

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**TRABAJO DE GRADO:**

**VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DEL VECTOR *Aedes aegypti* COMO TRANSMISOR  
DE LOS VIRUS *ZIKA*, *DENGUE* Y *CHIKUNGUNYA* MEDIANTE EL USO DE  
OVITRAMPAS EN EL CANTÓN TONGOLONA, MUNICIPIO DE MONCAGUA,  
DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL, AÑO 2018.**

**PRESENTADO POR:**

**MERCEDES BEATRIZ BERMÚDEZ ALEJO  
ROBERTO ANTONIO FAGOAGA BLANCO  
MARVIN ARNOLDO HERNÁNDEZ SANTOS**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:  
LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE ASESOR:**

**LICDA. HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA**

**DICIEMBRE DE 2018**

**SAN MIGUEL      EL SALVADOR      CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS  
RECTOR**

**DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA  
VICE- RECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS  
VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO**

**MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ  
SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN  
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
AUTORIDADES**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ  
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ  
VICE- DECANO**

**LICENCIADO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ  
SECRETARIO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA  
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY  
JEFE DEL DEPARTAMENTO**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO  
COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ  
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE ASESOR**

**LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

**LICENCIADA SONIA IBETTE LEÓN DE MENDOZA**

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**LICENCIADO CARLOS OMAR DELGADO AGUILERA**

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA**

**DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS:**

Quién nos dio la fortaleza, sabiduría y perseverancia para culminar este proyecto.

### **A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:**

Por ser una institución formadora de profesionales y darnos la oportunidad de realizar nuestros estudios superiores.

### **AL PERSONAL DOCENTE DE LA CARRERA:**

Por contribuir a nuestra formación académica a lo largo de toda la carrera con respeto, dedicación y disponibilidad.

### **A NUESTRA DOCENTE ASESORA:**

Licenciada Hortensia Guadalupe, por el aporte de sus conocimientos, orientaciones, manera de trabajar, persistencia, paciencia, motivación y dedicación que fueron fundamentales para nuestra investigación.

### **AL PERSONAL DE LA UNIDAD DE VECTORES DEL MINSAL REGIÓN ORIENTAL:**

Por involucrarnos al proyecto, especialmente al señor Juan Antonio Granados por capacitarnos sobre la estrategias y formas de trabajo.

### **AL PERSONAL DE LA ONG SAVE THE CHILDREN:**

Por brindarnos todo el apoyo logístico, en especial al Doctor Luis Armando Andrade quién además nos transmitió sus conocimientos para desarrollar esta investigación.

### **A LOS POBLADORES DEL CANTÓN TONGOLONA:**

Por confiar en nuestra labor y permitirnos desarrollar nuestra investigación.

### **ESPECIALMENTE A:**

Ingeniero José Alberto Zelaya por brindarnos información geográfica e histórica del lugar en estudio, de forma precisa, oportuna y altruista.

Maestra Olga Yanett Girón de Vásquez por su apoyo e intervenciones constructivas en nuestro trabajo de grado.

**BEATRIZ, ROBERTO Y MARVIN**

## DEDICATORIA

**A DIOS:** por haberme llevado a esta etapa profesional en mi vida, así mismo dándome sabiduría e inteligencia para culminar con un logro más.

**A MI MADRE:** Reina Lucía Alejo por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como en la vida, por su incondicional apoyo perfectamente manteniendo a través del tiempo.

**A MIS HERMANOS Y PRIMO:** Walter Alexander Bermúdez Alejo, Estela Judith Bermúdez Alejo, Pedro Emmanuel Bermúdez Alejo y Darwin Alexander Romero por su apoyo incondicional en todo momento a lo largo de mi carrera. Los quiero mucho.

**A MIS AMIGOS:** María de los Ángeles Cañas, y a los que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Dalila Cristina Gómez Luna, Keisy Skarleth García Zelaya y Roberto Antonio Fagoaga Blanco.

**A MIS COMPAÑEROS:** Roberto Antonio Fagoaga Blanco y Marvin Arnoldo Hernández Santos por su empeño y constancia en el desarrollo de esta investigación.

**MERCEDES BEATRIZ BERMÚDEZ ALEJO**

## DEDICATORIA

**A JEHOVÁ:** por permitirme culminar mis estudios universitarios dándome su guía, salud, sabiduría y fuerzas para poder superar cada reto en mi vida.

**A MIS PADRES:** Hernán Roberto Fagoaga y Elvia Dinora Blanco de Fagoaga por su amor, consejos, comprensión, apoyo incondicional, por ser mi fuente de inspiración, por todo el sacrificio que han hecho para permitirme culminar mis estudios y darme la oportunidad de superarme académicamente.

**A MI ABUELA:** María Estela Cristales (Q.D.E.P.) por el amor y apoyo que siempre me brindó, y por haber estado presente en cada uno de mis logros. Sé que estarías orgullosa de verme culminar esta meta.

**A MI NOVIA:** Karen Zoleymy Araujo Romero por su amor, comprensión, apoyo y palabras de aliento en momentos difíciles de forma incondicional.

**A MI FAMILIA Y AMIGOS EN GENERAL:** por estar a mi lado motivándome e impulsándome a seguir adelante, en especial a Mercedes Beatriz Bermúdez Alejo y Cristina Dalila Gómez Luna con quién he compartido buenos y malos momentos en el proceso de formación como profesionales por varios años.

**A MIS HERMANOS:** Imelda Fagoaga por ser una fuente de apoyo en todo sentido, has sido parte fundamental de este triunfo; José Nelson Guerrero Cristales por tu cariño y consejos a lo largo de mi vida y en especial a Oscar Gustavo Guerrero Blanco por apoyarme moral y académicamente en el desarrollo de mi carrera.

**A MIS COMPAÑEROS:** Mercedes Beatriz Bermúdez Alejo y Marvin Arnoldo Hernández Santos por su empeño y constancia en el desarrollo de esta investigación.

**ROBERTO ANTONIO FAGOAGA BLANCO**

## DEDICATORIA

**A DIOS:** por permitirme alcanzar una meta más y culminar mis estudios universitarios, por darme la sabiduría y fuerza para poder superar cada reto a lo largo de mi carrera,

**A MIS PADRES:** Marvin Arnoldo Hernández Cortez y Luz América Santos por su amor, consejos, comprensión, por haberme brindado la oportunidad de superarme, y agradecer por todo el sacrificio que hicieron para permitirme culminar mis estudios.

**A MIS ABUELAS:** Isabel Ramírez por su apoyo incondicional y por haber contribuido a mi formación académica y en especial a Elba Margarita Cortez (Q.D.D.G) gracias por su apoyo y amor incondicional, por haber inculcado buenos valores para convertirme en una persona que contribuya a la sociedad.

**A MI FAMILIA Y AMIGOS EN GENERAL:** Carlos Alexander Handal Hasbun, Martha Yolanda Ramírez Santos, en especial a María Luisa Santos, por su apoyo incondicional y aporte a mi formación académica, a José Isidro Medina Velásquez con quien he compartido buenos y malos momentos a lo largo de nuestra formación académica.

**A MI NOVIA:** Hilda Alejandrina López Hernández por su amor, comprensión, apoyo y palabras de aliento en momentos difíciles, por estar siempre a mi lado y al de mi familia en las adversidades y por contribuir a mi formación tanto académica y personal.

**A MIS HERMANOS:** Jonathan Josué Hernández Santos, Karina Marielos Hernández Santos y en especial a Herson David Hernández Santos, por apoyar y sacrificarse por igual en los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera.

**A MIS COMPAÑEROS:** Mercedes Beatriz Bermúdez Alejo y Roberto Antonio Fagoaga Blanco por su empeño y constancia en el desarrollo de esta investigación.

**MARVIN ARNOLDO HERNÁNDEZ SANTOS**

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Anexos.....	xiv
Resumen.....	xv
Introducción.....	xvi
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Objetivos de la investigación.....	24
3. Marco teórico.....	25
4. Diseño metodológico.....	47
5. Análisis e interpretación de resultados.....	52
6. Discusión de resultados.....	91
7. Conclusiones.....	93
8. Recomendaciones.....	95
9. Referencias bibliográficas.....	97

## LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG.
Tabla 1. Caracterización de edad y sexo de los colaboradores comunitarios .....	53
Tabla 2. Apoyo al proyecto y tipo de acceso a internet .....	55
Tabla 3. Conocimiento general de las enfermedades .....	57
Tabla 4. Lugares donde se encuentra los zancudos y forma de eliminarlos .....	60
Tabla 5. Conocimiento del <i>Zika</i> , <i>Dengue</i> y <i>Chikungunya</i> .....	64
Tabla 6. Formas y estado en el que se encuentran los depósitos que almacenan agua, más patio limpio.....	66
Tabla 7. Vigilancia entomológica de ovitrampa 93 .....	69
Tabla 8. Vigilancia entomológica de ovitrampa 94 .....	71
Tabla 9. Vigilancia entomológica de ovitrampa 95 .....	73
Tabla 10. Vigilancia entomológica de ovitrampa 96 .....	75
Tabla 11. Vigilancia entomológica de ovitrampa 97 .....	77
Tabla 12. Vigilancia entomológica de ovitrampa 98 .....	79
Tabla 13. Vigilancia entomológica de ovitrampa 99 .....	81
Tabla 14. Vigilancia entomológica de ovitrampa 100 .....	83
Tabla 15. Vigilancia entomológica de ovitrampa 101 .....	85
Tabla 16. Consolidado de las vigilancias .....	87

## LISTA DE GRÁFICOS

CONTENIDO	PÁG.
Gráfico 1. Caracterización de edad y sexo de los colaboradores comunitarios .....	54
Gráfico 2. Apoyo al proyecto y tipo de acceso a internet .....	56
Gráfico 3. Conocimiento general de las enfermedades.....	59
Gráfico 4. Lugares donde se encuentra los zancudos y forma de eliminarlos.....	62
Gráfico 5. Conocimiento del <i>Zika</i> , <i>Dengue</i> y <i>Chikungunya</i> .....	65
Gráfico 6. Formas y estado en el que se encuentran los depósitos que almacenan agua, más patio limpio .....	67
Gráfico 7. Vigilancia entomológica de ovitrampa 93.....	70
Gráfico 8. Vigilancia entomológica de ovitrampa 94.....	72
Gráfico 9. Vigilancia entomológica de ovitrampa 95.....	74
Gráfico 10. Vigilancia entomológica de ovitrampa 96.....	76
Gráfico 11. Vigilancia entomológica de ovitrampa 97.....	78
Gráfico 12. Vigilancia entomológica de ovitrampa 98.....	80
Gráfico 13. Vigilancia entomológica de ovitrampa 99.....	82
Gráfico 14. Vigilancia entomológica de ovitrampa 100.....	84
Gráfico 15. Vigilancia entomológica de ovitrampa 101.....	86
Gráfico 16. Consolidado de las ovitrampas.....	89

## LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
Figura 1. Morfología del <i>Aedes aegypti</i> .....	104
Figura 2. Ciclo Biológico del <i>Aedes aegypti</i> .....	104
Figura 3: Mecanismo de Transmisión de las Arbovirosis .....	105
Figura 4. Ovitrapa.....	105
Figura 5. Estructura del Virus <i>Zika</i> .....	106
Figura 6. Microcefalia .....	106
Figura 7. Síndrome de Guillain-Barré.....	107
Figura 8. Estructura del Virus <i>Dengue</i> .....	107
Figura 9. Transmisión del virus <i>Dengue</i> .....	108
Figura 10. Manifestaciones clínicas del <i>Dengue</i> .....	108
Figura 11. Estructura del virus <i>Chikungunya</i> .....	109
Figura 12. Transmisión del virus <i>Chikungunya</i> .....	109

## LISTA DE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Anexo 1. Consentimiento informado .....	111
Anexo 2. Cédula de entrevista dirigida a los colaboradores comunitarios del cantón Tongolona .....	112
Anexo 3. Guía de observaciones .....	115
Anexo 4. Definición de términos básicos.....	117
Anexo 5. Preparación de la ovitrampa .....	118
Anexo 6. Desarrollador kobotoolbox .....	119
Anexo 7. Aplicación AppVigilancia .....	120
Anexo 8. Preparación de la solución atrayente .....	121
Anexo 9. Ubicación geográfica del cantón Tongolona .....	122
Anexo 10. Ubicación geográfica de las ovitrampas.....	123
Anexo 11. Presupuesto y financiamiento .....	124
Anexo 12. Semáforo entomológico .....	125
Anexo 13. Capacitaciones sobre ovitrampas .....	126
Anexo 14. Mapa geográfico de la ciudad de Moncagua.....	127
Anexo 15. Qué es una ovitrapra y sus ventajas .....	128
Anexo 16. Ong Save the Children Internacional.....	129
Anexo 17. Cronograma de actividades .....	130

## RESUMEN

*Aedes aegypti* es el vector principal de muchas arbovirosis, entre ellas las enfermedades por virus del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*; las cuales afectan a personas de cualquier edad, siendo más importante los niños, mujeres embarazadas y adultos mayores como grupos más vulnerables. **El objetivo de esta investigación es:** Implementar vigilancia entomológica del vector *Aedes aegypti* como transmisor de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* mediante el uso de Ovitrapas. **Metodología:** El estudio es de tipo prospectivo, transversal y explorativo. Se realizó en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel. En dicho cantón, fueron 9 viviendas seleccionadas para la colocación de 9 Ovitrapas. Al cabo de 7 días después de la colocación de las Ovitrapas, se procedió al conteo de huevecillos semanalmente, y los resultados obtenidos se registraron en una base de datos en internet para la clasificación de las zonas de riesgo vectorial, actividad que se realizó por tres meses. **Los resultados obtenidos son:** Se colocaron 9 Ovitrapas en diferentes puntos estratégicos de la comunidad del cantón Tongolona. La cantidad de huevos encontrados en las Ovitrapas fue registrada de manera continua durante 12 vigilancias y así poder clasificar el riesgo entomológico que está presenta. En la primera vigilancia se observa un bajo riesgo entomológico (88.9%) debido a que las ovitrampas se encuentran en adaptación en la vivienda; para la semana 6 y 7 se observó un pico de abundancia en huevos con un 88.9%, clasificando éstas ovitrampas en alto riesgo entomológico que coincide a días lluviosos posteriormente cayendo considerablemente en la vigilancia 10, 11 y 12 un 100% de la vigilancia clasificándose como bajo riesgo entomológico, coincidiendo con acciones comunitarias tomadas en esa semana. **Conclusiones:** Se pudo ver reflejado el comportamiento del semáforo entomológico así como también el cambio drástico y considerable después de las acciones empleadas de manera individual en cada casa y en la comunidad.

**Palabras clave:** Ovitrapas, *Aedes aegypti*, *Zika*, *Dengue*, *Chikungunya*.

## INTRODUCCIÓN

El mosquito *Aedes aegypti*, es el principal vector transmisor de arbovirosis en muchos países del mundo, es capaz de causar enfermedades reemergentes como por ejemplo el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*. Este artrópodo puede transmitir los virus al picar al huésped, lo que permite la entrada del virus a la sangre causando viremia; de estas enfermedades no existen vacunas que prevengan las mismas, ni medicamentos específicos que las curen, la medida más importante es la prevención, principalmente eliminando todos los criaderos de mosquitos, es decir, todos los recipientes que contienen o pueden acumular agua, tanto en el interior de las casas como en sus alrededores. El *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* pueden afectar a las personas de todas las edades, siendo más propensos los niños, mujeres embarazadas y adultos mayores.

De lo antes mencionado, surge la necesidad de realizar un estudio que establezca el seguimiento, prevención y control de las arbovirosis.

El presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Primeramente se presenta los antecedentes del problema en los cuales se describe al método de Ovitrapas, el vector transmisor de los virus, la forma de transmisión, y la situación actual de las enfermedades en el mundo.

Seguidamente el enunciado y la justificación del problema, así como también los objetivos que persigue la investigación.

A continuación, el marco teórico que contempla la taxonomía, morfología y ciclo de vida del vector. Así mismo, se dan a conocer las enfermedades del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*, la estructura viral, sus signos y síntomas, las formas de detección o pruebas de laboratorio para la debida identificación del virus; también, información sobre las Ovitrapas, el código QR (del inglés Quick Response Code, "código de respuesta rápida") y una reseña sobre el cantón Tongolona.

Finalmente, se describe la metodología del trabajo en el que se detallan paso a paso desde la selección del tema, la capacitación sobre el proyecto de Ovitrapas por parte de la Organización No Gubernamental (ONG) Save The Children y la Unidad de vectores del Ministerio de Salud (Minsal) región oriental, la coordinación con la comunidad, la recolección de datos y su respectiva interpretación.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. ANTECEDENTES

Las enfermedades transmitidas por vectores o también llamadas arbovirosis, entre ellas el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* ocasionadas por el mosquito *Aedes aegypti*, han sido una amenaza constante para la salud de la población mundial por muchos años, con un predominio en países tropicales y en vías de desarrollo. Por ejemplo, según estudios retrospectivos, la distribución del vector *Aedes aegypti* en la ciudad de Buenos Aires, Argentina muestra un patrón espacio-temporal del cual se han reportado picos de abundancia en febrero, marzo y abril, y la actividad de oviposición de octubre a mayo. La actividad de oviposición más alta se ha registrado en vecindarios con casas de poca altura y algunos edificios de varios pisos, ubicados en la periferia de la ciudad.

El uso de una herramienta eficiente para la detección de vectores permite un mejor conocimiento del estado vectorial real. En particular, la trampa de oviposición (Ovitrapa) se considera como una de las herramientas más sensibles y baratas para la vigilancia de *Aedes aegypti*, especialmente en situaciones de baja densidad vectorial. A pesar del amplio uso de ovitrampas, los estudios sobre los factores que afectan su eficiencia son escasos. Se han establecido algunos criterios para la ubicación de las ovitrampas en función de las características ambientales. Más recientemente, algunos autores han investigado la relación entre el grado de detección y los sitios de instalación de la ovitrapa en residencias

Los resultados de dicha investigación fueron: de los 330 datos de ovitrampas de las viviendas el 65,4% fue positivo con un total de 10,550 huevos, mientras que el 50,5% de los 206 datos de ovitrampas de las áreas pavimentadas públicas fue positivo con un total de 3,368 huevos.<sup>(1)</sup>

En países como Brasil, Cuba y Costa Rica se ha implementado con buenos resultados el uso de ovitrampas como un método alternativo para la vigilancia y el control de *Aedes aegypti*, pues con ellas se detecta la presencia del vector en menor tiempo que con los índices tradicionales. Algunas ovitrampas han sido modificadas y convertidas en trampas letales utilizando productos químicos de efecto desconocido para adultos de *Aedes aegypti*. Perich y compañía, evaluaron ovitrampas letales que contenían telas impregnadas con deltametrina y encontraron que éstas disminuían significativamente las poblaciones de *A. aegypti* en las viviendas intervenidas. En Tailandia, Sithiprasasna y compañía evaluaron las ovitrampas letales para el control de *A. aegypti* y determinaron que su empleo, además de la eliminación de los criaderos, podía reducir las poblaciones del mosquito. Regis y compañía evaluaron ovitrampas que contenían el larvicida biológico *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* y demostraron que servían como herramientas de control, pues su uso disminuyó la densidad de mosquitos y produjo la muerte de las larvas inmediatamente después de la eclosión de los huevos. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* no interfiere con la oviposición, por el contrario, estimula dicho proceso, por lo que estos autores sugieren que las ovitrampas

son herramientas de bajo costo, no son contaminantes porque no utilizan productos químicos, y pueden emplearse en estrategias integradas de control.

El aumento de casos de *Dengue* en El Salvador durante los últimos años permite concluir que las medidas implementadas por los programas de vigilancia y control vectorial han sido poco efectivas y han tenido poco impacto sobre las poblaciones de *A. aegypti*, razón por la cual es necesario manejar el control de los vectores con estrategias alternativas basadas en medidas sencillas que la comunidad pueda aplicar y que sean sostenibles a largo plazo, como es el caso de las ovitrampas.<sup>(2)</sup>

Con respecto al *Zika*, en América los primeros casos confirmados se reportaron en la Isla de Pascua (Chile) y en Brasil en 2014 y 2015 respectivamente. La región centroamericana no ha sido la excepción, dadas las circunstancias climáticas, geográficas, ambientales, socioeconómicas, etc. Según datos oficiales brindados en enero de 2016, se han reportado más de 8,500 casos sospechosos, siendo los países mayormente afectados: Honduras, El Salvador y Guatemala, mientras que Costa Rica y Nicaragua son los que menos cantidad de registros presentan.

Para el 12 de enero 2016, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos en colaboración con las autoridades sanitarias del Brasil mostraron investigaciones clínicas y epidemiológicas que demostraron fuerte evidencia de la asociación entre la infección por el virus del *Zika* y microcefalia. Más tarde, el 27 enero 2016 reportes retrospectivos de la epidemia de *Zika* en 2013-2014 en la Polinesia Francesa, y que se dio en conjunto con otra epidemia de *Dengue*, concluyeron que las infecciones por *Dengue* y *Zika* pueden ser un factor predisponente para desarrollar síndrome de Guillain Barré.

En El Salvador los primeros casos de *Zika* fueron confirmados a finales del mes noviembre del 2015, observándose un incremento de casos durante diciembre alcanzando el más alto durante la primera semana del 2016 cuando se notificaron 1,142 casos.

Luego del inicio de los casos en noviembre del 2015, El Salvador fue el tercer país del continente en confirmar un incremento inusual en los casos de Síndrome de Guillain Barré (SGB) simultáneamente con el incremento de casos de *Zika*. Situación que aún no existe una explicación determinante de los cambios celulares que permiten el desarrollo de este tipo de enfermedades.

Desde noviembre del 2015 hasta el día 6 de agosto de 2016, se ha reportado aproximadamente 224 casos de SGB los cuales 16.1% ocurrieron en el mes de diciembre del 2015 y 84% casos durante el 2016. Hasta el 6 de agosto del 2016, se notificó 10,959 casos clínicamente sospechosos de *Zika*, de los cuales 54 han sido confirmados por Laboratorio, representando el 24% de los casos informados a la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) por todos los países de Centro América.

En relación al *Dengue*, es la arbovirosis humana que causa mayor morbilidad, mortalidad y afectación económica en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Más de 2,5 billones de personas y cerca de 100 países están localizados en las áreas

geográficas donde el Dengue es una enfermedad endémica. La incidencia anual estimada es de 50 millones de casos de dengue y 500,000 casos de *Dengue* grave.<sup>(3)</sup>

En el continente americano, el *Dengue* se considera la enfermedad reemergente más importante y sus formas hemorrágicas son cada vez más importantes, especialmente por el aumento progresivo en el número de defunciones. Los primeros brotes de la enfermedad por *Dengue* en la región de las Américas datan de 1635. A partir de su presentación hemorrágica en 1962, el *Dengue* ha sido considerado un problema de salud pública, la mitad de la población mundial vive en áreas endémicas.<sup>(4)</sup>

Para el año 2017 en El Salvador, MINSAL reportó 4,166 casos para *Dengue* siendo 2,099 hombres y 2,067 mujeres; y 115 casos de *Dengue* Grave donde 59 son hombres y 56 mujeres. Para lo que va este año 2018 se han reportado 1,404 casos de *Dengue*, el cual son 715 hombres y 689 mujeres, con 26 casos de *Dengue* Grave con 14 hombres y 12 mujeres.

Los grupos con mayor riesgo de padecer la enfermedad son los de 5 a 9 años con una tasa de 551 por 100,000 habitantes; a la fecha, de ese grupo, hay 3,261 casos. Le siguen los de 10 a 14 años con 2,994 y de 15 a 19 años con 1,992.

En el oriente del país se han estimado 142 casos de *Dengue* y 8 casos de *Dengue* grave hasta abril de 2018.

En lo concerniente al Chikungunya, en diciembre de 2013, la OPS/OMS recibió la confirmación de los primeros casos autóctonos en las Américas.

El 30 de junio de 2014, el Ministerio de Salud de Paraguay confirma la aparición del primer caso “importado” de virus *Chikungunya*. La afectada es una compatriota que viajó a República Dominicana.<sup>(5)</sup>

La presencia del virus *Chikungunya*, en El Salvador fue rectificada el 27 de junio de 2014 el CDC con sede en Estados Unidos, que entregó el informe a las autoridades de Salud del país. El Ministerio de Salud, envió 6 muestras al laboratorio del CDC para confirmación de la presencia del virus, de ellas, 5 confirmaron la presencia del virus en el país. El Salvador fue el primer país de la región centroamericana en reportar casos de esta enfermedad, reportándose el primer caso sospechoso el 22 de mayo de 2014 en el municipio de Ayutuxtepeque, con más 1,100 casos sospechosos de la enfermedad, dicho brote se focalizó en el cantón Zapote Abajo del municipio antes mencionado, en el departamento de San Salvador.<sup>(6)</sup>

Quienes están siendo más afectados por el virus son personas de edades entre 20 y 29 años ya que a la fecha contabilizan 16,872 casos; le sigue el grupo etario de 30-39 años con 12,937 y luego está el grupo de 10-19 años que son 12,847.

Las autoridades de Salud registran 267 hospitalizaciones, entre las semanas epidemiológicas 24 y 42. El Hospital San Juan de Dios de San Miguel está a la cabeza con 49 hospitalizaciones; le sigue el Hospital San Juan de Dios de Santa Ana con 22; el Hospital de Ilopango, con 21; los Hospitales de Sonsonate y Zacatecoluca con 17 hospitalizaciones, respectivamente, entre otros. El Ministerio de Salud ha confirmado cuatro muertes y estudia otras tres posibles víctimas mortales.<sup>(7)</sup>

Debido al incremento de casos de estas enfermedades en los últimos años, en nuestro país se hace necesario un estudio para evaluar el nivel de riesgo entomológico y los factores que influyen en su proliferación. En la zona oriental de El Salvador, específicamente en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel, no existe un servicio de aguas tratadas, de igual forma carecen de servicio de agua potable en algunas zonas, en consecuencia las personas almacenan agua en depósitos; además de la extensa vegetación que rodea el municipio y especialmente en esa comunidad donde las condiciones de vegetación y ríos adyacentes hacen posible la proliferación de *Aedes aegypti*, transmisor principal del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*.

Así mismo, hay altos índices de pobreza y hacinamiento habitacional; parte de la población sufre analfabetismo y es la comunidad rural más lejana del casco urbano del municipio, estos y los factores antes mencionados predisponen para el desarrollo de este tipo de Arbovirosis.

Por lo tanto, para conocer la vulnerabilidad de la comunidad ante dicho problema, fue necesario realizar una vigilancia del vector en conjunto con la Unidad de Vectores del Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL) Región Oriental, Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental (FMO-UES) y la Organización No Gubernamental (ONG) Save the Children; esta investigación es de carácter comprometida e interdisciplinaria, que permite facilitar y cuantificar la presencia del vector en la zona. Esta vigilancia consiste en la colocación de Ovitrampas ubicadas en lugares estratégicos de las viviendas de los colaboradores comunitarios.

