



Factores ambientales y climáticos de la provincia de Manabí y su asociación a la presencia de las Arbovirosis Dengue, Chikungunya y Zika desde Enero 2015 a Diciembre 2019

Environmental and climatic factors of the province of Manabí and their association to the presence of the Arbovirosis Dengue, Chikungunya and Zika from January 2015 to December 2019

Fatores ambientais e climáticos da província de Manabí e sua associação com a presença da dengue de Arbovirosis, Chikungunya e Zika de janeiro de 2015 a dezembro de 2019

Javier Martin Reyes-Baque^I
javier.reyes@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3670-0036>

Ariela Apolo-Pincay^{II}
apolo-ariela7464@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6308-2320>

María Merchán-Posligua^{III}
merchan-posligua8381@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0132-5205>

Nereida Josefina Valero-Cedeño^{IV}
nereida.valero@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3496-8848>

Correspondencia: javier.reyes@unesum.edu.ec

Ciencias de la salud
Artículo de investigación

***Recibido:** 20 de enero de 2020 ***Aceptado:** 19 de febrero de 2020 * **Publicado:** 30 de junio de 2020

- I. Diploma Superior en Enfermedades Inmunodeficientes en VIH-SIDA, Licenciado en la Especialización de Laboratorio Clínico, Tecnólogo Médico Especialidad Laboratorio Clínico, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador, Cursante del programa de Doctorado en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela
- II. Egresada, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador
- III. Egresada, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador
- IV. Doctora Dentro del Programa de Doctorado en Inmunología (Inflamación Enfermedades del Sistema Inmune y Nuevas Terapias), Magíster Scientiarum en Biología Mención Inmunología Básica, Licenciado en Bioanálisis, Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador, Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Resumen

Las arbovirosis son generalmente enfermedades febriles agudas de áreas tropicales y subtropicales, que, debido a los diferentes cambios climáticos y ambientales, el mosquito del género *Aedes* se ha mostrado en lugares en los que no era frecuente, logrando así que los virus se diseminen de forma descontrolada en diferentes lugares, el objetivo de esta investigación es "Analizar factores ambientales y climáticos de la provincia de Manabí y su asociación a la presencia de las arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika desde enero 2015 a diciembre 2019". Se realizó un estudio de tipo descriptivo- explicativo, realizando el cálculo de estimaciones del número total de pacientes y con iguales proporciones resultó en un número de muestras mínimo de 385 pacientes para asegurar la representatividad de la muestra. En donde se obtuvo que las arbovirosis se presentan con más frecuencia según con los datos obtenidos durante los meses en que las aumentan las precipitaciones y la humedad relativa, de igual forma que en los meses posteriores que se han presentado las lluvias. Según la aplicación Chi cuadrado de Pearson se muestra que el dengue y Chikungunya en los años 2015 y 2016 existe una mayor significancia en comparación con el valor n que en los otros años estudiados, de igual forma el Zika tuvo una mayor significancia en comparación con el valor n en el año 2016. Evidenciándose que con el incremento de las variables climáticas los casos de arbovirosis aumentan, sin embargo, en los meses posteriores de precipitaciones también se presentaron casos significativos.

Palabras claves: Arbovirosis; *aedes*; factores; climáticos; ambientales.

Abstract

Arboviruses are generally acute febrile diseases in tropical and sub-tropical areas, which, due to different climatic and environmental changes, the *Aedes* mosquito has been shown in places where it was not frequent, thus causing viruses to spread in an uncontrolled way in different places, the objective of this research is "To analyze environmental and climatic factors of the province of Manabí and its association with the presence of dengue, Chikungunya and Zika arboviruses from January 2015 to December 2019". A descriptive-explanatory study was carried out, calculating estimates of the total number of patients and with equal proportions resulted in a minimum number of samples of 385 patients to ensure representativeness of the sample. Where arboviruses were found to occur more frequently according to the data obtained during the

months in which rainfall and relative humidity increase, in the same way as in the subsequent months that the rains have occurred. According to Pearson's Chi square application, it is shown that dengue and Chikungunya in the years 2015 and 2016 have a greater significance compared to the n value than in the other years studied, in the same way Zika had a greater significance compared to the value n in the year 2016. Evidence that with the increase of the climatic variables the cases of arbovirolosis increase, however, in the subsequent months of precipitation there were also significant cases.

Keywords: Arbovirolosis; aedes; factors; climatic; environmental.

Resumo

Os arbovírus são geralmente doenças febris agudas de áreas tropicais e subtropicais, que, devido a diferentes mudanças climáticas e ambientais, o mosquito Aedes tem sido demonstrado em locais onde não era frequente, causando a propagação de vírus de maneira descontrolada em diferentes locais, o objetivo desta pesquisa é "Analisar fatores ambientais e climáticos da província de Manabí e sua associação com a presença de arbovírus da dengue, Chikungunya e Zika de janeiro de 2015 a dezembro de 2019". Foi realizado um estudo descritivo-explicativo, calculando estimativas do número total de pacientes e em proporções iguais, resultando em um número mínimo de amostras de 385 pacientes para garantir a representatividade da amostra. Onde os arbovírus foram encontrados com mais frequência de acordo com os dados obtidos durante os meses em que as chuvas e a umidade relativa aumentam, da mesma forma que nos meses subsequentes em que as chuvas ocorreram. De acordo com a aplicação do qui-quadrado de Pearson, mostra-se que a dengue e a Chikungunya em 2015 e 2016 têm uma significância maior em comparação ao valor de n do que nos outros anos estudados, da mesma forma que o zika teve uma significância maior em comparação à valor n no ano de 2016. Evidências de que com o aumento das variáveis climáticas os casos de arboviroses aumentam, no entanto, nos meses subsequentes de precipitação, também houve casos significativos.

Palavras-Chave: Arbovirose; Aedes; fatores; climático; de Meio Ambiente.

Introducción

Las arbovirosis son generalmente enfermedades febriles agudas de áreas tropicales y subtropicales. Al menos 2.500 millones de personas viven en áreas de alto riesgo, por lo que estas enfermedades representan un importante problema de salud pública, ya que causan grandes epidemias y originan grandes gastos financieros relacionados con el diagnóstico y tratamiento (1).

Debido a los diferentes cambios climáticos, el mosquito se ha mostrado en lugares en los que no era frecuente, logrando así que los virus se diseminen de forma descontrolada en diferentes regiones, pues fenómenos como las precipitaciones y la humedad influyen en la infestación de áreas en Las Américas (2).

La incidencia y el avance de dichas enfermedades son una de las principales causas de mortalidad en el país, es por ello, que se busca establecer cuáles son las condiciones climáticas y ambientales que dan cabida a la reproducción del vector de las arbovirosis que afectan a la provincia de Manabí (3).

En la actualidad existe un gran interés en estudiar los efectos que tiene el clima en la salud humana, desde varios años atrás se comenzó a abordar los modelos predictivos de las epidemias de las arbovirosis, utilizando datos climáticos como la precipitación, la temperatura y la ocurrencia de la enfermedad, entre otros (4).

En Latinoamérica las condiciones climáticas incluyendo la temperatura, los cambios al nivel del mar, la geografía, la humedad y las tormentas contribuyen a que la aparición y la propagación de las arbovirosis resulten cada vez peor (5).

La presente investigación generará un impacto científico, en donde, se logrará obtener información verídica sobre las variables climáticas y ambientales con respecto al incremento de la incidencia de las arbovirosis. Los resultados obtenidos permitirán crear el desarrollo de nuevas estrategias para la prevención y control de Dengue, Chikungunya y Zika

Arbovirosis

Molina (2018) (6) menciona que las arbovirosis son enfermedades emergentes transmitidas por vectores, artrópodos hematófagos o mosquitos y garrapatas, al hombre tras picadura. También denominadas enfermedades transmitidas por vectores. Existen en el mundo más de 3500 especies de mosquitos, de los cuales los géneros *Aedes*, *Culex* y *Anopheles* son los más abundantes vectores de enfermedades. Los agentes son virus ARN encapsulados de cadena simple: Chikungunya (Alphavirus), Dengue y Zika (Flavivirus). Comparten vectores en común: el *Aedes Aegypti* y *Aedes Albopictus* o “mosquito tigre” con amplia extensión en el mediterráneo.

Delcid y col. (2017) (7) exponen que las arbovirosis son una enfermedad vectorial que afecta millones de personas cada año y debido al índice alarmante de la propagación y aparición de estas enfermedades en los últimos años, en particular en la región de las Américas y mayoritariamente en los países en desarrollo; la presencia del vector, las condiciones climáticas, la falta de disponibilidad de agua y la pobreza exacerban la problemática.

“En la actualidad, las enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*, incluyendo las fiebres del dengue, chikungunya y Zika, se encuentran entre los principales problemas de salud en países tropicales” (8).

Dengue

Según la OMS (2019) (9) el dengue es una enfermedad vírica transmitida por mosquitos que se ha propagado rápidamente en todas las regiones de la OMS en los últimos años. El virus del dengue se transmite por mosquitos hembra principalmente de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*. La enfermedad está muy extendida en los trópicos, con variaciones locales en el riesgo que dependen en gran medida de las precipitaciones, la temperatura y la urbanización rápida sin planificar.

“La infección por dengue provee inmunidad duradera al serotipo específico y temporaria a otros tres. La posterior infección por otro serotipo determina mayor gravedad. Existe una vacuna contra dengue registrada, Dengvaxia (Sanofi Pasteur). Otras dos (Butantan)

Chikungunya

Vargas y Col. (2018) (10) indica que la fiebre del chikungunya es una enfermedad endémica procedente de África, Sudeste de Asia e India. Habiéndose aislado el virus por primera vez en Tanzania en 1952, dicha enfermedad circuló en África y Asia hasta fines de la década de los 70; luego no fue reportada sino hasta resurgir gradualmente desde inicios del siglo 21, catalogándosele entonces como una afección re-emergente, ya que después de estar en un silencio epidemiológico de casi tres décadas, logró una expansión cada vez mayor a lo largo del mundo ocasionando grandes epidemias y aumentando su gravedad en algunas regiones. Se calcula que las tasas de infección en las comunidades afectadas por las epidemias recientes de CHIKV oscilan aproximadamente entre 38 y 68%, para las islas del suroeste del Océano Índico, el Pacífico y el sudeste de Asia.

