



## Factores de riesgo determinantes en la transmisión de la infección por el virus de zika en el municipio de Cúcuta y su área metropolitana

*Determining Risk Factors in the Transmission of Zika Virus Infection in the Municipality of Cúcuta and Its Metropolitan Area*

Jenny Fernanda Espinosa<sup>a</sup>, Edwar Alfredo Jaramillo<sup>a</sup>, Omar Geovanny Perez Ortiz<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Semillero de Investigación en enfermedades infecciosas; Departamento de Medicina. Universidad de Pamplona. Colombia.

<sup>b</sup> Grupo de investigación en enfermedades parasitarias, tropicales e infecciosas; Departamento de Medicina. Universidad de Pamplona. Colombia.

Correspondencia: [geoperez@unipamplona.edu.co](mailto:geoperez@unipamplona.edu.co)

Recibido: Marzo 21, 2023. Aceptado: Junio 8, 2023. Publicado: .....

### Resumen

La presente investigación tiene como objetivo describir los factores de riesgo determinantes en la transmisión de la infección por el virus del ZIKA en el municipio de Cúcuta. Para el logro de este objetivo se establece una Línea Base con 50 preguntas sobre los conocimientos que presentan las familias con la enfermedad del Virus del ZIKA y los factores de riesgo que favorecen la presencia del vector transmisor en la zona de estudio. Los resultados permiten determinar que la gran mayoría de las familias entrevistadas conocen sobre la enfermedad producida por el Virus del ZIKA y saben muy bien son los factores de riesgo que son determinantes en la transmisión de la enfermedad. La presencia de larvas de *Aedes sp* en los tanques de almacenamiento de agua, es una constante en los hogares entrevistados. De igual forma, la presencia de basuras en los patios de las casas se presenta en la gran mayoría de estas familias, así como los comportamientos socioculturales que favorecen el riesgo de contagio en la zona de estudio.

**Palabras clave:** Virus del ZIKA; Factores de Riesgo; Transmisión de la Enfermedad

### Abstract

The objective of this research is to describe the determining risk factors in the transmission of ZIKA virus infection in the municipality of Cúcuta. To achieve this objective, a Base Line is established with 50 questions on the knowledge presented by families with the ZIKA virus disease and the risk factors that favor the presence of the transmitting vector in the study area. The results allow us to determine that the vast majority of the families interviewed know about the disease caused by the ZIKA Virus and are very well aware of the risk factors that are determinant in the transmission of the disease. The presence of *Aedes sp.* in water storage tanks, it is a constant in the households interviewed. In the same way, the presence of garbage in the patios of the houses occurs in the vast majority of these families, as well as the sociocultural behaviors that favor the risk of contagion in the study area.

**Keywords :** ZIKA Virus; Risk Factors; Disease Transmission

### 1. Introducción

Las enfermedades infecciosas transmitidas por vectores, son consideradas por la Organización Mundial Salud como uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial especialmente en los países ubicados en zonas tropicales. Dentro de este tipo de enfermedades se destacan algunas enfermedades emergentes que, en los últimos años, adquieren importancia dado el impacto que las mismas generan a nivel regional como son las producidas por la infección del virus del ZIKA y son transmitidas de humano a humano por la picadura de hembras hematófagas del género *Aedes* (*A. aegypti* y *A. albopictus*) [1], [2]. La infección causada por el virus del Zika [ZIKV], (arbovirus del género Flavivirus, familia Flaviviridae), es cercano filogenéticamente a otros virus como los del dengue, fiebre amarilla y fiebre del Nilo Occidental y aunque se transmite por la picadura

de mosquitos, se ha documentado de igual forma la transmisión vertical, sexual y por transfusión sanguínea [3].

Tras la picadura del mosquito infectado, los síntomas de la enfermedad aparecen generalmente después de un periodo de incubación de 3 a 12 días, dicha infección puede cursar de forma asintomática, o presentarse con una clínica moderada. Su sintomatología es similar a las del virus del dengue y del Chikungunya [4,5]. Los síntomas se establecen de forma aguda e incluyen fiebre de menos de 39°C, cefalea, mialgia, artralgia, astenia, exantema maculopapular que tiende a comenzar en el rostro y luego se extiende por todo el cuerpo, edema en miembros inferiores, conjuntivitis no purulenta, dolor retro orbitario, anorexia, vómito, linfadenopatía, diarrea y dolor abdominal [6,7]. Los síntomas duran entre 4 a 7 días y son autolimitados y aunque está lejos de ser una

enfermedad mortal, ha demostrado ser un peligro para la salud pública debido a su rápida forma de transmisión y al gran número de personas incapacitadas por la clínica que presenta [7]. En algunos casos se observa compromiso articular, habitualmente en forma de poliartralgia con edema periarticular, bilateral y simétrico [8]. A diferencia de los casos de infección por el virus del Chikungunya, el dolor en los casos de enfermedad por el virus del Zika tiende a ser menor y no es incapacitante. Las articulaciones de las manos y las muñecas son las afectadas con mayor frecuencia, seguidas de las rodillas y los tobillos [9,10].

A diferencia de otras enfermedades de origen viral, la epidemia presentada en los últimos años por el virus del ZIKA, genera nuevas connotaciones dada la posible asociación que presenta esta infección con la presencia de Síndromes Neurológicos (Síndrome de Guillain-Barré) y anomalías congénitas (microcefalia) en neonatos [11, 12, 13,14,15].

Para los años 2015 y 2016 se desarrolla el mayor brote de Zika registrado, presentándose en 45 países de Suramérica, que han confirmado transmisión vectorial autóctona del virus [16], siendo Brasil y Colombia, los países más afectados por esta patología. En Brasil para este periodo se presentaron 91.378 casos probables [tasa de incidencia 44,7/1000 habitantes], un total de 7.584 casos de mujeres embarazadas con Zika y 1.998 nacimientos con microcefalia [15, 17, 18]. En Colombia, el Instituto Nacional de Salud (INS) en su informe de fin de año del 2016 declaró mantener el estado de alerta en 32 departamentos, con órdenes de desarrollo de planes de contingencia para respuesta de un posible nuevo brote en el país. Para el periodo comprendido anteriormente, se reportaron 118.372 casos (2015:117.712., 2016:106.659) [19,20]. Se notificaron 12.602 mujeres embarazadas infectadas con el virus del Zika, pero solo 40 casos de nacimientos confirmados con microcefalia [8, 21]. De igual forma, se notificaron 629 pacientes infectos por el virus que desarrollaron síndromes neurológicos [SGB] con una prevalencia de 55,9% en adultos masculinos mayores de 65 años [20].