## 1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De la problemática antes descrita se deriva el presente enunciado:

¿Es posible implementar vigilancia entomológica del vector *Aedes aegypti* como transmisor de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* mediante el uso de ovitrampas en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El Salvador se ha caracterizado por ser un país tropical donde las temperaturas oscilan entre los 29°C a 35°C, y en el oriente del país con temperaturas de 30°C a 35°C, esto es uno de los factores predisponentes para que el vector se reproduzca más fácilmente sin dejar a un lado también las condiciones climáticas que se dan en períodos de mayo a agosto que es época lluviosa y todo esto favorece que la población del mosquito vector se encuentre en incremento y por tanto es mucho más vulnerable para que se den las transmisiones de las Arbovirosis.

Hasta el año 2016 hay más de 103 países contaminados con el virus del *Zika*, en América son 48 países. El MINSAL reportó para el año 2017: 576 casos de *Zika*, 115 casos de *Dengue* Grave, 4166 casos de *Dengue* y 576 casos de *Chikungunya* en todo el país. En Oriente las siguientes estadísticas: 78 casos de *Zika*, 26 casos de *Dengue* Grave, 521 casos de *Dengue* y 76 casos de *Chikungunya*; siendo solo en San Miguel 31 casos de *Zika*, 11 casos de *Dengue* Grave, 215 casos de *Dengue* y 31 casos de *Chikungunya*.

Hasta en junio del 2018 el MINSAL ya ha reportado 256 casos de *Zika*, de estos solo 25 casos son de Oriente siendo 14 casos pertenecientes a San Miguel, mientras que, para los casos de *Dengue* Grave ya se reportaron 159 siendo 21 casos en la Zona Oriental. Para el *Dengue* han sido reportados 4,290 casos, de esos para el Oriente del país han sido 269, y para el *Chikungunya* ya se han reportado 252 casos, 20 de esos en la Zona Oriental y 15 de tales casos en la ciudad de San Miguel.

Y debido a esto, en el país las estrategias actuales para la vigilancia del vector *Aedes aegypti* incluyen la fumigación espacial, la cual ha tenido un alcance muy limitado y un alto costo para los encargados de proveer este servicio; y la abatización, que ofrece de manera inmediata una medida contra el mosquito vector. Sin embargo su efectividad disminuye al no poder penetrar en todas las viviendas que actúan como un posible factor de riesgo de la enfermedad.

Por lo antes mencionado, se hace necesario un estudio que permita intervenir las áreas con alta población del mosquito *Aedes aegypti*, así como analizar los hábitos y costumbres del vector.

Todo este proyecto se hizo en conjunto con la Unidad de Vectores del MINSAL Región Oriental y la ONG Save The Children como una forma de prevención, no omitiendo que la misión de ambas instituciones es la prevención así como también la atención a poblaciones vulnerables como lo son las mujeres embarazadas, niños y adultos mayores.

Por otra parte, la pieza clave es la participación de la comunidad previamente capacitada tanto en la vigilancia y recambio de las Ovitrampas como en las acciones a desarrollar que interrumpan la reproducción del mosquito.

Esta investigación se llevó a cabo en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel, realizando la colocación de Ovitrampas (las cuales ayudan a capturar y contabilizar los huevos del mosquito vector) en sitios de concentración como son: Escuelas, Iglesias, Unidades Comunitarias de Salud Familiar

(UCSF) y Viviendas, etc. Eso hizo posible clasificar el nivel de riesgo entomológico de cada sitio, y las respectivas medidas de mitigación, e involucró a la comunidad para brindar el apoyo necesario de seguimiento de las acciones en los Comités para la prevención y control de las Arbovirosis.

Por lo tanto, trajo beneficios al grupo investigador, pues brindó nuevos conocimientos sobre el agente trasmisor de las Arbovirosis, las complicaciones de las enfermedades y las acciones que se desarrollan para el control del mismo. Además, este estudio forma parte de una primera plataforma de investigación en la que se utilizan Ovitampas.

A la FMO-UES aporta nueva información en la base de datos bibliotecaria sobre el vector y las arbovirosis.

A los pobladores del cantón Tongolona les beneficia la capacitación y empoderamiento de las acciones de control para mantener una vigilancia constante del vector además de reducir y prevenir los casos de las Arbovirosis.

A la ONG Save The Children le brinda apoyo logístico y permanente con la FMO-UES para posteriores investigaciones.

## 2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 OBJETIVO GENERAL:

Implementar vigilancia entomológica del vector *Aedes aegypti* como transmisor de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* mediante el uso de Ovitampas en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Detectar la presencia del vector *Aedes aegypti* en el cantón Tongolona mediante la revisión y conteo de huevos encontrados en las Ovitampas.
- Clasificar las zonas en grados de bajo riesgo hasta muy alto riesgo entomológico, mediante los resultados obtenidos de las Ovitampas colocadas en el cantón Tongolona.
- Establecer acciones comunitarias que contribuyan al empoderamiento de los pobladores del cantón Tongolona para continuar con la vigilancia de las Ovitampas y disminuir la densidad poblacional del vector *Aedes aegypti*.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 TAXONOMÍA DE *Aedes aegypti*

Phylum: Arthropoda  
Clase: Hexapoda  
Orden: Diptera  
Familia: Culicidae  
Subfamilia: Culicinae  
Género: Aedes  
Subgénero: Stegomyia  
Especie: *aegypti*<sup>(8)</sup>

##### 3.1.1. Generalidades del vector *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* mosquito introducido en América, es una especie diseminada por el hombre por medio del transporte de sus adultos, huevos, larvas o ninfas en barcos, aviones y transportes terrestres. Sus hábitos son netamente antropofílicos y domésticos, con ubicación de sus criaderos en la vivienda o sus alrededores.<sup>(9)</sup>

El *Aedes aegypti* es una especie de las regiones tropicales y sub-tropicales del globo, generalmente de los límites de 35° de latitud norte y 35° de latitud sur que corresponden a una isotérmica de verano de 10° C. Aun cuando el mosquito se ha encontrado hasta los 45° de latitud norte, estas invasiones, que ocurren durante la estación cálida, no sobreviven al invierno.<sup>(10)</sup>

Con excepción de Canadá y de áreas donde la altitud, temperatura u otras condiciones climáticas han impedido su colonización, *Aedes aegypti* infesta o ha infestado todos los países del continente.<sup>(11)</sup>

##### 3.1.2. Morfología del vector

*Aedes aegypti* es un mosquito de coloración oscura, con franjas plateadas en sus patas y dorsalmente una estructura en forma de lira, también plateada, sobre el tórax. Es un mosquito huidizo y silencioso, de hábitos diurnos, que reposa habitualmente sobre superficies oscuras y pica preferentemente durante las últimas horas del atardecer y las primeras del amanecer. Cuando una hembra completa su alimentación (2 a 3 cm<sup>3</sup> de sangre) desarrollará y pondrá huevos dispersos en distintos lugares lo que asegura la viabilidad de la especie.

La hembra es atraída hacia recipientes oscuros o sombreados con paredes duras y lisas, prefiere aguas relativamente limpias con poco contenido de materia orgánica, sin embargo, a la hora de colocar sus huevos, utilizará cualquier recipiente que tenga disponible, independientemente del estado de contaminación del agua. Se han encontrado larvas de *Aedes aegypti* conviviendo con otras de *Culex pipiens quinquefasciatus* (mosquito común de las habitaciones) e incluso de *Fannia scalaris* (mosquita de la letrina), en aguas altamente poluidas. Las partes bucales de los machos no están adaptadas para chupar sangre, procuran su alimento del néctar de plantas que

contiene carbohidratos que permiten su alimentación (fitófagos). Cuando los mosquitos no están apareándose, procurando alimento o dispersándose buscan lugares oscuros y tranquilos para reposar, en general prefieren el interior de las viviendas, dormitorios, baños, cocinas, debajo de piletas, detrás de muebles, solo ocasionalmente se los encuentra al aire libre, en la vegetación del jardín o en los fondos de las casas. Las superficies de reposo preferidas son las verticales como paredes, muebles, objetos colgantes como ropas, toallas, cortinas, también se los puede encontrar bajo las camas y a veces en el cielo raso de las habitaciones.<sup>(12)</sup> (Figura 1)

### 3.1.3. Ciclo biológico del vector

Durante su desarrollo ontogénico pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto.

**Huevo:** Mide aproximadamente 1 milímetro de longitud, en forma de cigarro, son más limpios que los huevos de la mayoría de las especies que se crían en recipientes. En el momento de postura son blancos, pero muy rápidamente adquieren un color negro brillante. Son fecundados durante la postura y el desarrollo embrionario se completa en 48 horas si el ambiente es húmedo y cálido, pero puede prolongarse hasta cinco días con temperaturas más baja. Eclosionan en un lapso de 2 a 3 días. Con posterioridad a ese periodo, los huevos son capaces de resistir desecación y temperaturas extremas con sobrevividas de 7 meses a un año. Una vez completado el desarrollo embrionario, un porcentaje reducido de huevos pueden resistir largos periodos de desecación, y pueden prolongarse por más de un año en algunas ocasiones.

La capacidad de resistencia a la desecación es uno de los principales obstáculos para el control del mosquito y ésta condición, además, permite transportarlos a grandes distancias en recipientes secos. Los huevecillos pueden sobrevivir a temperaturas tan bajas como  $-8^{\circ}\text{C}$ , las que se han registrado en neumáticos con huevecillos expuestos de noviembre a mayo. Ya se ha mencionado la fragilidad del embrión y la gran resistencia de los huevecillos con larva formada. Experimentalmente se ha observado que la larva no tolera temperaturas por abajo de  $8^{\circ}\text{C}$ , ni por arriba de  $41.4^{\circ}\text{C}$ , pero por otro lado, los adultos son muy sensibles al frío y mueren al quedar expuestos a temperaturas de  $6^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, aunque la resistencia varía en función de la humedad, la temperatura y el estado nutricional.<sup>(13)</sup>

**Larva:** Las larvas que emergen inician un ciclo de 4 estadios larvales, son exclusivamente acuáticas y como la mayoría de los insectos holometábolos la fase larval es el período de mayor alimentación y crecimiento. Pasan la mayor parte del tiempo alimentándose de material orgánico sumergido o acumulado en las paredes y el fondo del recipiente, para lo cual utilizan las cerdas bucales en forma de abanico. Se asemejan a otras larvas de mosquitos por la cabeza y el tórax ovoide y el abdomen de 9 segmentos. El segmento posterior (anal) del abdomen tiene 4 branquias lobuladas para la regulación osmótica y un sifón, para la respiración en la superficie del agua. La posición de reposo en el agua es casi vertical. En cuanto al desplazamiento acuático, lo hacen con un movimiento serpenteante característico.

Son fotosensibles (sensibles a la luz), desplazándose hacia el fondo del recipiente, aún cuando son perturbados. La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, la

disponibilidad de alimentos y la densidad de larvas en el recipiente. En condiciones óptimas, con temperaturas de 25 a 29°C, el período desde la eclosión hasta la pupación puede ser de 5 a 7 días, pero comúnmente dura de 7 a 14 días. Los tres primeros estadios se desarrollan rápidamente, mientras que el cuarto demora más tiempo con mayor aumento de tamaño y peso. En condiciones rigurosas (baja temperatura, escasez del alimento) el cuarto estadio larval puede prolongarse por varias semanas, hasta 7 meses, previo a su transformación en pupa. Son incapaces de resistir temperaturas inferiores a 10°C, superiores a 45°C, impidiéndose a menos de 13°C su pasaje a estadio pupal. Las larvas de *Aedes aegypti* pueden diferenciarse a simple vista de las larvas de otras especies por su sifón más corto que el de la mayoría de los otros culícidos.

**Pupa:** Las pupas no se alimentan, presentan un estado de reposo donde se producen importantes modificaciones anatómico-fisiológicas hasta la aparición de los adultos. Reaccionan inmediatamente a estímulos externos tales como vibración y se desplazan activamente por todo el recipiente. Se mantienen en la superficie del agua debido a su flotabilidad y ésta propiedad facilita la emergencia del insecto adulto. El período pupal dura de 1 a 3 días en condiciones favorables, con temperaturas entre 28 y 32°C. Las variaciones extremas de temperatura pueden dilatar este período. La pupa tiene en la base del tórax un par de tubos respiratorios o trompetas que atraviesan la superficie del agua y permiten la respiración. En la base del abdomen poseen un par de remos, paletas o aletas natatorias que sirven para el nadar.

**Adulto:** Al emerger de la pupa, el insecto adulto permanece en reposo permitiendo el endurecimiento del exoesqueleto y las alas. Dentro de las 24 hs siguiente a la emergencia pueden aparearse iniciándose la etapa reproductora del insecto. El sonido emitido por el batido de las alas de las hembras durante el vuelo atrae al macho hacia ella, pero una vez que la hembra ha tenido su alimentación sanguínea ocurren pocos apareamientos, porque ella debe batir sus alas con mayor rapidez para compensar el aumento de peso y este aumento en la frecuencia del movimiento de las alas no es atractivo para los mosquitos machos. El apareamiento en general se realiza durante el vuelo pero en algunas ocasiones se lleva a cabo en una superficie horizontal o vertical. Al aparearse, el macho sujeta el ápice del abdomen de la hembra con su terminalia e inserta su edeago dentro del receptáculo genital de la hembra, la bolsa copulatriz de la hembra se llena de esperma, el que pasa a la espermateca en uno o dos minutos. Esa inseminación es suficiente para fecundar todos los huevos que la hembra produce durante toda su vida.

Los mosquitos hembras son los únicos que succionan sangre. Las hembras vuelan en sentido contrario al viento, siguiendo los olores y gases emitidos por el huésped. Cuando están cerca utilizan estímulos visuales para localizar al huésped mientras sus receptores táctiles y térmicos los guían hacia el sitio de alimentación. Esta alimentación sanguínea es necesaria como fuente de proteína para el desarrollo de los huevos. La alimentación sanguínea y la postura se llevan a cabo principalmente durante el día, especialmente durante las primeras horas o a la media mañana y a media tarde o al anochecer. Las hembras también se alimentan de jugos de plantas. Generalmente, después de cada alimentación sanguínea se desarrolla un lote de huevos, pero si el mosquito es perturbado antes de estar completamente lleno de sangre puede alimentarse con sangre más de una vez entre cada postura. Si una hembra completa su

alimentación (2 o 3 mg de sangre) desarrollará y pondrá aproximadamente 200 huevos, dispersos en distintos lugares. La hembra tiende a depositar sus huevos en varios lugares y no en un solo lugar. Hay un umbral de distensión del estómago que estimula el desarrollo de los ovarios, por eso el período entre alimentación sanguínea y postura es de 3 días en condiciones óptimas de temperatura; la hembra puede alimentarse de sangre nuevamente el mismo día que pone el huevo.

La oviposición generalmente, se produce hacia el final de la tarde, la hembra grávida es atraída hacia recipientes oscuros o sombreados con paredes duras, sobre las que deposita sus huevos y prefiere aguas relativamente limpias con poco contenido de materia orgánica. Los huevos son pegados a las paredes del recipiente en la zona húmeda a pocos mm de la superficie del agua. La distribución de los huevos en varios recipientes asegura la viabilidad de la especie. La posición de los huevos a pocos mm de la superficie del agua permite que éstos maduren, y en la próxima lluvia, al subir el nivel de agua del recipiente, los huevos eclosionan en el momento de contacto con el líquido. El macho se distingue de la hembra por sus antenas plumosas y sus palpos más largos. Sus partes bucales no están adaptadas para chupar sangre, procuran su alimento de carbohidratos como el néctar de las plantas.<sup>(14)</sup> (Figura 2)

#### **3.1.4. Hábitos y costumbres del vector**

La dispersión de vuelo de *A. aegypti* es muy limitada. Por lo general una hembra adulta no sobrepasa los 50 m de distancia de vuelo durante su vida, y a menudo permanece en la misma casa o lugar donde emergió siempre que disponga de huéspedes y sitios de reposo y de postura adecuados. Los basurales donde se almacenan pequeñas colecciones de agua en recipientes diversos (cubiertas de autos, latas, botellas, bolsas plásticas, etc.) brindan sitios adecuados para el establecimiento de esta especie por lo cual se esperaría que se no se muevan demasiado de su lugar de emergencia. Es rara una dispersión de vuelo más de 100 m pero se ha demostrado que una hembra grávida puede volar hasta 3 km en busca de un lugar para poner sus huevos si no encuentra cerca sitios apropiados. Los machos se dispersan menos que las hembras.<sup>(14)</sup>

#### **3.1.5. Transmisión de las arbovirosis**

Las arbovirosis son transmitidas de persona a persona a través del mosquito/zancudo hembra del *Aedes aegypti*, hematófaga que requiere proteínas de la sangre para producir sus huevos. Cuando el mosquito se alimenta con sangre de alguien infectado, el virus ingresa a su organismo a través de la sangre que succiona por medio del aguijón posteriormente entra al intestino del vector de allí se aloja en las glándulas salivales del vector en un periodo de incubación de aproximadamente 7 días los virus están listos para infectar a otras personas, posteriormente el vector pica a otras personas mientras les succiona la sangre al mismo tiempo se secretan líquidos salivales con sustancias anestésicas y anticoagulantes que evitan que se den cuenta que son picados y por allí ingresa el virus al organismo y les transmite la enfermedad. Es importante conocer que la hembra vive aproximadamente de 4 a 7 semanas durante las cuales es infectante hasta su muerte.<sup>(15)</sup> (Figura 3)

## 3.2. VIRUS DEL ZIKA

### 3.2.1. Generalidades del Zika

La fiebre por virus *Zika* (ZIKV) es una enfermedad febril, zoonótica, emergente; de curso agudo, benigno y autolimitado; de origen selvático la cual es causada por el virus *Zika*. Su sintomatología es inespecífica por lo cual puede confundirse con otros síndromes febriles y en varias ocasiones puede cursar de forma asintomática, o presentarse con una clínica moderada. Fue detectada en primates no humanos y en *Aedes africanus* en el año de 1947 en el bosque *Zika* en Uganda y por primera vez en humanos en Nigeria en 1954.<sup>(16)</sup>

La infección por el virus *Zika* (ZIKV) es una enfermedad emergente en la región de las Américas causada por el virus *Zika*, un arbovirus del género flavivirus. El ZIKV se transmite por la picadura de mosquitos del género *Aedes*, tanto en un ámbito urbano como selvático. Posterior a la picadura del mosquito, los síntomas de enfermedad aparecen generalmente después de un periodo de incubación de tres a doce días.<sup>(17)</sup>

### 3.2.2 Descripción del virus Zika

Es un virus ARN monocatenario, cercano al virus Spondweni, identificado en Sudáfrica y muy relacionado genéticamente con los virus Dengue dentro de la familia viral. Las comparaciones genómicas han revelado varios genotipos que componen tres linajes, dos africanos y uno asiático, este último ha sido el que emergió recientemente en el pacífico y las Américas para producir la actual epidemia. La estructura de este virus es similar a la de otros flavivirus, los cuales presentan una estructura icosaédrica, de alrededor de 50 nm de diámetro, y contienen una envoltura lipídica cubierta con proyecciones de superficie que incluyen: Una proteína M (membrana), Una proteína E (“envoltura”) que interviene en la unión a receptores celulares y la presentación de los sitios que median la hemaglutinación y neutralización viral y una serie de siete proteínas NS no estructurales, necesarias en el proceso de replicación viral.<sup>(18)</sup> (Figura 5)

El virus *Zika* (ZIKV) pertenece al género *Flavivirus* de la familia *Flaviviridae*. Está relacionado filogenéticamente a otros *Flavivirus* patógenos transmitidos por vectores mosquitos (*Diptera*: *Culicidae*) incluyendo dengue, Virus del Nilo y virus de la encefalitis japonesa. Es transmitido en un ciclo zoonótico entre especies arbóreas de *Aedes* y primates no humanos en bosques de África y Asia.<sup>(19)</sup>

Es un virus ARN monocatenario de la familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*. Existen dos linajes, según análisis filogenético de secuencias genéticas de la envoltura vírica.

**Linaje africano:** en gran medida limitado a países de África, entre ellos Uganda, Kenia, la República Centroafricana, Senegal y Nigeria

**Linaje Asiático:** circulante en países del Sudeste de Asia desde mediados del siglo XX, en la Polinesia Francesa en 2013 y en las Américas en 2015.

Las cepas que circulan en las Américas parecen estar más estrechamente relacionadas con las de la Polinesia Francesa, con 99,7% de homología de los nucleótidos y 99,9% de homología de los aminoácidos

Las cepas que circulan en Salvador de Bahía, Brasil, parecen constituir un linaje distinto de las que circulan en otras regiones de Brasil o de las Américas.<sup>(20)</sup>

### **3.2.3. Transmisión del *Zika***

El virus del *Zika* se transmite por la picadura de mosquitos hembras del *Aedes aegypti* que están infectados con este virus. Habita en los domicilios y peri-domicilios (dentro de las viviendas, las edificaciones) en zonas de tierra caliente, generalmente ubicadas por debajo de los 2.200 metros sobre el nivel del mar (msnm).<sup>(21)</sup>

Se ha reportado además transmisión vertical, sexual y por transfusión sanguínea. La transmisión sexual al inicio de la epidemia, se encontraba en duda, sin embargo al momento se ha confirmado y existen reportes de detección del virus en semen hasta por tres meses. El virus también se ha encontrado en orina hasta por dos semanas después del inicio del exantema.<sup>(22)</sup>

### **3.2.4. Cuadro Clínico del *Zika***

La enfermedad tiene un periodo de incubación que va de tres a doce días. La infección puede evolucionar de manera asintomática hasta en el 80% de los casos. Los síntomas clínicos pueden durar entre cuatro y siete días. La sintomatología es leve en la gran mayoría de los casos en los que se manifiesta la enfermedad. En el 60% de los casos no se presenta aumento de temperatura.

Los signos y síntomas más frecuentes son: exantema maculopapular pruriginoso, con evolución céfalo - caudal (cabeza, tronco y miembros superiores e inferiores, frecuentemente palmar y plantar, que en su fase de convalecencia puede producir descamación laminar), conjuntivitis no purulenta, con o sin fiebre, cefalea, mialgia/artralgia, astenia y edema en manos o pies (periarticular). Con menor frecuencia hay dolor retro - orbitario, anorexia, vomito, diarrea o dolor abdominal.

Existen evidencias que sugieren una posible asociación entre *zika* y microcefalia congénita o Síndrome de Guillain Barre, aunque no se ha logrado definir completamente el mecanismo de afectación.<sup>(22)</sup>

La patogénesis no ha sido bien estudiada, pero los datos iniciales indican que el virus infecta y se replica en células cutáneas, entre ellas fibroblastos dérmicos, queratinocitos epidérmicos y células dendríticas inmaduras o los queratinocitos epidérmicos infectados rápidamente sufren muerte celular apoptótica o la replicación viral induce una respuesta inmunológica innata y la producción de interferones tipo I en las células infectadas o es probable que el virus se disemine a través de la sangre y las personas infectadas sean virémicas durante unos días.<sup>(20)</sup>

### **3.2.5. Complicaciones del *Zika***

#### **Microcefalia**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió una alerta epidemiológica contra el virus *Zika* por la relación con el aumento de recién nacidos con microcefalia. El

comunicado recomienda que los 140 países miembros, implementen sus estrategias para controlar el mosquito *Aedes aegypti* que transmite el virus, portador además del dengue y chikungunya. El Ministerio de Salud brasileño ha confirmado la relación con la epidemia de casos de microcefalia en el país, con casi 3 000 casos reportados hasta fines de diciembre de 2015, según se ha reportado.

En la evaluación de un feto con microcefalia, deben considerarse las calcificaciones cerebrales, anomalías oculares y/o hipoplasias cerebelosa. Deben considerarse las pruebas maternas y de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) del líquido amniótico para detección del virus *Zika*. (Figura 6)

### **Guillain-Barré**

En el síndrome de Guillain-Barré, el sistema inmunitario ataca parte del sistema nervioso periférico. El síndrome puede afectar a los nervios que controlan los movimientos musculares así como a los que transmiten las sensaciones de dolor, temperatura o tacto. Afecta a todas las edades; sin embargo, es más frecuente en adultos y en el sexo masculino. Los síntomas suelen durar pocas semanas y la mayoría de los casos se recuperan sin complicaciones neurológicas graves a largo plazo. Los primeros síntomas consisten en debilidad muscular bilateral que inicia en miembros inferiores que avanza progresivamente de forma ascendente. En el 20% a 25% de los casos se ven afectados los músculos torácicos, el cual puede desencadenar parada respiratoria potencialmente mortal y cuidados intensivos de manera inmediata.

El diagnóstico se basa en los síntomas, los resultados del examen neurológico (atenuación o pérdida de los reflejos tendinosos profundos) y punción lumbar. Para determinar las causas pueden ser necesarias otras pruebas, como análisis de sangre. No hay cura, los pacientes con síndrome de Guillain-Barré deben de ser ingresados para poder monitorizarlos, mejorar los síntomas y acortar su duración.

Aunque todavía no está demostrada, se está investigando una posible relación entre el aumento del número de casos de síndrome de Guillain-Barré y la infección por el virus de *Zika*. Casos de síndrome de Guillain Barré continúan siendo reportados en los países afectados. Observaciones apoyan el rol de la infección por el virus del *Zika* como un evento infeccioso que precede a la aparición del síndrome de Guillain Barré. Durante la epidemia de *Zika* en la Polinesia Francesa en 2013-2014, se reportó un aumento en los casos de síndrome de Guillain Barré. Estudios recientes han tratado de entender los nexos entre el Guillain Barré y el *Zika*.<sup>(15)</sup> (Figura 7)

### **3.2.6. Métodos de detección del virus *Zika***

El diagnóstico de la enfermedad por ZIKV se basa principalmente en la detección de ARN viral de muestras clínicas de pacientes con enfermedad aguda. El período de viremia parece ser corto, lo que permite la detección directa del virus durante los primeros 3-5 días después de la aparición de los síntomas. El ARN viral se ha detectado en orina hasta 15 días después de la aparición de la enfermedad. Desde el sexto día posterior al inicio de fiebre, las pruebas serológicas pueden llevarse a cabo mediante la detección de anticuerpos IgM y la confirmación por neutralización, seroconversión o aumento del título de anticuerpos *Zika* específicos de cuatro veces en muestras pareadas de suero.

El ZIKV se ha detectado en sangre entera, suero, plasma, orina, líquidos cefalorraquídeo y amniótico, semen y saliva. Para la toma de muestras se utilizan tubos secos. La muestra de elección para el diagnóstico de laboratorio es el suero extraído en forma estéril. Si los casos sospechosos tienen entre 6 y hasta 15 días de evolución, se puede hacer un análisis de RT-PCR en una muestra de orina tomada también en forma estéril.