“La fiebre chikungunya es la enfermedad cuyo agente etiológico es un virus transmitido por mosquitos. Se trata de una infección que produce un síndrome febril agudo, cefalea intensa y severos dolores articulares. Su presentación inicial es muy parecida al dengue y a otras virosis transmitidas por artrópodos. La mayoría de las personas que se infectan manifiestan síntomas por lo que la infección asintomática es rara. Lo frecuente es un comienzo con signos de la enfermedad de 3 a 7 días después de la inoculación del virus por el mosquito hembra” (11).

Zika

Licourt y Saínez (2018) (12) nos dice que el virus Zika se transmite a través de la picadura de un mosquito infectado del género *Aedes*; el mismo puede transmitir el dengue, la fiebre chikungunya y la fiebre amarilla. El virus Zika pertenece a la familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*. Fue aislado por primera vez en 1947 en monos Rhesus, en el bosque Zika, en Uganda. La infección en humanos se demostró inicialmente por estudios serológicos en Uganda y Tanzania en 1952 y se logró aislar el virus a partir de muestras humanas en Nigeria en 1968.

Kantor (2016) (13) indica que la infección por Zika suele ser asintomática, o presentarse con exantema, conjuntivitis y fiebre no muy elevada. No existen vacunas ni tratamiento específico. Se puede transmitir por vía parental, sexual y por transfusión sanguínea. Se la ha asociado con microcefalia.

“Los cambios climáticos han sido considerados relevantes en su incidencia, como el caso del fenómeno del niño, en el segundo semestre del 2015 se registraron las temperaturas más calientes junto a grandes sequías, favoreciendo la extensión geográfica del vector y la replicación viral” (14).

Factores ambientales y climáticos asociados a la presencia de arbovirosis

Morazán y col. (2017) (15) nos indica que el grupo de los arbovirus hace referencia, a un conjunto de diferentes familias y géneros de virus que comparten la característica de ser transmitidos por artrópodos. El arbovirus debe ser observado en un ciclo natural completo, que inicia con la transmisión por picadura (artrópodos hematófagos) desde un reservorio natural hasta un huésped, donde se multiplicará, y de esta forma se transportará al reservorio, para completar el ciclo. Las enfermedades causadas por arbovirus transmitidos por el vector *Aedes Aegypti*, son: Dengue, chikungunya y zika, estas están aumentando tanto en incidencia como en distribución geográfica.

Por otro lado, Herrera y Sánchez (2017) (16) afirma que estas enfermedades se han extendido sin precedente en asociación con factores como la actividad humana y la tasa de recombinación viral, lo que favorece que vector y huésped interactúen, unido al comercio y a los viajes aéreos intercontinentales. Los arbovirus han surgido en nuevas regiones del mundo debido a cepas con mayor adaptabilidad. Dichas enfermedades se diagnostican en viajeros que regresan de países tropicales. Considerando al clima como factor importante en la determinación de la distribución geográfica y la eficiencia con la que estos virus se transmiten. Debido a ello se pueden producir brotes epidémicos de inmensas proporciones con los efectos del cambio climático.

Suelo

Según Molina (2018) (6) la preocupación por explicar el vínculo entre salud y ambiente es fundamental en el desarrollo de las ciencias de la salud. Desde el antiguo pensamiento hipocrático, el estudio de los lugares sanos, así como los lugares enfermos fue el camino para prevenir y curar las enfermedades a partir del control de los factores ambientales.

Mientras que Carter (2016) (17) menciona que hay determinantes sociales de la salud (condiciones como la pobreza, el desempleo, niveles de escolaridad, relaciones de género, exclusión social, entre otros) que suelen ser los factores que predisponen a peores niveles de

salud. Y también se nota que, en distintas escalas, las condiciones de salud y sus determinantes sociales varían mucho en el espacio.

Fuentes y col (2015) (18) nos dice que la apropiación del espacio geográfico resulta en transformaciones profundas de los ecosistemas los cuales se evidencian, especialmente, en el proceso acelerado de urbanización que vive nuestro planeta, este espacio geográfico es cada vez más artificial y la naturaleza es transformada por el ser humano a ritmos desiguales, según las relaciones entre las sociedades, sus medios técnicos disponibles y el espacio en que se desarrollan.

Agua

Galavís y col. (2019) (19) indica que *Aedes Aegypti*, es una especie cosmopolita y vector de enfermedades como la fiebre amarilla, el dengue, chikungunya y otras arbovirosis, situación que ha obligado a las autoridades gubernamentales a realizar estrategias para su debido control. Su plasticidad ecológica le ha permitido reproducirse de manera exitosa en el medio urbano, ya que la ovoposición de las hembras ocurre tanto en reservorios naturales como artificiales; sus estadios larvales se desarrollan generalmente en aguas dulces, sin embargo, pueden llegar a sobrevivir en aguas salobres.

“El desarrollo inmaduro de *Ae. Aegypti*, así como la ovoposición puede ser influenciado por el tipo y la calidad del agua, éste vector se reproduce en reservorios de agua limpia, aunque puede adaptarse a las nuevas situaciones impuestas por el hombre. Se ha demostrado que la salinidad del agua, y los coliformes fecales y bacterias son factores que afectan la oviposición de este insecto, disminuyendo o aumentando respectivamente” (20).

De modo que Galavís y col. (2019) (19) menciona que las variaciones de la temperatura del agua en la que se desarrollan las larvas de mosquitos influyen en su sobrevivencia. Es así que el desarrollo de *Ae. Aegypti*, se reduce cuando la temperatura del agua disminuye o aumenta debido al intervalo óptimo fisiológico, que oscila entre los 16 y 35 °C. Los factores abióticos ambientales han repercutido en un incremento de la intensidad y distribución del dengue en el mundo. El conocimiento del efecto de la temperatura sobre la tasa de desarrollo y supervivencia de los mosquitos es un factor esencial para elaborar estrategias adecuadas para su control.

Seres bióticos

Espinal y col. (2019) (3) menciona que la incidencia y distribución geográfica cada vez mayores de las arbovirosis o enfermedades por arbovirus (virus transmitidos por artrópodos) constituye uno de los principales problemas de salud pública en la Región de las Américas. Además de la reaparición del virus del dengue (DENV) y del virus de la fiebre amarilla (YFV), nuevos arbovirus patógenos antaño confinados a regiones específicas del mundo, como el virus del chikungunya (CHIKV) y el virus del Zika (ZIKV), han causado recientemente diversas pandemias con importante morbilidad.

De manera que Arredondo, Méndez y Medina (2016) (21) indica que las hembras de *Ae. Aegypti* son consideradas como las más eficientes de los mosquitos vectores debido a sus marcados hábitos domésticos, que satisfacen todas sus necesidades vitales en la vivienda humana. La hembra requiere sangre humana para mantener su reproducción; pone sus huevos en depósitos de agua limpia o semi-limpia, lo cual es un dato importante para su control, ya que los criaderos viables para el mosquito son todos esos objetos que sirven como recipientes donde se colecta el agua de lluvia.

Topografía

Rey y Lounibus (2015) (22) también nos indica que el hábitat ejerce una influencia importante sobre la abundancia de las dos especies; *Ae. Aegypti* predomina en áreas urbanas, *Ae. Albopictus* en áreas rurales, y las dos especies coexisten en áreas periurbanas de varias regiones en Brasil, la abundancia de las dos especies se ha relacionado con las características de los sitios muestreados en escalas de 100m, aproximadamente. Los sitios donde *Ae. Aegypti* era más abundante, se asociaron positivamente con variables vinculadas con la urbanización y, negativamente, con variables relacionadas con ámbitos rurales.

Mientras Quispe y col. (2015) (20) aportan que *Ae. Aegypti* es originario de Etiopía (África) y se encuentra distribuido y adaptado a las regiones tropicales y subtropicales del mundo. El ciclo de desarrollo abarca siete días o un poco más, dependiendo de la temperatura y de la disponibilidad del alimento. Las fases biológicas son de huevo, larva con cuatro instar, pupa y adulto. El comportamiento del adulto es diurno, sin embargo, pueden prolongar su actividad durante la noche si la luz permanece encendida; prefieren criaderos artificiales como cilindros, baldes,

floreros, así como objetos de desecho que no son eliminados adecuadamente en ambientes domiciliarios o peri domiciliarios.

Precipitación

López y Neira (2016) (23) nos habla de cómo el efecto del cambio climático ha sido evaluado en diferentes aspectos de la biología de *A. Aegypti*. Precipitación y temperatura han sido reportados como factores que influyen no solo la dinámica poblacional de esta especie, sino también su habilidad para transmitir virus. Debido a esto, varios estudios se han enfocado en el efecto que las variables ambientales tienen sobre los patrones de distribución geográfica de esta especie.

“Estos cambios climáticos están a menudo relacionados con el fenómeno del "El Niño" Oscilación del Sur (ENSO), el cual produce valores extremos en la precipitación, temperatura y humedad, que contribuyen a cambios en los patrones de movimientos de las masas de aire y alteración en la presión atmosférica, provocando lluvias intensas y periodos muy húmedos que contribuyen con la proliferación de *Ae. Aegypti*” (24).

Collazos y col. (2007-2015) (25) nos habla sobre la precipitación, la cual tiene un rol importante como factor para el dengue debido a que mientras la temperatura influye sobre la replicación del virus, la precipitación se relaciona con el hábitat del mosquito. Aunque el aumento de las temperaturas genera que el ser humano almacene más agua por lo que se puede expandir el vector más fácilmente a las zonas urbanas, cuando ocurre el fenómeno de la niña la humedad del suelo y los residuos de agua acumulados naturalmente son propicios para el ciclo reproductivo del vector.

Temperatura

Herrera y Sánchez (2017) (16) menciona que el cambio climático tiene un gran impacto en el dengue. El mayor efecto está asociado con la temperatura mínima mensual, debido a que los mosquitos tienen preferencia por temperaturas más elevadas y buen nivel de humedad relativa. Otro factor es la aparición de áreas urbanas con mínima vegetación y grandes superficies que absorben e irradian calor durante el día, las llamadas islas urbanas. Producen un aumento de la temperatura (hasta 30 °C o más) con bajas fluctuaciones durante el día, lo que aumenta la capacidad de replicación del virus, acelera el metabolismo del mosquito y reduce el período de diseminación a menos de 7 días.

“La evidencia científica sugiere que la temperatura puede ser más relevante que las demás variables ya que afecta diferentes aspectos relacionados de forma directa e indirectamente con la transmisión, desde factores relacionados al ciclo de vida del mosquito hasta la relación directa del virus con el vector; e incluso, afectar la conformación estructural del virión. Tal multiplicidad de factores relacionados con la transmisión que son regulados por la temperatura no sucede con las demás variables climáticas” (26).