Sumando los casos confirmados y sospechosos, los departamentos que concentraron el mayor número de casos para estos años, con un 57,9% del total de los casos notificados fueron el Valle del Cauca, Norte Santander, Santander, Tolima y Huila, siendo Norte de Santander el segundo con un total 12.341 casos presentados para los años descritos anteriormente (2015 y 2016) [19, 20]. En los últimos 6 años se registra una reducción considerable del número de casos reportados desde el 2017 al 2022, registrándose en estos años a nivel nacional solo 3.580

casos (2017:1.901., 2018:857., 2019:425., 2020:165., 2021:94 y 2022:138) [21]. Para el departamento de Norte de Santander fue proporcional a la presentada a nivel nacional, registrándose para estos años solo 349 casos (2017:213., 2018:110., 2019:5., 2020:4., 2021:12., 2022:5casos) [21]. A nivel del municipio de Cúcuta y su área metropolitana, se han reportado a la fecha un total de 6.616 casos [8].

Por otra parte, al hablar de los factores riesgo predeterminantes en la transmisión de esta enfermedad, el mosquito *Aedes* sp se constituye como el principal factor de riesgo de infección por este virus. El vector transmisor del patógeno a los humanos son las hembras hematófagas del género *Aedes* [*A. aegypti* y *A. albopictus*] [23,24.] que son consideradas como el vector primario de una gran variedad de virus (denzú, chikungunya, zika, fiebre amarilla y Mayaro) que afectan a la mayoría de países del área tropical y subtropical [25,26]. Según la OMS, se estima que esta especie de mosquitos causa 50 millones de infecciones y 25.000 muertes por año [5,6], sin embargo, es necesario resaltar que, existe la posibilidad de la transmisión no vectorial de la infección por ZIKV y puede ocurrir verticalmente [transmisión de madre a hijo], sexualmente (tanto de individuos sintomáticos como asintomáticos), por transfusión, a través de trasplante de médula ósea o de órganos [26,27,28].

Los principales sitios de cría de *A. aegypti* en áreas urbanas son las albercas, los tanques de almacenamiento de agua para consumo, contenedores de basura, llantas, recipientes, floreros, botellas plásticas y de vidrio, latas, canales dedesagüe en los techos, cisternas, cortezas de coco, sumideros de agua lluvia y los criaderos naturales como las axilas de las hojas de las plantas [29,30,31]. Hay algunos aspectos que condicionan y proporcionan hábitats para que los vectores colonicen exitosamente las áreas rurales: la falta de un suministro continuo de agua para consumo humano obliga a las personas a almacenarla en forma inadecuada, lo que facilita la cría del vector [30]., la inadecuada disposición de los residuos sólidos también facilita la aparición de criaderos potenciales para el mosquito y, aunque esta situación es común en diferentes poblaciones de nuestro país, se hace mucho más crítica en las áreas rurales [28]. Las vías de comunicación y de transporte han facilitado también la dispersión de *A. aegypti* al área rural [31].

Como se relaciona en el párrafo anterior, varios factores influyen en la transmisión de la enfermedad pero los relacionados a los cambios climáticos son los que principalmente generan un riesgo potencial para el contagio de la enfermedad, que asociado al calentamiento global, están cambiando considerablemente las

temperaturas promedios de las diferente regiones, permitiendo que un lapso de 100 años, se haya incrementado la temperatura de 1,8 a 5,8 grados centígrados a escala global [5], generando un aumento considerable de temperatura en los países de la región ecuatorial, especialmente en las épocas de verano, lo que ha fortalecido la presencia de estos vectores en regiones donde anteriormente no existían [32]. Este aumento de temperatura ha permitido que especies tropicales como los mosquitos del genero *Aedes* [*A. albopictus*, *A. aegypti*] prosperen en regiones donde antiguamente el clima no les permitía reproducirse [32,33].

Dada la importancia que estas enfermedades emergentes presentan para nuestra región, se realiza la presente investigación que permite determinar cuál son los factores de riesgo que favorecen la presencia de esta enfermedad en el municipio de Cúcuta.

### 3. Metodología

Para el cumplimiento del objetivo propuesto, se aplica una encuesta en los barrios de la ciudad que presentan la más alta prevalencia de la infección por este virus, previa investigación realizada sobre la prevalencia de estas enfermedades en el Municipio de Cúcuta, referenciada como una de las ciudades a nivel nacional con el mayor número de pacientes infectados de acuerdo a los registros del Instituto Nacional de Salud durante la pandemia presentada en los años 2015 y 2016. Se seleccionan 10 barrios del municipio de Cúcuta, donde se presenta la mayor tasa de infección por esta patología. Se toman 6 familias en cada uno de los diez barrios, en la cual, al menos un miembro de la misma haya sido hospitalizado por ZIKA en el hospital Universitario Erasmo Meoz del municipio, encuestando un total de 60 familias que conforma la muestra total para la presente investigación.

Se realiza la aplicación de la línea base en cada una de las familias seleccionadas y se aplica la encuesta con preguntas relacionadas con los conocimientos que presentan estas familias sobre la enfermedad producida por el Virus de Zika y sobre los factores de riesgo que favorecen la transmisión de esta enfermedad, relacionadas con aspectos sociodemográficos que favorecen la presencia del vector y la transmisión de la infección. Se tienen en cuenta las condiciones generales de la vivienda, manejo de agua y basura, presencia del vector, condiciones ambientales de la zona, condiciones sanitarias, conocimientos básicos sobre la enfermedad [educación en salud] y las características sociales y culturales, así como la presencia o ausencia de servicios públicos en las zonas de estudio.

### 4. Resultados y Discusión

Se hace el levantamiento de una línea base en las familias de personas infectadas por el virus del ZIKA y que fueron atendidos en los diferentes servicios de consulta externa, urgencias y Hospitalización de la ESE Hospital Universitario Erasmo Meoz del Municipio de Cúcuta, Norte de Santander, durante los años 2015 y 2016, periodo con la mayor prevalencia de ZIKA en este municipio. Se aplica una encuesta con 50 preguntas sobre diferentes aspectos relacionados con el conocimiento que estas familias presentan sobre la enfermedad de ZIKA y los factores de riesgo que favorecen la presencia de esta enfermedad.