Con relación al diagnóstico serológico, OPS/OMS recomienda la técnica de ELISA para detectar anticuerpos IgM específicos contra ZIKV a partir del sexto día de inicio de los síntomas. Al igual que otros diagnósticos, con una muestra única de suero en fase aguda, el resultado será presuntivo, por tanto se sugiere tomar una segunda muestra una a dos semanas después de la primera, con el fin de mostrar seroconversión o incremento hasta cuatro veces del título de anticuerpos.<sup>(23)</sup>

### 3.2.7. Tiempos de detección del virus *Zika* en fluidos corporales

Origen de la Muestra	Tiempo de detección	
	Antes de la aparición de los síntomas	Después de la aparición de los síntomas
Sangre	2-3	11
Orina		10 a 20
Saliva		2 a 8
Líquido Seminal		21 a 62
Leche Materna		3 a 8 después de ingesta

(15)

### 3.2.8. Tratamiento

No se dispone de tratamiento antiviral específico para esta enfermedad. El tratamiento es, generalmente, de soporte y debe incluir el descanso e hidratación así como el uso de analgésicos y antipiréticos. La fiebre debería tratarse con paracetamol. Tampoco existe por el momento una vacuna disponible.<sup>(24)</sup>

## 3.3. VIRUS DEL DENGUE

### 3.3.1. Generalidades del Dengue

El Dengue (DENV) es una infección vírica transmitida por mosquitos. La infección causa síntomas gripales y en ocasiones evoluciona hasta convertirse en un cuadro potencialmente mortal llamado dengue grave. En las últimas décadas ha aumentado enormemente la incidencia de dengue en el mundo. El dengue se presenta en los climas tropicales y subtropicales de todo el planeta, sobre todo en las zonas urbanas y semiurbanas. En algunos países asiáticos y latinoamericanos el dengue grave es causa de enfermedad y muerte en los niños. No hay tratamiento específico del dengue ni del dengue grave, pero la detección oportuna y el acceso a la asistencia médica adecuada disminuyen las tasas de mortalidad por debajo del 1%. La prevención y el control del dengue dependen exclusivamente de las medidas eficaces de lucha antivectorial.<sup>(25)</sup>

Existen 4 grupos antigénicos o serotipos de virus del Dengue: DEN-1, DEN-2, DEN- 3 y DEN-4. El DEN-1 tiene sólo 7 biotipos, y el DEN-2, 34 biotipos. Las hemorragias que se producen en el Dengue son el producto de las lesiones en el endotelio vascular, de la trombocitopenia, de la disfunción de las plaquetas y de la alteración de los factores de coagulación.<sup>(26)</sup>

### 3.3.2. Clasificación revisada del *Dengue*

La clasificación recomendada por la Organización Mundial de la Salud en el 2009, es la llamada clasificación revisada, la cual surgió a partir de los resultados Dengue Control (DENCO), que incluyo casi 2.000 casos confirmados de dengue de ocho países y dos continentes y establece dos formas de la enfermedad *dengue* y *dengue grave*.

Diagrama de clasificación revisada del dengue: El llamado *dengue con signos de alarma* es parte de la forma dengue pero, se le describe aparte por ser de extrema importancia su conocimiento para decidir conductas terapéuticas y hacer prevención -en lo posible- del dengue grave.

- **Dengue sin signos de alarma:** La enfermedad puede manifestarse como un "síndrome febril inespecífico". La presencia de otros casos confirmados en el medio al cual pertenece el paciente, es determinante para sospechar el diagnóstico clínico de dengue.
- **Dengue con signos de alarma:** El paciente puede presentar: dolor abdominal intenso y continuo, vómito persistente, acumulación de líquidos, sangrado de mucosas, alteración del estado de conciencia, hepatomegalia y aumento progresivo del hematocrito.
- **Dengue grave:** Las formas graves de dengue se definen por uno o más de los siguientes: (i) choque por extravasación del plasma, acumulación de líquido con dificultad respiratoria, o ambas; (ii) sangrado profuso que sea considerado clínicamente importante por los médicos tratantes, o (iii) compromiso grave de órganos. hígado: AST o ALT  $\geq 1000$ ; SNC: alteración de la conciencia, y que incluye el corazón y otros órganos.<sup>(27)</sup>

### 3.3.3. Descripción del virus *Dengue*

El DENV es un virus icosaedro de 50nm, aproximadamente, conformada por una membrana lipídica (obtenidas por las células del huésped), en el cual se inserta las proteínas de membrana y de envoltura. El interior del virus contiene el complejo riboprotéico conformado por la proteína de la cápside y el genoma viral que consiste en una única hebra de ARN de sentido positivo que codifica para un polipéptido único, que contiene tanto las proteínas estructurales, que harán parte de la partícula viral, como las proteínas no estructurales, que interviene en los procesos de ensamblaje y replicación del ARN genómico entre otras.<sup>(28)</sup>

Entre las proteínas estructurales se encuentran: La proteína C es una proteína de la cápside también conocida como proteína del Core o de cubierta su estructura secuencial consiste en cuatro hélices Alfa que cumplen diferentes funciones, La proteína precursora de membrana (prM) y la proteína de membrana (M) se encuentra

presente en los viriones inmaduros y junto a la proteína M participa fundamentalmente en el proceso de maduración de la partícula viral. La proteína de envoltura E es una proteína que se distribuye sobre la superficie del virus formando complejos homodímeros de tipo cabeza-cola. La importancia funcional de la proteína E radica en que es la única proteína viral que interactúa con las moléculas receptoras de la membrana plasmática de la célula vulnerables que favorecen en la endocitosis del virus.

Se encuentran 7 proteínas no estructurales: NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B Y NS5. (Figura 8)

### **3.3.4. Transmisión del *Dengue***

El vector principal del dengue es el mosquito *Aedes aegypti*. El virus se transmite a los seres humanos por la picadura de mosquitos hembra infectadas. Tras un periodo de incubación del virus que dura entre 4 y 10 días, un mosquito infectado puede transmitir el agente patógeno durante toda la vida.<sup>(29)</sup>

La circulación del DENV entre humanos y mosquitos se presenta cuando el mosquito se alimenta con la sangre de un individuo virémico. Así, el mosquito, al ingerir sangre humana infectada, favorece la infección de las células epiteliales de su intestino; luego, las partículas virales producidas en estas células, son liberadas al hemocele y hacia algunos órganos del mosquito, como las glándulas salivares, las cuales se convierten en órganos reservorios para el virus. La infección en el humano se presenta cuando este mosquito infectado pica nuevamente para alimentarse, liberando saliva y virus.

Luego de cuatro o cinco días, el paciente desarrolla fiebre y dolores generalizados, y se puede detectar el virus en la sangre (viremia); después, hay un periodo de disminución de la fiebre y de recuperación que no deja secuelas. Sin embargo, durante la infección, otros pacientes desarrollan cuadros clínicos más graves, como hemorragias y choque hipovolémico, que pueden dejar secuelas o incluso causar la muerte.<sup>(30)</sup> (Figura 9)

### **3.3.5. Cuadro clínico del *Dengue***

La infección por dengue puede ser clínicamente inaparente y puede causar una enfermedad de variada intensidad que incluye desde formas febriles con dolores en el cuerpo y con mayor o menor afectación del organismo hasta cuadros graves de choque y grandes hemorragias.<sup>(31)</sup>

**Las manifestaciones clínicas del dengue pueden dividirse en tres etapas:** Etapa Febril, Etapa Crítica, Etapa de Recuperación. (Figura 10)

**La etapa febril**, que es de duración variable (entre 3 a 6 días en niños y 4 a 7 días en adultos), se asocia a la viremia, durante la cual existe una alta posibilidad de transmisión de la enfermedad si la persona es picada por un mosquito vector. En esta etapa el paciente puede tener además de la fiebre, dolor muscular y articular, cefalea, astenia, exantema, prurito, y síntomas digestivos tales como: discreto dolor abdominal y, a veces, diarrea.

Es frecuente la presencia de leucopenia con linfocitosis relativa, trombocitopenia e incremento de las transaminasas. Algunos pacientes pueden desarrollar manifestaciones hemorrágicas leves tales como epistaxis, gingivorragias, petequias,

púrpuras o equimosis, sin que correspondan a un cuadro de dengue grave. Estas pacientes NO serán consideradas como casos de dengue grave.

El período durante el cual se produce la caída de la fiebre y hasta 48 horas después, es el momento en el que, con mayor frecuencia, los enfermos pueden presentar complicaciones; ya que la extravasación de plasma se hace más intensa y es capaz de conducir al shock por dengue. Durante o después del shock es el momento cuando se producen con mayor frecuencia las grandes hemorragias (hematemesis, melena y otras). Prevenir el shock es prevenir las grandes hemorragias. A la caída de la fiebre, el enfermo puede mejorar o empeorar. El empeoramiento es precedido por uno o más signos clínicos conocidos como signos de alarma, ya que anuncian la inminencia del shock.

Los signos de alarma son:

1. Dolor abdominal intenso y sostenido.
2. Vómitos persistentes.
3. Derrame seroso (en peritoneo, pleura o pericardio) detectado por clínica, por laboratorio (hipoalbuminemia) o por imágenes (ecografía de abdomen o Rx de tórax).
4. Sangrado de mucosas.
5. Cambio en el estado mental del paciente: somnolencia o irritabilidad.
6. Hepatomegalia (> 2 cm). (La hepatomegalia brusca se observa sobre todo en niños)
7. Si está disponible: incremento brusco del hematocrito concomitante con rápida disminución del recuento de plaquetas.

**La etapa crítica**, se caracteriza por la extravasación de plasma (escape de líquidos desde el espacio intravascular hacia el extravascular), que puede llevar al shock hipovolémico (piel fría, pulso débil, taquicardia, hipotensión). Debido a la extravasación de plasma el hematocrito sube, lo que constituye un método confiable para el monitoreo de la fuga de plasma.

Generalmente el shock solo dura algunas horas. Sin embargo, también puede ser prolongado o recurrente (más de 12 ó 24 horas y, excepcionalmente, más de 48 horas). En estos casos los pacientes pueden evolucionar a un cuadro de distrés respiratorio, así como presentar complicaciones tales como hemorragias masivas, falla multiorgánica y coagulación intravascular diseminada (CID). No es necesario esperar hasta que se produzca la hipotensión para diagnosticar el shock.

Se debe vigilar la presión arterial diferencial de 20 mm Hg o menos, ya que constituye un indicador inicial de la evolución a shock junto con los signos de inestabilidad hemodinámica tales como taquicardia, frialdad y enlentecimiento del llenado capilar. Los pacientes que llegan a la etapa crítica de la enfermedad sin un diagnóstico y tratamiento adecuado, pueden tener una mortalidad de entre el 30 al 50%. Las plaquetas pueden descender progresivamente desde la etapa febril, pero este descenso se hace más intenso en la etapa crítica.

La plaquetopenia o trombocitopenia en esta enfermedad no es debida a un déficit de producción sino a la destrucción masiva periférica, por un mecanismo inmunomediado

(anticuerpos antivirales con reacción cruzada contra las plaquetas), de carácter transitorio, por lo cual van a iniciar su recuperación de manera espontánea, después de un breve período.

Cuando las plaquetas comienzan a elevarse, indican que el paciente ha iniciado su mejoría. El paciente con dengue, puede presentar en cualquier momento de su enfermedad signos y síntomas de afectación particular de algún órgano o sistema: encefalitis, miocarditis o hepatitis por dengue, así como insuficiencia renal. Estas se consideran formas clínicas graves de dengue.

**En la etapa de recuperación**, generalmente se hace evidente la mejoría del paciente pero, en ocasiones, existe un estado de sobrecarga de volumen, así como alguna infección bacteriana agregada. En esta etapa es importante vigilar sobre todo a aquellos pacientes que tengan dificultades en el manejo de los líquidos (insuficiencia renal crónica, insuficiencia cardíaca, pacientes ancianos).

También puede aparecer en esta etapa un exantema tardío entre el 6º y 9º hasta incluso el 15º día que, con frecuencia, afecta las palmas de las manos y las plantas de los pies, asociado a un intenso prurito.<sup>(27)</sup>

### **3.3.6. Mecanismo de detección del virus *Dengue***

**Pruebas rápidas:** Los métodos exactos pero sofisticados como el aislamiento o la reacción en cadena de polimerasa (RT-PCR) del virus requieren equipo y la infraestructura avanzados. Los análisis serológicos están ampliamente disponibles y pueden proporcionar una alternativa para apoyar el diagnóstico. Las infecciones primarias (nuevas) de DENV tienen típicamente una respuesta más fuerte y más específica de IgM; las infecciones (secundarias) subsecuentes demuestran una respuesta más débil de IgM pero una respuesta fuerte de IgG.

**RT-PCR (Reacción de cadena de polimerasa-transcriptasa reversa):** Es un método rápido, sensible, simple y reproducible con los adecuados controles. Es usado para detectar el RNA viral en muestras clínicas de humanos, tejido de autopsia y mosquitos. Tiene una sensibilidad similar al aislamiento viral con la ventaja de que problemas en el manipuleo, almacenaje y la presencia de anticuerpos no influyen en su resultado. Sin embargo, debe enfatizarse que la PCR no sustituye el aislamiento viral.

**Identificación Viral:** El método de elección para la notificación del virus del dengue es IFA; anticuerpos monoclonales seroespecíficos, producidos en cultivos tisulares o líquido ascítico de ratones e IgG conjugada fluoresceína-isotiocianato.<sup>(27)</sup>

## **3.4. VIRUS DEL *CHIKUNGUNYA***

### **3.4.1. Generalidades del *Chikungunya***

Este virus fue detectado por primera vez en Tanzania en 1952. A partir de 2004, se han reportado brotes intensos y extensos en África, las islas del Océano Índico, la región del Pacífico incluyendo Australia y el sudeste asiático (India, Indonesia, Myanmar, Maldivas, Sri Lanka y Tailandia). (32)

Es una enfermedad que rara vez puede causar la muerte, pero el dolor en las articulaciones puede durar meses e incluso años para algunas personas. Las complicaciones son más frecuentes en niños menores de 1 año y en mayores de 65 años y/o con enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, etc.).(33)

La mayoría de los pacientes tienden a sentirse mejor en los siguientes días o semanas, algunas personas pueden desarrollar dolores e inflamación en las articulaciones de manera crónica.(32)

### 3.4.2. Descripción del virus *Chikungunya*

El CHIKV es un *arbovirus* de la familia *Togaviridae*, género *alfavirus*. El genoma viral está formado por ARN monocatenario de polaridad positiva y codifica 4 proteínas no estructurales y 3 proteínas estructurales. El virus es sensible a la desecación y a las temperaturas mayores de 58°C.

Mediante estudios moleculares se hallaron 3 linajes virales que difieren en el genoma, las características antigénicas y la distribución geográfica. Al igual que otros virus, el CHIKV presenta 2 ciclos: uno selvático, cuyos hospedadores son mosquitos y primates, y otro urbano, que involucra mosquitos y seres humanos.<sup>(34)</sup>

El vector es el mosquito *Aedes*. Este mosquito presenta 2 especies que pueden transmitir el virus: *A. aegypti* y *A. albopictus*. Ambas especies transmiten el virus pero su comportamiento, hábitos de alimentación y distribución geográfica son diferentes. El vector natural era la especie *A. aegypti* y este virus fue identificado por primera vez en Tanzania en 1952.

La estructura del CHIKV presenta un diámetro de 60 y 70 nm y una cápside de forma icosaédrica la cual está constituido por viriones envueltos por una bicapa lipídica derivada de la membrana plasmática de la célula infectada. La envoltura posee 240 copias de heterodímeros de las glicoproteínas transmembranales tipo I, E2 y E1 (proteínas de envoltura) las cuales forman proyecciones y median el reconocimiento del receptor para el virus.<sup>(35)</sup> (Figura 11)

### 3.4.3. Transmisión del *Chikungunya*

El virus se transmite de una persona a otras por la picadura de mosquitos hembra infectados. Generalmente el mosquito implicado es *Aedes aegypti*, siendo un vector predomina en ambientes urbanos, se reproduce en contenedores artificiales (muy abundantes) y naturales y se alimenta casi exclusivamente del humano. (Figura 12)

La mayoría de los individuos presentarán síntomas tras un período de incubación de tres a siete días (rango: 1–12 días). Sin embargo, no todos los individuos infectados desarrollarán síntomas.<sup>(34)</sup>

Existe la transmisión vertical del virus. Cuando la infección se presenta durante el periodo perinatal, la transmisión se estima en un 50 %. Asimismo, es posible la transmisión por transfusión sanguínea, aunque este último no tiene informes de que haya sucedido hasta la fecha.<sup>(36)</sup>

### 3.4.4. Cuadro clínico del *Chikungunya*

La fiebre de CHIKV afecta a todos los grupos de edad, y ambos géneros por igual. Después de un período de incubación de 3-7 días (rango: 1-12 días), el virus de CHIK causa una enfermedad febril generalmente asociado con artralgia/artritis (87%), dolor de espalda (67%) y cefalea (62%). La viremia persiste hasta 8 días desde el inicio del cuadro clínico. <sup>(37)</sup>

Enfermedad aguda: Suele coincidir con el inicio de la enfermedad, entre cuatro y ocho días después de que se produzca la picadura. Se caracteriza por la aparición súbita de fiebre alta, superior a 39°C, y dolor articular severo que dura entre 3 y 10 días.

Enfermedad subaguda: Después de los primeros 10 días la mayoría de los pacientes siente una mejoría en su estado general de salud y el dolor articular. No obstante, existe el peligro de que los síntomas reaparezcan o que los pacientes presenten síntomas reumáticos.

Enfermedad crónica: Se caracteriza por la persistencia de síntomas por más de tres meses, especialmente, la inflamación de las articulaciones que se vieron afectadas al inicio de la enfermedad. <sup>(38)</sup>

La patogénesis del virus presume que este invade las células endoteliales y los fibroblastos subcutáneos replicándose en la puerta de entrada. Los virus son transportados al nódulo linfático local donde ocurre la segunda replicación viral. Luego de esta etapa se produce una intensa viremia con invasión de los macrófagos sanguíneos y la posterior diseminación a otros órganos, como músculo, articulaciones, hígado y cerebro. La persistencia viral en los monocitos de las articulaciones explicaría la artritis crónica en algunos pacientes. <sup>(34)</sup>

### 3.4.5. Complicaciones del *Chikungunya*

Entre las complicaciones más severas de la forma aguda se describen la falla respiratoria, meningoencefalitis, hepatitis aguda, descompensación cardiovascular. En otras investigaciones previas en India se destacan algunas complicaciones neurológicas como la encefalitis 27,55%, mielopatía 7,14%, neuropatía periférica 7,14% y miopatía 1,4%. En otra revisión se encuentra como complicaciones neurológicas, además de las descritas anteriormente: síndrome de Guillan Barré, síndrome cerebeloso y accidente cerebrovascular. Asimismo una de las complicaciones más comúnmente descrita es la artralgia prolongada, la cual es definida como un dolor articular continuo y persistente más allá de los 3 meses.

En otros estudios se describe que la artralgia prolongada en una complicación frecuente de la infección pos *Chikungunya* y que esta es una manifestación local, es decir producida dentro de la misma articulación pero que a su vez puede afectar varias articulaciones, cabe resaltar que la artralgia puede resultar incapacitante en el 77% de los casos, asociarse a edema local en el 63%, astenia en el 77% y depresión en el 56%, las personas mayores a los 35 años se encuentran con mayor riesgo de sufrir artralgia prolongada .

Dentro de las complicaciones cardiovasculares se presenta la insuficiencia cardiaca acompañada de alteraciones del ritmo en un 52%, incluyendo bradiarritmias en un 29%, y con menor frecuencia las taquiarritmias 14% entre otros, como lo determinan estudios

en Venezuela. En la infección por virus del *Chikungunya*, hay cierta predisposición a que el rash cutáneo inicial por el intenso prurito, se coinfecte, y generen lesiones mayores como es el caso de las vesículas bullosas y descamación que suelen aparecer en las fases subaguda y crónica del evento. Se han descrito lesiones morbiliformes, que en algunas situaciones llegan a ser confluyentes, además hay casos registrados de úlceras aftosas en región escrotal hasta el 24% de los pacientes masculinos.<sup>(39)</sup>

#### **3.4.6. Métodos de detección del virus *Chikungunya***

Para establecer el diagnóstico se pueden utilizar varios métodos. Las pruebas serológicas, como la inmunoadsorción enzimática (ELISA), pueden confirmar la presencia de anticuerpos IgM e IgG contra el virus *Chikungunya*. Las mayores concentraciones de IgM se registran entre 3 y 5 semanas después de la aparición de la enfermedad, y persisten unos 2 meses.

Las muestras recogidas durante la primera semana tras la aparición de los síntomas deben analizarse con métodos serológicos y virológicos (RT-PCR). El virus puede aislarse en la sangre en los primeros días de la infección. Existen diversos métodos de reacción en cadena de la polimerasa con retrotranscriptasa (RT-PCR), pero su sensibilidad es variable. Algunos son idóneos para el diagnóstico clínico.

Los productos de RT-PCR de las muestras clínicas también pueden utilizarse en la genotipificación del virus, permitiendo comparar muestras de virus de diferentes procedencias geográficas.<sup>(40)</sup>

#### **3.4.7. Tratamiento del *Chikungunya***

No existe un tratamiento antiviral específico. Se recomienda el tratamiento sintomático luego de excluir enfermedades más graves tales como infecciones bacterianas. Recuerde que los medicamentos deben ser utilizados por el tiempo más corto posible, por sus efectos adversos en el sistema gastrointestinal y renal. No se deben utilizar en niños que presenten deshidratación o alteración de la función renal. Paracetamol o Acetaminofén para la fiebre por el virus *Chikungunya*

El tratamiento sintomático se basa en el reposo y la toma de paracetamol o acetaminofén (Tylenol, Panadol) para el alivio de la fiebre.<sup>(41)</sup>

### **3.5. ONG SAVE THE CHILDREN INTERNATIONAL**

A continuación se describe una reseña de la Organización Save The Children: sus inicios, proyectos en diferentes partes del mundo, así también las estrategias en conjunto con el Ministerio de Salud llevadas a cabo en El Salvador.

#### **3.5.1. HISTORIA DE LA ONG**

Save the Children Fund comúnmente conocido como Save the Children o Save the Children International (*Salven a los niños*), es una organización no gubernamental, fundada en 1919 por Eglantyne Jebb para ayudar a los millones de niños refugiados y desplazados diseminados por Europa después de la Primera Guerra Mundial.

Poco después de la fundación de Save The Children en Londres, se crearon asociaciones en otros países, tales como Suecia, Australia y Canadá.

En 2012, la Alianza Internacional Save the Children está presente en 120 países en los que desarrolla programas relacionados con la salud, nutrición, atención en emergencias, violencia, calidad educativa, explotación laboral infantil y VIH/SIDA, entre otros.

Save the Children trabaja en El Salvador desde 1979 implementando programas en las zonas más vulneradas del país como una organización independiente, líder a nivel mundial, socios por excelencia para los gobiernos nacionales y municipales- además de las organizaciones locales, para la prevención y atención en primera infancia (especialmente en el área de salud y educación), seguridad alimentaria/medios de vida, protección de niñez, víctimas de trata de personas o niñez migrante irregular entre otras. (Anexo 16)

Durante el primer informe sobre la transmisión del virus *Zika* en Brasil, en mayo de 2015, la epidemia se ha extendido rápidamente en las Américas. La infección por *Zika* se asoció con el síndrome de Guillain Barré, en mujeres embarazadas con Microcefalia y otros síndromes congénitos.

Por esta razón la OMS declaró el *Zika* como una Emergencia de Salud Pública de Preocupación Internacional, en febrero de 2016. La OMS solicitó urgentemente la coordinación y colaboración internacional para comprender mejor el impacto total del virus, y tomar medidas para prevenir y controlar la enfermedad.

En este contexto, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) diseñó una intervención rápida y asignó recursos para desarrollar acciones de prevención, protección y respuesta para abordar la epidemia del *Zika* en las Américas.

El proyecto "Acción Comunitaria contra el *Zika*" (CAZ), implementado por Save the Children y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (FICR), es uno de los proyectos financiados por USAID, diseñado para este escenario que representa una epidemia activa del virus y afecta a poblaciones susceptibles.

CAZ implementa actividades en Colombia, República Dominicana, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

Ante las epidemias por Arbovirosis que se vivieron en El Salvador en el periodo de 2015 al 2016 se reforzó por el MINSAL la vigilancia entomológica basada en los índices larvarios, la cual presenta como limitante que requiere gran esfuerzo del personal en inspeccionar un número suficiente de viviendas en un corto tiempo para evidenciar la presencia de larvas sin que haya cambiado su estado a zancudo adulto y dar un índice erróneo.

Por esa razón se pensó en utilizar el sistema de Vigilancia mediante Ovitrapas con participación comunitaria el cual consiste en la colocación de trampas sencillas usadas en áreas urbanas para la vigilancia vectorial del mosquito *Aedes aegypti*.

## 3.6. OVITRAMPAS (TRAMPAS DE OVIPOSTURA)

### 3.6.1. Generalidades sobre las Ovitrampas

Las ovitrampas han sido usadas desde 1965 en la vigilancia de *Aedes aegypti*, como un instrumento para determinar la distribución del mosquito, medir la fluctuación estacional y espacial de las poblaciones de mosquitos, y para evaluar la eficacia de la aplicación de insecticidas. Suelen ser trampas sencillas usadas en áreas urbanas y rurales para la vigilancia vectorial de *Aedes aegypti*. Su uso está basado en la necesidad biológica de las hembras grávidas de los mosquitos de procurar agua para la ovoposición o colocar sus huevos. Es importante controlar frecuentemente las ovitrampas porque se convierten en criaderos de mosquitos.<sup>(42)</sup>

Son recipientes que están condicionados para que el mosquito entre y deposite sus huevecillos, de tal manera que podamos saber que hay un grupo de zancudos cerca, así los identificamos y desplegamos equipos de fumigación para las manzanas que están vigiladas a través de este sistema.<sup>(43)</sup> (Anexo 15)

### 3.6.2. Ovitrampas utilizadas en el proyecto CAZ

Son dispositivos que utiliza la ONG Save the Children que consiste en recipientes que ofrecen a las hembras de *Aedes aegypti* un lugar donde oviponer, es decir, colocar los huevos. Consisten en frascos de plástico de unos 500 ml de color oscuro preferentemente, en cuyo interior, y recubriendo la pared del recipiente desde la base hasta la parte superior del mismo, se coloca una faja de papel marrón absorbente tipo “papel misionero”. Las dimensiones del recipiente no son críticas pero todos los frascos a usar en un estudio particular deben ser idénticos. Este método de vigilancia se realiza en áreas donde el nivel de infestación de *Aedes aegypti* es muy bajo o bien en aquellos sitios donde no se ha detectado presencia del vector, con el objeto de detectar oportunamente la infestación.<sup>(12)</sup> (Figura 4). La preparación de Ovitrampas y solución atrayente se describirá en el apartado Ejecución de la investigación. (Anexos 5 y 8).