De modo que Márquez y col. (2019) (26) explica que los insectos al ser poiquiloterms, algunos de sus procesos biológicos como la maduración sexual, la cópula y la oviposición se ven afectados por la temperatura ambiental, de manera que a temperaturas adecuadas (entre 26 y 28°C) aumentan la cinética del desarrollo y la supervivencia de todas las etapas del insecto. Este rápido desarrollo y sobrevivencia del insecto por la temperatura favorece la proliferación de vectores en el ambiente, lo que podría representar una mayor transmisión, ya que llega prontamente a su etapa adulta. En temperaturas superiores el desarrollo del mosquito cae dramáticamente, aunque algunos estudios han revelado que se han presentado eclosiones larvales a temperaturas altas, lo que puede significar una posible respuesta fisiológica adaptativa.

Humedad

Zamora (2016) (27) propone que la incidencia del dengue se correlaciona con alguna variable ambiental como temperatura, humedad relativa y precipitación, esta última referida como un agente de cambio climático importante que afecta al patrón de distribución temporal y geográfica de la incidencia de casos de dengue, mientras que la temperatura parece jugar un papel crítico en la intensidad del brote. (27)

Mientras tanto Cassab, Morales y Mattar (2010) (28) nos sugiere que la humedad relativa tiene importancia eco-epidemiológica cuando se incluye en modelos multi-variables. Análisis realizados en Tailandia de factores climáticos como la temperatura, la pluviosidad y la humedad relativa con la incidencia de dengue ha revelado que el dengue generalmente ocurrió cuando la pluviosidad fue comparativamente baja, la humedad relativa fue más alta que el promedio anual registrado y la temperatura se encontró por encima del promedio anual.

Tasa de afectación de dengue, Chikungunya, Zika en la provincia de Manabí

En un estudio realizado sobre “Incidencias de casos de Zika” realizados pacientes sospechosos de poseer el virus de Zika (cuadro febril, con cefalea, artralgias, exantema maculopapular, conjuntivitis y mialgias) que acudieron al hospital Jipijapa en el 2016 se reflejó una incidencia de casos positivos confirmados mediante el RT- PCR de 42%, a predominio del sexo masculino (53%). Estos hallazgos evidencian la necesidad de extremar las acciones de profilaxis en la sociedad a objeto de minimizar el impacto de esta entidad clínica (29).

Metodología

La presente investigación es un estudio de tipo descriptivo- explicativo. Se realizó un estudio con diseño no experimental, ambispectivo y longitudinal.

Población y muestra

Ubicación y descripción geográfica de la provincia

La provincia de Manabí, está situada en el centro de la región Litoral del país. se extiende a ambos lados de la línea equinoccial, de 0°,25 minutos de latitud norte hasta 1°, 57 minutos de latitud sur y 79°, 24 minutos de longitud oeste a los 80°, 55 minutos de longitud oeste. La longitud de su línea costera desde Cojimíes hasta Ayampe alcanza los 354 Km. Y su ancho promedio hasta los límites orientales con los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas y Guayas es de aproximadamente 80 Km. La distancia en línea recta desde los límites con Esmeraldas hasta el sur con Santa Elena es de 250 Km. La provincia está localizada en la zona costera de la República del Ecuador, en la saliente más occidental de América del Sur sobre el Océano Pacífico (30).

Manabí tiene 19.427 Km² que representan el 7,36% del territorio nacional y su población de 1'369.780 habitantes corresponden al 9.80% del total del Ecuador (31).

Muestra

La muestra se definió con la población de Manabí disponible en el INEC 2010 y sobre la proporción de afectados para cada una de las arbovirosis en estudio en el año anterior al estudio, es decir para Dengue se considerará un 13%, para Chikungunya se tomará un 10% y 8% para Zika desde enero 2015 a diciembre 2019.

Realizando el cálculo de estimaciones del número total de pacientes y con iguales proporciones resultó en un número de muestras mínimo de 385 pacientes para asegurar la representatividad de

la muestra, teniendo en cuenta para el cálculo del tamaño de la muestra una precisión deseada de 5% y un nivel de confianza de 95%. Dicha muestra será aleatoriamente para lo cual se aplicó la fórmula de muestreo:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde: n = Tamaño de la muestra, N = Total de la población, Z_{α}^2 = Nivel de significancia (1.962), p = Probabilidad de ocurrencia, q = 1 – p, d = Error de inferencia (0.05)

Por lo tanto, tomando en cuenta las proporciones de afectados del año anterior, se incluirán en el estudio 385 pacientes con Dengue, Chikungunya y Zika para ser encuestados.

Resultados

En un total aproximado de 1'369.780 habitantes de la provincia de Manabí, realizando el cálculo de estimaciones del número total de pacientes y con iguales proporciones resultó en un número de muestras mínimo de 385 pacientes para asegurar la representatividad de la muestra, tomando en cuenta a pacientes confirmados con dengue, chikungunya y zika procedentes de los cantones Jipijapa, Portoviejo, Manta y Montecristi el cual se comparó con las variables climáticas y ambientales en el periodo de enero 2015 a diciembre del 2019.

Las arbovirosis se presentan con más frecuencia según con los datos obtenidos durante los meses en que las aumentan las precipitaciones y la humedad relativa, de igual forma que en los meses posteriores que se han presentado las lluvias, quizás por la presencia de aguas estancadas que quedan como producto de las fuertes precipitaciones, o por la falta de migas de limpiezas en los barrios, como se muestra en las tabla de datos ambientales que un 77% del total de los encuestados no las realizan.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en base a los objetivos de estudio planteados:

Objetivo 1. Determinar los factores ambientales asociados a las arbovirosis Chikungunya y Zika en Manabí desde enero 2015 a diciembre 2019.

Tabla 1. Pregunta 5: ¿Cuál cree usted que es sitio de reproducción del mosquito que transmite el Dengue, Chikungunya y Zika?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------|------------|------------|
| Agua sucia | 86 | 22% |
| Basura | 92 | 24% |
| Aguas limpias estancadas | 27 | 7% |
| Todas las anteriores | 180 | 47% |
| Total | 385 | 100% |

En la tabla 1 se observa que 86 personas que representan el 22% indican que el sitio de reproducción del vector de la arbovirosis es el agua sucia, mientras que 92 personas que representan el 24% manifiesta que la reproducción se debe a la basura, por otra parte 27 personas que corresponden al 7% mencionan que se debe a las aguas limpias estancada, de modo significativo 180 personas que representan el 47% afirman que la transmisión se debe todas las alternativas antes mencionadas.

Tabla 2. Pregunta 7: ¿Le da usted tratamiento al agua con el abate proporcionado por el Ministerio de Salud Pública?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Si | 266 | 69% |
| No | 119 | 31% |
| Total | 385 | 100% |

En la tabla 2 representa que 266 personas que representan el 69% manifiestan que le dan el correspondiente tratamiento al agua con el bate proporcionado por el Ministerio de Salud Pública, mientras que 119 personas no realizan el debido tratamiento al agua con abate.

Tabla 3. Pregunta 9: ¿Qué acciones realiza usted para prevenir el Dengue, Chikungunya o Zika?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Tapar bien los recipientes donde se almacena agua | 153 | 40% |
| Desechar recipientes u objetos donde se almacena agua | 82 | 21% |
| Utilizar mosquiteros | 51 | 13% |
| Fumigar la vivienda | 99 | 26% |
| Total | 385 | 100% |

En la tabla 3 se refleja que 153 personas que representan el 40% indican que para prevenir la aparición del vector de las arbovirosis tapan bien los recipientes donde se pueda albergar agua, mientras que 82 personas que representan el 21% menciona que desechan los recipientes u objetos donde se pueda almacenar agua, por otro lado 51 personas que representan el 13% manifiesta que para prevenir las arbovirosis hacen utilización de mosquiteros, así mismo 99 personas que representan el 26% señala que para la prevención de las patologías realiza fumigaciones en la vivienda.

Tabla 4. Pregunta 10: ¿Se realiza mingas para maleza o criadero de mosquitos constantemente por su barrio?

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Si | 89 | 23% |
| No | 296 | 77% |
| Total | 385 | 100% |

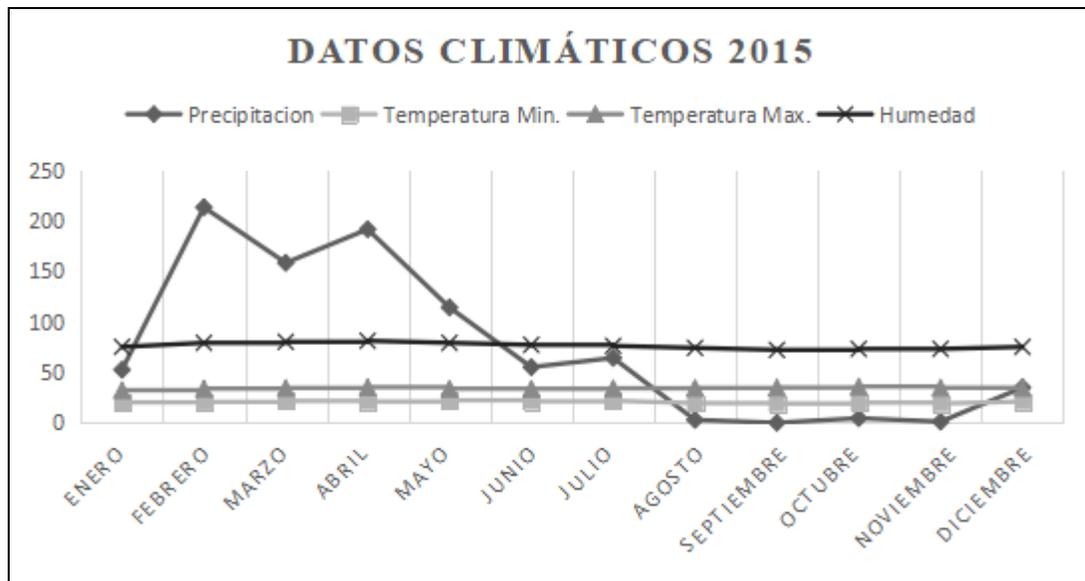
En la tabla 4 se observa que 89 personas que representan el 23% realizan mingas para quitar maleza o criaderos de mosquitos en los barrios donde viven, al contrario de 296 personas que representan el 77% manifiestan que no se realiza ningún tipo de minga en su sector.