Al referirse al conocimiento que sobre la enfermedad del ZIKA presentan las familias encuestadas, el 65% de las familias manifiestan que no conocen o no tienen información sobre esta enfermedad, sin embargo, al consultarse sobre la sintomatología característica de esta infección, el 60% de los encuestados describen que tienen algún tipo de conocimiento sobre la misma [Tab.1]. De igual forma, al preguntar si conocen la forma como se transmite esta enfermedad, el 51.7% expresan que si conocen el mecanismo de transmisión y es a través de la picadura del mosquito patas blancas [*Aedes* sp]. Resultados similares fueron publicados en Barranquilla Colombia en 2018 por Ganem et al. [42] donde el 85% de los encuestados conocen la forma de transmisión de esta enfermedad a través del vector *Aedes aegypti*. A nivel internacional algunos trabajos realizados en Argentina y Brasil presentan resultados muy similares a los publicados en esta investigación [42]. Trabajos realizados en el 2004 en una comunidad del Rosario en Argentina por Liborio et al. [39], al consultar sobre el nivel de conocimiento que presentan estas familias sobre la sintomatología de la enfermedad, un alto porcentaje de los encuestados [46,35%] manifiestan no conocerla, al indagar sobre cómo se transmiten, el 52,08% confirman que estas enfermedades se transmiten por la picadura del mosquito *Aedes aegypti*. Resultados muy similares son presentados en investigaciones realizadas en Rio de Janeiro, donde un 74,4% de la comunidad entrevistada, conoce la forma de transmisión de estas patologías, sin embargo, al preguntarse cómo se previene la infección solo el 43,3% tiene algún tipo de conocimiento sobre los mecanismos de prevención de la misma [41]. Otro aspecto de importancia y que está relacionado con la prevención de la enfermedad, es la poca información que estas familias presentan sobre los factores de riesgo determinante en esta transmisión. Al consultarles si conocen estos mecanismos que favorecen la presencia de la enfermedad en la zona de estudio, el 75% de los encuestados manifiestan desconocer estos factores, lo que se constituye en uno de los principales problemas ya que no tienen claro los mecanismos de transmisión de la enfermedad [Tab.1]. Trabajos realizados por García et al. [43], en el 2019

en Machala Ecuador, determinan que un 86% de las familias entrevistadas conocen sobre las enfermedades vectoriales y la forma de transmisión de las mismas, sin embargo, existe un amplio desconocimiento del ciclo de vida del mosquito y la forma de prevenirlo [41].

**Tabla 1.** Conocimiento de la enfermedad del ZIKA

| Preguntas realizadas sobre la enfermedad del ZIKA               | Si    | No    |
|---|-------|-------|
| Sabe que es el zika   | 35%   | 65%   |
| Sabe cómo se trasmite   | 51,7% | 48,3% |
| Sabe cómo prevenirla  | 43,3% | 56,7% |
| Conoce la sintomatología  | 60%   | 40%   |
| Conoce los factores que favorecen la presencia de la enfermedad | 25%   | 75%   |
| Conocimiento de diferencias entre mosquito, larva, huevo        | 18,3% | 78,7% |

De igual forma se consulta sobre el manejo de la sintomatología al inicio de la enfermedad. El 43% de las familias encuestadas manifiestan que se automedican, un 30% informan que esperan a que les pase los síntomas y solo un 27% confirman que van al médico [Fig. 1].

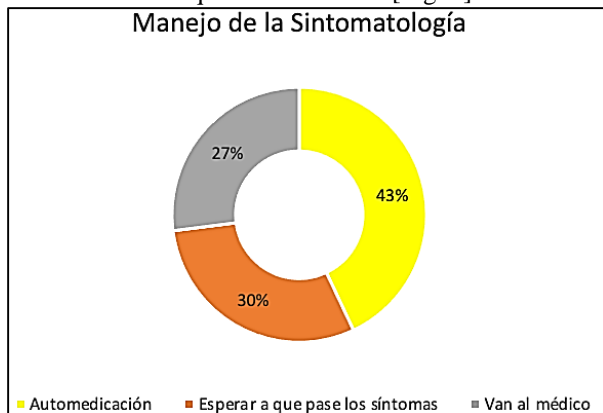


Figura 1. Manejo de la Sintomatología al inicio de la enfermedad.

Fuente: Autores

De igual forma, al revisar la información suministrada por cada una de las familias y relacionada con el conocimiento de los factores de riesgo que permite la presencia del vector transmisor y aumento de la posibilidad de infección en la zona de estudio, el análisis de la información permite determinar que al consultarles sobre la presencia de plagas en cada uno de sus hogares, el 95% de las familias encuestadas informan sobre la presencia de mosquitos, lo que constituye un factor de riesgo importante que influye en la transmisión de la enfermedad y el aumento en el número de infectados que se presenta durante la época de estudio. También describen la presencia en sus viviendas de otros vectores como cucarachas [53,3%], roedores [53,3%] y moscas [50%] [Fig. 2]. Estos resultados son muy similares a los publicados por Barreto et al. [41], en el 2004, donde describen en los estudios realizados sobre conocimientos,

creencias y prácticas de salud pública en la Ciudad de Rio de Janeiro Brasil que, dentro de los principales problemas de salud señalados por la población en estas comunidades, lo constituye la presencia de ratas, y mosquitos, así como el suministro irregular de agua.

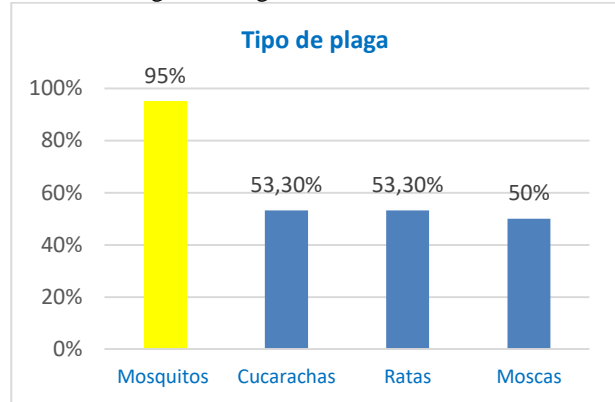


Figura 2. Presencia de plagas en los hogares encuestados. Fuente: Autores

Otro aspecto importante dentro de los factores de riesgo que favorecen la presencia del vector transmisor de la enfermedad es la presencia de basuras y la forma como se acumulan en los solares de cada uno de los hogares. El servicio de recolección es realizado por empresas públicas del municipio de Cúcuta y son recogidas tres veces por semana. Al consultarse sobre la forma como recogen y almacenan estas basuras en la gran mayoría de los hogares el manejo de la misma se hace a través de su recolección con bolsa plástica [69,9%]. En una menor proporción las basuras se almacenan en canecas [25%], baldes [1,7%] o cajas de cartón y madera [1,7%]. El 100% de los hogares encuestados manifiestan que la recolección de basuras se realiza por parte de la empresa de aseo con una periodicidad de tres veces por semana.

Al consultar sobre los tipos de elementos que se almacenan o se guardan en el solar de la casa y que pueden ser catalogados como basura y constituirse en depósitos de agua y posibles criaderos de mosquitos, el análisis de los resultados permite afirmar que en la totalidad de los hogares encuestados se almacena algún tipo de estos elementos. El 20% de las familias entrevistadas manifiestan que almacena en sus solares bloques o ladrillos, 13% describe que presentan en sus solares cajas de envases [plástico, vidrio o metal], un 10% de estas familias afirman que guardan llantas o neumáticos, un 10% almacenan recipiente de metal, 7% latas y un 40% confirma que se pueden tener en sus solares otros recipientes como juguetes viejos, botellas, bolsas, zapatos etc. [Tab.2]. Resultados muy similares son publicados en la ciudad de la Habana en el 2004 por Marquetti et al. [44]. Estos investigadores describen el almacenamiento de grandes cantidades de basura en los patios de las viviendas de los hogares encuestados. Estos

estudios describen esta situación como un factor importante que favorece la infestación de mosquitos por que se convierten en criaderos del vector cuando no existe un saneamiento adecuado [44]. Otras investigaciones realizadas por Shah et al. [30] y Dzul et al. [46], determinan que este comportamiento [almacenar recipientes, llantas viejas, botellas y latas entre otros] en los patios de las casas se constituye en un factor de riesgo porque estas estructuras almacenan agua y se convierten en criadero de mosquitos en sus casas.