### 3.6.3. Monitoreo del vector por el método Ovitrampas

El sistema de monitoreo del *Aedes aegypti* por el método Ovitrampas, basado en la participación comunitaria es una herramienta software que permite la gestión de la información desde la instalación, georreferenciación, seguimiento de las Ovitrampas y producción de informa del monitoreo. Tiene dos componentes: Software en Web y App para aplicativos móviles (AppVigilancia). (Anexo 7)

La AppVigilancia es un aplicativo móvil del sistema de monitoreo entomológico del *Aedes aegypti* por el método Ovitrampas con participación comunitaria que permite la instalación digital de cada ovitrampa y manejo de códigos QR, información en línea para la georreferenciación de ovitrampas y seguimiento de ovitrampas a través del módulo de reportes. Además, existen algunos requisitos para instalar la AppVigilancia los cuáles son:

- contar con un dispositivo móvil Smartphone.
- Sistema operativo Android 4.0 o superior.
- Software para la lectura de códigos QR, como por ejemplo QR Droid de Google Play.
- Cámara de 3 megapíxeles o más, con enfoque automático.

- Es recomendable que el dispositivo tenga conexión a internet 3G o WiFi.

Mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG) se georreferencian las ovitrampas para generar mapas de calor (puntos calientes = número de huevos), para lo cual es indispensable añadir un sticker con código QR a cada ovitrampa en la parte exterior del recipiente. Este sistema es una herramienta que nos permite estratificar el riesgo entomológico por ovitrampa dentro de una localidad con el fin de realizar acciones de control vectorial oportunas, focalizadas y efectivas.

Las ovitrampas y el sistema de información geográfica (SIG) a través de los mapas proporcionan información para el control vectorial focalizado en forma semanal. El sistema es económico y sensible para las acciones preventivas ante la ocurrencia de brotes de *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*. La ovitrampa es un excelente “criadero” pero bajo el sistema de revisión periódica cada siete días, no se convierte en un criadero. La ovitrampa tiene una correlación positiva con los casos de *Dengue*, *Chikungunya* y *Zika*.

La vigilancia por ovitrampas nos proporciona información sobre la distribución espacial y temporal de *Aedes aegypti* en una localidad, sobre las variaciones estacionales de la densidad de la población de *Aedes aegypti* y la dinámica de transmisión de *Dengue*, *Chikungunya* y *Zika* al hombre.

#### **3.6.4. Utilidad de la Ovitrapa**

Debido a la ausencia de una vacuna contra el dengue, los métodos de prevención de la enfermedad se basan principalmente en el control vectorial mediante la utilización de insecticidas (adulticidas y larvicidas) y la eliminación manual de criaderos. En cuanto a los primeros, se ha indicado que son un método eficaz; sin embargo, durante los años epidémicos habría que considerar que se requiere un elevado número de personal para cubrir todas las áreas afectadas, convirtiendo su uso en una estrategia costosa y compleja. Por otro lado, para la implementación de programas permanentes de eliminación manual de criaderos, se requiere de gran participación comunitaria, ante la complejidad de estas medidas de intervención, las ovitrampas letales surgen como una estrategia complementaria y más económica para el control vectorial. Además, como valor agregado, las ovitrampas han demostrado ser de gran utilidad en los programas de control de las poblaciones del vector.

Sin embargo, para la implementación de las ovitrampas en los programas de vigilancia y control en las ciudades del país donde el dengue es endémico, se deben determinar tanto los elementos que la conforman (tipo de insecticida, sustrato de oviposición e infusión atrayente), como la persistencia de su poder letal.

#### **3.6.5. Ovitrapas letales**

Una nueva trampa para mosquitos -económica y biodegradable- inventada en Toronto, podría ser utilizada para ayudar a frenar la propagación de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* en todo el mundo.

La trampa fue inventada por Morgan y Wyatt Jackson, hermanos de Brockville, Ontario. Su compañía, Greenlid, ha estado desarrollando una trampa para mosquitos con la ayuda del gobierno de Queensland, Australia, que está buscando una alternativa de bajo costo para el control de la población de mosquitos.

La trampa es de larga duración, pero hecha de material biodegradable que se recubre con una capa de insecticida. Para usarlo, todo lo que se debe hacer es añadir agua. Los mosquitos irán a depositar sus huevos en el recipiente con agua y al tocar el insecticida morirán. Es un nuevo giro en las ovitrampas letales, artilugios de plástico que se utilizan en todo el mundo para controlar las poblaciones de mosquitos. Pero las trampas Greenlid son más baratas (costo de \$1-2 dólares) y a diferencia de sus homólogos de plástico, no tienen que ser recogidos de 4 a 6 semanas después que hayan sido utilizadas.<sup>(44)</sup>

### **3.6.6. Ovitrapa para vector adulto**

El procedimiento para construir ovitrampas está siendo transmitido por personal de la Cruz Roja Salvadoreña y busca controlar al vector que causa el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*. El mismo ya ha sido enseñado en escuelas y comunidades de distintas zonas de El Salvador. Aunque existen varios tipos de Ovitrapas utilizadas en El Salvador para el control vectorial.

Un gramo de levadura, agua caliente, 50 gramos de azúcar morena, plástico o papel negro y una botella de dos litros son los insumos para crear una trampa casera que ayude a combatir la proliferación de zancudos. La ovitrapa debe de ser colocada en las esquinas de la casa. La composición entre la levadura y la azúcar forman el bióxido que expele nuestro cuerpo y entonces el zancudo busca ese olor y muere al quedar atrapado en esa mezcla. Debe construirse una nueva trampa cada dos semanas y los recipientes pueden ser reutilizados. La lucha contra el zancudo transmisor del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* comienza en las viviendas. Pide que el uso de esta trampa sea combinada con mecanismos de limpieza como el lavado de pilas y barriles cada ocho días.

### **Preparación de la Ovitrapa casera**

Se construye a partir de tres pasos:

- ⇒ El primero consiste en cortar la botella plástica por la mitad sin desechar ninguna de las dos partes.
- ⇒ Segundo, en la parte inferior de la botella verter la azúcar morena y disolverla con el agua caliente. Luego, se debe esperar por algunos minutos hasta que el agua esté tibia para añadirle la levadura.
- ⇒ El tercer paso consiste en envolver la parte inferior de la botella con plástico o papel negro, mientras que la parte superior de la botella debe ser colocada en forma de embudo.<sup>(45)</sup>

## **3.7. CÓDIGOS QR**

### **3.7.1. Qué es un código QR**

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web o Localizador Uniforme de Recursos (URL).

## Historia

Códigos QR fueron creados en 1994 por Denso Wave, subsidiaria japonesa en el Grupo Toyota. El uso de esta tecnología es ahora libre. El Código QR no es el único código de barras de dos dimensiones en el mercado, otro ejemplo es el código de matriz de datos. Código QR es el más famoso de código de barras 2D en el mundo. Se ha ganado su éxito en Japón desde la década de 2000, donde ahora es un estándar. En 2011, un promedio de 5 códigos QR fueron escaneados diariamente por cada japonés - más que el número promedio de SMS enviados. En 2010 Códigos QR comenzaron a expandirse en los EE.UU. y luego en Europa, donde pueden verse notablemente en los anuncios.

Hoy en día, los códigos QR se pueden ver en folletos, carteles, revistas, etc. Se puede detectar fácilmente estos códigos de barras de dos dimensiones a tu alrededor. Los códigos QR permiten interactuar con el mundo a través de su Smartphone. Específicamente, un QR Code extiende los datos a disposición de cualquier objeto físico y crean una medida digital para las operaciones de marketing. Esta tecnología permite y acelera el uso de servicios web para móviles: se trata de una herramienta digital muy creativa.

Al escanear un código QR utilizando el teléfono inteligente, se obtiene un acceso inmediato a su contenido. El lector de código QR a continuación, puede realizar una acción, como abrir el navegador web para una URL específica. Otras acciones pueden ser provocadas, como el almacenamiento de una tarjeta de visita en la lista de contactos de su teléfono inteligente o conectarse a una red inalámbrica.

## Personalizaciones

Los códigos QR pueden ser personalizadas y por lo tanto hacen posible que las marcas para incorporar su identidad visual en sus códigos QR.

Al personalizar, algunas reglas se deben seguir sobre la estructura de los códigos QR para que sigan siendo legibles. Pero personalización sigue siendo una forma muy eficaz de promover su identidad visual de la marca. Código QR es marca registrada de DENSO WAVE INCORPORATED.<sup>(46)</sup>

### 3.7.2. Cómo se lee el código QR

La matriz de puntos en la que se guardan los datos no es legible para el ojo humano. Se debe leer con un teléfono móvil o con un dispositivo que disponga de la aplicación correspondiente (un lector de códigos QR). La lectura del código se lleva a cabo en cuestión de segundos. Además, gracias a la corrección de errores, la lectura también funciona si falta alguna pieza en el código.

### 3.7.3. Los códigos QR se utilizan en distintos ámbitos

**Logística:** Los primeros códigos QR fueron utilizados por el fabricante de automóviles japonés Toyota. Sirven para el marcado y registro de piezas y todo tipo de componentes.

**Revistas:** Muy a menudo los códigos QR aparecen en revistas y periódicos. Al escanearlos, el lector accede de una manera fácil y directa a determinados sitios web sin que sea necesario, por ejemplo, teclear direcciones URL largas y complejas.

**Publicidad:** ¿Anuncios con código QR? Esto también es algo cada vez más común. Al capturar el código QR con el teléfono móvil, le lleva al usuario directamente a información adicional sobre el producto en cuestión. Todo es mucho más cómodo.

**Tarjeta de presentación:** En lugar de escribir nombres, apellidos, direcciones postales y números de teléfono, los usuarios de teléfonos inteligentes pueden escanear la tarjeta de visita (vCard) correspondiente a un código de QR, para así añadir a su agenda personal toda esa información.

### **Cómo crear códigos QR propios**

Los códigos QR se pueden crear y guardar como un archivo gráfico o imagen. Luego se pueden colocar en una tarjeta de visita, en un sitio web o, por ejemplo, enviarlos por correo electrónico o mediante mensajería instantánea. Se explica un método que puede usar:

1. Acceder a la página web goqr.me. En primer lugar, indicar si deseas crear un texto, un enlace web (URL), un número de teléfono, un mensaje SMS o una tarjeta de presentación (vCard).
2. Teclear la información correspondiente en el cuadro de texto disponible para ello. Luego dar click en el enlace Download para así guardar el código QR que se ha generado en forma de imagen. Alternativamente, para crear un enlace, hacer click en Embed.

### **Precaución con los códigos QR**

La ventaja de los códigos QR es el acceso directo e inmediato a la información a la que hacen referencia. Sin embargo, también son peligrosos ya que su fácil acceso puede ser aprovechado para redireccionar a un sitio web infectado con virus o para la instalación de programas maliciosos en el dispositivo.

Es recomendable escanear códigos QR de sitios de confianza y elegir aplicaciones de lectura de QR que permitan la visualización previa de la dirección web a la que dirigen.

### **Códigos QR en cifras y curiosidades**

El código QR de mayor tamaño elaborado supera los 20.000 metros cuadrados y se logró en Lacombe (Canadá). Tamaño mínimo recomendado para los códigos QR: 2,5 x 2,5 cm. Se puede escanear códigos QR boca abajo. La Xbox One puede leer los códigos para los juegos compatibles con Kinect.<sup>(47)</sup>

## **3.8 RESEÑA DEL MUNICIPIO DE MONCAGUA**

### **3.8.1. Historia del Municipio**

Pueblo de origen Lenca de clima es cálido, cuya población se remonta a la época precolombina que para el año 1550 tenía unos 500 habitante. Fue fundado en 1770, conocido entonces como San Pedro de Moncagua al que Pedro Cortés y Larraz refiere que tenía unos 849 indígenas repartidos en 86 familias y de 309 ladinos distribuidos en 58 familias. En idioma Potón este nombre geográfico autóctono significa: " río de piedras y conejos", ya que está formado de las raíces mon: conejo; ca: piedra y gua; de guara: río.

En el año 1786 pasó a formar parte del Partido de San Miguel, y en la época republicana, pertenece al departamento de San Miguel desde 1824. Adquirió el título de villa el 15 de abril de 1889, y el año 1890 tenía una población estimada en 2.060 habitantes. Recibió el título de ciudad el 02 de agosto de 1997 publicado en el Diario oficial tomo 336, número 142 de fecha 31 de julio 1997.

### **3.8.2. Ubicación Geográfica de la Ciudad**

Moncagua es uno de los veinte municipios del Departamento de San Miguel, su acceso es por la Carretera Panamericana en el Kilómetro 124 ½ ocupa el cuarto lugar en el Departamento, sus rutas de buses 90, 315, 316, 317, 318, 326, 388, 751 y 428; con una extensión total de 102.95 km<sup>2</sup> y la cabecera una altitud de 250 metros sobre el nivel del mar. Posee una población de 32,117 (diciembre/2017), limita al Norte con el Municipio de Chapeltique; al Este con San Miguel y Quelepa; al Sur con San Miguel y Chinameca; al Oeste con Chinameca, Nueva Guadalupe y Lolotique.

El 28.5% de la población es urbana y el 71.5% es rural; sus calles son en su mayoría adoquinadas, empedradas, de asfalto y unas pocas de tierra.

El municipio está conformado por: 4 Barrios, 23 Colonias, 12 Cantones, 83 Caseríos, 6 Fincas, 1 Reparto, 5 Parcelaciones, 18 Lotificaciones y 1 Comunidad. (Anexo 14)

### **3.8.3. Cantón Tongolona**

Tongolona es uno de los 12 cantones del municipio de Moncagua. En 1979, el gobierno del Coronel Arturo Armando Molina da los primeros pasos para la expropiación de las Haciendas: El Platanar, Tongolona y La Estancia.

La población actual es de aproximadamente 2,273 habitantes repartidos en los siguientes caseríos: Agua Fría, El Astillero, La Arboleda, La Presa, La Comunal, El Pintadillo, El Zapote, Los Encuentros, El Manzano; y la colonia: La Paz. <sup>(48)</sup> (Anexo 9)

## 4. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. TIPO DE ESTUDIO

**Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio se caracterizará por ser:**

**Prospectivo:** la información se recopiló de los resultados por medio de las ovitrampas a través del conteo de huevos encontrados en ellas que inmediatamente son registradas en una base de datos para poder clasificar las zonas de menor riesgo a mayor riesgo.

**Según el periodo y secuencia de estudio será de tipo:**

**Transversal:** debido a que la ejecución se llevó a cabo en un periodo determinado de mayo a agosto de 2018, sin ningún seguimiento posterior.

**Según el análisis y el alcance de resultados se caracterizará por ser:**

**Explorativo:** porque es un tema que se investiga por primera vez en la zona y permitió conocer como se encuentra.

### 4.2. POBLACIÓN

Son 9 Colaboradores Comunitarios encargados de una Ovitrapa cada uno (9 en total) distribuidas en viviendas del cantón Tongolona que fueron seleccionadas debido a que el vuelo del mosquito son 100 metros a la redonda aproximadamente. El presente estudio es una prueba piloto, razón por la cual el número de la población es bastante reducida.

### 4.3. CRITERIOS PARA DETERMINAR EL COLABORADOR COMUNITARIO

#### 4.3.1. Criterios de Inclusión

- ✓ Personas en edades entre 18 y 55 años.
- ✓ Consentimiento informado de los colaboradores o responsables comunitarios.
- ✓ Poseer dispositivo con sistema Android con acceso a internet y horarios pertinentes para realizar la vigilancia del vector.

#### 4.3.2. Criterios de Exclusión

- ✓ Personas menores de 18 y mayores de 55 años.
- ✓ Personas sin consentimiento informado del estudio.
- ✓ No poseer dispositivo con sistema Android con acceso a internet y/o horarios que imposibiliten la vigilancia del vector.
- ✓ Dificultad visual, no saber contar, leer ni escribir.

### 4.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 4.4.1. Técnicas Documentales

**Documental Hemerográfico:** mediante el cual se revisó información de tesis, sitios electrónicos, revistas médicas y científicas.

#### **4.4.2. Técnicas de trabajo de campo**

- Realización de una entrevista y guía de observaciones para la creación del perfil del colaborador comunitario.
- Charlas informativas a los pobladores de la comunidad.

#### **4.5. INSTRUMENTOS**

- ✓ Consentimiento informado de los pobladores sobre el proyecto. (Anexo 1)
- ✓ Cédula de entrevista para evaluar conocimientos previos del colaborador comunitario (Anexo 2).
- ✓ Guía de observaciones para evaluar aspectos como precariedad de la vivienda, entre otros. (Anexo 3)

#### **4.6. MATERIAL Y EQUIPOS**

##### **4.6.1. Materiales**

- Chaleco de agente comunitario
- Gabacha
- Lupa
- Recipiente oscuro plástico con capacidad de 500 ml
- Papel toalla
- Clips con revestimiento plástico
- Grama seca
- Agua
- Papel absorbente
- Tijeras
- Tirro
- Regla
- Afiches
- Hojas volantes
- Plumón
- Lapiceros
- Bolsas plásticas de 5 libras
- Stickers con códigos QR

##### **4.6.2. Equipos**

- Dispositivo inteligente (celular y tablet con sistema Android)
- Impresora

## **4.7. PROCEDIMIENTOS**

### **4.7.1. Planificación de la investigación**

La investigación se inició con la asignación del docente asesor y con su ayuda se definió el tema a investigar, se eligió a la comunidad del Cantón Tongolona para el proyecto de ovitrampas y se tomó en cuenta que no hay ningún estudio realizado sobre el vector *Aedes aegypti*, su relación con los virus *Zika*, *Dengue*, *Chikungunya* y que es un sector propicio para la expansión territorial del mosquito y propagación de las enfermedades; por lo que será de interés y beneficio para niños, embarazadas y ancianos siendo estos los grupos más vulnerables.

Posteriormente se inició con la búsqueda de material bibliográfico para la elaboración del tema de investigación, marco teórico y diseño metodológico, todo esto siguiendo los respectivos lineamientos establecidos para su desarrollo, el informe fue presentado para su posterior revisión, una vez realizadas las correcciones se continuó con la elaboración del presente tema de investigación el cual contiene la base teórica, con su respectiva asesoría.

### **4.7.2. Ejecución de la Investigación**

El equipo investigador se reunió con representantes de la Unidad de Vectores del MINSAL Región Oriental y con el Dr. Luis Armando Andrade (coordinador de proyectos comunitarios de la ONG Save The Children) para conocer sobre el proyecto Ovitrapas. Como resultado, todos los involucrados se comprometieron a colaborar en el desarrollo de la investigación en el cantón Tongolona, Municipio de Moncagua, Departamento de San Miguel.

Seguidamente se capacitó al grupo investigador para la preparación, instalación y monitoreo de las Ovitrapas en el Municipio de Lolotique, Departamento de San Miguel y en La Cruzadilla de San Juan, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután. (Anexo 13)

Luego, el grupo investigador se reunió con el director de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar (UCSF) del cantón Tongolona, en la que se presentó el proyecto Ovitrapas y se solicitó el aval para poner en marcha la investigación. Se hizo una sectorización del lugar con ayuda de un croquis para seleccionar los sitios posibles de colocación de las Ovitrapas, iniciando desde: la UCSF de Tongolona ubicada al lado central del cantón como punto de partida para la distribución de los siguientes sitios donde se ubicarían las Ovitrapas, 200 metros al norte de este se encuentra el Centro Escolar Borgonovo Pohl, 200 metros al oriente se ubica la casa comunal del cantón, 200 metros al sur se encuentra la Iglesia Príncipe de Paz y 200 metros al occidente de la comunidad se encuentra el Centro de Desarrollo Infantil (CDI) del lugar, escogiendo estos sitios debido al rango de vuelo del mosquito que es de 100 metros aproximadamente, distribuyendo las Ovitrapas de manera aleatoria, así mismo son puntos de reunión de los pobladores. (Anexo 10)

A continuación, se realizó una entrevista por medio de un desarrollador digital llamado Kobotoolbox (disponible para computadoras, celulares y tablets) el cual es utilizado por la ONG Save The Children para la creación del perfil del colaborador comunitario,

también ayuda a la Georreferenciación de la zona ya que brinda información que incluye coordenadas como latitud, longitud, altitud y precisión métrica de la ubicación de las Ovitrampas, y además contiene interrogantes que funcionan como guía de observaciones que sirvieron de mecanismo depurador para saber quién sería el colaborador comunitario adecuado (Anexo 6). Los criterios en que se basa la selección del perfil apropiado para el colaborador comunitario son los siguientes: que sepa leer, contar y escribir, no mayor a 55 años de edad, disponer de 10 a 15 minutos una vez a la semana durante por lo menos un año para realizar la vigilancia y las acciones, el responsable debe residir en la vivienda o en las zonas próximas al lugar de instalación de las Ovitrampas, no tener déficits visual u otro problema relacionado, poseer teléfono inteligente y tener acceso a internet.

Al mismo tiempo, el equipo investigador pasó otra entrevista a las personas que residen en la comunidad, instrumento que valoró aspectos tales como: la edad, si el entrevistado conoce al mosquito vector, si está de acuerdo en ayudar a la comunidad, si dispone o no de un teléfono con tecnología Android, entre otras interrogantes (Anexo 2). Simultáneamente, se valió de otra guía de observaciones que consistía en valorar aspectos tales como: precariedad del hogar, si dentro de la casa o el patio existían bebederos de animales, recipientes que acumularan agua (llantas, envases, etc.), vertientes de aguas cerca a la casa, entre otras (Anexo 3). Además, se procedió a la preparación de la solución atrayente de mosquitos que se utilizaría en las semanas siguientes. (Anexo 8)

Para la elaboración de las Ovitrampas se utilizaron los siguientes materiales:

- Recipientes plásticos de color negro, con capacidad de almacenamiento de 500 ml de agua.
- Papel absorbente.
- Clips con revestimiento plástico para evitar la oxidación de los mismos.
- Disolver la sustancia ya preparada en 5 litros de agua de chorro para obtener una solución 1:10.
- Bolsas plásticas transparentes con capacidad de 2 libras, las cuales se utilizan para la distribución individual de la solución. Se colocaran 300 ml de la solución final antes preparada aproximadamente en cada bolsa plástica.

Posteriormente, junto con representantes de la ONG el grupo investigador asistió a la comunidad para proceder a la instalación de las Ovitrampas en las casas que fueron seleccionadas realizándose de la siguiente manera: en la vivienda se prepara la ovitrampa, colocando adentro del frasco plástico una tira de papel absorbente con una medida de 30 cm de largo por 7 cm de ancho, la cual se coloca en la parte superior de la circunferencia del recipiente sujetándolo con ayuda de dos o tres clips, luego agregar los 300 ml de la solución atrayente al frasco, finalizando con la colocación del Stickers adhesivo de código QR en la parte externa de la ovitrampa. (Anexo 5)

En las semanas siguientes se realizó el conteo de los huevecillos y los resultados se registraron en una base de datos en internet para la clasificación de la zonas de riesgo vectorial, se llevó de la mano la capacitación de la persona encargada de la ovitrampa y se le mostró la forma y características del huevecillo y así fueron capaces de diferenciarlos de otras estructuras incluso con la ayuda de una lupa. Gracias a eso la contabilización que realizaron ellos solos en las siguientes semanas fueron más

precisas, se les enseñó como ingresar los datos a la aplicación en internet llamada APPVigilancia (Anexo 7). Este proceso se realizó con mucho cuidado, después del conteo de los huevecillos se retiró el papel tratando de escurrir el exceso de agua, luego con mucha paciencia se dobló de los lados hacia la parte interna. Luego, se colocó la tira de papel en una bolsa de plástico debidamente rotulada con el código QR, número de casa y dirección de hogar, de manera que fuese visible en una de las caras.

La clasificación de riesgo vectorial está basada en el Semáforo Entomológico proporcionado por la ONG Save The Children, ésta va de acuerdo al número de huevos encontrados por ovitrampa: Bajo riesgo, mayor a 0 y menor o igual a 60; Medio riesgo, mayor a 60 y menor o igual a 120; Alto riesgo, mayor a 120 y menor o igual a 150; Muy alto riesgo, mayor a 150. (Anexo 12)

Las vigilancias se hicieron una vez por semana, desde el 25 de mayo hasta el 10 de agosto. Se realizó una campaña de concientización donde se invitó a las personas encargadas de las Ovitrampas y se les habló sobre la importancia de mantener y practicar el patio limpio, luego ellos empoderaron a los demás habitantes de la comunidad, además se les hizo entrega de un kit de limpieza para sus pilas y barriles. Con el apoyo de los representantes de la ONG se tomaron acciones junto con los habitantes de la comunidad, las cuales consistieron en las siguientes: deschatarrización (que consiste eliminar recipientes u otra basura que acumule agua) de los patios e interiores de las viviendas de la comunidad para evitar potenciales criaderos de mosquitos y fumigación espacial en los alrededores de las mismas.

#### **4.7.3 Plan de análisis**

En la investigación sobre Vigilancia Entomológica del vector *Aedes aegypti* como transmisor de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* mediante el uso de Ovitrampas, se realizó la tabulación utilizando el programa IBM SPSS statistics 19 (software procesador de datos estadísticos), de esta manera se realizaron tablas y gráficos que permitieron el análisis e interpretación de los resultados.

#### **4.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

- Se contó con la presencia de los líderes comunitarios para darles a conocer el proyecto de investigación y la participación será voluntaria.
- Los resultados obtenidos serán transmitidos a la ONG Save The Children, a la Unidad de Vectores del Minsal y a la FMO-UES en carácter selectivo solo con fines académicos.

## 5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan en tablas y gráficos los resultados obtenidos de la cédula de entrevista que se realizó a los colaboradores comunitarios, guía de observaciones y vigilancias hechas en viviendas e instituciones del cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel.

Para una mejor comprensión, a continuación se detalla el semáforo entomológico que es utilizado para clasificar el nivel riesgo vectorial en el que se encuentran las Ovitrampas.