Objetivo 2. Identificar los factores climáticos de la provincia de Manabí asociados a las Arbovirosis Dengue, Chikungunya y Zika desde enero 2015 a diciembre 2019.

Tabla 5. Datos climáticos 2015

| Datos climáticos del 2015 | | | | |
|----------------------------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| Mes | Precipitación | Temperatura Min. | Temperatura Max. | Humedad |
| Enero | 52,4 | 20,2 | 32,2 | 75 |
| Febrero | 213,0 | 20,6 | 33,8 | 79 |
| Marzo | 158,1 | 21,6 | 34,4 | 80 |
| Abril | 191,3 | 21,0 | 35,2 | 81 |
| Mayo | 114,0 | 22,2 | 33,7 | 79 |
| Junio | 55,0 | 21,2 | 33,6 | 77 |
| Julio | 64,1 | 21,8 | 34,1 | 76 |
| Agosto | 2,8 | 19,4 | 34,4 | 74 |
| Septiembre | 0,0 | 19,0 | 34,8 | 72 |
| Octubre | 4,5 | 19,9 | 35,8 | 73 |
| Noviembre | 1,1 | 19,0 | 34,6 | 73 |
| Diciembre | 34,8 | 21,0 | 34,4 | 75 |

Gráfico 1. Datos climáticos 2015

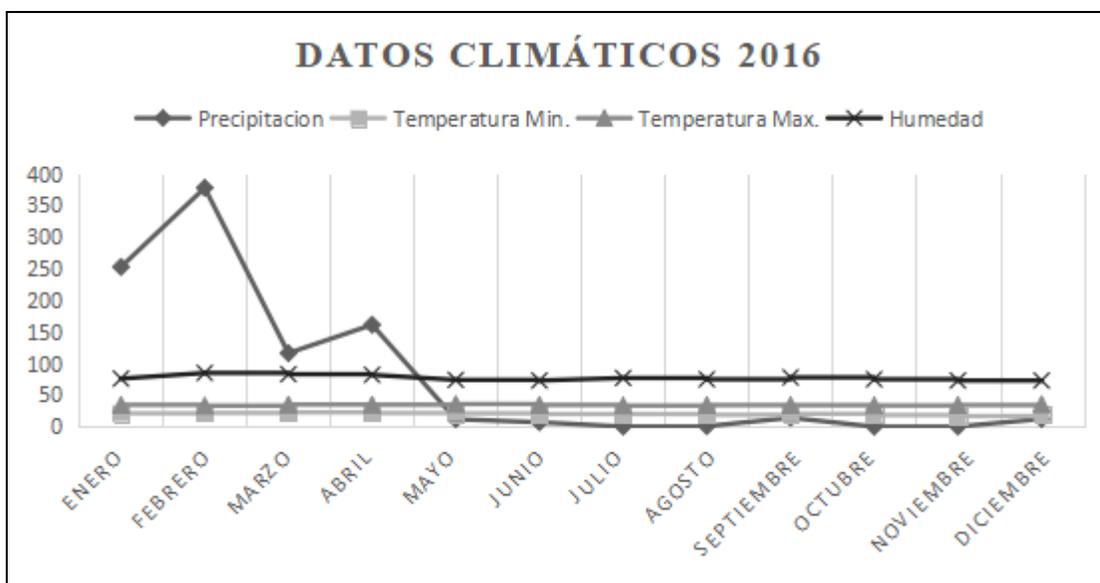


En la tabla 5 y grafico 1 se refleja los datos climáticos del 2015, en donde las precipitaciones fueron mayores en los meses de febrero (213,0 mm), marzo (158,1 mm), abril (191,3 mm), en cuanto a las temperaturas fueron mayores en los meses de abril (35,2 °C) y octubre (35,8°C), y la humedad relativa mayor en los meses de marzo (80%) y abril (81%).

Tabla 6. Datos climáticos 2016

| Datos climáticos del 2016 | | | | |
|---------------------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| Mes | Precipitación | Temperatura Min. | Temperatura Max. | Humedad |
| Enero | 252,7 | 21,2 | 34,6 | 76 |
| Febrero | 377,8 | 21,8 | 33,2 | 85 |
| Marzo | 116,3 | 22,6 | 35,0 | 83 |
| Abril | 161,2 | 21,6 | 34,8 | 82 |
| Mayo | 11,8 | 21,2 | 35,8 | 74 |
| Junio | 7,0 | 20,0 | 34,4 | 73 |
| Julio | 0,2 | 20,0 | 33,4 | 77 |
| Agosto | 0,8 | 18,8 | 34,2 | 75 |
| Septiembre | 14,1 | 20,4 | 34,0 | 78 |
| Octubre | 0,0 | 18,4 | 33,6 | 75 |
| Noviembre | 0,2 | 16,8 | 34,2 | 73 |
| Diciembre | 12,2 | 19,8 | 35,6 | 73 |

Gráfico 2. Datos climáticos 2016

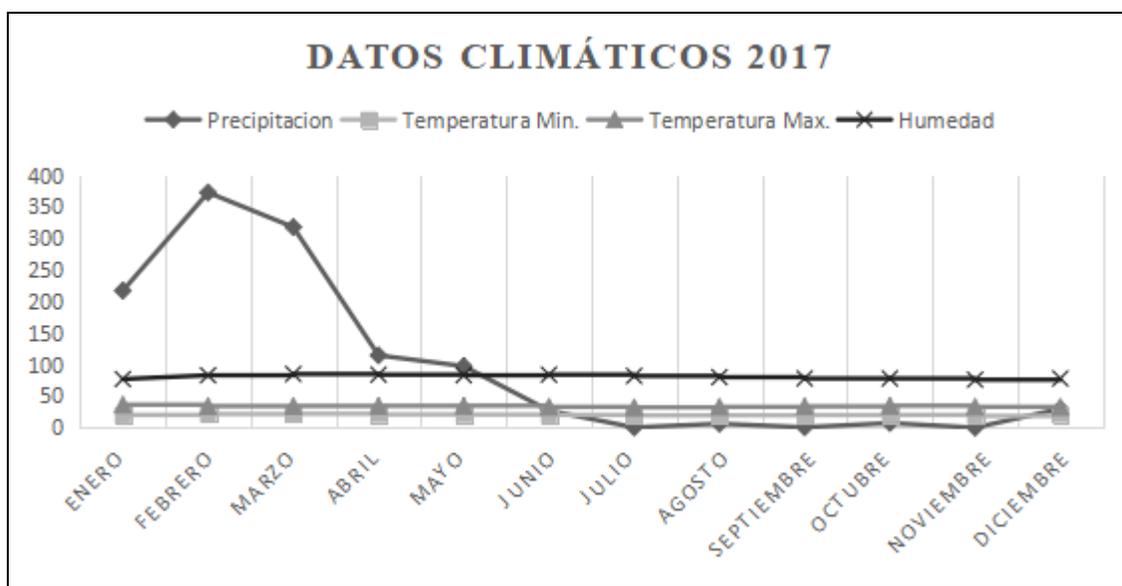


En la tabla 6 y grafico 2 se refleja los datos climáticos del 2016, en donde las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (252,7 mm), febrero (377,8 mm), marzo (116,3 mm), abril (161,2 mm), en cuanto a las temperaturas fueron mayores en los meses de marzo (35,0 °C) y mayo (35,8°C), y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (85%), marzo (83%) y abril (82%).

Tabla 7. Datos climáticos 2017

| Datos climáticos del 2017 | | | | |
|---------------------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| Mes | Precipitación | Temperatura Min. | Temperatura Max. | Humedad |
| Enero | 217,1 | 20,2 | 36,4 | 77 |
| Febrero | 372,7 | 21,6 | 34,2 | 83 |
| Marzo | 317,8 | 22,0 | 34,4 | 85 |
| Abril | 114,6 | 21,0 | 34,6 | 84 |
| Mayo | 97,5 | 20,8 | 34,8 | 83 |
| Junio | 27,0 | 20,2 | 33,0 | 84 |
| Julio | 0,4 | 19,4 | 32,2 | 82 |
| Agosto | 6,3 | 19,6 | 33,0 | 80 |
| Septiembre | 0,6 | 20,0 | 33,8 | 78 |
| Octubre | 7,3 | 20,2 | 34,8 | 78 |
| Noviembre | 0,0 | 18,6 | 33,0 | 76 |
| Diciembre | 29,8 | 21,0 | 32,8 | 78 |

Gráfico 3. Datos climáticos 2017

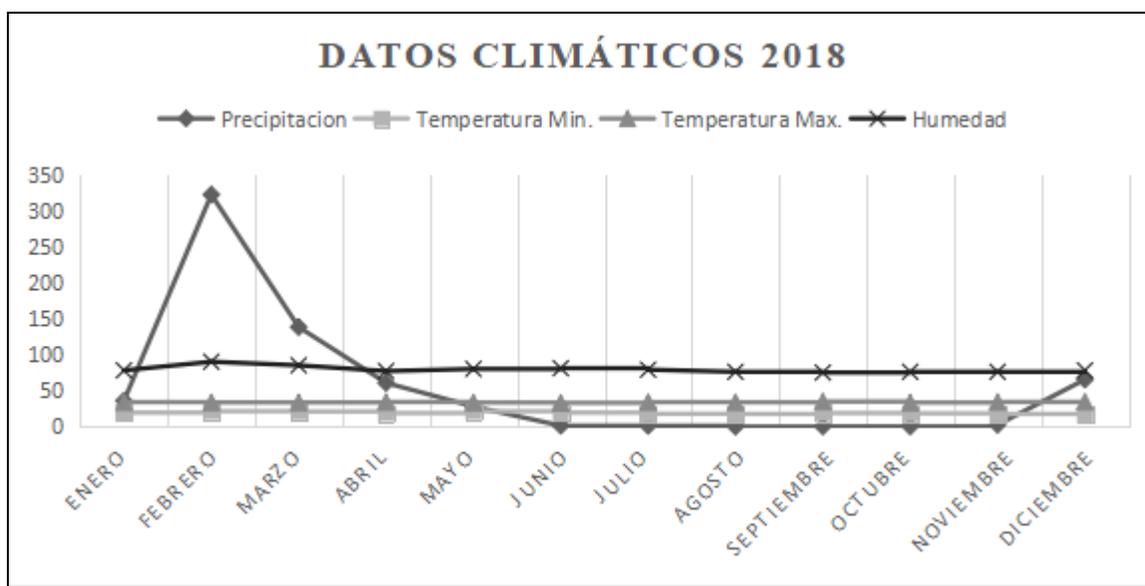


En la tabla 7 y grafico 3 se refleja los datos climáticos del 2017, en donde las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (217,1 mm), febrero (372,7 mm), marzo (317,8 mm), en cuanto a las temperaturas fueron mayores en los meses de enero (36,4 °C) y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (83%), marzo (85%), abril (84%), mayo (83%) y junio (84%).