**Tabla 2.** Presencia de materiales que pueden almacenar agua

| Elementos que reciclan en solares o patios de las casas | Si  | No  |
|---|-----|-----|
| Bloques de ladrillos                                    | 20% | 80% |
| Cajas con envases plásticos, vidrio, metal              | 13% | 87% |
| Recipientes de metal, porcelana, ollas                  | 10% | 90% |
| Latas   | 7%  | 93% |
| Canecas   | 3%  | 97% |
| Otros [juguetes viejos, botellas, bolsas, zapatos etc.] | 40% | 60% |

Con el objetivo de averiguar la periodicidad con que estas basuras son recolectadas de los solares de estas familias, se consulta sobre la limpieza de elementos de los patios traseros o solares. El 60% de las familias informan que la limpieza la hacen diariamente un 25% lo realiza de 2 a 4 veces por semana y un 13,3% describe que la limpieza de los mismos lo realiza mensualmente [Fig. 3]. Aunque en la información suministrada el porcentaje de almacenamiento de estos materiales es bajo y la periodicidad de la eliminación de estas basuras es frecuente, es necesario aclarar que al realizar una visualización directa de estos solares en el momento de la encuesta, el porcentaje de estos elementos aumenta considerablemente en relación a lo reflejado en las encuestas, la cultura del reciclaje se encuentra muy marcada en estos hogares en el hecho de que “para algo ha de servir”, situación que se constituye en un factor de riesgo importante ya que estos elementos son potenciales criaderos de larvas de mosquito y la eliminación de los mismos no se realiza con frecuencia. Una situación similar es presentada por Barreto et al. [41] en el 2004, al igual que los resultados de esta investigación, la eliminación de basuras muchas veces citada como medida de control, las familias no desechan botellas, llantas, latas, entre otros, porque son considerados como “cosas de utilidad”. Por otra parte, Shah et al. [30] en el 2021, en investigaciones realizadas sobre factores de riesgo que favorecen la presencia de enfermedades infecciosas en Nepal, describen que existe un comportamiento social general de mantener las llantas vacías y otros recipientes alrededor de las casas. En estas regiones, el riesgo de transmisión fue seis veces mayor que un área no expuesta. El vector transmisor de estas enfermedades, ha sido reportado reproduciéndose en casi todos los tipos de recipientes artificiales, especialmente en llantas, botellas o envases de vidrio, floreros, en cascaras de huevos, recipientes de

plástico, tachos de lata y otros recipientes de almacenamiento de agua al aire libre [39, 41,43,44,45].

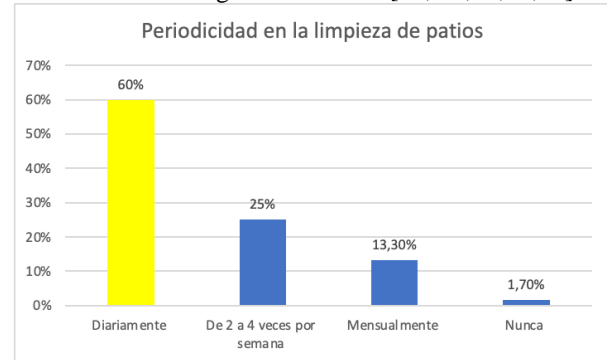


Figura 3. Periodicidad en la limpieza de elementos que se encuentran en los patios o solares de las casas entrevistadas. Fuente: Autores

Otro aspecto que se constituye como un factor de riesgo predeterminante en el aumento de larvas de mosquitos en estas regiones es la presencia de tanque o depósitos de agua. El análisis de los resultados permite determinar que más del 85% de los hogares encuestados presentan más de dos tanques para el almacenamiento de agua. Aspecto muy relacionado con la falta del servicio de agua potable en estos barrios, ya que este servicio se presta solo una o dos veces por semana lo que hace necesario la presencia de más de un tanque para el almacenamiento de agua. Por otra parte, otro factor asociado a la presencia de estos tanques de almacenamiento, está relacionado con la forma de protección (tanques protegidos o tapados durante la mayoría del tiempo), sin embargo, al realizar esta pregunta a las familias encuestadas, el 87% de los hogares manifiestan que estos tanques permanecen tapados. De igual forma, la presencia de otros depósitos que son utilizados para el almacenamiento de agua como lavaderos [70%], piletas de agua [43%], bebederos para animales [17%], canecas para el almacenamiento de agua [83%], se constituyen en un importante factor de riesgo, ya que generalmente se encuentran destapados, lo que se constituyen en grandes depósitos de criaderos de larvas [Tab.3].

Al preguntarles sobre la presencia de larvas en estos depósitos, solo el 37% de los encuestados manifestaron que se observan larvas en los mismos. Investigaciones realizadas en 2018 en la ciudad de Barranquilla, Colombia por Ganem et al. [42] describen que más de la mitad de las familias encuestadas [51%] tienen conocimiento sobre la presencia de larvas de mosquitos en agua limpia almacenada y un 77% conoce que la mejor prevención de la enfermedad es eliminar estas larvas, sin embargo, el 31% de las familias entrevistadas, al realizar una observación directa de los depósitos de agua, estos presentaban larvas, los tanques estaban mal tapado o sin tapa, y con un lavado poco frecuente. De igual forma en el 2018, trabajos realizados por Figueroa et al. [40] sobre estrategias de promoción y

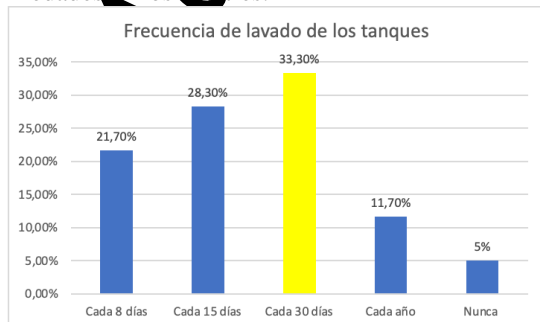
prevención de la salud como una herramienta eficaz en la disminución de casos de dengue en las comunidades, describen la importancia de ejecutar actividades de vigilancia epidemiológica como limpieza y eliminación de criaderos. La irregularidad o carencia de la prestación del servicio de acueducto, conlleva a la necesidad de almacenar agua en las viviendas de manera no solo temporal sino permanente en recipientes lo suficientemente grandes para que la reserva dure varios días y hasta semanas, que se convierte por falta de lavados permanentes en hábitats del *Aedes aegypti* [42,46].

