5700746/>
23. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Alerta Epidemiológica: Aumento de casos de malaria [Internet]. Publicado febrero 15, 2017 [citado diciembre 17, 2017]. Tomado de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&Itemid=270&gid=38148&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=38148&lang=es)