Tabla 8. Datos climáticos 2018

| Datos climáticos del 2018 | | | | |
|---------------------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| Mes | Precipitación | Temperatura Min. | Temperatura Max. | Humedad |
| Enero | 35,9 | 19,4 | 34,0 | 78 |
| Febrero | 321,7 | 21,4 | 33,6 | 90 |
| Marzo | 138,1 | 21,0 | 33,6 | 85 |
| Abril | 60,7 | 18,8 | 34,2 | 77 |
| Mayo | 27,9 | 21,4 | 33,4 | 80 |
| Junio | 1,3 | 19,4 | 33,0 | 81 |
| Julio | 1,1 | 17,8 | 34,0 | 79 |
| Agosto | 0,0 | 17,6 | 33,8 | 76 |
| Septiembre | 0,2 | 18,8 | 34,8 | 75 |
| Octubre | 0,2 | 18,4 | 33,4 | 76 |
| Noviembre | 2,6 | 17,6 | 34,2 | 76 |
| Diciembre | 65,3 | 16,4 | 34,4 | 78 |

Gráfico 4. Datos climáticos 2018

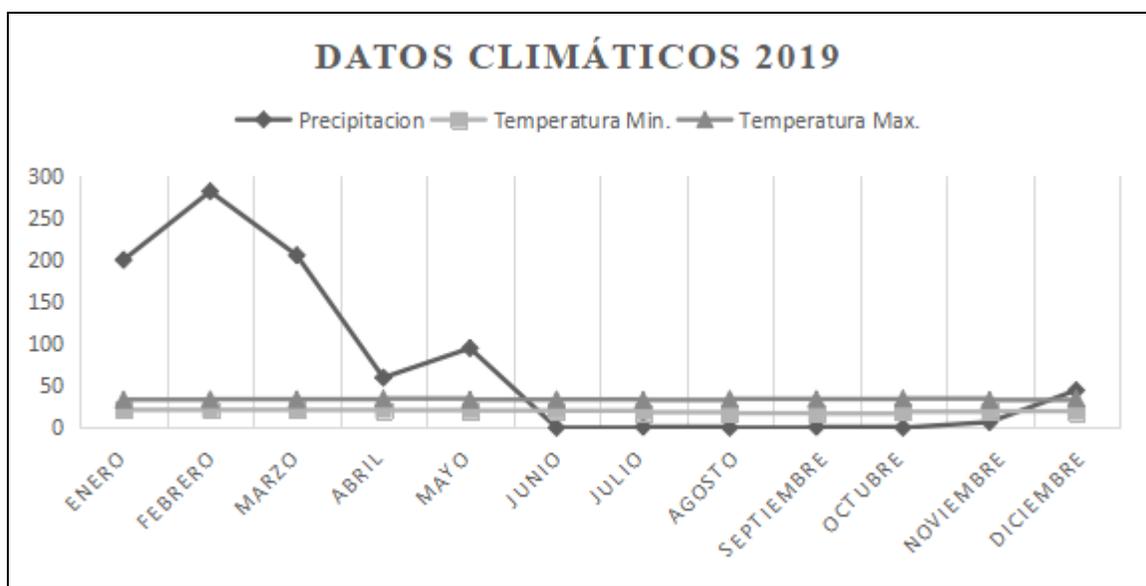


En la tabla 8 y grafico 4 se refleja los datos climáticos del 2018, en donde las precipitaciones fueron mayores en los meses de febrero (321,7 mm), marzo (138,1 mm) en cuanto a las temperaturas se mantuvieron de forma constante durante todo el año y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (90%), marzo (85%), mayo (80%) y junio (81%).

Tabla 9. Datos climáticos 2019

| Datos climáticos del 2019 | | | | |
|----------------------------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| Mes | Precipitación | Temperatura Min. | Temperatura Max. | Humedad |
| Enero | 199,4 | 21,2 | 33,4 | N/D |
| Febrero | 280,8 | 21,2 | 33,8 | N/D |
| Marzo | 204,9 | 21,0 | 33,8 | N/D |
| Abril | 59,5 | 20,8 | 34,6 | N/D |
| Mayo | 94,5 | 20,4 | 33,4 | N/D |
| Junio | 0,0 | 20,2 | 33,6 | N/D |
| Julio | 1,0 | 18,4 | 33,0 | N/D |
| Agosto | 0,0 | 17,2 | 34,2 | N/D |
| Septiembre | 0,9 | 16,8 | 34,0 | N/D |
| Octubre | 0,0 | 19,0 | 34,6 | N/D |
| Noviembre | 6,6 | 19,6 | 33,0 | N/D |
| Diciembre | 44,4 | 18,4 | 34,8 | N/D |

Gráfico 5. Datos climáticos 2019



En la tabla 9 y grafico 5 se refleja los datos climáticos del 2019, en donde las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (199,4 mm), febrero (280,8 mm), marzo (204,9 mm), en cuanto a las temperaturas se mantuvieron de forma constante durante todo el año.

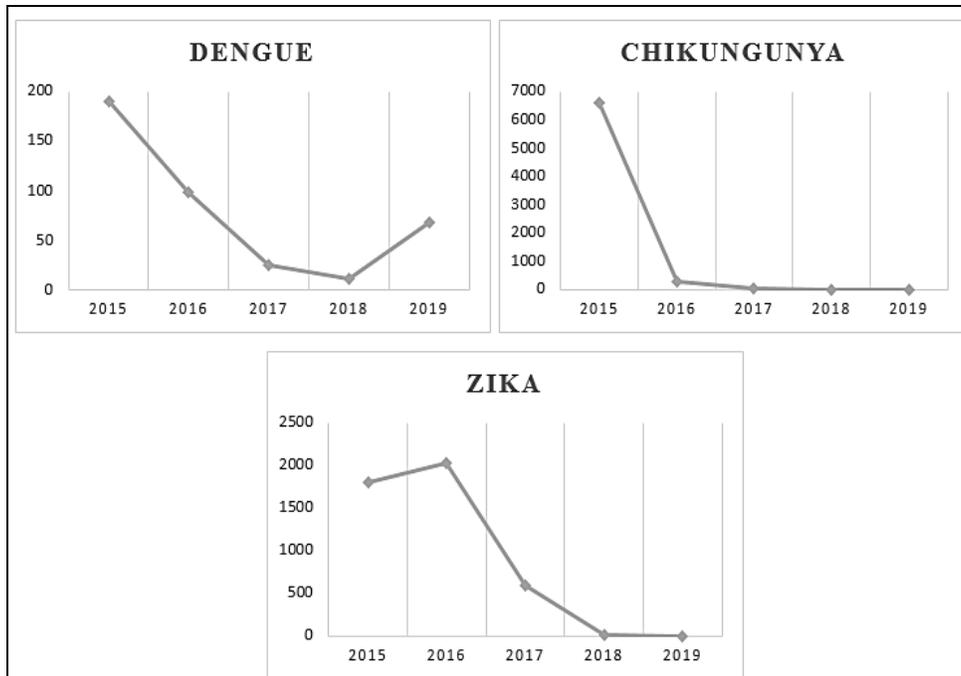
Objetivo 3. Establecer la epidemiología de las Arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika en Manabí desde enero 2015 a diciembre 2019.

Tabla 10. Arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika en Manabí desde enero 2015 a diciembre 2019

| Año de estudio | Dengue | Chikungunya Casos confirmados/total | Zika | TOTAL |
|----------------|----------------|--|------------------|--------------------|
| 2015 | 190/337* | 6594/6687* | 1793/1793 | 8577/8817 |
| 2016 | 98/262* | 253/292* | 2021/4129** | 2372/ 4683 |
| 2017 | 24/154 | 12/44 | 596/1292 | 632/1490 |
| 2018 | 11/83 | 0/11 | 18/144 | 29/238 |
| 2019 | 67/113 | 0/5 | 0/35 | 67/153 |
| TOTAL | 390/949 | 6859/7039 | 4428/7393 | 11677/15381 |

*P<0,0001 con respecto al resto de los años estudiados, **p<0,001 en relación al año 2015

Gráfico 6. Arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika en Manabí desde enero 2015 a diciembre 2019



En la tabla 10 y grafico 6 se presenta que el dengue y chikungunya en los años 2015 y 2016 existe una mayor significancia en comparación con el valor n que en los otros años estudiados, de igual forma el zika tuvo una mayor significancia en comparación con el valor n en el año 2016.

Objetivo 4. Relacionar los factores ambientales y climáticos con las epidemiologías de las Arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika en la provincia de Manabí desde enero 2015 a diciembre 2019.

Tabla 11. Datos anuales de factores climáticos y ambientales desde enero 2015 a diciembre 2019

| Datos climáticos anuales | | | | | |
|--------------------------|---------------|------------------|------------------|-------|---------|
| Año | Precipitación | Temperatura Mín. | Temperatura Max. | | Humedad |
| 2015 | 74,25 | 20,57 | 34,30 | 76,20 | |
| 2016 | 79,52 | 20,20 | 34,40 | 77,00 | |
| 2017 | 99,25 | 20,40 | 33,90 | 80,70 | |
| 2018 | 54,58 | 19,00 | 33,90 | 79,30 | |
| 2019 | 74,33 | 19,50 | 33,90 | N/D | |

| Datos ambientales | | | | | |
|----------------------------------|------------|--|------------|--------|------------|
| Limpieza de recipientes con agua | Porcentaje | Tratamiento de agua con abate proporcionado por el MSP | Porcentaje | Mingas | Porcentaje |
| Cada 2-3 días | 38% | Si | 69% | Si | 23% |
| Cada semana | 54% | No | 31% | No | 77% |
| Nunca | 8% | | | | |
| Total | 100% | Total | 100% | Total | 100% |

Tabla 12. Datos anuales de las Arbovirosis dengue, Chikungunya y Zika desde enero 2015 a diciembre 2019

| Datos anuales de arbovirosis | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | Dengue | | Chikungunya | | Zika | |
| Año | Positivos | Negativos | Positivos | Negativos | Positivos | Negativos |
| 2015 | 190 | 147 | 6594 | 93 | 1793 | 0 |
| 2016 | 98 | 164 | 253 | 39 | 2021 | 2108 |
| 2017 | 24 | 130 | 12 | 32 | 596 | 696 |
| 2018 | 11 | 72 | 0 | 11 | 18 | 126 |
| 2019 | 67 | 46 | 0 | 5 | 0 | 35 |

Durante el año 2015, se evidencia que las precipitaciones (febrero 213,0 mm; marzo (158,1 mm; abril 191,3 mm) y las humedades relativas (marzo 80%; abril 81%) fueron mayores en los meses de febrero, marzo y abril, incrementándose de igual forma los casos de dengue durante esos meses. En cuanto al Chikungunya los casos se incrementaron en los meses de abril, mayo y junio. Durante el año 2016, las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (252,7 mm), febrero (377,8 mm), marzo (116,3 mm), abril (161,2 mm) y las temperaturas fueron mayores en los meses de marzo (35,0 °C) y mayo (35,8°C), y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (85%), marzo (83%) y abril (82%), mostrándose un incremento de los casos de dengue en los meses de enero, febrero, abril y mayo, de chikungunya un incremento en los meses de mayo, junio y julio y zika en los meses de mayo, junio y julio.