**Tabla 3.** Presencia de posibles criaderos de larvas en los solares de las casas

| Depósitos para el almacenamiento de agua | Si  | No  |
|--|-----|-----|
| Mas de dos tanques que depositan agua    | 85% | 15% |
| Tanques aéreos                           | 97% | 3%  |
| Tanques bajos                            | 85% | 15% |
| Lavaderos                                | 70% | 30% |
| Piletas de agua                          | 43% | 57% |
| Bebedores para animales                  | 17% | 83% |
| Canecas para almacenamiento de agua      | 83% | 83% |
| Tanques de agua tapados o protegidos     | 87% | 83% |
| Presencia de larvas en los tanques       | 37% | 63% |

De igual forma, se consulta con las familias la periodicidad en el lavado de los tanques que permitan disminuir la carga de larvas de mosquitos presentes en estos. El análisis de los resultados permite concluir que esta costumbre no está muy arraigada en estas familias ya que la gran mayoría de las mismas la frecuencia de lavado lo realizan cada 30 días [33,3%], cada 15 días [28%] o cada 8 días [21,7%], así mismo algunas familias no tiene la cultura del lavado de los tanques, ya que solo lo realizan una vez al año [Fig. 4].

Situación que se constituye en un importante factor de riesgo que favorece la prevalencia de larvas en estos depósitos de agua tal como lo describen varias investigaciones realizadas sobre estos factores. Marquetti et al. [44] en el 2007, describen que los tanques, cisternas, tinas de piedra, vasijas de barro y bebederos de animales se constituyen en importantes criaderos de larvas de *Aedes* sp. Shah et al. [30] en el año 2021, presentan esta situación como un factor de riesgo grave en la transmisión de estas enfermedades en los hogares.



**Figura 4.** Periodicidad en el lavado de tanques. Fuente: Autores

Los tanques de almacenamiento de agua que se encuentran abiertos, aumentan de 3.9 a 6.3 veces más el riesgo de transmisión de la enfermedad [45]. El agua almacenada durante más de una semana, así como el uso de tanques y reservorios de agua son focos de proliferación del vector, si a esto se suma los deficientes sistemas de abastecimiento de agua que en la mayoría de los hogares encuestados son escasos o con un servicio intermitente, obliga a las familias a construir varios depósitos de almacenamiento de agua limpia para su consumo [43]. La conducta de almacenarla generalmente de manera inadecuada en tanques sin tapa, en donde el lavado y cepillado de paredes de los mismos no se realiza ni con la frecuencia necesaria ni de la manera correcta, convierten estas reservas en criaderos de mosquitos *Aedes aegypti*. [42].

Otros factores de riesgo asociados al contacto del mosquito transmisor con el huésped humano, está relacionado con la falta de medidas de prevención asociadas a disminuir el contacto del vector con el huésped, especialmente los relacionados con el uso de mosquiteros en puertas y ventanas en los momentos de mayor actividad de los mosquitos, a la presencia de más de un huésped en un mismo lugar o al uso de ropa adecuada que cubra la mayoría de su cuerpo. El análisis de la información que fue suministrada por las familias encuestadas permite determinar que son muy pocas los hogares que usan mosquiteros en sus casas, ya que solo el 6,7% de las familias expresan el uso de estos. De igual forma al preguntarles por el uso de ropa adecuada que cubra la mayor parte del cuerpo en los momentos de mayor actividad del mosquito, el 100% de las familias confirman que no lo utilizan especialmente de 5 pm. a 8 pm., donde se incrementa la actividad de estos mosquitos en la zona de estudio., las altas temperaturas que se presentan en la zona condicionan a estas personas a cubrirse lo menos posible.

De igual forma se consulta sobre el uso de puertas en las habitaciones, solo el 65% de las familias confirma que las habitaciones presentan puertas. De la misma manera, el 95% de los hogares confirma que las habitaciones se encuentran con ventilación adecuada, factor que se constituye con un factor de riesgo ya que como se observa la costumbre del uso de mosquiteros no se encuentra arraigada en estas familias, lo que presenta un riesgo ya que estas habitaciones con “ventilación adecuada” la constituyen grandes ventanas que permiten el ingreso a las habitaciones del mosquito vector [Tab.4]. Trabajos realizados por Marbán et al [10] en el 2021, sobre la infección por el virus del ZIKA en mujeres y niños, establecen las estrategias para prevenir la infección por virus, dentro de estas investigaciones, se describe que una de las medidas de prevención más importantes de la enfermedad especialmente asociadas a el ZIKV en el embarazo, lo constituye la prevención de las picaduras de mosquitos y el desarrollo de estrategias de control de

vectores. Estas medidas comprenden el uso de mosquiteros en camas, puertas y ventanas, el uso de repelentes de insectos (aplicado sobre la piel expuesta y ropa tratada con permetrina), vaciar y limpiar los recipientes que pueden contener agua estancada y usar camisas de manga larga y pantalones largos. Igualmente, estudios realizados por Cabrera et al. [38] en el 2017, establecen como medidas para reducir al mínimo el contacto del vector con el huésped, el uso de mosquiteros, de ropa que cubra las extremidades, repelentes que contengan Icaridina y la asistencia por parte de profesionales para el manejo de la sintomatología.

**Tabla 4.** Medidas de protección

|  | SI   | NO   |
|--|------|------|
| Uso de Ropa adecuada que proteja contra la picadura del mosquito | 0%   | 100% |
| Habitación con ventilación adecuada                              | 95%  | 5%   |
| Habitación con puerta  | 65%  | 35%  |
| Utilización de mosquitero  | 6,7% | 93%  |

Al consultarse sobre el número de personas que duermen en una habitación, las familias confirman que en promedio más de 3 personas duermen en cada habitación. Aunque el número de habitaciones en muchos hogares es alto [más de 4 habitaciones] solo utilizan dos cuartos para dormir, aumentando la posibilidad de contagio por la aglomeración de más de una persona en estas habitaciones [Tab.5]. Investigaciones realizadas en Pakistán en el 2018 por Khan et al [49] determinan que a medida que aumenta el número de miembros de la familia de 2 a 5 en el hogar, el riesgo de contagio aumenta. En general, la alta densidad de población es un factor de riesgo para la transmisión de este virus. El estudio encontró que los hogares hacinados con más de 2 ocupantes en una habitación estaban en riesgo de infección [48].