<b>NUMERO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
X	<b>Sin riesgo</b>
0	<b>Negativo</b>
1 – 60	<b>Bajo</b>
61 – 120	<b>Mediano</b>
121 – 150	<b>Alto</b>
Más 151	<b>Muy alto</b>

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

**TABLA 1. CARACTERIZACIÓN DE EDAD Y SEXO DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS**

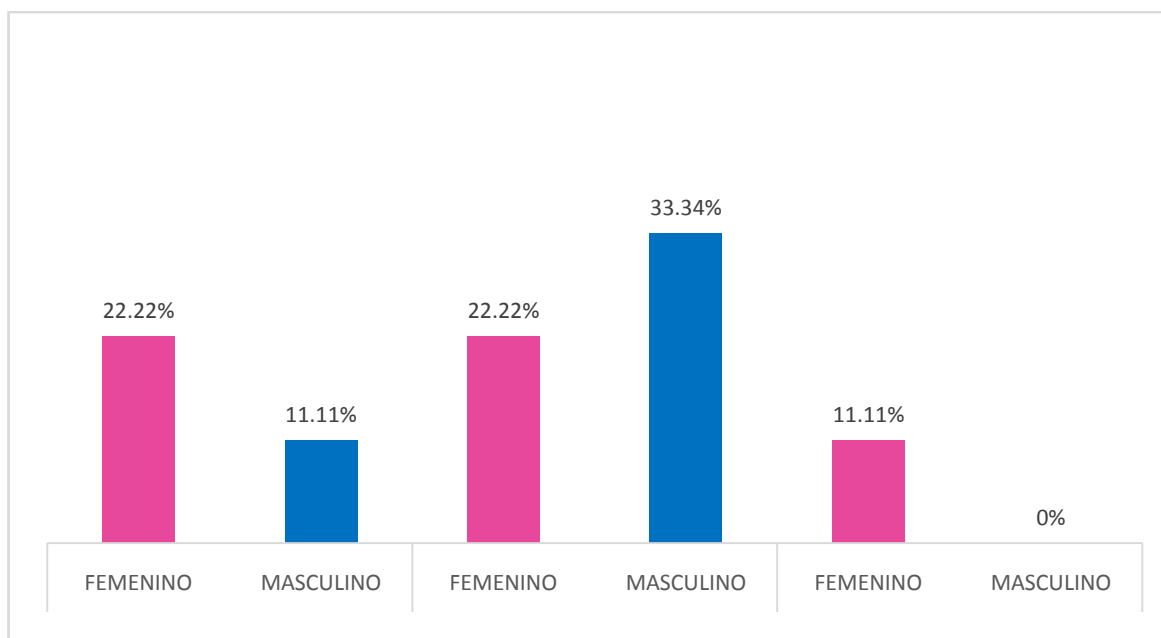
RANGO DE EDAD	SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
30 - 37 años	FEMENINO	2	22.22
	MASCULINO	1	11.11
38 - 45 años	FEMENINO	2	22.22
	MASCULINO	3	33.34
46 - 53 años	FEMENINO	1	11.11
	MASCULINO	0	0
<b>Total</b>		9	100

FUENTE: CÉDULA DE ENTREVISTA

**ANÁLISIS:**

En la tabla 1 se presentan los resultados de la cédula de entrevista con la caracterización de la edad y sexo de los colaboradores comunitarios, donde en el rango de edad 30 – 37 años son 2 (22.22%) del sexo femenino, 1 (11.11%) del sexo masculino; en el rango de edad de 38 – 45 años el sexo femenino 2 (22.22%) el sexo masculino 3 (33.34%); y en el rango de edad de 46 – 53 años el sexo femenino 1(11.11%) y masculino 0 (0.00%). Se estudió un total de 9 personas (colaboradores comunitarios).

## GRÁFICO 1. CARACTERIZACIÓN DE EDAD Y SEXO DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS



FUENTE: TABLA 1

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 1 se puede evidenciar que los colaboradores comunitarios que más apoya al proyecto Ovitrapas se encuentra en el rango de edad de 38 - 45 años y el sexo femenino predomina.

**TABLA 2. APOYO AL PROYECTO POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS Y TIPO DE ACCESO A INTERNET**

VARIABLES	CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Apoyo a la Vigilancia	Si	9	100
	No	0	0
<b>Total</b>		9	100
Cuenta con acceso a internet, desde dónde	Sí, desde un celular	6	6.67
	Sí, cuento con servicio de internet residencial	3	3.33
<b>Total</b>		9	100

FUENTE: CÉDULA DE ENTREVISTA

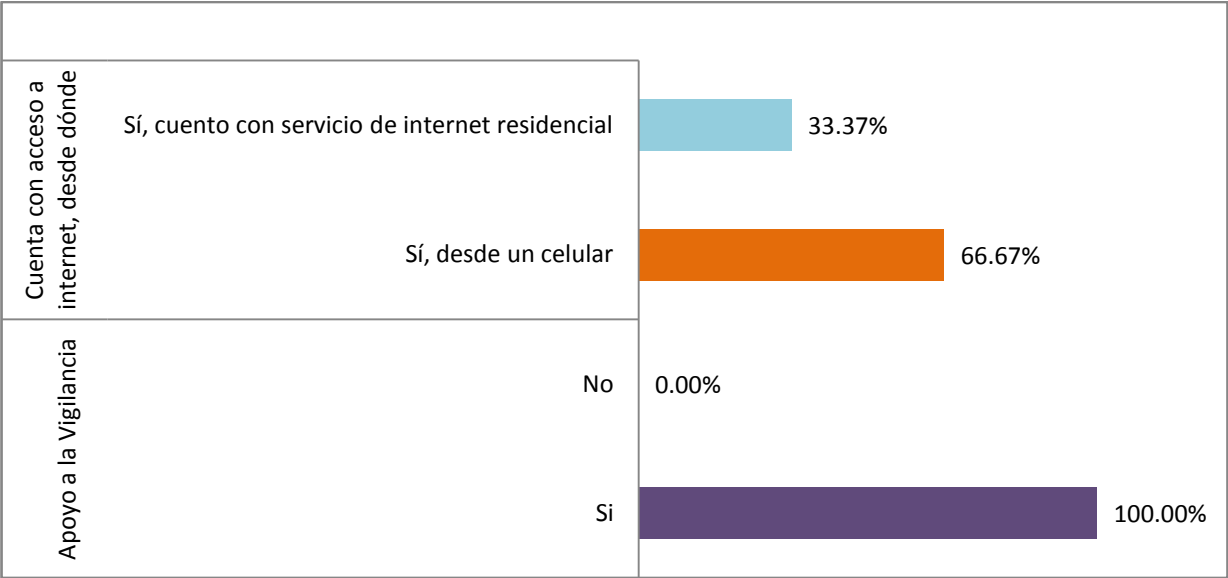
### **ANÁLISIS:**

En la tabla 2 se presentan los resultados de la cédula de entrevista con las interrogantes sobre apoyar la Vigilancia y si cuenta con acceso a internet. Se estudió un total de 9 personas (colaboradores comunitarios).

Con respecto a la interrogante apoyo a la vigilancia se han categorizado las respuestas más frecuentes como "Sí" de la que se obtuvo 9 (100.00%); y "No", 0 (0.00%).

Según la interrogante cuenta con acceso a internet y desde dónde se han categorizado las respuestas más frecuentes como "Sí desde un celular" de la que se obtuvo 6 (66.67%); y "Sí cuento con servicio de internet residencial", 3 (33.33%).

**GRÁFICO 2. APOYO AL PROYECTO POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS Y TIPO DE ACCESO A INTERNET**



FUENTE: TABLA 2

**INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico 2 se puede observar que el 100% están de acuerdo en apoyar el proyecto de las ovitrampas, donde la mayor parte de la población cuenta con internet desde su celular.

**TABLA 3. CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ENFERMEDADES POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS**

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Qué enfermedades transmite el zancudo</b>	Correcto ( <i>Zika, Dengue y Chikungunya</i> )	1	11.11
	Correcto / Incompleto ( <i>Zika, Dengue o Chikungunya</i> )	7	77.78
	Incorrecto (Gripe)	1	11.11
<b>Qué es <i>Zika</i></b>	Correcto (Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad transmitida por vía sexual)	1	11.11
	Correcto/ Incompleto (Enfermedad transmitida por zancudos o Enfermedad transmitida por vía sexual)	8	88.89
	Incorrecto (Enfermedad transmitida por el aire)	0	0
<b>Qué es <i>Dengue</i></b>	Correcto (Enfermedad transmitida por zancudos)	9	100
	Incorrecto (Enfermedad autoinmune)	0	0
<b>Qué es <i>Chikungunya</i></b>	Correcto (Enfermedad que produce dolores articulares Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad que produce fiebre alta y comezón en el cuerpo)	1	11.11
	Correcto/ Incompleto (Enfermedad que produce dolores articulares Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad que produce fiebre alta o comezón en el cuerpo)	8	88.89
	No Sabe	0	0

FUENTE: CÉDULA DE ENTREVISTA

## ANÁLISIS:

En la tabla 3 se presentan los resultados de la cédula de entrevista con las interrogantes sobre qué enfermedades transmite el zancudo, qué es el *Zika*, qué es el *Dengue* y qué es el *Chikungunya*. Se estudió un total de 9 personas (colaboradores comunitarios) con preguntas de conocimiento general.

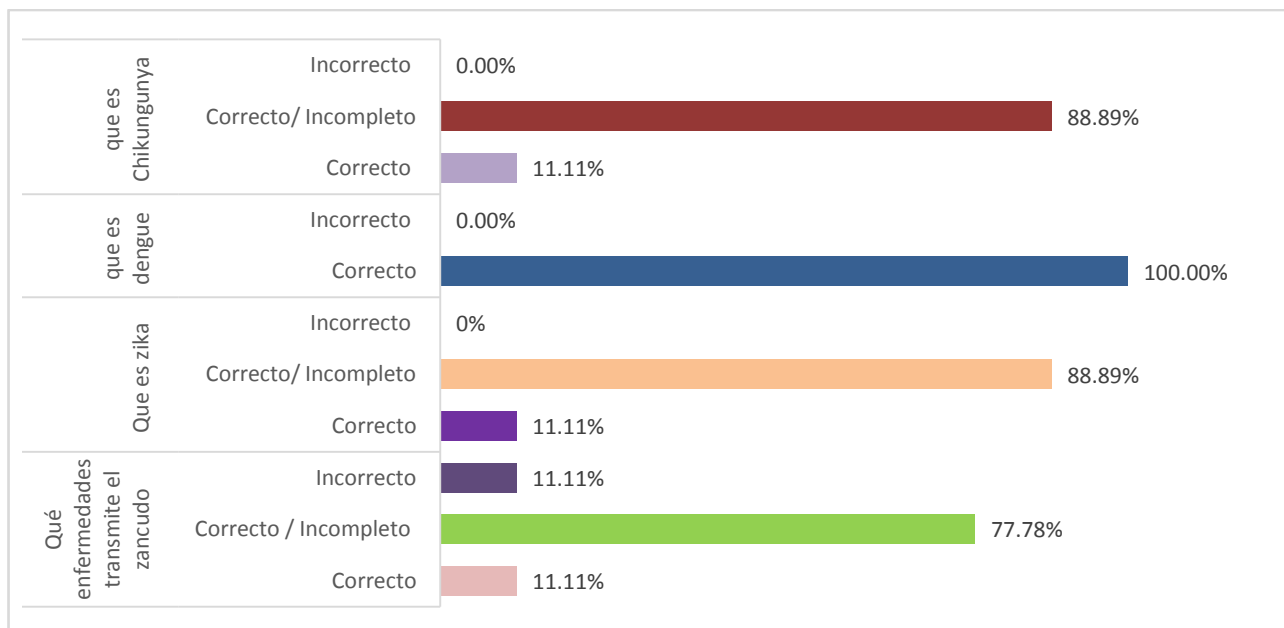
Con respecto a la interrogante qué enfermedades transmite el zancudo se han categorizado las respuestas más frecuentes como Correcto (*Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*) de la que se obtuvieron 1 (11.11%); Correcto / Incompleto (*Zika*, *Dengue* o *Chikungunya*), 7 (77.78%); Incorrecto (Gripe), 1 (11.11%).

En relación a la interrogante qué es el *Zika* se han categorizado las respuestas más frecuentes como Correcto (Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad transmitida por vía sexual) de la que se obtuvo 1 (11.11%); Correcto/ Incompleto (Enfermedad transmitida por zancudos o Enfermedad transmitida por vía sexual), 8 (88.89%); e Incorrecto (Enfermedad transmitida por vía sexual) de la que se obtuvo 0 (0.00%).

Seguidamente, en la interrogante qué es el *Dengue* se han categorizado las respuestas más frecuentes como Correcto (Enfermedad transmitida por zancudos) de la que se obtuvo 9 (100.00%); e Incorrecto (Enfermedad autoinmune), 0 (0.00%).

Por último, en la interrogante qué es el *Chikungunya* se han categorizado las respuestas más frecuentes como Correcto (Enfermedad que produce dolores articulares Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad que produce fiebre alta y comezón en el cuerpo) de la que se obtuvo 1 (11.11%); Correcto/ Incompleto (Enfermedad que produce dolores articulares Enfermedad transmitida por zancudos y Enfermedad que produce fiebre alta o comezón en el cuerpo), 8 (88.89%); y No Sabe de la que se obtuvo 0 (0.00%).

### GRÁFICO 3. CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ENFERMEDADES POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS



FUENTE: TABLA 3

#### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 3 se puede observar que en un 100% de los colaboradores comunitarios acertó en su totalidad sobre el conocimiento del *Dengue*, esto refleja de alguna manera que conocen más sobre la enfermedad debido a que hay mayor información y publicidad de ésta por parte de los promotores del Ministerio de Salud; mientras que un 88.89% contestaron de forma parcial a la respuesta sobre las enfermedades del *Zika* y *Chikungunya* indicando que los pobladores reciben menos información sobre esta enfermedades; por otra parte el 77.78% de los entrevistados acertaron de manera parcial sobre que enfermedades transmite el zancudo.

**TABLA 4. LUGARES DONDE SE ENCUENTRAN LOS ZANCUDOS Y FORMA DE ELIMINARLOS**

VARIABLE	ASPECTO		CANTIDAD	FRECUENCIA
<b>Lugares de la casa donde se encuentran criaderos de zancudos</b>	Recipientes para almacenar agua	Si	4	44.44
		No	5	55.56
	TOTAL		9	100
	En charcos	Si	3	33.33
		No	6	66.67
	TOTAL		9	100
	Aguas estancadas	Si	4	44.44
		No	5	55.56
	TOTAL		9	100
	En la basura	Si	0	0
		No	9	100
	TOTAL		9	100
	Canaletas	Si	1	11.11
		No	8	88.89
	TOTAL		9	100
Macetas / Floreros	Si	1	11.11	
	No	8	88.89	
TOTAL		9	100	
Llantas	Si	2	22.22	
	No	7	77.78	
TOTAL		9	100	
<b>Forma de reducir o eliminar los zancudos en vivienda</b>	Fumigación	Si	6	66.67
		No	3	33.33
	TOTAL		9	100
	Abate	Si	0	0
		No	9	100
	TOTAL		9	100
	Mantener la casa limpia	Si	5	55.56
		No	4	44.44
	TOTAL		9	100
	Limpiar recipientes para almacenar agua	Si	3	33.33
		No	6	66.67
	TOTAL		9	100
	Eliminar aguas estancadas	Si	1	11.11
		No	8	88.89
	TOTAL		9	100

FUENTE: CÉDULA DE ENTREVISTA

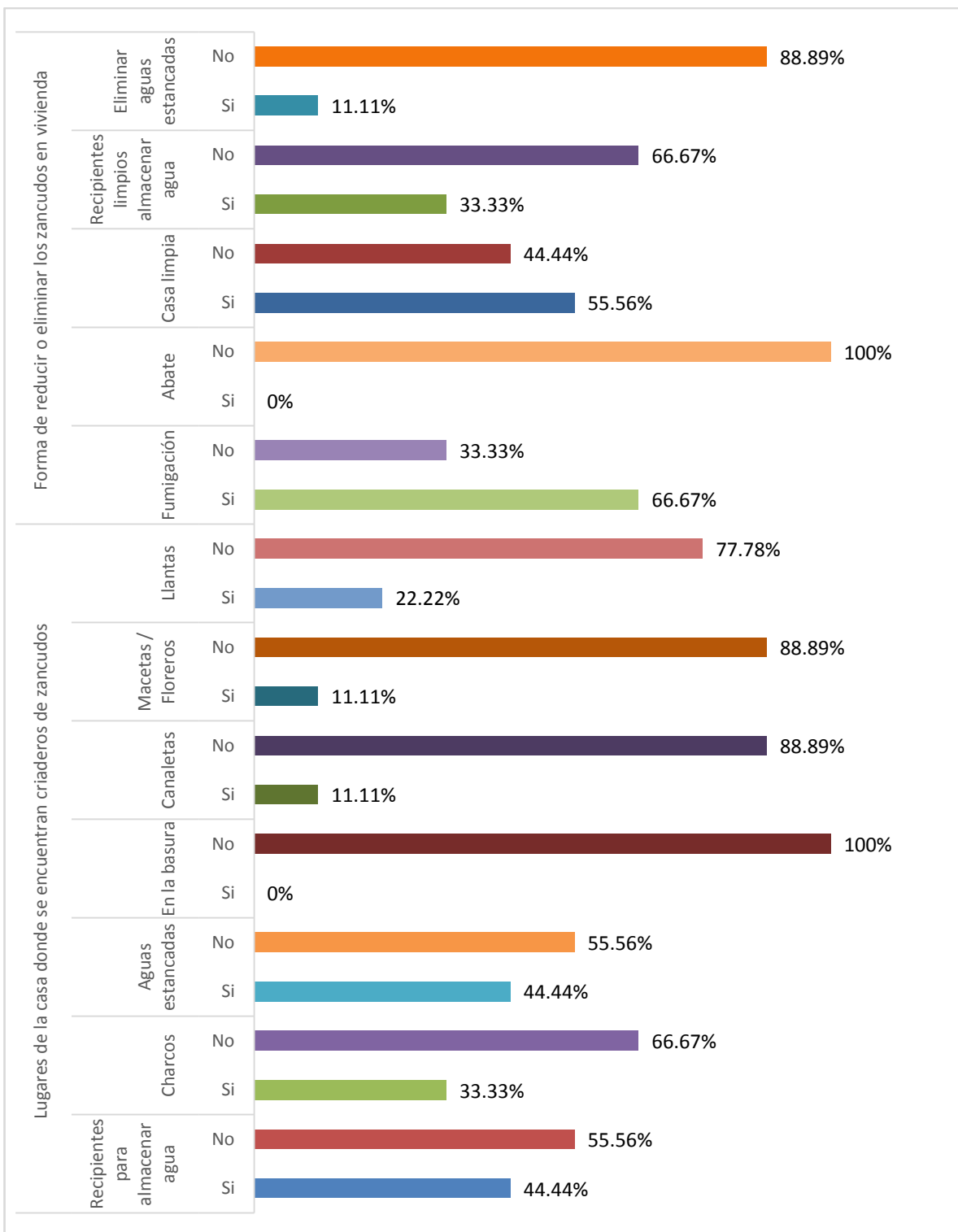
## **ANÁLISIS:**

En la tabla 4 se presentan los resultados de la cédula de entrevista con las interrogantes sobre los lugares de la casa donde se encuentran criaderos de zancudos y la forma de eliminar los zancudos en vivienda. Se estudió un total de 9 personas (colaboradores comunitarios) con preguntas de conocimiento general.

Con respecto a la interrogante lugares de la casa donde se encuentran criaderos de zancudos se han categorizado las respuestas más frecuentes como recipientes para almacenar agua "Si", de la que se obtuvo 4 (44.44%); recipientes para almacenar agua "No", 5 (55.56%); en charcos "Si", 3 (33.33%); en charcos "No", 6 (66.67%); agua estancadas "Si", 4 (44.44%); aguas estancadas "No", 5 (55.56%); en la basura "Si", 0 (0.00%); en la basura "No" 9 (100.00%); canaletas "Si", 1 (11.11%); canaletas "No", 8 (88.89%); macetas/floberos "Si", 1 (11.11%); macetas/floberos "No", 8 (88.89%); llantas "Si", 2 (22.22%); llantas "No", 7 (77.78%).

En relación a la interrogante forma de reducir o eliminar los zancudos en vivienda se han categorizado las respuestas más frecuentes como fumigación "Si", de la que se obtuvo 6 (66.67%); fumigación "No", 3 (33.33%); abate "Si", 0 (0.00%); abate "No", 9 (100.00%); mantener la casa limpia "Si", 5 (55.56%); mantener la casa limpia "No", 4 (44.44%); limpiar recipientes para almacenar agua "Si", 3 (33.33%); limpiar recipientes para almacenar agua "No", 6 (66.67%); eliminar aguas estancadas "Si", 1 (11.11%); eliminar aguas estancadas "No", 8 (88.89%).

**GRÁFICO 4. LUGARES DONDE SE ENCUENTRAN LOS ZANCUDOS Y FORMA DE ELIMINARLOS**



FUENTE: TABLA 4

## **INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico 4 se puede observar que la mayoría de los participantes de la entrevista coinciden en que, los lugares de la casa donde se encuentran criaderos de zancudo pueden estar en los recipientes para almacenar el agua (55.56%), sin embargo no consideran los charcos, aguas estancadas, la basura, canaletas, macetas/floreros o llantas como lugares idóneos para que las mosquitas grávidas depositen sus huevos; esto mostró la necesidad de informar sobre las otras fuentes de riesgo vectorial que se pueden encontrar dentro de la vivienda, que es el primer paso para la prevención de las enfermedades transmitidas por el zancudo *Aedes aegypti*.

Con respecto a las formas de reducir o eliminar zancudos en las viviendas sus respuestas mostraron que el abate (100%) no es considerado como una herramienta efectiva para controlar al zancudo; se destaca también que la fumigación (66.67%) aún es un método eficiente para contrarrestar al vector en comparación de mantener la casa limpia (55.56%).

**TABLA 5. CONOCIMIENTO GENERAL DEL *ZIKA*, *DENGUE* Y *CHIKUNGUNYA* POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS**

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Quién puede contraer las enfermedades del <i>Zika</i>, <i>Dengue</i> y <i>Chikungunya</i></b>	Correcto (Todos podemos contraerla)	3	33.33
	Correcto / Incompleto (Mujeres adultas, Hombres adultos o Niños/as)	6	66.67
	Incorrecto (Perros, Gatos)	0	0.00
<b>TOTAL</b>		9	100.00
<b>Posibilidad de prevenir el <i>Zika</i>, <i>Dengue</i> y <i>Chikungunya</i></b>	SI	5	55.56
	NO	0	0.00
	TALVEZ	4	44.44
<b>TOTAL</b>		9	100.00

FUENTE: CÉDULA DE ENTREVISTA

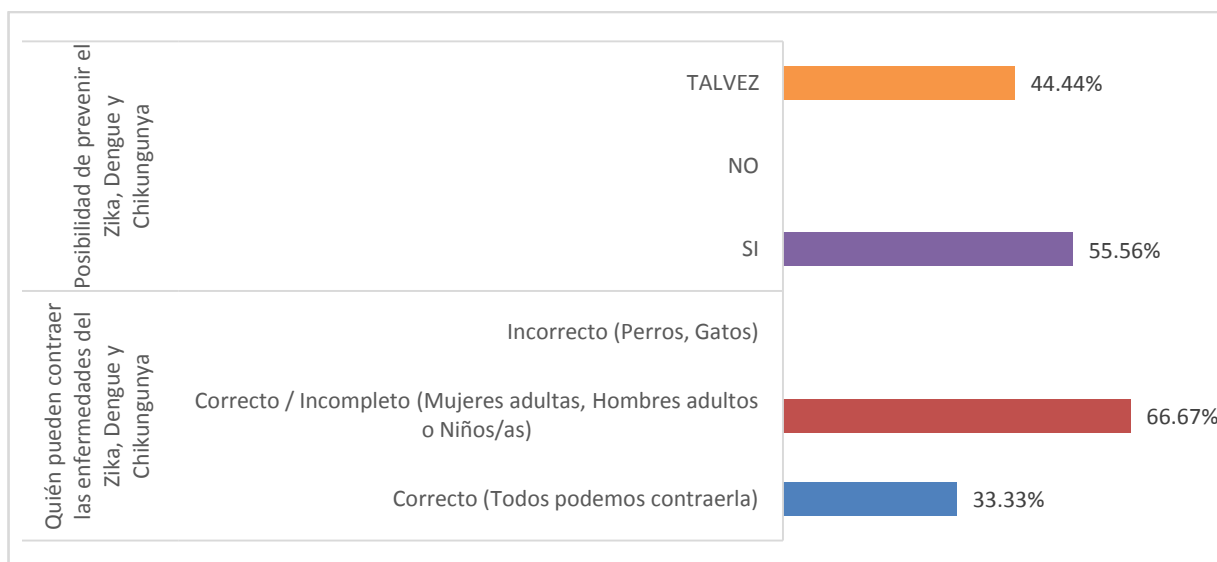
#### **ANÁLISIS:**

En la tabla 5 se presentan los resultados de la cédula de entrevista con las interrogantes sobre quién puede contraer las enfermedades del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* y la posibilidad de prevenirlas. Se estudió un total de 9 personas (colaboradores comunitarios) con preguntas de conocimiento general.

Con respecto a la interrogante sobre quién puede contraer el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* se han categorizado las respuestas más frecuentes como Correcto (todos podemos contraerla) de la que se obtuvo 3 (33.33%); Correcto / Incompleto (mujeres adultas, hombres adultos o niños/as), 6 (66.67%); e Incorrecto (perros, gatos), 0 (0.00%).

Según la interrogante posibilidad de prevenir el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* se han categorizado las respuestas más frecuentes como Si, de la que se obtuvo 5 (55.56%); No, 0 (0.00%) y Tal vez, 4 (44.44%).

## GRÁFICO 5. CONOCIMIENTO GENERAL DEL *ZIKA*, *DENGUE* Y *CHIKUNGUNYA* POR PARTE DE LOS COLABORADORES COMUNITARIOS



FUENTE: TABLA 5

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 5 se puede observar que los 9 colaboradores comunitarios tienen en su mayoría (66.67%) un conocimiento parcial sobre quién puede contraer las enfermedades del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*, lo cual muestra el desconocimiento de los grupos más vulnerables de contraer dichas enfermedades como lo son las mujeres y niños. También se puede comprobar que un buen número de los colaboradores comunitarios sabe que cualquier persona puede contraer la enfermedad. Además, los 9 participantes del estudio tienen muy claro que los animales no pueden llegar a padecerlas. Se pudo comprobar de esta manera que facetas del conocimiento había que reforzar mediante una breve charla informativa semanal y además fijar una fecha para la convocatoria a una asamblea general de los colaboradores comunitarios y demás habitantes del lugar en estudio.

Por otro parte se puede observar que hay opiniones divididas Si (55.56%) Tal vez (44.44%) sobre la posibilidad de prevenir dichas enfermedades, lo que muestra una incertidumbre por parte de las personas ya que la probabilidad de que hubiera un brote o una epidemia estaba latente, quizás por esfuerzos ineficaces e inexistentes por contrarrestarlas, lo que a su vez marcó las acciones a ejecutar, como lo serían las campañas de sensibilización de la población, campañas informativas sobre en qué consistía el proyecto Ovitrapas, la acción patio limpio y sus respectivos beneficios.