Durante el año 2017, las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (217,1 mm), febrero (372,7 mm), marzo (317,8 mm), en cuanto a las temperaturas fueron mayores en los meses de enero (36,4 °C) y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (83%), marzo (85%), abril (84%), mayo (83%) y junio (84%), incrementándose los casos de dengue en los meses de enero y febrero y de zika en el mes de enero.

Durante el año 2018, se muestra que las precipitaciones fueron mayores en los meses de febrero (321,7 mm), marzo (138,1 mm) en cuanto a las temperaturas se mantuvieron de forma constante durante todo el año y la humedad relativa mayor en los meses de febrero (90%), marzo (85%), mayo (80%) y junio (81%), incrementándose los casos de dengue en los meses de enero y febrero y de zika en los meses de enero, marzo y abril.

En el año 2019, las precipitaciones fueron mayores en los meses de enero (199,4 mm), febrero (280,8 mm), marzo (204,9 mm), existiendo un aumento de los casos de dengue en los meses de mayo, junio y julio.

En resumen, las arbovirosis se presentan con más frecuencia según con los datos obtenidos durante los meses en que las aumentan las precipitaciones y la humedad relativa, de igual forma que en los meses posteriores que se han presentado las lluvias, es posible que esto se deba a la presencia de aguas estancadas que quedan como producto de las fuertes precipitaciones, las cuales facilitan a reproducción de los vectores o por la falta de mingas de limpieza de malezas en los barrios, como se muestra en las tabla de datos ambientales la cual refleja que un 77% del total de los encuestados no las realizan.

Discusión

El dengue, chikungunya y zika son enfermedades del grupo de las arbovirosis, transmitidas por los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Estas enfermedades se han incrementado tanto en incidencia como en distribución geográfica, en una situación epidemiológica sumamente compleja, determinada por la variabilidad de las condiciones ambientales, climáticas y por aspectos demográficos y socioeconómicos que favorecen su presencia. Según los datos obtenidos en nuestra investigación se muestra que las arbovirosis presentan con más frecuencia durante los meses en que las aumentan las precipitaciones y la humedad relativa, de igual forma que en los meses posteriores que se han presentado las lluvias, por la presencia de aguas estancadas que quedan como producto de las fuertes precipitaciones (32).

En el estudio realizado por Real Jhonny (2017) (33) obtuvo que el dengue, comparado con factores ambientales de temperatura, humedad y vientos, en su conjunto muestra hallazgos que pueden influenciar en el comportamiento del dengue; así la temperatura alta con humedad promedio y escasos vientos provocarían condiciones para que exista un incremento en la intensidad de la transmisión de la enfermedad. Por lo que en nuestro estudio se evidencia que a

mayores las precipitaciones (158,1 mm; 191,3 mm; 213,0 mm; 217,1 mm; 317,8 mm; 372,7 mm; 321,7 mm) y elevadas humedades relativas (80%; 81%; 85%; 90%) se incrementan de igual forma los casos de dengue durante esos meses.

La temperatura es una variable que influye sobre el mosquito *Aedes*, desde su desarrollo hasta la relación con el virus, lo que hace que sea la variable climática más importante moldeando la transmisión en una región, sin desestimar la importancia de otras variables. Evidenciándose en el estudio que cuando las temperaturas aumentan (35,2°C; 35,8°C; 36,4°C), se presentan mayores casos de arbovirosis, afirmando que influye para el desarrollo del mosquito (34).

Valiente y González (2017) (35) obtuvieron que en efecto las mayores incidencias de eventos del presente estudio fueron notificados en el mes de marzo con (19 eventos) relacionados con una precipitación acumulada (181mm) correspondiente a (17 días de lluvia); además de esto, en este mes se presentó el mayor porcentaje de humedad relativa (83%) y la menor temperatura media (23,5 °C) en el periodo analizado. Lo anterior permite inferir que en esta temporada ocurrió un aumento considerable en el uso de recipientes de almacenamiento de agua lluvia equivalente al 28% de la población, lo cual se asocia con la productividad de la especie representando una problemática de salud pública en épocas húmedas. De modo que en los meses donde se presentan mayores precipitaciones, la temperatura y humedad relativa aumenta, se producen mayores casos de arbovirosis, considerando de igual modo un aumento de los casos en los meses posteriores debido a que por las fuertes lluvias, existe mayor cantidad de aguas estancadas, de tal manera que en el estudio se pudo comprobar existen falta de mingas de limpiezas por parte de los barrios, en donde un 77% de las personas encuestadas no las realizan.

Según la aplicación Chi cuadrado de Pearson se presenta que el dengue y chikungunya en los años 2015 y 2016 existe una mayor significancia en comparación con el valor n que en los otros años estudiados, de igual forma el zika tuvo una mayor significancia en comparación con el valor n en el año 2016.

Mediante los datos obtenidos por esta investigación se revela que, a mayores precipitaciones, temperaturas y humedad relativa aumentada, se presenta un aumento de los casos de las arbovirosis dengue, chikungunya y zika, no solo en los meses en que se dan estos incrementos de las condiciones climáticas, sino también en los meses posteriores, todo esto como consecuencia

de aguas estancadas y de falta de limpieza por parte de la población. Por lo tanto, gracias a esta investigación se puede aportar datos con relación clima-ambiente- vector, por lo tanto, en las épocas donde las condiciones climáticas aumentan se brinde más campañas educativas para la población en cuanto a los métodos de prevención de estas enfermedades.

Referencias

1. Herrera A, ES. Arbovirosis febriles agudas emergentes: Dengue, Chikungunya y Zika. medicina general y de familia. 2017 Junio; XI(3).
2. Márquez Y, Monroy K, Marínez E, Peña V, Monroy A. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito Aedes spp y la transmisión del virus del dengue. Rev CES Medicina. 2019 Enero-Abril; XXXIII(1).
3. Espinal M, Andrus J, Jauregui B, Hull S, Morens D, Santos J, et al. Arbovirosis emergentes y reemergentes transmitidaspor Aedes en la Región de las Américas: implicaciones en materia de políticas de Salud. Revista Panamericana de Salud Publica. 2019; XLIII(1).
4. Ministerio de Sanidad, Servicios Socieales e Igualdad. Impactos del Cambio Climatico en la Salud Ministerio de Sanidad SSeI, editor.; 2013.
5. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Determinantes sociodemograficos y ambientales en la incidencia de dengue en Anapoima y la mesa Cundimarca. Trabajo de investigación. Bogotá: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A, Ciencias de la Salud; 2017.
6. Molina A. Territorio, lugares y salud: redimensionar lo espacial en salud pública. Cad. Saúde Pública. 2018 Febrero; XXXIV(1).
7. Delcid Morazán A, Barcan Batchvarof M, Humberto Gonzalez C, Barahona Andrade D. Conocimientos, Actitudes y Prácticas sobre las Arbovirosis. Archivos de Medicina. 2017; 13(1).
8. López Latorre M, Neira. Influencia del cambio climático en la biología de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) mosquito transmisor de arbovirosis humanas. Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biologicas. 2016; 37(2).
9. OMS. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2019 [cited 2019 12 09. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.

10. Vargas SL, Céspedes DC, Vergel JD, Ruíz EP, Luna MC. Co-infección por los virus del dengue y chikungunya. Revisión narrativa. Revista Chilena de Infectología. 2018 Septiembre; XXXV(6).
11. Reyes H, Navarro P, De la parte M, Perez A, Perez A, Guillen Azalia , et al. Chikungunya: La arbovirosis que recorre la geografía nacional. Bol Venez Infectol. 2016 enero-junio; 27(1).
12. Licourt Otero D, Saíñz Padrón L. Virus Zika: una alerta para la prevención. Revista Ciencias Medics Pinar del Río. 2018 Mayo-Junio; XXII(3).
13. Kantor I. Dengue, Zika y Chikungunya. MEDICINA. 2016; 76(2).
14. Depoux A, Philibert A, Rabier S, Philippe H, Fontanet A, Flahault A. A multi-faceted pandemic: a review of the state of knowledge on the Zika virus. Public Health Rev. 2018; 10.
15. Delcid Morazán , Gonzales CH, Moran E BB, Barahona Andrade DS. Conocimientos, Actitudes y Prácticas sobre las Arbovirosis. Archivos de Medicina. 2017 Febrero; XIII(1:5).
16. Herrera A, Sánchez E. Arbovirosis febriles agudas emergentes: Dengue, Chikungunya y Zika. Medicina General y de Familia. 2017 Junio; VI(3).
17. Carter E. El desarrollo de la geografía médica: una reseña de tendencias actuales. Población & Sociedad. 2016 Marzo; XXIII(2).
18. Fuentes M, Higuera D, García T, Alcalá L, García D, Munévar D, et al. Análisis territorial de la distribución de *Aedes aegypti* en dos ciudades de Colombia: aproximación desde la coremática y el enfoque ecosistémico. Cad. Saúde Pública. 2015 Marzo; XXXI(3).
19. Galavíz D, Vega F, Marquettí MDC, Guerrero S, Chong O, Navarrete J, et al. Efecto de la temperatura y salinidad en la eclosión y supervivencia de *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) procedentes del occidente de México. Revista Cubana de Medicina Tropical. 2019 Julio; LXXI(2).
20. Quispe E, Carbajal A, Gozzer J, Moreno B. Ciclo biológico y Tabla de Vida de *Aedes aegypti*, en laboratorio: Trujillo (Perú), 2014. Reviolest Revista Científica de Estudiantes. 2015; I(3).
21. Arredondo García J, Méndez Herrera A, Medina Cortina H. Arbovirus en Latinoamérica. Acta pediatra de Mexico. 2016 Marzo; XXXVII(2).