**Tabla 5.** Condiciones de la vivienda de los pacientes encuestados

| Condiciones de la vivienda          | Nº |
|-------------------------------------|----|
| Personas que duermen por habitación | 3  |
| Número de habitaciones              | 4  |
| Número de cuartos para dormir       | 2  |

De igual forma, al consultarse a las familias sobre la permanencia del núcleo familiar en las horas de mayor actividad del mosquito [5 am. a 8 am. y 5 pm. a 8 pm.], el 81.7% de las familias encuestadas manifiestan que a estas horas toda la familia se encuentra en la casa. En relación a los sitios de reunión en estas horas, el 41,7% de las familias describen que se reúnen en el patio de la casa y un 33.3% manifiesta que se reúnen a ver televisión en la sala, considerándose como un factor de riesgo de importancia en la transmisión de la enfermedad, dado que tanto la aglomeración de personas, el uso de poca ropa que cubra las partes de su cuerpo y reunirse en las horas de mayor actividad de picadura del mosquito, hace que sean las condiciones propicias para que aumente el índice infección

[Fig. 5]. Estos resultados son similares a los desarrollados en el 2016 en Teconoapa México por Guerrero et al [23] sobre la distribución geográfica de *Aedes aegypti* y el riesgo de transmisión de ZIKA, determinan que en el 59,5% de las familias encuestadas refieren las horas nocturnas como los periodos de mayor actividad del mosquito, constituyéndose en un factor de riesgo importante para la transmisión del virus, teniendo en cuenta que en horas de la noche es donde más permanecen las personas en sus casas. Un solo mosquito puede picar decenas de veces antes de morir, su pequeño tamaño y la relativa inocuidad de su picadura provocan que con frecuencia el enfermo no recuerde el antecedente de contacto con el vector [48]. La alta densidad de población es un factor de riesgo para la transmisión de estas enfermedades, los hogares hacinados con más de 2 ocupantes en una habitación presentan un alto riesgo de infección [44, 45].

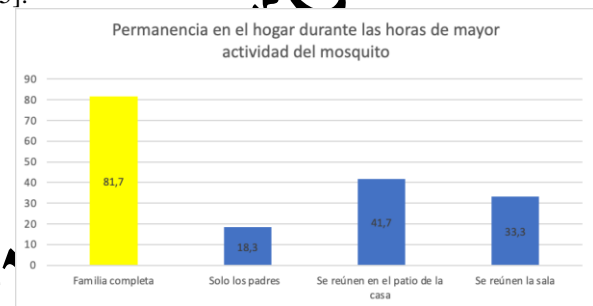


Figura 5. Permanencia en el hogar durante las horas de mayor actividad del mosquito. Fuente: Autores

De igual forma, se consulta con las familias que mecanismos utilizan para controlar la presencia del mosquito *Aedes* sp. en sus hogares. El 41.7% de las familias describen el uso de productos químicos para control de larvas [larvicida del Temefos] en los tanques de almacenamiento. Un 38.3% describen que el mecanismo de control utilizada para disminuir la población del mosquito es la fumigación y un 20% no realiza ningún tipo de mecanismos de control [Fig. 6]. El control de la población de mosquitos a través de productos químicos [fumigación y abatización] se constituye como una herramienta útil en la disminución de la población del vector [42,43].

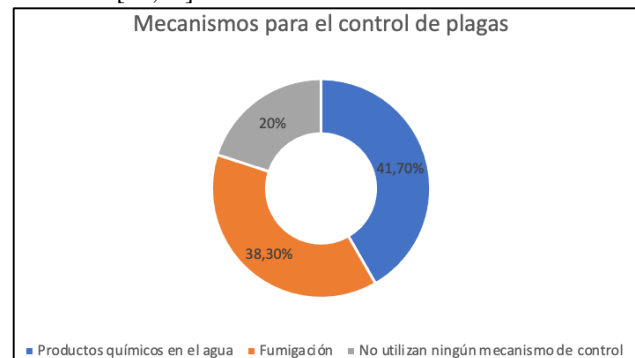


Figura 6. Mecanismos para el control de plagas. Fuente: Autores

La encuesta realizada de igual forma permite conocer las condiciones de las viviendas de las familias encuestadas. El análisis de la información permite determinar que en el 90% de los hogares, el material de construcción para el montaje del techo de las casas son láminas de Eternit. En un 8,3% de los hogares estos techos están contruidos en láminas de zinc y en un 1,7% de las familias describen otro material [no especificado, pero la observación visual de la zona permite determinar la presencia de algunos techos de plástico]. Al consultarse sobre el tipo de material de los pisos de las casas, el 100% confirma que es en cemento. Frente a los materiales en el que está contruidas las paredes, un 98,3% informa que es cemento y solo un 1,7% describe que las paredes están estructuradas en madera [Fig. 7].

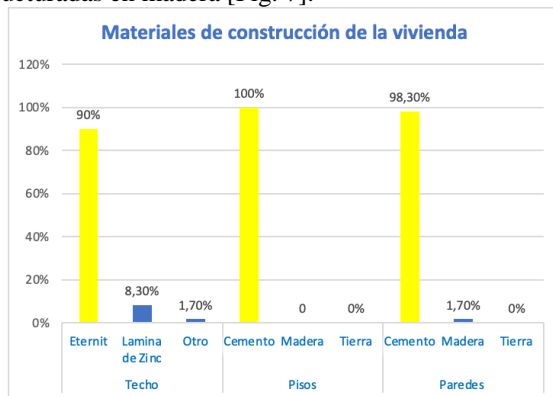


Figura 7. Materiales de construcción de la vivienda. Fuente: Autores

## 5. Conclusiones

La dinámica de transmisión del virus del ZIKA, depende de las interacciones entre el ambiente, el agente, la población, el huésped y el vector, que permitan que ecológicamente se den cada uno de estos componentes y coexistir en un hábitat específico. Es necesario que se conjuguen ciertos factores ambientales [temperatura, brillo solar, humedad, pluviosidad, altitud], socioeconómicos [estrato social], culturales [costumbres, uso de ropa, toldillos, insecticidas], presencia o ausencia de políticas de salud pública [acueducto y alcantarillado, suministro de agua, manejo de basuras etc.], así como algunas características biológicas del virus [tipo de cepa], el vector [genero, resistencia a insecticida etc.] y la persona afectada [edad, sexo, estado inmunológico, etc.]. La magnitud e intensidad de esta interacción definirá la intensidad de transmisión de estas infecciones.

Otro factor predominante en la proliferación de este tipo de infecciones, es el desconocimiento o desinformación que presenta la población frente a la existencia de este virus y el vector que lo transmite [educación en salud], así como las conductas inadecuadas que presenta esta población para la prevención de desarrollo del vector [no tapar y lavar los recipientes de almacenamiento de agua,

inadecuada eliminación de residuos sólidos y limitada aceptación de las medidas de control, entre otros] se constituye como uno de los principales problemas de salud pública a la que se enfrentan este tipo de comunidades. La existencia de algunos factores económicos y culturales y la falta de políticas de salud pública relacionadas con el suministro de agua, aumentan la tendencia de acumular grandes cantidades de agua no protegida (presencia de más de dos tanques de almacenamiento de agua) y el almacenamiento de desechos sólidos que permiten la proliferación de criaderos. Si a esto se suma el hacinamiento debido a la alta densidad poblacional en estos sectores, generan que estos grupos sociales sean especialmente vulnerables a brotes masivos de este tipo de enfermedades.