**TABLA 6. FORMAS Y ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LOS DEPÓSITOS QUE ALMACENAN AGUA, MÁS PATIO LIMPIO**

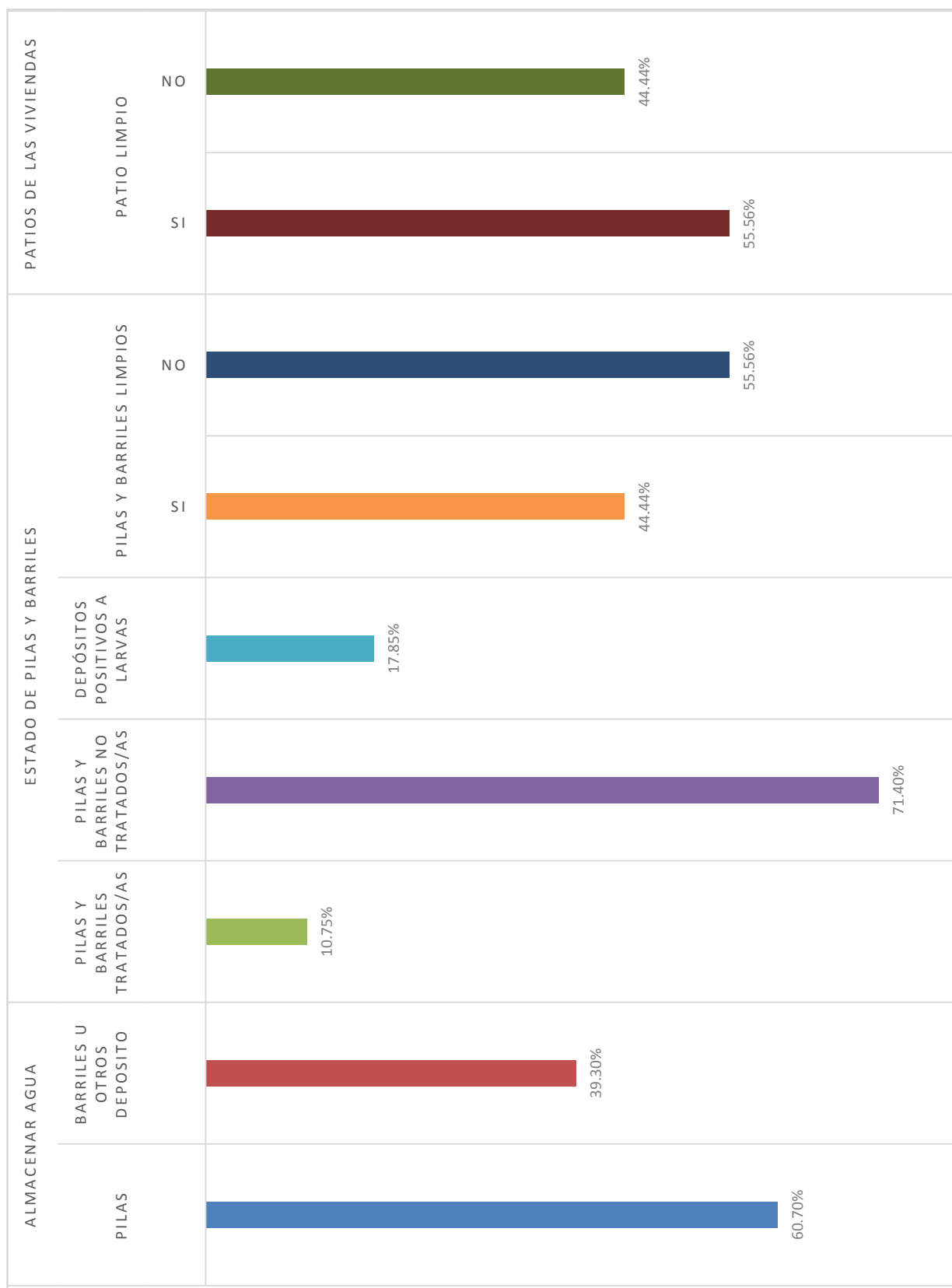
VARIABLES	CATEGORÍAS	CANTIDAD	FRECUENCIA	
ALMACENAR AGUA	Pilas	17	60.70%	
	Barriles u otros depósito	11	39.30%	
<b>TOTAL</b>		28	100.00%	
ESTADO DE PILAS Y BARRILES	Pilas y barriles tratados/as	3	10.75%	
	Pilas y barriles no tratados/as	20	71.40%	
	Depósitos positivos a larvas	5	17.85%	
	<b>TOTAL</b>	28	100.00%	
	Pilas y barriles limpios	si	4	44.44%
	no	5	55.56%	
<b>TOTAL</b>		9	100.00%	
PATIOS DE LAS VIVIENDAS	Patio limpio	si	5	55.56%
		no	4	44.44%
<b>TOTAL</b>		9	100.00%	

FUENTE: GUÍA DE OBSERVACIONES

### ANÁLISIS:

En la tabla 6 se presenta las formas y estado en el que se encuentran los depósitos que almacenan agua, más patio limpio. De los cuales 17 (60.70%) fueron pilas, mientras que los barriles u otros depósitos fueron 11 (39.30%). El estado de las pilas y barriles se encontraron de la siguiente manera pilas y barriles tratados/os 3 (10.75%), pilas y barriles no tratadas/as 20 (71.40%) y depósitos positivos a larvas 5 (17.85%), pilas y barriles limpios se observaron 4 (44.44%) pilas y barriles sucios 5 (55.56%). El estado de patios encontrados en las viviendas se observaron como patios limpios Si 5 (55.56%) y patios limpios No 4 (44.44%).

**GRÁFICO 6. FORMAS Y ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LOS DEPÓSITOS QUE ALMACENAN AGUA, MÁS PATIO LIMPIO**



FUENTE: TABLA 6

## **INTERPRETACIÓN:**

En el Gráfico 6 se observa que el 60.7% de formas de almacenamiento de agua son las pilas, que en la mayoría de viviendas había más de una, esto se debe a que en la comunidad no cuentan con un servicio eficiente de agua potable ocasionando que los pobladores tengan que almacenar agua.

El 71.40% de estas pilas y barriles no están siendo tratadas, por los promotores de salud asignados y tampoco por los dueños de casa, lo que conlleva a la vulnerabilidad de tener criaderos en sus viviendas e instituciones.

Con relación a patios limpios, se observa que un 44.44% se encuentran sucios; siendo fuentes potenciales de criaderos de zancudos, ya que en ellos se pueden encontrar bolsas de basuras y recipientes artificiales que pueden almacenar agua, y de ésta manera crear un ambiente atractivo para la ovipostura del zancudo hembra.

**TABLA 7. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 93**

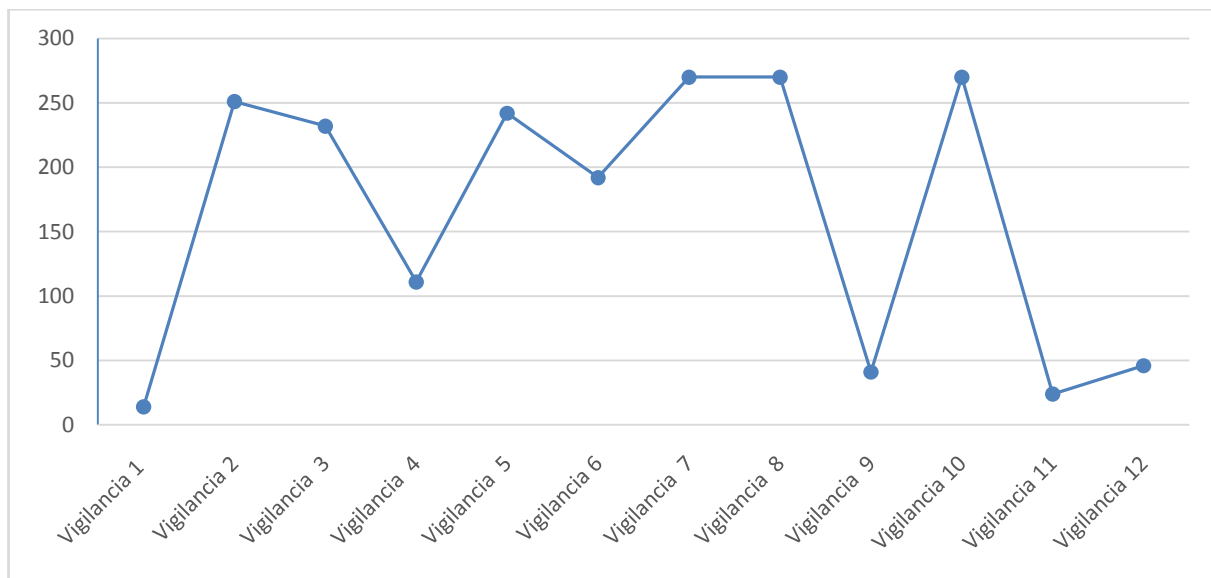
<b>OVITRAMPA 93</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	14	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 2</b>	251	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 3</b>	232	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 4</b>	111	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 5</b>	242	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	192	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	270	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 8</b>	270	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 9</b>	41	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 10</b>	270	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 11</b>	24	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 12</b>	46	<b>Bajo</b>

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

### **ANÁLISIS:**

En la tabla 7 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias de la ovitrampa 93. En la vigilancia 1 se contabilizaron 14 huevos; en la vigilancia 2: 251 huevos; en la vigilancia 3: 232 huevos; en la vigilancia 4: 111 huevos; en la vigilancia 5: 242 huevos; en la vigilancia 6: 192 huevos; en la vigilancia 7: 270 huevos; en la vigilancia 8: 270 huevos; en la vigilancia 9: 41 huevos; en la vigilancia 10: 270 huevos; en la vigilancia 11: 24 huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 46 huevos.

## GRÁFICO 7. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 93



FUENTE: TABLA 6

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 7 se observa el seguimiento que se le realizó a la ovitrampa 93. Lo más destacable del comportamiento de ésta son los recuentos elevados de huevos, algo que se mantuvo durante las vigilancias 2 a la 10 (exceptuando la 4 y 9) clasificando el riesgo entomológico como Muy Alto. La razón de esto es, porque la ovitrampa está asignada en un centro escolar que cuenta con macetas y floreros, varias pilas, recipientes artificiales que acumulan agua y una bodega con pupitres inservibles, los cuales son potenciales criaderos de zancudos. En cuanto a la vigilancia 4, que se clasificó en Mediano riesgo entomológico, el colaborador comunitario deseaba tener mejores resultados y a mitad de la semana consideró cambiar de ubicación la ovitrampa a pesar de que no era necesario; idea que no le funcionó, por lo que se le hizo énfasis sobre la importancia del sitio idóneo para ubicar la ovitrampa, optando por regresar al sitio anterior. Con respecto a la vigilancia 9 se clasificó como Bajo riesgo entomológico debido a que, tres días antes de la vigilancia semanal, unos estudiantes botaron por accidente la ovitrampa derramando parte de la solución atrayente, sin embargo el colaborador comunitario realizó el conteo de los huevos que aún quedaban; lo que muestra que probablemente el resultado hubiese sido diferente sin el factor humano. Para la vigilancia 10 el recuento de huevos nuevamente se clasificó en Muy Alto, situación que cambió para las vigilancias 11 y 12 al coincidir con las jornadas de limpieza, patio limpio y deschatarrización tanto del centro educativo como de toda la comunidad. La clasificación se realizó en base al semáforo entomológico proporcionado por la ONG Save The Children.

**TABLA 8. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 94**

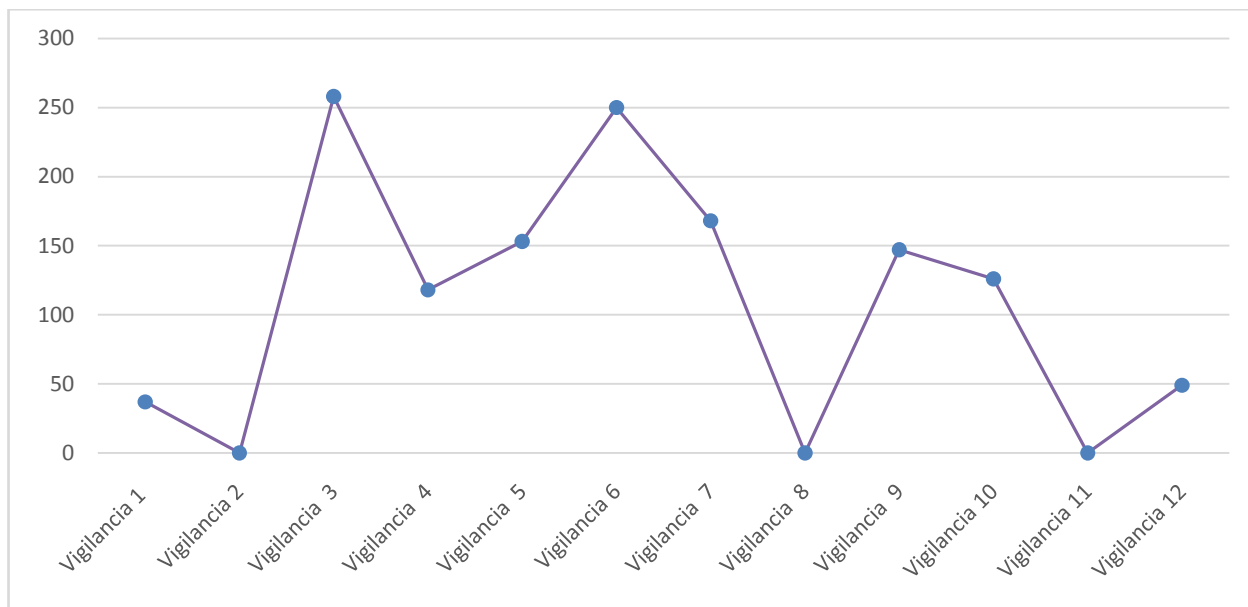
<b>OVITRAMPA 94</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	37	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 2</b>	X	<b>Sin Seguimiento</b>
<b>Vigilancia 3</b>	258	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 4</b>	118	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 5</b>	153	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	250	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	168	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 8</b>	X	<b>Sin Seguimiento</b>
<b>Vigilancia 9</b>	147	<b>Alto</b>
<b>Vigilancia 10</b>	126	<b>Alto</b>
<b>Vigilancia 11</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 12</b>	49	<b>Bajo</b>

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

### **ANÁLISIS:**

En la tabla 8 se presentan los resultados obtenidos durante de las 12 vigilancias de la ovitrampa 94. En la vigilancia 1 se contabilizaron 37 huevos; en la vigilancia 2, no hubo conteo de huevos; en la vigilancia 3: 258 huevos; en la vigilancia 4: 118 huevos; en la vigilancia 5: 153 huevos; en la vigilancia 6: 250 huevos; en la vigilancia 7: 168 huevos; en la vigilancia 8 no hubo conteo de huevos; en la vigilancia 9: 147 huevos; en la vigilancia 10: 126 huevos; en la vigilancia 11 no hubo conteo de huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 49 huevos.

## GRÁFICO 8. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 94



FUENTE: TABLA 8

### INTERPRETACIÓN:

En el Gráfico 8 se observa el seguimiento que se realizó a la ovitrampa 94. En la vigilancia 1 se encontró un conteo escaso de huevos clasificándose en Bajo riesgo entomológico; la vigilancia 2 no se pudo contabilizar los huevos ya que se encontró cerrada la vivienda clasificándose la vigilancia como Sin seguimiento. La vigilancia 3 hubo un conteo elevado de huevos clasificándose en Muy Alto riesgo, probablemente se hubiese clasificado en Mediano riesgo debido a la acumulación de los huevos de la vigilancia 2. En cuanto a la vigilancia 4, se clasificó en Mediano riesgo, por lo que se pudo evidenciar en las vigilancias ya antes descritas que la ovitrampa se mantuvo en una fase de adaptación. Con respecto a la vigilancia 5, 6 y 7 hubo un conteo alto de huevos que la clasificó como Muy alto riesgo debido a las lluvias y a la acumulación de agua en la basura ubicada a los alrededores de la vivienda, formando criaderos de zancudos, aumentando la población de estos; indicando al dueño de la vivienda que realizara acciones como: deschattarrización en patio y sus alrededores, técnica de untadita en pilas y barriles con legía y limpieza de macetas y floreros. Para la vigilancia 8 no se pudo contabilizar huevos en la ovitrampa por encontrarse cerrada la vivienda.

En las vigilancias 9 y 10 el conteo de huevos se clasificó en Alto riesgo, esto fue posible gracias al colaborador comunitario que tomó las acciones domiciliarias indicadas de limpieza bajando un poco la cantidad de huevos contabilizados, posteriormente se realizaron campañas de limpieza comunitarias como la fumigación y deschattarrización, también llevando de la mano la acción domiciliar del colaborador. En la vigilancia 11 no se encontraron huevos clasificándose en Negativa o sin riesgo indicando efectividad en las actividades; en Vigilancia 12 se encuentra en riesgo Bajo indicando una inconstancia de las acciones domiciliarias por parte del dueño de la vivienda.

**TABLA 9. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 95**

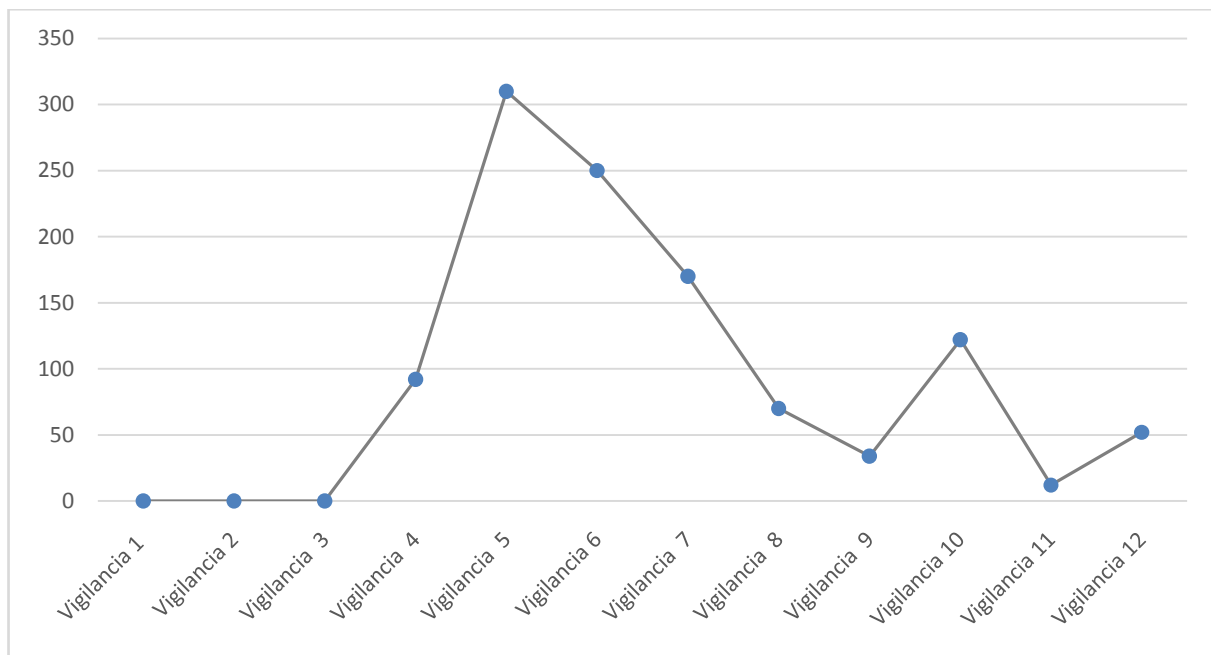
<b>OVITRAMPA 95</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 2</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 3</b>	X	<b>Sin seguimiento</b>
<b>Vigilancia 4</b>	92	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 5</b>	310	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	250	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	170	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 8</b>	70	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 9</b>	34	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 10</b>	122	<b>Alto</b>
<b>Vigilancia 11</b>	12	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 12</b>	52	<b>Bajo</b>

**FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN**

#### **ANÁLISIS:**

En la tabla 9 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias de la ovitrampa 95. En la primer vigilancia no se contabilizaron huevos; en la vigilancia 2 no se contabilizaron huevos; en la vigilancia 3 no hubo conteo de huevos; en la vigilancia 4: 92 huevos; en la vigilancia 5: 310 huevos; en la vigilancia 6: 250 huevos; en la vigilancia 7: 170 huevos; en la vigilancia 8: 70 huevos; en la vigilancia 9: 34 huevos; en la vigilancia 10: 122 huevos; en la vigilancia 11: 12 huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 52 huevos.

## GRÁFICO 9. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 95



FUENTE: TABLA 9

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 9 se observa el seguimiento que se realizó a la ovitrampa 95. Estuvo a cargo de un primer colaborador comunitario en las vigilancias 1 y 2 de las que no se contabilizaron huevos, clasificando el nivel de riesgo entomológico como Negativo debido a que ya existía un control vectorial interno en esa vivienda; sin embargo este notificó que iba a cambiar de domicilio motivo por el cual para la vigilancia 3 se reasignó a un nuevo colaborador comunitario, el cual su vivienda está ubicada entre dos ríos, en ésta no se contabilizó ningún huevo ya que corresponde a la semana de reinstalación de la Ovitrampa. La vigilancia 4 fue el comienzo de la participación del nuevo colaborador comunitario y el conteo de huevos se clasificó en Mediano riesgo entomológico. Las vigilancias 5, 6 y 7 se clasificaron en Muy Alto riesgo entomológico porque el cauce de los ríos aumentó a consecuencia de las lluvias, lo que originó nuevos criaderos naturales de zancudos. Para la vigilancia 8, se observa un conteo de huevos que se clasificó en Mediano riesgo entomológico ya que el colaborador comunitario tomó acciones de limpieza intradomiciliaria; dando mayor resultado en vigilancia 9 clasificándose como Bajo riesgo. Ya para la vigilancia 10 la clasificación de nuevo se encontró en Muy Alto riesgo entomológico debido a que las acciones fueron tomadas de forma parcial, razón por la que el colaborador comunitario retomó las acciones de limpieza en la vivienda y en los alrededores pero esta vez en su totalidad, así mismo se hizo la campaña de fumigación, deschatarrización en la comunidad; gracias a esto las vigilancias 11 y 12 se clasificaron como Bajo riesgo entomológico, dando una buena efectividad a las acciones realizadas en la comunidad.

**TABLA 10. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 96**

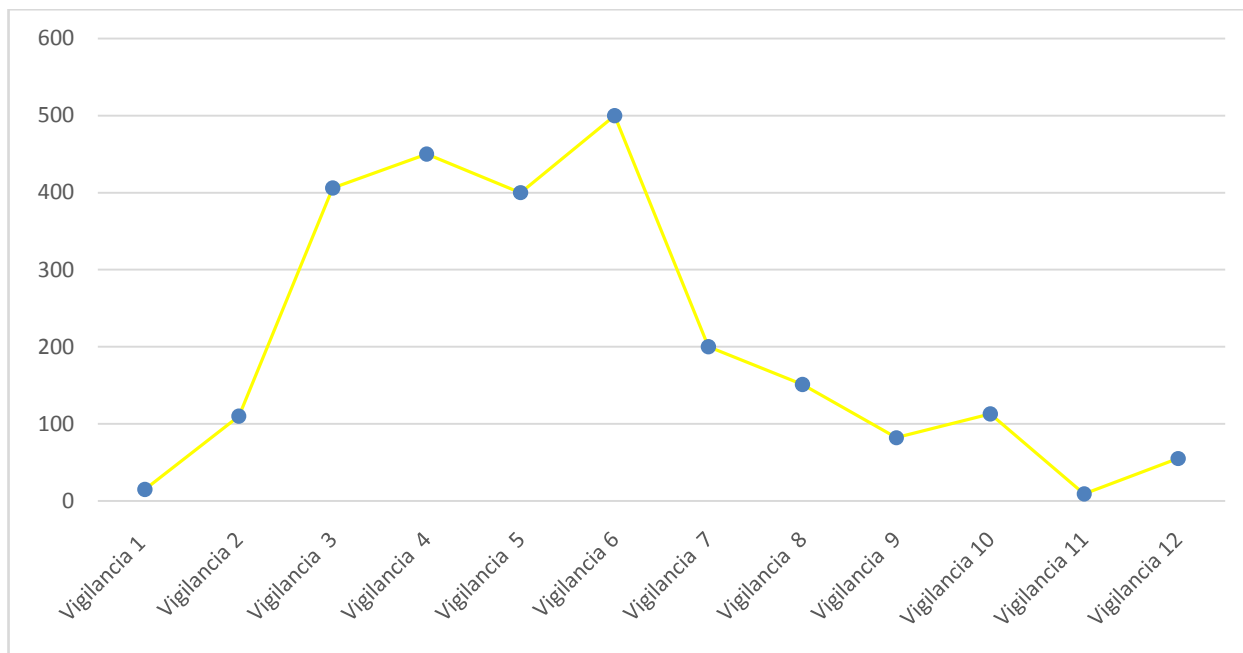
<b>OVITRAMPA 96</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	15	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 2</b>	110	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 3</b>	406	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 4</b>	450	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 5</b>	400	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	500	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	200	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 8</b>	151	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 9</b>	82	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 10</b>	113	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 11</b>	9	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 12</b>	55	<b>Bajo</b>

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

#### **ANÁLISIS:**

En la tabla 10 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias de la ovitrampa 96. En la vigilancia 1 se contabilizaron 15 huevos; en la vigilancia 2: 110 huevos; en la vigilancia 3: 406 huevos; en la vigilancia 4: 450 huevos; en la vigilancia 5: 400 huevos; en la vigilancia 6: 500 huevos; en la vigilancia 7: 151 huevos; en la vigilancia 8: 200 huevos; en la vigilancia 9: 82 huevos; en la vigilancia 10: 113 huevos; en la vigilancia 11: 9 huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 55 huevos.

## GRÁFICO 10. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 96



FUENTE: TABLA 10

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 10 se observa el seguimiento que se realizó a la ovitrampa 97. En la vigilancia 1 se contabilizaron 15 huevos debido a que la ovitrampa estaba en fase de adaptación, para la vigilancia 2 se contabilizaron 110 huevos clasificando como Alto riesgo entomológico indicando efectividad en la ubicación idónea para la trampa de ovipostura del zancudo, en las vigilancias 3 hasta 8 hubo un incremento de huevos clasificando como Muy Alto riesgo entomológico debido al poco interés de la UCSF de la localidad hacia el proyecto ovitrampas, los patios como pilas y barriles se encontraban sucios facilitando criaderos de zancudos. Luego de comunicarle a la UCSF su estado de riesgo entomológico, tomaron acciones de limpieza que clasificaron a la vigilancia 9 y 10 como Mediano riesgo por lo que cuando se realizó la campaña de deschatarrización y fumigación en toda la comunidad, la ovitrampa ya se encontró en Bajo riesgo para las vigilancias 11 y 12.