22. R. Rey J, Lounibos P. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión de enfermedades. *Revista del Instituto Nacional de Salud Biomédica*. 2015 Junio; XXXV(2).
23. López M, Neira M. Influencia del cambio climático en la biología de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito transmisor de arbovirosis humanas. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. 2016 Abril; XXXVII(2).
24. Rubio Y, Pérez L, Infante MG, Comach G, Urdaneta L. Influencia de las variables climáticas en la casuística de dengue y la abundancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Maracay, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2011 Agosto - Septiembre; LI(2).
25. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Determinantes sociodemográficos y ambientales en la incidencia de Dengue en Anapoima y la Mesa Cundinamarca. Trabajo de investigación para optar por el título médico UDCA. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y ambientales U.D.C.A, Facultad Ciencias de la Salud; 2007 - 2015. Report No.: ISBN.
26. Márquez , Monroy K, Martínez E, Peña V, Monroy Á. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes* spp y la transmisión del virus del Dengue. *CES medicina*. 2019 Enero-Abril; XXXIII(1).
27. Zamora IT. Fluctuación de *Aedes Aegypti* (Linnaeus,1762) susceptibilidad a insectidas y el efecto de atrayentes, para su posible manejo en Baja California Sur, México. Tesis doctoral. La paz, Baja California: Centro de investigaciones biológicas del Noreste, Programa de estudios Post grado; 2016. Report No.: ISBN.
28. Cassab A, Morales V, Mattar S. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia. 2003-2008. *Revista Salud Pública*. 2010 Diciembre; XIII(1).
29. Lino W, Lucas E. Incidencias de casos de Zika. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2018; 37(2).
30. Consejo Provincial de Manabí. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Manabí 2015-2024. [Online].; 2015 [cited 2019 09 05. Available from: https://issuu.com/gadmanabi/docs/pdyot_20manabi_20actualizado.

31. INEC. Fasciculo Provincial de Manabi. [Online].; 2010 [cited 2019 09 05. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/manabi.pdf>.
32. Alvarez Escobar M, Torres Alvarez A, Semper Gonzalez I, Romeo Almanza D. Dengue, chikungunya, Virus de Zika. Determinantes sociales. Revista Medica Electronica. 2017; 40(1).
33. Real Cotto J. Factores relacionados con la dinámica del dengue en Guayaquil, basado en tendencias históricas. An. Facultad de Medicina. 2017; 78(1).
34. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito Aedes spp y la transmisión del virus del dengue. CES Medicina. 2017; 31(1).
35. Valiente Jara A, Gonzalez Valero P. Evaluación del comportamiento de los eventos de dengue, chikungunya y zika asociados al vector aedes aegypti entre los años 2010-2015 para el fortalecimiento de la prevención de los brotes en el barrio El Centro del municipio de Villeta Cundinamarca. Tesis de grado. Bogota: Universidad de la Salle, Facultad de Ingenieria ; 2017.
36. Gubler D, Eong E, Vasudevan S, Farrar J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Segunda ed. CABI , editor.; 2014.
37. Ortiz Gavela E. Diseño de Alerta temprana (SAT) para la prevencion de proliferacion del mosquito del dengue en la provincia de Manabi. Tesis de grado. Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador, Ciencias Humanas; 2016.
38. Fajardo R, Valdelamar J, Arrieta D. Predicción del establecimiento potencial del mosquito Aedes aegypti en espacios urbanos no habitacionales en Colombia, usando variables ecourbanas y paisajísticas. Gestión y Ambiental. 2016 Junio; XX(1).
39. Espinoza F, Hernández C, Coli R. Factores que modifican los índices larvarios de Aedes aegypti en Colima, México. Revista Panamericana de Salud Publica. 2001 Mayo; X(1).
40. MSP. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. [Online].; 2017 [cited 2019 10 16. Available from: <https://www.salud.gob.ec/gacetitas-vectoriales/>.

References

1. Herrera A, ES. Emerging acute febrile arboviruses: Dengue, Chikungunya and Zika. general and family medicine. 2017 June; XI (3).

2. Márquez Y, Monroy K, Marínez E, Peña V, Monroy A. Influence of environmental temperature on the Aedes spp mosquito and the transmission of the dengue virus. Rev CES Medicine. 2019 January-April; XXXIII (1).
3. Espinal M, Andrus J, Jauregui B, Hull S, Morens D, Santos J, et al. Emerging and reemerging arboviruses transmitted by Aedes in the Region of the Americas: implications for Health policies. Pan American Journal of Public Health. 2019; XLIII (1).
4. Ministry of Health, Social Services and Equality. Impacts of Climate Change on Health Ministry of Health SSeI, editor .; 2013.
5. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Sociodemographic and environmental determinants in the incidence of dengue in Anapoima and the Cundimarca table. Research work. Bogotá: University of Applied and Environmental Sciences U.D.C.A, Health Sciences; 2017.
6. Molina A. Territory, places and health: resizing the spatial in public health. Cad. Public Health. 2018 February; XXXIV (1).
7. Delcid Morazán A, Barcan Batchvarof M, Humberto Gonzalez C, Barahona Andrade D. Knowledge, Attitudes and Practices on Arbovirosis. Medicine Archives. 2017; 13 (1).
8. López Latorre M, Neira. Influence of climate change on the biology of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) mosquito transmitting human arbovirosis. Ecuadorian Journal of Medicine and Biological Sciences. 2016; 37 (2).
9. WHO. World Health Organization. [On-line].; 2019 [cited 2019 12 09. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
10. Vargas SL, Céspedes DC, Vergel JD, Ruíz EP, Luna MC. Co-infection with dengue and chikungunya viruses. Narrative review. Chilean Journal of Infectology. 2018 September; XXXV (6).
11. Reyes H, Navarro P, De la parte M, Perez A, Perez A, Guillen Azalia, et al. Chikungunya: The arbovirosis that runs through the national geography. Bol Venez Infectol. 2016 January-June; 27 (1).
12. Licourt Otero D, Saínez Padrón L. Zika virus: an alert for prevention. Magazine Medics Sciences Pinar del Río. 2018 May-June; XXII (3).
13. Kantor I. Dengue, Zika and Chikungunya. MEDICINE. 2016; 76 (2).

14. Depoux A, Philibert A, Rabier S, Philippe H, Fontanet A, Flahault A. A multi-faceted pandemic: a review of the state of knowledge on the Zika virus. *Public Health Rev.* 2018; 10.
15. Delcid Morazán, Gonzales CH, Moran E BB, Barahona Andrade DS. Knowledge, Attitudes and Practices about Arbovirosis. *Medicine Archives.* 2017 February; XIII (1: 5).
16. Herrera A, Sánchez E. Emerging acute febrile arboviruses: Dengue, Chikungunya and Zika. *General and Family Medicine.* 2017 June; VI (3).
17. Carter E. The development of medical geography: an overview of current trends. *Population & Society.* 2016 March; XXIII (2).
18. Fuentes M, Higuera D, García T, Alcalá L, García D, Munévar D, et al. Territorial analysis of the distribution of *Aedes aegypti* in two cities in Colombia: an approach from the corematic and the ecosystem approach. *Cad. Public Health.* 2015 March; XXXI (3).
19. Galavíz D, Vega F, Marquettí MDC, Guerrero S, Chong O, Navarrete J, et al. Effect of temperature and salinity on hatching and survival of *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) from western Mexico. *Cuban Journal of Tropical Medicine.* 2019 July; LXXI (2).
20. Quispe E, Carbajal A, Gozzer J, Moreno B. Biological cycle and Life Table of *Aedes aegypti*, in laboratory: Trujillo (Peru), 2014. *Reviolest Scientific Journal of Students.* 2015; I (3).
21. Arredondo García J, Méndez Herrera A, Medina Cortina H. Arbovirus in Latin America. *Pediatrician Act of Mexico.* 2016 March; XXXVII (2).
22. R. Rey J, Lounibos P. Ecology of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in America and disease transmission. *Magazine of the National Institute of Biomedical Health.* 2015 June; XXXV (2).
23. López M, Neira M. Influence of climate change on the biology of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito transmitting human arbovirosis. *Ecuadorian Journal of Medicine and Biological Sciences.* 2016 April; XXXVII (2).
24. Rubio Y, Pérez L, Infante MG, Comach G, Urdaneta L. Influence of climatic variables on dengue casuistry and abundance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Maracay, Venezuela. *Malariology and Environmental Health Bulletin.* 2011 August - September; LI (2).
25. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Sociodemographic and environmental determinants in the incidence of Dengue in Anapoima and Mesa Cundinamarca. *Research*

- work to opt for the UDCA medical degree. Bogotá: University of Applied and Environmental Sciences U.D.C.A, Faculty of Health Sciences; 2007 - 2015. Report No. : ISBN.
26. Márquez, Monroy K, Martinez E, Peña V, Monroy Á. Influence of environmental temperature on the Aedes spp mosquito and the transmission of Dengue virus. CES medicine. 2019 January- April; XXXIII (1).
 27. Zamora IT. Fluctuation of Aedes Aegypti (Linnaeus, 1762) susceptibility to insects and the effect of attractants, for possible management in Baja California Sur, Mexico. PhD thesis. La Paz, Baja California: Northeast Biological Research Center, Postgraduate Study Program; 2016. Report No. : ISBN.
 28. Cassab A, Morales V, Mattar S. Climatic factors and Dengue cases in Montería, Colombia. 2003-2008. Public Health Magazine. 2010 December; XIII (1).
 29. Lino W, Lucas E. Incidences of Zika cases. Venezuelan Archives of Pharmacology and Therapeutics. 2018; 37 (2).
 30. Manabi Provincial Council. Development Plan and Territorial Planning Manabi 2015-2024. [Online] .; 2015 [cited 2019 09 05. Available from: https://issuu.com/gadmanabi/docs/pdyot_20manabi_20updated.
 31. INEC. Provincial Fasciculo of Manabi. [On-line].; 2010 [cited 2019 09 05. Available from: <https://www.eficienterencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/manabi.pdf>.
 32. Alvarez Escobar M, Torres Alvarez A, Semper Gonzalez I, Romeo Almanza D. Dengue, chikungunya, Zika virus. Social determinants. Medica Electronica Magazine. 2017; 40 (1).
 33. Real Cotto J. Factors related to dengue dynamics in Guayaquil, based on historical trends. An. Faculty of Medicine. 2017; 78 (1).
 34. Influence of environmental temperature on the Aedes spp mosquito and the transmission of dengue virus. CES Medicine. 2017; 31 (1).
 35. Valiente Jara A, Gonzalez Valero P. Evaluation of the behavior of dengue, chikungunya and zika events associated with the vector aedes aegypti between 2010-2015 for the strengthening of outbreak prevention in the El Centro neighborhood of the municipality of Villeta Cundinamarca . Thesis. Bogota: Universidad de la Salle, Faculty of Engineering; 2017.