La existencia de ciertas características inmunológicas que presentan estas poblaciones, susceptible a la presencia de nuevas enfermedades emergentes como la infección por el virus de ZIKA, CHCUNGUÑA (estas infecciones no son nativas de la región, por consiguiente en la población se encuentran ausentes los anticuerpos para el virus) y al crecimiento exponencial que se presentó en los primeros años de la epidemia, reflejada en una población altamente susceptible a la infección por el virus, permiten que una persona enferma lleve consigo la enfermedad desde un punto a otro.

Aunque existe un conocimiento general sobre la enfermedad y la forma de transmisión, se observa una gran cantidad de criaderos de mosquitos en los solares de estas familias encuestadas. Estos hogares son conscientes del riesgo de contagio de la enfermedad por la presencia del vector en sus hogares, sin embargo, son muy pocas las familias que desarrollan programas de prevención en los mismos. La existencia de una gran variedad de factores de riesgo se encuentra muy marcadas en estas zonas. Por consiguiente, la falta de concientización por parte de cada uno de los miembros de la familia sobre el control y eliminación de criaderos, así como la falta de políticas públicas adecuadas para estas regiones, permiten la presencia del mosquito transmisor e incrementan el riesgo de contagio y transmisión en la misma.

## Reconocimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Hospital Universitario Erasmo Meoz, por el suministro de la información que permitió desarrollar de esta investigación

## Referencias

- [1] Teixeira M.G., Costa M.C.N., De Oliveira W.K., Nunes M.L. y LC Rodrigues. The epidemic of Zika virus-related microcephaly in Brazil: detection, control, etiology, and



- future scenarios. Rev. Am J Public Health 106[4] (2016) 601-5. DOI: 10.2105/AJPH.2016.303113
- [2] Musso D., Gubler D.J., Zika virus. Rev. Clin Microbiol. 29[3] (2016) 487-524. DOI: 10.1128/CMR.00072-15
- [3] Parra B.M., Lizarazo J.M., Jimenez J.A.A., Zea-Vera A.F.M.D. Guillain Barré syndrome Associated with zika virus infection in Colombia. Rev. J Med 20.,375(16) (2016) 1513-1523. doi: 10.1056/NEJMoa1605564
- [4] Beltrán-Silva, S.L., Chacón-Hernández S., Moreno-Palacios S. E., Pereyra-Molina J.Á. Diagnóstico clínico y diferencial: dengue, chikunguña y zika. Rev Med Hosp Gen Méx. 81[3] (2018) 146-153. <https://doi.org/10.1016/j.hgmx.2016.09.011>
- [5] Piovezan R., de Azevedo, T.S., Faria E., Veroneze R., C. Von Zuben J., Von Zuben F. J., Sallum M.A.M. Assessing the effect of *Aedes* [Stegomyia] *aegypti* [Linnaeus, 1762] control based on machine learning for predicting the spatiotemporal distribution of eggs in ovitraps. Rev Dialogues in Health 1 (2022) 100003. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dialog.2022.100003>
- [6] PAHO. Guía para la vigilancia de la enfermedad por el virus del Zika y sus complicaciones. PAHO. 2016.
- [7] PAHO. Alerta epidemiológica infección por virus zika. PAHO. 2015 Mayo 07.
- [8] Instituto Nacional de Salud INS. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública. Enfermedad por Virus Zika. 2016
- [9] PAHO. Síndrome neurológico, anomalías congénitas e infección por virus Zika. 2016.
- [10] Marbán-Castro E., Goncé A., V Fumadó., Romero M., Bardají A. Zika virus infection in pregnant women and their children. Rev. Review a, European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 265 (2021) 162–168 doi.org/10.1016/j.ejogrb.2021.07.012
- [11] Searles M., Mora J., Carlo L., Heydari N., Takyiwaa Y., Borbor-Cordova., Campagna M.J. Zika virus knowledge and vaccine acceptance among undergraduate students in Guayaquil, Ecuador. Rev. Vaccine X 28., (2022) 13:100258. doi: 10.1016/j.vaxx.2022.100258
- [12] Anil K. Guillain Barré syndrome: causes immunopathogenic mechanisms and treatment. Journal of Expert. Rev Clin Immunol 12(11) (2016) 1175-1189. doi: 10.1080/17446667.2016.1193006. Epub 2016 Jun 21.
- [13] Lucchese C., Raviduc D. Zika virus and autoimmunity: From microcephaly to Guillain-Barré syndrome, and beyond Autoimmun Rev 15(8) (2016) 801-8. doi: 10.1016/j.autrev.2016.03.020. Epub 2016 Mar 25.
- [14] Cauchemez S., Besnard M., Bompard P., Dub T. Asociación entre el virus Zika y la microcefalia en la Polinesia francesa. Rev. The Lancet. Vol 387 (2016). DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00651-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00651-6)
- [15] Parra B.M., Lizarazo J.M., Jimenez J.A.A. Zea-Vera A.F. Guillain Barré syndrome Associated with zika virus infection in Colombia. Rev. N Engl J Med. 20.,375(16) (2016)1513-1523. DOI: 10.1056/NEJMoa1605564
- [16] Arredondo J.L., Garcia M.H.A. Arbovirus en latinoamerica. Rev. Acta Pediatr Mx. 37[2] (2016) p. 111-31. doi.org/10.2105/AJPH.2016.303113
- [17] Musso D., Gubler D.J. Zika virus. Rev Clin Microbiol. 29[3] (2016)487-524. DOI: 10.1128/CMR.00072-15
- [18] Teixeira M.G., Costa M.C.N., De Oliveira W.K., Nunes M.L., Rodrigues L.C. The epidemic of Zika virus-related microcephaly in Brazil: detection, control, etiology, and future scenarios. Rev Am J Public Health. 106[4] (2016) 601-5. DOI: 10.2105/AJPH.2016.303113
- [19] Instituto nacional de salud. Boletín epidemiológico, 2017
- [20] Instituto nacional de salud. Boletín epidemiológico, 2018
- [21] Mora A.F., Porras A., Pío F., Estimating the burden of arboviral diseases in Colombia between 2013 and 2016 Rev International Journal of Infectious Diseases Vol. 97, (2020) 81-89. Doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.051
- [22] Instituto nacional de salud. Boletín epidemiológico, 2023
- [23] Guerrero G., Velázquez V., Vargas F.E., Lara M.A., Rodríguez E., Andraque C., Sánchez J. Distribución geográfica de larvas de *Aedes aegypti*. [Diptera: Culicidae] Y Riesgo De Transmisión de Dengue, Chikunguña y Zika en Tecoanapa. Rev. Entomología mexicana 3: (2016) 722–728
- [24] Gasperi G., Bellini R., Malacrida A.R., Crisanti A., Dottori M., Aksoy S. A new threat looming over the Mediterranean basin: emergence of viral diseases transmitted by *Aedes albopictus* mosquitoes. Rev. PLoS Negl Trop Dis., 6(9) (2012) e1836 doi:10.1371/journal.pntd.0001836.
- [25] Beltrán-Silva S.L., Chacón-Hernández S.S., Moreno-Palacios E., Pereyra-Molin J.Á. Diagnóstico clínico y diferencial: dengue, chikunguña y zika. Rev Med Hosp Gen Méx. 81[3] (2018) 146-153 DOI: 10.1016/j.hgmx.2016.09.011
- [26] Gutierrez-Lopez R., Figuerola J., Martínez J. Methodological procedures explain observed differences in the competence of European populations of *Aedes albopictus* for the transmission of Zika virus. Rev Acta Tropica 237 (2023) 106724 <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106724>
- [27] Costanzo K.S., Schelble S., Jerz K., Keenan M. The effect of photoperiod on life history and blood feeding activity in *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* [Diptera: Culicidae]. Rev J Vector Ecol. (2015) Jun., 40[1]:164-71. DOI: 10.1111/jvec.12146
- [28] Khan A.G., K Bushra. Epidemiological trends and risk factors associated with dengue disease in Pakistan [1980–2014]: a systematic literature search and analysis Jehangir. Rev BMC Public Health. 18:745 (2018) <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5676-2>
- [29] Manni M., Guglielmino C., Scolari F., Vega A., Failloux A., Somboon P., Lisa A., Savini G., Bonizzoni M., Gomulski L., Malacrida A., Gasperi G. Genetic evidence for a worldwide chaotic dispersion pattern of the arbovirus vector, *Aedes albopictus*. Rev PLoS Negl Trop