**TABLA 11. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 97**

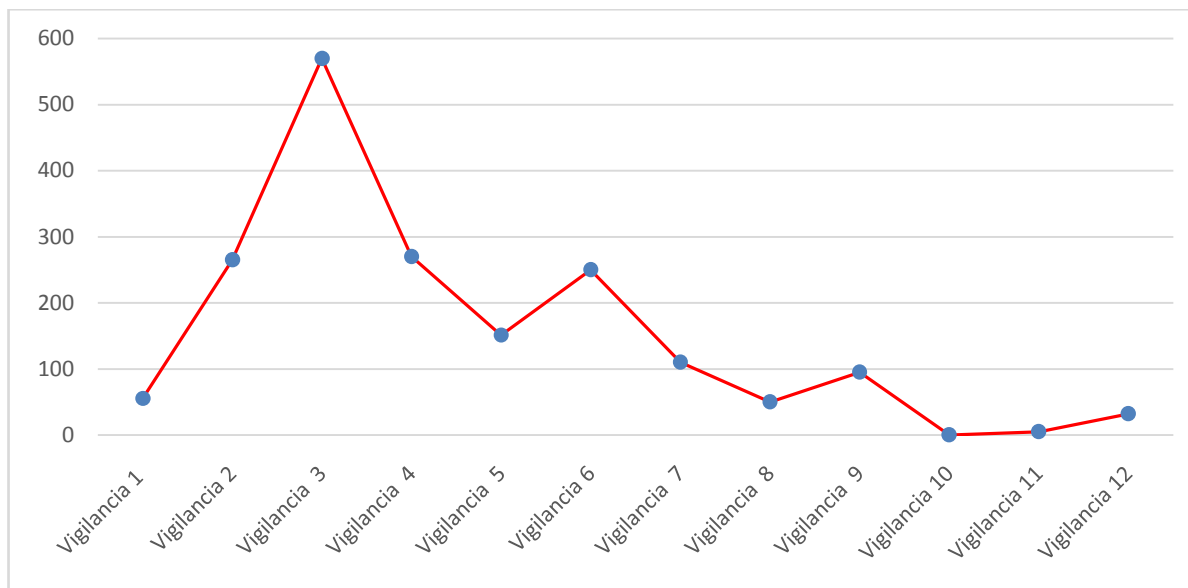
<b>OVITRAMPA 97</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
Vigilancia 1	55	Bajo
Vigilancia 2	265	Muy Alto
Vigilancia 3	570	Muy Alto
Vigilancia 4	270	Muy Alto
Vigilancia 5	151	Muy Alto
Vigilancia 6	250	Muy Alto
Vigilancia 7	110	Mediano
Vigilancia 8	50	Bajo
Vigilancia 9	95	Mediano
Vigilancia 10	X	Manipulada
Vigilancia 11	5	Bajo
Vigilancia 12	32	Bajo

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

### **ANÁLISIS:**

En la tabla 11 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias en la ovitrampa 97. En la vigilancia 1 se contabilizaron 55 huevos; en la vigilancia 2: 265 huevos; en la vigilancia 3: 570 huevos; en la vigilancia 4: 270 huevos; en la vigilancia 5: 151 huevos; en la vigilancia 6: 250 huevos; en la vigilancia 7: 110 huevos; en la vigilancia 8: 50 huevos; en la vigilancia 9: 95 huevos; en la vigilancia 10, no hubo conteo de huevos; en la vigilancia 11: 5 huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 32 huevos.

## GRÁFICO 11. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 97



FUENTE: TABLA 11

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 11 se observa el seguimiento que se realizó a la ovitrampa 97. La vigilancia 1 se clasificó en Bajo riesgo entomológico ya que la contabilización de huevos fue poca; mientras que las vigilancias 2, 3, 4, 5 y 6 se clasificaron como Muy Alto riesgo debido al incremento de las lluvias, acumulando agua en la basura del patio de la vivienda formando criaderos y aumentando la población del zancudo. En la vigilancia 7 se clasificó en Bajo riesgo ya que el colaborador comunitario implementó acciones de limpieza intradomiliaria. Para las vigilancias 8 y 9 se clasificó en Mediano el riesgo entomológico, esto se debe a que aún habían pequeños acúmulos de agua en donde los zancudos empezaban a proliferar de nuevo. Por último, en la vigilancia 10 no hubo recuento de huevo ya que la ovitrampa fue manipulada (se cayó accidentalmente al piso) lo que impide su clasificación. En las vigilancias 11 y 12 se encuentra un conteo bajo de huevos clasificando como Bajo riesgo, situación que coincidió con la implementación de acciones comunitarias de limpieza.

**TABLA 12. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 98**

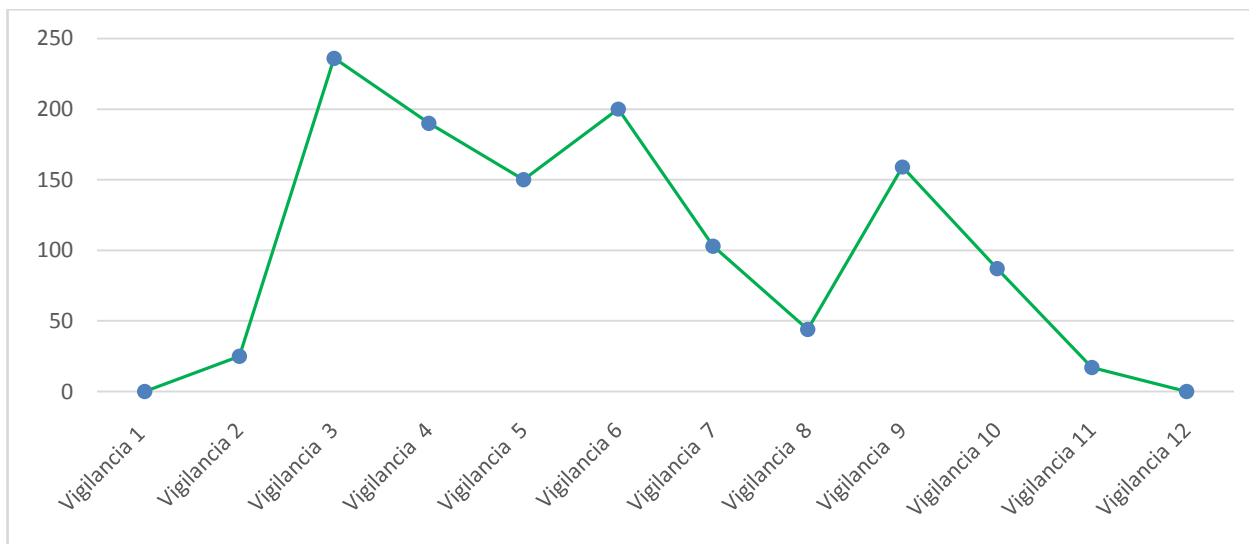
<b>OVITRAMPA 98</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 2</b>	25	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 3</b>	236	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 4</b>	190	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 5</b>	151	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	200	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	103	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 8</b>	44	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 9</b>	159	<b>Muy Alto</b>
<b>Vigilancia 10</b>	87	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 11</b>	17	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 12</b>	0	<b>Negativa</b>

**FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN**

### **ANÁLISIS:**

En la tabla 12 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias de la ovitrampa 98. En la vigilancia 1 no se contabilizaron huevos; en la vigilancia 2: 25 huevos; en la vigilancia 3: 236 huevos; en la vigilancia 4: 190 huevos; en la vigilancia 5: 151 huevos; en la vigilancia 6: 200 huevos; en la vigilancia 7: 103 huevos; en la vigilancia 8: 44 huevos; en la vigilancia 9: 159 huevos; en la vigilancia 10: 87 huevos; en la vigilancia 11: 17 huevos; y en la vigilancia 12 no se contabilizaron huevos.

## GRÁFICO 12. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 98



FUENTE: TABLA 12

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 12 se observa el seguimiento que se le realizó a la ovitrampa 98. En la vigilancia 1 se no contabilizó huevos clasificándose como Negativa o sin riesgo entomológico, por lo que se cambió de lugar la ovitrampa estando en un inicio en el dormitorio pasando a cuarto de la sala y en la vigilancia siguiente comenzó a dar resultados pues se clasificó en Bajo riesgo lo que demuestra que estaba en fase de adaptación. Con respecto a las vigilancias 3, 4, 5 y 6 se clasificaron como Muy Alto riesgo; en esas semanas las pilas y barriles se encontraron positivas a larvas del zancudo y tomando en cuenta que el patio casi siempre se encontraba limpio se le explicó al colaborador comunitario la técnica de La Untadita con Lejía sobre las paredes de dichos recipientes y la importancia de realizarla siempre como medida de control antivectorial. Para la vigilancia 7 el recuento de huevos disminuyó considerablemente clasificándose como Mediano riesgo y aún más en la vigilancia 8 que se clasificó como de Bajo riesgo; ésta acción (técnica de La Untadita en pilas y barriles) fue inconstante y se puede ver reflejado en la vigilancia 9 que volvió a estar en Muy Alto riesgo, motivo por el cual se recalcó la necesidad de no desistir en realizarla. Ya para la vigilancia 10 había disminuido nuevamente el riesgo entomológico de la ovitrampa que se clasificó como Mediano, a la vez se realizaron campañas de limpieza y deschatarrización en la comunidad; el reflejo de estos hechos se pudo observar en la vigilancia 11 que se clasificó en Bajo riesgo y la vigilancia 12 se clasificó como Negativa o sin riesgo.

**TABLA 13. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 99**

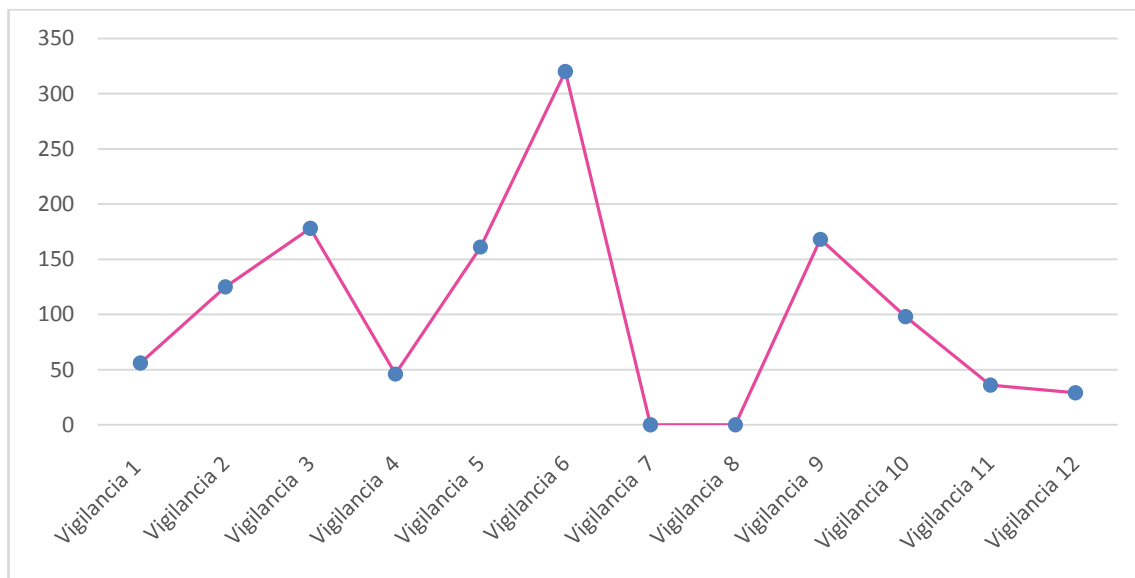
<b>OVITRAMPA 99</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
<b>Vigilancia 1</b>	56	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 2</b>	125	<b>Alto</b>
<b>Vigilancia 3</b>	178	<b>Muy alto</b>
<b>Vigilancia 4</b>	46	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 5</b>	161	<b>Muy alto</b>
<b>Vigilancia 6</b>	320	<b>Muy alto</b>
<b>Vigilancia 7</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 8</b>	0	<b>Negativa</b>
<b>Vigilancia 9</b>	168	<b>Muy alto</b>
<b>Vigilancia 10</b>	98	<b>Mediano</b>
<b>Vigilancia 11</b>	36	<b>Bajo</b>
<b>Vigilancia 12</b>	29	<b>Bajo</b>

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

#### **ANÁLISIS:**

En la tabla 13 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 vigilancias de la ovitrampa 99. En la vigilancia 1 se contabilizaron 56 huevos; la vigilancia 2: 125 huevos; vigilancia 3: 178 huevos; en la vigilancia 4: 46 huevos; la vigilancia 5: 161 huevos; la vigilancia 6: 320 huevos; las vigilancias 7 y 8, no se contabilizo huevos; la vigilancia 9: 168 huevos; la vigilancia 10: 98 huevos; la vigilancia 11: 36 huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 29 huevos.

### GRÁFICO 13. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 99



FUENTE: TABLA 13

#### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 13 se observa el seguimiento que se le realizó a la ovitrampa 99. En la vigilancia 1 la ovitrampa se encuentra en Bajo riesgo entomológico esto es a causa de que la ovitrampa no se encontraba en el lugar ideal para que hubiera una buena ovipostura. En las vigilancias 2 y 3 se observa un aumentó en el riesgo entomológico que se clasificó en Alto riesgo al encontrar el lugar idóneo para la ovitrampa y así captar más huevos. Cayendo para la vigilancia 4 a Bajo riesgo nuevamente, la disminución de huevos puede ser debido que estuvieron quemando maleza cerca del lugar donde estaba ubicada la ovitrampa produciendo humo y alejando a los zancudos. Para la vigilancia 5 y 6 se pueden observar unas de las mayores concentraciones de huevos encontrados clasificando la ovitrampa como Muy Alto riesgo, mientras que las vigilancias 7 y 8 se clasificaron Negativas; el colaborador comunitario explicó que el lugar cerca de dónde se encontraba la trampa estaba siendo utilizado como un taller para uso de actividades de la institución, el cual tenía máquinas industriales para corte y confección que producía un ruido significativo pero molesto para los zancudos, incluyendo un horno a base de leña que se encontraba a un costado del cuarto el cual generaba humo por lo que se optó por mover la ovitrampa hacia el templo del CDI. Para la vigilancia 9 se observó nuevamente un aumento en la concentración de huevos clasificándola en Muy Alto riesgo por lo que se realizó acciones de limpieza dentro de la institución algo que generó buenos resultados pues en la siguiente la vigilancia 10 se clasificó en Mediano riesgo, semana en que se realizó la campaña de concientización, deschatarrización y fumigación en la comunidad permitiendo así una disminución significativa en la cantidad de huevos contados clasificándolas como Bajo riesgo en las vigilancias 11 y 12.

**TABLA 14. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 100**

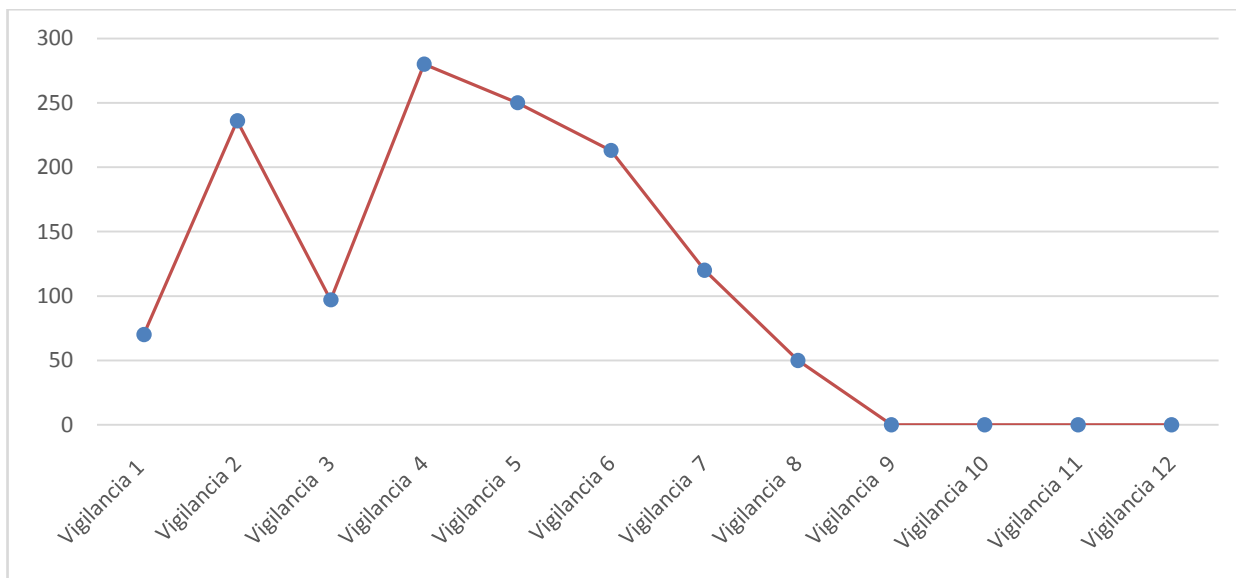
<b>OVITRAMPA 100</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
Vigilancia 1	70	Mediano
Vigilancia 2	236	Muy alto
Vigilancia 3	97	Mediano
Vigilancia 4	280	Muy alto
Vigilancia 5	250	Muy alto
Vigilancia 6	213	Muy alto
Vigilancia 7	120	Mediano
Vigilancia 8	50	Bajo
Vigilancia 9	0	Negativa
Vigilancia 10	0	Negativa
Vigilancia 11	0	Negativa
Vigilancia 12	0	Negativa

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

**ANÁLISIS:**

En la tabla 14 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 de vigilancias de la ovitrampa 100. En la vigilancia 1 se contabilizaron 70 huevos; la vigilancia 2, 236 huevos; la vigilancia 3, 97 huevos; la vigilancia 4, 280; vigilancia 5, 250 huevos; la vigilancia 6, 213 huevos; la vigilancia 7, 120 huevos; la vigilancia 8, 50 huevos; y en las vigilancias 9, 10, 11, y 12 no se contabilizaron huevos.

## GRÁFICO 14. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 100



FUENTE: TABLA 14

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 14 se observa el seguimiento que se le realizó a la ovitrampa 100. En la vigilancia 1 la ovitrampa se encuentra por primera vez en Mediano riesgo entomológico, algo que también se observó en la vigilancia 3 probablemente porque la ovipostura no ha sido constante al encontrarse el mosquito hembra en circunstancias no favorables para captar sangre humana como lo es el hecho de que en esa semana el colaborador comunitario y su familia estuvieron fuera de casa la mayor parte del tiempo. Con respecto a las vigilancias 2, 4, 5 y 6 se clasifican como Muy Alto riesgo debido a las lluvias que cayeron en la zona, provocando que el agua se acumulara en la basura del patio de dicha vivienda originando nuevos criaderos de zancudos y como resultado mayores concentraciones de huevos. Al comienzo de la semana que corresponde a la vigilancia 7 el colaborador comunitario hizo conciencia de la situación y decidió realizar a partir de entonces y sin excepción, acciones de patio limpio y deschatarrización en la vivienda durante esa y las semanas posteriores; en la misma vigilancia 7 el riesgo disminuyó a Mediano y se mantuvo para la vigilancia 8 que se clasificó como Bajo riesgo. Las vigilancias 9, 10, 11, 12 las ovitrampas se mantuvieron Negativas, es decir sin ningún riesgo.

**TABLA 15. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 101**

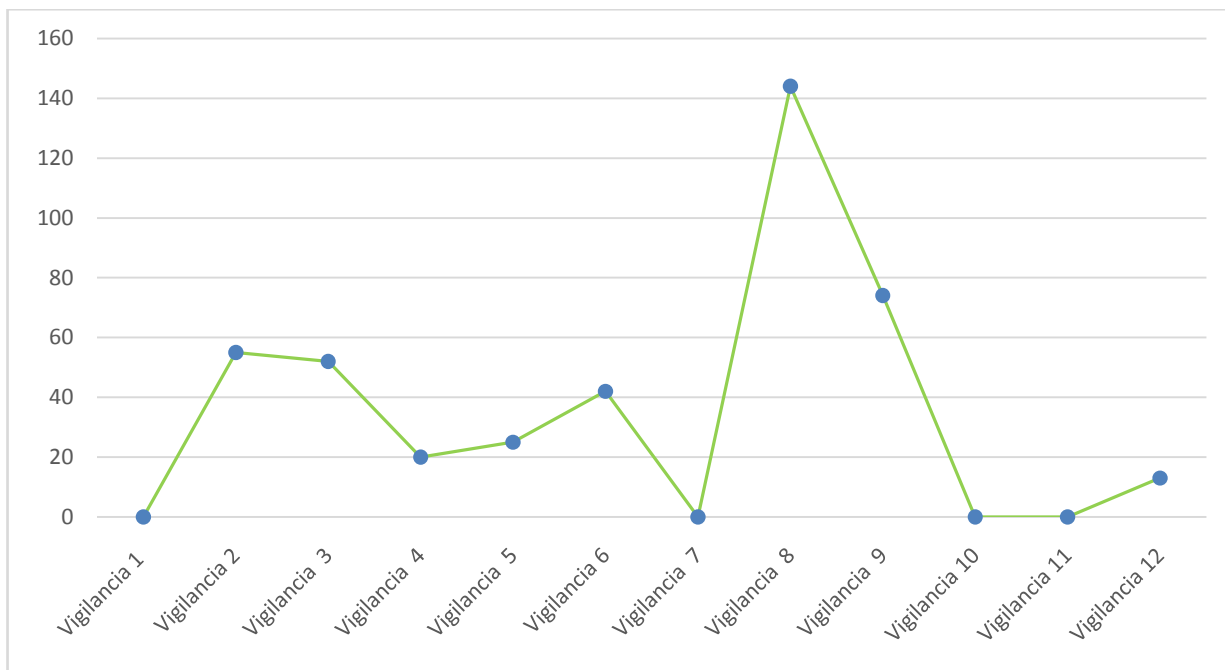
<b>OVITRAMPA 101</b>	<b>CONTEO DE HUEVOS</b>	<b>RIESGO ENTOMOLÓGICO</b>
Vigilancia 1	0	Negativa
Vigilancia 2	55	Bajo
Vigilancia 3	52	Bajo
Vigilancia 4	20	Bajo
Vigilancia 5	25	Bajo
Vigilancia 6	42	Bajo
Vigilancia 7	0	Negativa
Vigilancia 8	144	Alto
Vigilancia 9	74	Mediano
Vigilancia 10	0	Negativa
Vigilancia 11	0	Negativa
Vigilancia 12	13	Bajo

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

**ANÁLISIS:**

En la tabla 15 se presentan los resultados obtenidos durante las 12 de vigilancias de la ovitrampa 101. En la vigilancia 1 no se contabilizaron huevos; la vigilancia 2: 55 huevos; la vigilancia 3: 52 huevos; la vigilancia 4: 20 huevos; la vigilancia 5: 25 huevos; la vigilancia 6: 42 huevos; la vigilancia 7, no se contabilizo huevos; la vigilancia 8: 144 huevos; la vigilancia 10 y 11, no se contabilizaron huevos; y en la vigilancia 12 se contabilizaron 13 huevos.

## GRÁFICO 15. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE OVITRAMPA 101



FUENTE: TABLA 15

### INTERPRETACIÓN:

En el gráfico 15 se observa el seguimiento que se le realizó a la ovitrampa 101. La vigilancia 1 y 7 se encuentran huevos clasificándose como Negativas o sin riesgo entomológico, la primera en fase de adaptación y la otra corresponde a acciones constantes de control antivectorial; como se puede observar también en las vigilancias 2, 3, 4, 5 y 6 que se mantuvieron en Bajo riesgo, esto debido a que el colaborador comunitario toma sus propias acciones domiciliarias evitando el criadero y la propagación del zancudo. No obstante, en la vigilancia 8 pasa a ser de Alto riesgo aumento que se dio por las constantes lluvias y la acumulación de agua en sectores aledaños a la vivienda, dando lugar a acciones de limpieza interna y externa para la eliminación de recipientes que puedan estar creando criaderos de zancudos. En la vigilancia 9 disminuyó el conteo de huevos que se clasificó en Mediano riesgo como resultado de las acciones, para la vigilancia 10 y 11 la ovitrampa se mantuvo Negativa o sin riesgo haciendo efectiva la fumigación y deschatarrización realizadas en la comunidad; quedando en Bajo riesgo en la vigilancia 12.

**TABLA 16. CONSOLIDADO DE LAS VIGILANCIAS**

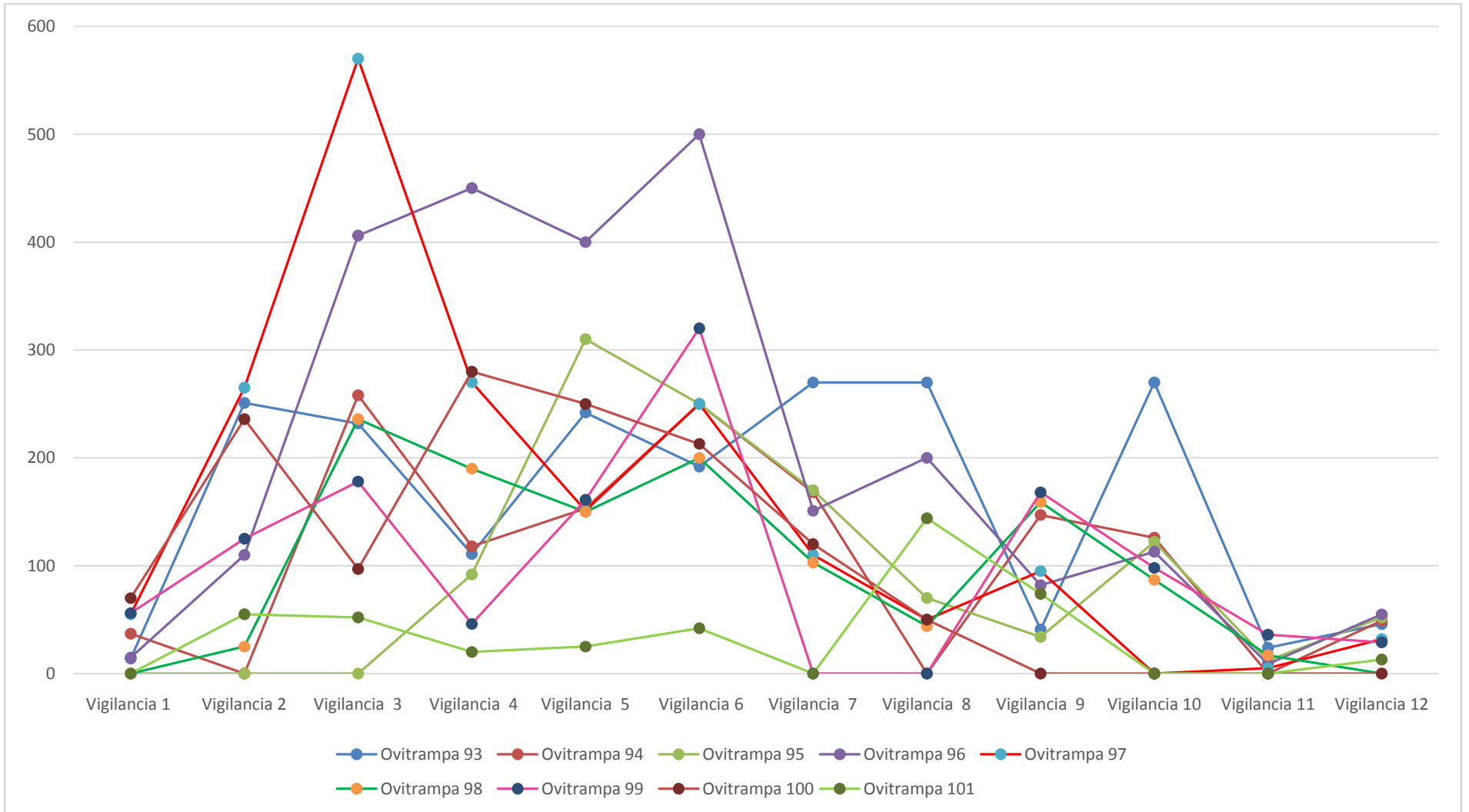
	Ovitrapa 93	Ovitrapa 94	Ovitrapa 95	Ovitrapa 96	Ovitrapa 97	Ovitrapa 98	Ovitrapa 99	Ovitrapa 100	Ovitrapa 101
Vigilancia 1	14	37	0	15	55	0	56	70	0
Vigilancia 2	251	X	0	110	265	25	125	236	55
Vigilancia 3	232	258	X	406	570	236	178	97	52
Vigilancia 4	111	118	92	450	270	190	46	280	20
Vigilancia 5	242	153	310	400	151	150	161	250	25
Vigilancia 6	192	250	250	500	250	200	320	213	42
Vigilancia 7	270	168	170	200	110	103	0	120	0
Vigilancia 8	270	X	70	151	50	44	0	50	144
Vigilancia 9	41	147	34	82	95	159	168	0	74
Vigilancia 10	270	126	122	113	X	87	98	0	0
Vigilancia 11	24	0	12	9	5	17	36	0	0
Vigilancia 12	46	49	52	55	32	0	29	0	13

FUENTE: SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO PROPORCIONADO POR LA ONG SAVE THE CHILDREN

**ANÁLISIS:**

En la tabla 15 se pueden observar las vigilancias que se realizaron en las 9 ovitrampas durante las 12 semanas de ejecución del proyecto con su respectiva contabilización de huevos encontrados en cada una de ellas y su riesgo entomológico que se encuentra por semana.