36. Gubler D, Eong E, Vasudevan S, Farrar J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Second ed. CABI, editor .; 2014.
37. Ortiz Gavela E. Early Alert Design (SAT) for the prevention of dengue mosquito proliferation in the province of Manabi. Thesis. Quito: Pontifical Catholic University of Ecuador, Human Sciences; 2016.
38. Fajardo R, Valdelamar J, Arrieta D. Prediction of the potential establishment of the *Aedes aegypti* mosquito in non-residential urban spaces in Colombia, using ecourbana and landscape variables. Management and Environmental. 2016 June; XX (1).
39. Espinoza F, Hernández C, Coli R. Factors that modify the larval indices of *Aedes aegypti* in Colima, Mexico. Pan American Journal of Public Health. 2001 May; X (1).
40. MSP. National Directorate of Epidemiological Surveillance. [On-line].; 2017 [cited 2019 10 16. Available from: <https://www.salud.gob.ec/gacetitas-vectoriales/>.

Referências

1. Herrera A, ES. Arbovírus febris agudos emergentes: dengue, chikungunya e zika. medicina geral e familiar. 2017 junho; XI (3)
2. Márquez Y, Monroy K, Marínez E, Peña V, Monroy A. Influência da temperatura ambiental no mosquito *Aedes* spp e na transmissão do vírus da dengue. Rev CES Medicine. 2019 janeiro-abril; XXXIII (1)
3. Espinal M, Andrus J, Jauregui B, Hull S, Morens D, Santos J, et al. Arbovírus emergentes e reemergentes transmitidos pelo *Aedes* na Região das Américas: implicações para as políticas de saúde. Revista Pan-Americana de Saúde Pública. 2019; XLIII (1).
4. Ministério da Saúde, Serviços Sociais e Igualdade. Impactos das mudanças climáticas no Ministério da Saúde SSeI, editor.; 2013.
5. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Determinantes sociodemográficos e ambientais na incidência de dengue em Anapoima e na tabela de Cundimarca. Trabalho de investigação. Bogotá: Universidade de Ciências Aplicadas e Ambientais U.D.C.A, Ciências da Saúde; 2017.
6. Molina A. Território, lugares e saúde: redimensionando o espaço em saúde pública. Cad. Saúde Pública. 2018 fevereiro; XXXIV (1)

7. Delcid Morazán A, Barcan Batchvarof M, Humberto Gonzalez C, Barahona Andrade D. Conhecimento, Atitudes e Práticas em Arbovirose. *Arquivos de Medicina*. 2017; 13 (1).
8. López Latorre M, Neira. Influência das mudanças climáticas na biologia do *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), um mosquito transmissor de arbovírus humano. *Revista Equatoriana de Medicina e Ciências Biológicas*. 2016; 37 (2)
9. QUEM. Organização Mundial de Saúde. [Conectados].; 2019 [cited 2019 12 09. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
10. Vargas SL, Céspedes DC, Vergel JD, Ruíz EP, Luna MC. Co-infecção com vírus da dengue e chikungunya. Revisão narrativa. *Revista Chilena de Infectologia*. 2018 setembro; XXXV (6).
11. Reyes H, Navarro P, Da parte M, Perez A, Perez A, Guillen Azalia, et al. Chikungunya: A arbovirose que atravessa a geografia nacional. *Bol Venez Infectol*. 2016 janeiro-junho; 27 (1).
12. Licourt Otero D, vírus Saínez Padrón L. Zika: um alerta para prevenção. *Revista Medic Sciences Pinar del Río*. 2018 maio-junho; XXII (3).
13. Kantor I. Dengue, Zika e Chikungunya. *MEDICAMENTO*. 2016; 76 (2)
14. Depoux A, Philibert A, Rabier S, Philippe H, Fontanet A, Flahault A. Uma pandemia multifacetada: uma revisão do estado do conhecimento sobre o vírus Zika. *Saúde Pública Rev*. 2018; 10)
15. Delcid Morazán, Gonzales CH, Moran E BB, Barahona Andrade DS. Conhecimentos, Atitudes e Práticas em Arbovirose. *Arquivos de Medicina*. 2017 fevereiro; XIII (1: 5).
16. Herrera A, Sánchez E. Arbovírus febris agudos emergentes: Dengue, Chikungunya e Zika. *Medicina Geral e Familiar*. 2017 junho; VI (3)
17. Carter E. O desenvolvimento da geografia médica: uma visão geral das tendências atuais. *População e Sociedade*. Março de 2016; XXIII (2).
18. Fuentes M, Higuera D, García T, Alcalá L, García D, Munévar D, et al. Análise territorial da distribuição do *Aedes aegypti* em duas cidades da Colômbia: uma abordagem a partir da abordagem corematic e a do ecossistema. *Cad. Saúde Pública*. Março de 2015; XXXI (3)
19. Galavíz D, Vega F, Marquettí MDC, Guerrero S, Chong O, Navarrete J, et al. Efeito da temperatura e salinidade na eclosão e sobrevivência de *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) do oeste do México. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 2019 julho; LXXI (2).

20. Quispe E, Carbajal A, Gozzer J, Moreno B. Ciclo biológico e tabela de vida de *Aedes aegypti*, em laboratório: Trujillo (Peru), 2014. *Reviolest Scientific Journal of Students*. 2015; Eu (3)
21. Arredondo Garcia J, Méndez Herrera A, Medina Cortina H. Arbovírus na América Latina. *Lei do Pediatra do México*. Março de 2016; XXXVII (2).
22. R. Rey J, Lounibos P. Ecologia de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na América e transmissão de doenças. *Revista do Instituto Nacional de Saúde Biomédica*. Junho de 2015; XXXV (2).
23. López M, Neira M. Influência das mudanças climáticas na biologia do mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) que transmite arboviroses humanas. *Revista Equatoriana de Medicina e Ciências Biológicas*. Abril de 2016; XXXVII (2).
24. Rubio Y, Pérez L, Infante MG, Comach G, Urdaneta L. Influência de variáveis climáticas na casuística da dengue e abundância de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em Maracay, Venezuela. *Boletim de Malariologia e Saúde Ambiental*. 2011 agosto - setembro; LI (2)
25. Collaos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Determinantes sociodemográficos e ambientais na incidência de Dengue em Anapoima e Mesa Cundinamarca. Trabalho de pesquisa para optar pelo diploma médico da UDCA. Bogotá: Universidade de Ciências Aplicadas e Ambientais U.D.C.A, Faculdade de Ciências da Saúde; 2007 - 2015. Número do relatório: ISBN.
26. Márquez, Monroy K, Martinez E, Peña V, Monroy Á. Influência da temperatura ambiental no mosquito *Aedes spp* e transmissão do vírus da dengue. *Medicamento CES*. 2019 janeiro-abril; XXXIII (1)
27. Zamora IT. Flutuação da suscetibilidade de *Aedes Aegypti* (Linnaeus, 1762) a insetos e ao efeito de atrativos, para possível manejo em Baja California Sur, México. Tese de doutorado. La Paz, Baja California: Centro de Pesquisa Biológica do Nordeste, Programa de Estudos de Pós-Graduação; 2016. Relatório n°: ISBN.
28. Cassab A, Morales V, Mattar S. Fatores climáticos e casos de dengue em Montería, Colômbia. 2003-2008. *Revista de Saúde Pública*. Dezembro de 2010; XIII (1).
29. Lino W, Lucas E. Incidências de casos de zika. *Arquivos Venezuelanos de Farmacologia e Terapêutica*. 2018; 37 (2)

30. Conselho Provincial de Manabi. Plano de Desenvolvimento e Planejamento Territorial Manabi 2015-2024. [Online].; 2015 [citado 2019 09 05. Disponível em: https://issuu.com/gadmanabi/docs/pdyot_20manabi_20updated.
31. INEC. Fasciculo provincial de Manabi. [Conectados].; 2010 [cited 2019 09 05. Disponível em: <https://www.eficienterencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/manabi.pdf>.
32. Alvarez Escobar M, Torres Alvarez A, Sempre Gonzalez I, Romeo Almanza D. Dengue, chikungunya, vírus Zika. Determinantes sociais. Revista Medica Electronica. 2017; 40 (1).
33. Real Cotto J. Fatores relacionados à dinâmica da dengue em Guayaquil, com base em tendências históricas. An. Faculdade de Medicina. 2017; 78 (1)
34. Influência da temperatura ambiental no mosquito Aedes spp e transmissão do vírus da dengue. CES Medicine. 2017; 31 (1)
35. Valiente Jara A, Gonzalez Valero P. Avaliação do comportamento dos eventos de dengue, chikungunya e zika associados ao vetor aedes aegypti entre 2010-2015 para o fortalecimento da prevenção de surtos no bairro El Centro, no município de Villeta Cundinamarca . Trabalho de graduação. Bogotá: Universidad de la Salle, Faculdade de Engenharia; 2017.
36. Gubler D, Eong E, Vasudevan S, Farrar J. Dengue e Dengue Hemorrhagic Fever. Segunda ed. CABI, editor. 2014.
37. Ortiz Gavela E. Projeto de alerta precoce (SAT) para a prevenção da proliferação de mosquitos da dengue na província de Manabi. Trabalho de graduação. Quito: Pontifícia Universidade Católica do Equador, Ciências Humanas; 2016.
38. Fajardo R, Valdelamar J, Arrieta D. Predição do potencial estabelecimento do mosquito Aedes aegypti em espaços urbanos não residenciais da Colômbia, utilizando variáveis ecourbana e paisagística. Gestão e Meio Ambiente. Junho de 2016; XX (1).
39. Espinoza F, Hernández C, Coli R. Fatores que modificam os índices larvais de Aedes aegypti em Colima, México. Revista Pan-Americana de Saúde Pública. 2001 maio; X (1)
40. MSP. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. [Conectados].; 2017 [cited 2019 10 16. Available from: <https://www.salud.gob.ec/gacetitas-vectoriales/>.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).