- Dis. 30.,11[1] (2017) e0005332. doi: 10.1371/journal.pntd.0005332
- [30] Shah H., Pandey B.D. Risk factors of adult Dengue Fever in urban community of Nepal. *Rev Glob J Infect Dis Clin Res.* 7[1] (2021). 064-069. DOI: <https://doi.org/10.17352/2455-5363.000049>
- [31] Piedrahita L.D., Ivony Y., Agudelo S., Marin K., Trujillo A.I., Osorio E., Arboleda-Sanchez S.O., Restrepo B.N. Risk Factors Associated with Dengue Transmission and Spatial Distribution of High Seroprevalence in Schoolchildren from the Urban Area of Medellin, Colombia. *Rev Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology.* Volume 11 (2018) <https://doi.org/10.1155/2018/2308095>
- [32] Brito C. Zika virus: a New Chapter in the History of Medicine. *Rev, Acta Med Port.* 28[6] (2015) 679-80. DOI: 10.20344/amp.7341
- [33] Musso D., Gubler D.J. Zika virus. *Rev Clin Microbiol.* 29[3] (2015) 487-524. DOI: 10.1128/CMR.00072-15
- [34] Plan de respuesta frente a la fiebre Por el virus zika. Ministerio de salud y protección social, Dirección de promoción y prevención Bogota d.c., marzo de 2016.
- [35] Arévalo A., Suarez M. Virus Zika. *Rev. Méd. La Paz.* vol.22 no.1 (2016)
- [36] Rivera O. *Aedes aegypti* virus dengue, chikungunya, zika y el cambio climático. Máxima alerta medica oficial Redvet rev.electron.vet. Vol 15 (10) (2014).
- [37] Hashim N., Ahmad H., Talib A. Co-breeding Association of *Aedes albopictus* [Skuse] and *Aedes aegypti* [Linnaeus] [Diptera: Culicidae] in Relation to Location and Container Size. *Rev Trop Life Sci Res.* 29[1] (2018) 213–227. doi: 10.21315/tlsr2018.29.1.14
- [38] Cabrera Y., Vega J. Infección por virus Zika como un reto para la Salud Pública. *Rev. Med. Electrón.* vol.39 no.2 (2017)
- [39] Liborio M., A Tomisani, Moyano M., Salazar C.B., Balparda R. Estrategias de prevención de dengue: Rosario, Argentina. *Rev bras. epidemiol.* 7 [3] (2004) • <https://doi.org/10.1590/S1413-790X2004000300009>
- [40] Figueroa F., Ortega M.B., Carrasco L., P Loor., Vega P., Moreno M. Estrategia comunitaria de promoción en salud para la disminución del dengue Community strategy for health promotion to reduce dengue Estrategia comunitaria de promoción en salud. *Rev. SINAPSIS,* No 13, Vol. 2, (2018). DOI: <https://doi.org/10.37117/s.v2i13.162>
- [41] Barreto C. L., Coelho H., Barbosa T., Garcia M.L., Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. *Rev. Cad. Saúde Pública* 20 (6) (2004) <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000600002>
- [42] Ganem-Luna A: Tuesca-Molina y R. Promoción de la salud y prevención del dengue: implementación de la metodología -COMBI- en tres barrios del distrito de Barranquilla, Colombia. *Rev Sal Jal • Año 5 • Número ESPECIAL* (2018).
- [43] García-Maldonado J., González-Méndez A: Reyes-Rueda E., Arévalo-Córdova E., García-Bastidas Y.T. Factores de riesgo asociados al Dengue, en el Barrio El Bosque, Machala – Ecuador 2019, *Rev Pol. Con.* 56. Vol. 6, No 3, (2021) pp. 1883-1891. DOI: 10.23857/pc.v6i3.2479
- [44] Marquetti M., Bisset J., Portillo R., Rodríguez L.M. Factores de riesgo de infestación pupal con *Aedes aegypti* dependientes de la comunidad en un municipio de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Med Trop* 59[1] (2007) 46-51
- [45] Valerio L., Dolors T., Roureb S. El dengue. *Rev. FMC.* 15[9] (2008) 556-6. doi.org/10.1016/S1134-2072(08)75292-7
- [46] Dzul-Manzanilla F., Goyea-Morales F., Che-Mendoza A. Palacio-Vargas J., Sánchez-Tejeda G., González-Roldan J. Identifying urban hotspots of dengue, chikungunya, and Zika transmission in Mexico to support risk stratification efforts: a spatial análisis. *Rev. Lancet Planet Health.* 5: (2021) 277–85. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00030-9
- [47] Cirolo Fonseca I.Z., Bernal Barón A.Y., Castañeda Ponce O. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre dengue, tras aplicación de estrategias de movilización social. Yopal-Casanare, Colombia. *Rev. Investigaciones Andina.* No. 29 Vol. 16 (2012) 150 p. Doi.org/10.33132/01248146.43
- [48] Gómez-Dantés H., San Martín J.L., Danis-Lozano R., Manrique-Saide P. La estrategia para la prevención y el control integrado del dengue en Mesoamérica. *Rev Salud Pública de México / vol. 53, suplemento 3* (2011)
- [49] Khan J., Khan I., Ghaffar A., Khalid B. Epidemiological trends and risk factors associated with dengue disease in Pakistan [1980–2014]: a systematic literature search and analysis. *Rev BMC Public Health* 18:745 (2018) <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5676-2>