**GRÁFICO 16. CONSOLIDADO DE LAS OVITRAMPAS**



**FUENTE: TABLA 16**

## **INTERPRETACIÓN:**

En el gráfico 16 se puede evidenciar que en las primeras vigilancias se observan conteos de huevos en pequeñas cantidades dado que las ovitrampas se encontraban en proceso de adaptación en la vivienda, es decir buscando un lugar idóneo para la ovipostura del zancudo. Posteriormente durante las vigilancias 5 y 6, todas las Ovitrampas excepto la ovitrampa 101, se observa un incremento en la cantidad de huevos encontrados lo que las clasificaba como Alto riesgo entomológico, esto se debió a que las trampa ya estaban en el lugar idóneo para que el mosquito hembra realice su ovipostura; también, se debe al incremento de las lluvias haciendo posible que la basura o los recipientes acumulen agua permitiendo así mayor número de criaderos del zancudo. Para la vigilancia 10, fue ejecutada una campaña de limpieza, fumigación y deschatarrización en la comunidad lo que causó una drástica disminución en los riesgos entomológicos de todas las Ovitrampas quedando en Bajo riesgo ocho de ellas, consecuencia de lo efectivas que fueron las acciones comunitarias.

También llama la atención sobre la Ovitrampa 96 perteneciente a la UCSF que tuvo un mayor cambio de comportamiento desde el principio de las vigilancias hasta final; al inicio se le tuvo que encontrar un lugar ideal a la ovitrampa y así obtener mayor cantidad de huevos algo que se logró a partir de la vigilancia 3, dando como resultado un recuento elevado de huevos que se mantuvo hasta por 9 vigilancias consecutivas esto se debió a que la Unidad de Salud mostró poco interés sobre el proyecto. Después de la concientización al encargado para que se empoderara del proyecto así dar ejemplo a los pobladores para implementar acciones de limpieza intradomiciliaria, en el patio, en pilas y barriles para bajar ese riesgo; por la ayuda de las acciones y el empoderamiento del proyecto que tomo la Unidad de Salud, generó un descenso considerable en el recuento de huevos que hasta llegó a clasificarse como Bajo riesgo entomológico en las últimas dos vigilancias del estudio.

Finalmente, también se puede destacar que la ovitrampa 101 se observó en la mayoría de sus vigilancias en un Bajo riesgo debido a que en esta vivienda se practican acciones peridomiciliarias como patio, pilas y barriles limpios.

## 6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El vector *Aedes aegypti*, es el causante de enfermedades como el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* en casi todo el mundo. De ahí surge la necesidad de usar una herramienta eficiente para su detección y que permita un mejor conocimiento del estado vectorial real.

La trampa de oviposición (Ovitrapa) se considera como una de las herramientas más sensibles y baratas para la vigilancia del mosquito, especialmente en situaciones de baja densidad vectorial. A pesar del amplio uso de ovitrampas, los estudios sobre los factores que afectan su eficiencia son escasos. Se han establecido algunos criterios para la ubicación de las ovitrampas en función de las características ambientales. Más recientemente, algunos autores han investigado la relación entre el grado de detección y los sitios de instalación de la ovitrapa en residencias. Un estudio del año 2013 sobre la distribución del vector *Aedes aegypti* en la ciudad de Buenos Aires, Argentina muestra un patrón espacio-temporal del cual se han reportado picos de abundancia en febrero, marzo y abril, y la actividad de oviposición de octubre a mayo. Los resultados de dicha investigación fueron: de los 330 datos de ovitrampas de las viviendas el 65,4% fue positivo con un total de 10,550 huevos, mientras que el 50,5% de los 206 datos de ovitrampas de las áreas pavimentadas públicas fue positivo con un total de 3,368 huevos.

En el estudio que se realizó en el cantón Tongolona sobre la vigilancia del *Aedes aegypti*, se hizo mediante la revisión y el conteo de huevos encontrados en 9 Ovitrapas distribuidas en diferentes puntos de la comunidad con el objetivo de detectar la presencia del vector.

Se efectuaron 12 vigilancias, con la finalidad de clasificar de las zonas en grados de Bajo riesgo hasta Muy Alto riesgo entomológico, mediante los resultados obtenidos de las Ovitrapas en los meses de mayo a agosto.

Los resultados obtenidos fueron: para la primera se observó un Bajo riesgo entomológico (88.9%) debido a que las ovitrampas se encuentra en adaptación en la vivienda; para la semana 6 y 7 se observó un pico de abundancia en huevos con un 88.9%, clasificando éstas ovitrampas en Alto riesgo entomológico que coincide a días lluviosos posteriormente cayendo considerablemente en la vigilancia 10, 11 y 12 un 100% de la vigilancia clasificándose como Bajo riesgo entomológico.

Lo antes mencionado, coincidió con acciones comunitarias tales como "Patio Limpio" y "Deschatarización" tomadas en la vigilancia 10. También, con el empoderamiento de los pobladores del cantón Tongolona para continuar con la vigilancia de las Ovitrapas y disminuir la densidad poblacional del vector *Aedes aegypti*, que fueron capaces de realizarlas a partir de entonces por sí solos.

Estudios previos a este, tuvieron como objetivo capturar los huevos sin darle ningún seguimiento. Por lo que, la funcionalidad de la Ovitrapa era lo que se estaba investigando. En cambio en éste, el propósito era la adición de lo anterior con la

vigilancia del vector, la clasificación del riesgo entomológico y establecer acciones comunitarias si se encontraban conteos altos en las Ovitrampas.

Ésta investigación estuvo basada en el protocolo CAZ del año 2017 sobre la epidemia de *Zika*, su asociación con Microcefalia y el síndrome de Guillain Barré, el cual todavía se encuentra en ejecución por parte de la ONG Save The Children en varios países. El Salvador es pionero, y se está implementado como una prueba piloto en Colombia, República Dominicana, Honduras y Nicaragua.

En otros municipios de El Salvador como Lolotique, departamento de San Miguel, se colocaron 39 Ovitrampas; y en Jiquilisco, departamento de Usulután, 43. Por consiguiente no hay datos -ni en los países antes mencionados- para comparar por el momento con las Ovitrampas colocadas en el cantón Tongolona, municipio de Moncagua, departamento de San Miguel.

Estos hechos no habían sido descritos con anterioridad en otras investigaciones pero demuestran la importancia de la Ovitrampa, de clasificar los niveles de riesgo entomológico y de establecer acciones comunitarias con participación de los pobladores.

## 7. CONCLUSIONES

Finalizado el estudio: Vigilancia entomológica del vector *Aedes aegypti* como transmisor de los virus *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* mediante el uso de Ovitrampas en el cantón Tongolona municipio de Moncagua departamento de San Miguel, año 2018. Se concluye lo siguiente:

- ❖ Se evidenció que, un 66.7% de los colaboradores comunitarios al inicio de la vigilancia creía que la fumigación era la forma más eficaz para la eliminación de los zancudos y con el desarrollo de la investigación, el 100% de los colaboradores comunitarios se dieron cuenta de que la manera más efectiva era las actividades de Patio Limpio y Deschatarización.
- ❖ Se observó que, los colaboradores comunitarios tenían un conocimiento parcial sobre *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*; esto se debe a que el Ministerio de Salud no brinda información constante y oportuna para que la población tenga un mayor conocimiento, ya que solo le dan mayor importancia cuando hay repunte de casos y muertes. Esto se puede verificar en el Gráfico 3, que se refleja un 88.89% de acierto sobre que es el *Chikungunya*, un 100% de que es el *Dengue* y un 88.89% del *Zika*.
- ❖ Se confirmó que, la ubicación de la Ovitrapa en el interior de la vivienda debe reunir algunas condiciones que influyen en la ovipostura del zancudo ya que ésta no debe de tener una altura mayor a 1.5 metros evitando los rayos directos del sol, debe estar cerca de quienes habitan la vivienda, fuera de alcance del humo, del ruido excesivo y en un lugar oscuro; esto se constata con los resultados recolectados de la Ovitrapa 99.
- ❖ Se evidenció que, para la efectividad de la ovitrapa, la colocación debe ser en lugares estratégicos de la vivienda de preferencia entre las plantas y alejada de otros posibles criaderos que representen competencia (llantas, pilas, tambos, diversos, etc.). También debe estar fuera del alcance de niños y animales domésticos para evitar la manipulación de la misma; lo cual quedó demostrado en la Ovitrapa 93.
- ❖ Se constató que, al inicio del proyecto el 38.9% de las Ovitrampas resultaron con Bajo riesgo entomológico y 22.2% Negativas para las primeras dos vigilancias, debido a que se encontraban en una fase de adaptación.
- ❖ Se observó que, las Ovitrampas de la zona en estudio un 35.1% estuvieron en Muy Alto riesgo entomológico; y un 55.5% de las viviendas se encuentra entre las más altas concentraciones de zancudos, de acuerdo al semáforo entomológico brindado por la ONG Save The Children.

- ❖ Se constató que, en un 89.9% las vigilancias entomológicas bajaron considerablemente su riesgo entomológico después de las acciones tomadas en la comunidad durante la vigilancia 10.
- ❖ Se observó que, la vivienda donde se encuentra el patio, pilas y barriles limpios desde el inicio de las vigilancias mantuvo un Bajo riesgo entomológico y así durante casi todas las 12 semanas que duró la investigación; ese fue el caso de la Ovitrapa 101.
- ❖ Se confirmó que, en la zona dónde se colocaron las Ovitrapas, mantuvo un 66.67% de Bajo riesgo vectorial después de las acciones comunitarias realizadas y manteniendo constantemente la actividad de Patio Limpio y Deschatarización.
- ❖ Se observó que, las instituciones gubernamentales y no gubernamentales de la comunidad se integraron poco al control vectorial en el inicio del proyecto Ovitrapas como lo demostró su nivel de riesgo entomológico que se clasificó en Muy Alto durante más del 50% de las vigilancias.
- ❖ Se constató que, la participación de los pobladores del cantón es vital para el fortalecimiento de proyectos como el de Ovitrapas, ya que sin el empoderamiento de las acciones comunitarias no sería posible perpetuar la vigilancia del *Aedes aegypti*. Al observar el gráfico 16 se hace evidente que, a partir de la vigilancia 10 cuando iniciaron las acciones comunitarias hubo un descenso en los niveles de riesgo entomológico; algo que se remarca para las vigilancias 11 y 12.
- ❖ Se comprobó la importancia que tiene la realización de las acciones comunitarias, por parte de los colaboradores del cantón Tongolona pues su aportación fue crucial para que, en las últimas semanas de la investigación, el 72.28 % de las vigilancias de las Ovitrapas se clasificaran en Bajo riesgo entomológico y 27.8 % en Negativas. Además, acentúa la necesidad de dar continuidad a este proyecto y a los que vendrán en el futuro.
- ❖ Se evidenció que, la manipulación (tirarla al suelo, derramar la solución atrayente, desintegración del papel toalla) de las ovitrampas es un factor importante para realizar un recuento de huevos de la forma correcta. Por lo que es crucial no colocarlas en lugares estratégicos que estén fuera del alcance de los niños, de los animales domésticos y de lugares concurridos dentro de la vivienda.
- ❖ Se comprobó que, el cambio de lugar de la ovitrapa interfiere en la oviposición del mosquito hembra, lo que provoca un conteo no fidedigno de huevecillos por el grado error que conlleva la movilización de la ovitrapa.

## 8. RECOMENDACIONES

La comunidad de este estudio presenta un importante nivel de riesgo entomológico propicio para el desarrollo de arbovirosis transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*. Por lo cual se deben tomar medidas preventivas para disminuir dicho riesgo, con esa finalidad se recomienda lo siguiente:

### **A los habitantes del cantón Tongolona:**

Seguir realizando las vigilancias del vector *Aedes aegypti* del proyecto Ovitrampas; tomar conciencia e implementar de forma permanente las actividades de limpieza y deschatarrización para eliminar criaderos de zancudos para evitar la propagación de enfermedades como el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*.

### **Al Ministerio de Salud**

Dar continuidad a campañas de concientización y prevención sobre la importancia de la eliminación de criaderos de zancudos y conocer las enfermedades que transmiten estos vectores.

### **A la Unidad de Salud de Tongolona**

Dar mayor interés a proyectos que se realicen a beneficio de la comunidad, pues deben dar el ejemplo en tener acciones antivectoriales ya que en 6 vigilancias se encontraron en Alto riesgo. Delegar a uno o dos empleados de la institución para la Vigilancia del zancudo y además que se empoderen del proyecto Ovitrampas para la prevención de arbovirosis.

### **Al Centro Escolar Borgonovo**

Establecer actividades para permitir el conocimiento de los estudiantes sobre las enfermedades del *Dengue*, *Zika* y *Chikungunya*, así como también formas de eliminación y control del zancudo. Darle más relevancia, participación e involucramiento del personal docente y de los estudiantes en la realización de campañas de limpieza de la institución, brindar charlas educativas a los padres de familia sobre las enfermedades transmitidas por el zancudo e importancia de acabar con los criaderos tanto en sus casas y como en su escuela.

### **Al CDI (Centro de Desarrollo Infantil)**

Involucrarse desde el inicio con el trabajo comunitario, pues en esta investigación fue hasta mediado del proyecto que participaron de lleno con las vigilancias de la Ovitrapa. Cuentan con una población numerosa, que en su mayoría son niños, a la que pueden integrar en las tareas antivectoriales y así colaborar en que no se transmitan las arbovirosis.

### **A la ONG Save The Children**

Seguir desarrollando nuevos proyectos para la eliminación del vector *Aedes aegypti* y mantener el uso de las Ovitrapas, permitiendo desarrollarse a nivel nacional y tener un mayor control vectorial del mosquito.

### **A la Unidad de Vectores Región Oriental**

Seguir colaborando tanto con la ONG Save The Children, así como también con los pobladores del cantón Tongolona, para elevar los niveles de éxito que ha tenido esta investigación sobre el vector.

### **A la Universidad de El Salvador**

Promover estudios sobre la importancia de realizar vigilancias y controles entomológicos no solo del vector *Aedes aegypti*, sino también de otros artrópodos que transmiten enfermedades que siguen afectando a la población.

### **A los estudiantes de Licenciatura en Laboratorio Clínico**

Retomar y seguir profundizando sobre el estudio del vector *Aedes aegypti* como transmisor del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*, comparando resultados con las herramientas utilizadas para la continuidad o desarrollo de nuevas investigaciones, y así crear conciencia en la prevención más que en el diagnóstico porque es la manera más efectiva para el no apareamiento de estas enfermedades.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Sociedad Colombiana de Entomología . N, Loetti V, Prunella P, Schweigmann N. Revista colombiana de entomología [Internet]. Vol. 39, Revista Colombiana de Entomología. Sociedad Colombiana de Entomología; 2013 [citado el 31 de agosto de 2018]. 56-60 p. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882013000100011&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882013000100011&lang=pt)
2. Alarcón EP, Segura ÁM, Rua-Uribe G, Parra-Henao G. Evaluación de ovitrampas para vigilancia y control de *Aedes aegypti* en dos centros urbanos del Urabá antioqueño. Biomédica [Internet]. el 7 de mayo de 2014 [citado el 2 de septiembre de 2018];34(3):409–24. Disponible en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2134>
3. Malagon JN, Padilla JC, Rojas-Alvarez DP. Guía de Atención Clínica Integral del paciente con Dengue. Infectio [Internet]. el 1 de diciembre de 2011 [citado el 5 de junio de 2018];15(4):293–301. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939211707445>
4. Fajardo-Dolci G, Meljem-Moctezuma J, Vicente-González E, Venegas-Páez FV, Mazón-González B, Aguirre-Gas HG. El dengue en México. Rev Médica del IMSS [Internet]. 2012 [citado el 5 de junio de 2018];50(6):631–9. Disponible en: <https://www.mendeley.com/research-papers/el-dengue-en-méxico-3/>
5. La historia del chikunguña - Nacionales - ABC Color [Internet]. [citado el 29 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.abc.com.py/nacionales/chikungunya-virus-que-encorva-1261449.html>
6. Lemus Mancía JL, Espinoza López SH. Factores que intervienen en la efectividad de los métodos para combatir los vectores en fase larvaria, que transmiten los virus del dengue y chikungunya [Internet]. Tesis. 2015. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/10920/1/TESIS FEBRERO 2016.pdf>
7. El chikungunya ha afectado a 71,548 personas - El Salvador | ReliefWeb [Internet]. [citado el 29 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/el-salvador/el-chikungunya-ha-afectado-71548-personas>
8. Sanchez LJG. Manual de Vigilancia Entomologica. 2007; Disponible en: <http://www.orasconhu.org/documentos/Anexo 1412 COL M&E 2009.pdf>

9. FERNÁNDEZ MDCM. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culicidos en el ecosistema urbano [Internet]. 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/11816288.pdf>
10. Nelson MJ. *Aedes Aegypti*: biología y ecología [Internet]. Py2.1. 1986. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28513>
11. Agrelo DRS. *Aedes aegypti* , *Aedes albopictus* ( Diptera , Culicidae ) y su papel como vectores en las Américas . la situación de Uruguay. 1996;28–36. Disponible en:  
[https://www.paho.org/uru/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=27-articulo-revista-medica-del-uruguay-1996&category\\_slug=publicaciones-dengue&Itemid=307](https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_docman&view=download&alias=27-articulo-revista-medica-del-uruguay-1996&category_slug=publicaciones-dengue&Itemid=307)
12. Vectores D de ET por, Ministerio. Directrices para la prevención y control del *Aedes aegypti*. 2015; Disponible en:  
<http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000235cnt-01-directrices-dengue-2016.pdf>
13. BRAVO OTC, VÁZQUEZ LV, GARCÍA IL. Salud pública de México. La ecología del dengue y el *Aedes aegypti*. Investigación preliminar. Tercera parte. 1984;26:297–311. Disponible en:  
<http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/542/530>
14. Montero G, Fca B. Biología de *Aedes aegypti*. *WwwProduccion-AnimalComAr* [Internet]. 2009;1–4. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/fauna/79-Aedes\\_aegypti.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/fauna/79-Aedes_aegypti.pdf)
15. Nacionales S, Roja C, Roja ML. Módulo de formación del virus Zika M anual de referencia. 2018; Disponible en: <http://cuzroja-zika.org/wp-content/uploads/2017/09/PROTOCOLO-A4-version-2.pdf>
16. Lucía M, Martínez O. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Enfermedad por Virus Zika. 2016; Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3449.pdf>
17. Médica R, Delia R, Belem A, Antonio J. Lineamientos técnicos para la prevención , diagnóstico y tratamiento de la infección por virus Zika. 2016; Disponible en:  
[http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos\\_tecnicos\\_atencion\\_integral\\_zika\\_v2.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_tecnicos_atencion_integral_zika_v2.pdf)
18. Mañana A, Giovacchini C, Varela T. Guía Para La Vigilancia Integrada De La Infección Por Virus Zika Y Recomendaciones Para El Equipo De Salud. 2016;

Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/ryc/graficos/0000001042cnt-2017-01-25-zika-guia-para-equipos-de-salud.pdf>

19. Salud M De. Virus Zika. 2016;6:1–24. Disponible en: <http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento/2016/12/BoletinZika.pdf>
20. Rico P, Unidos E, Verde C. Infección por el virus del Zika. 2018; Disponible en: <http://files.sld.cu/editorhome/files/2018/04/Dynamed-zika-03.29.pdf>
21. INS D de E y D-CN de E-. Sobre el virus de Zika. 2016; Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/abc-zika.pdf>
22. Salud MDE, Salvador DEEL. Lineamientos técnicos para atención integral de personas con Zika. 2016;1–43. Disponible en: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos\\_tecnicos\\_atencion\\_integral\\_zika\\_v2.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_tecnicos_atencion_integral_zika_v2.pdf)
23. OPS/OMS. Zika y arbovirosis Manejo de crisis. 2016;1–12. Disponible en: [http://www.paho.org/els/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=boletin-zika-ops-oms-el-salvador-723&alias=1757-boletin-informativo-zika-arbovirosis-ops-oms-salvador-7&Itemid=364](http://www.paho.org/els/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=boletin-zika-ops-oms-el-salvador-723&alias=1757-boletin-informativo-zika-arbovirosis-ops-oms-salvador-7&Itemid=364)
24. Bernabéu R, Rodó C, Antolín E, León J, Lizarraga S, Carreras E. MANEJO DE LA INFECCIÓN POR VIRUS ZIKA DURANTE EL EMBARAZO Y EN. 2017; Disponible en: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/procedimiento\\_manejo\\_conjunto\\_zika.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/procedimiento_manejo_conjunto_zika.pdf)
25. Martínez Torres E . Dengue y dengue hemorrágico [Internet]. Diciembre. Universidad Nacional de Quilmes; 1998 [citado el 5 de junio de 2018]. 269 p. Disponible en: <https://www.mendeley.com/research-papers/dengue-y-dengue-hemorrágico/>
26. Gustavo K. El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. Rev Panam Salud Pública [Internet]. marzo de 2006 [citado el 5 de junio de 2018];19(3):143–5. Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892006000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892006000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
27. OPS OMS | Dengue: Información general [Internet]. [citado el 5 de junio de 2018]. Disponible en:

[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4493&Itemid=259&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4493&Itemid=259&lang=es)

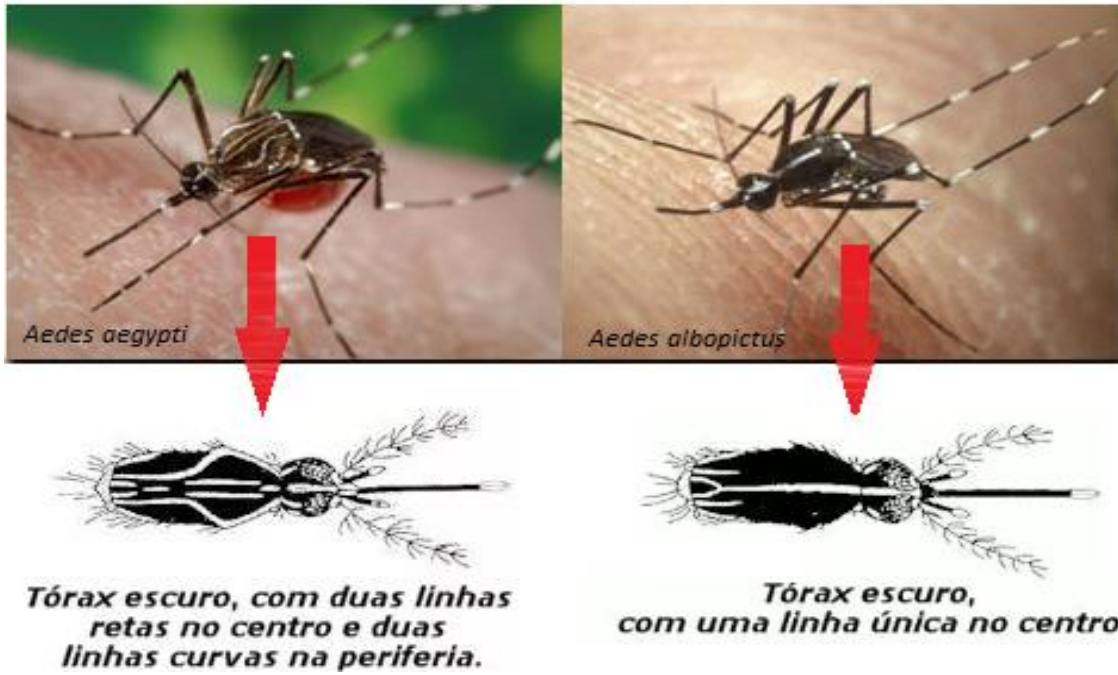
28. Velandia ML, Castellanos JE. Virus del dengue: estructura y ciclo viral. Infectio [Internet]. el 1 de marzo de 2011 [citado el 5 de junio de 2018];15(1):33–43. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939211700741>
29. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. Reithinger R, editor. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. el 7 de agosto de 2012 [citado el 5 de junio de 2018];6(8):e1760. Disponible en: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0001760>
30. Martínez Torres E. Dengue. Estud Avançados [Internet]. diciembre de 2008 [citado el 5 de junio de 2018];22(64):33–52. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000300004&lng=es&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000300004&lng=es&tIng=es)
31. Epidemiología y análisis de situación de salud | Argentina.gob.ar [Internet]. [citado el 5 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/epidemiologia>
32. Chikungunya [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>
33. PAHO WHO | Preguntas y respuestas sobre el chikungunya [Internet]. [citado el 5 de junio de 2018]. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9260%3Apreguntas-respuestas-sobre-chikungunya&catid=4760%3Aviral-diseases-chikungunya&Itemid=40695&lang=pt](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9260%3Apreguntas-respuestas-sobre-chikungunya&catid=4760%3Aviral-diseases-chikungunya&Itemid=40695&lang=pt)
34. CHIKUNGUNYA: PATOGENIA, CLÍNICA, EPIDEMIOLOGÍA Y TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN VIRAL [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://www.siicsalud.com/dato/resiiccompleto.php/150359>
35. Cervantes-Acosta G, Sanjuán-Vergara H. Virus chikungunya: Características virales y evolución genética Chikungunya Virus: Viral Features and Genetic Evolution. Col) Guillermo Cervantes Acosta Carrera [Internet]. 2016 [citado el 5 de junio de 2018];32(58):292–301. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n2/v32n2a11.pdf>

36. Fiebre Chikungunya – transmisión [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://temas.sld.cu/chikungunya/tag/transmision/>
37. Información para Profesionales de la Salud [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: [www.searo.who.int/entity/emerging\\_diseases/documents/](http://www.searo.who.int/entity/emerging_diseases/documents/)
38. Chikungunya: Síntomas, Causas, Tratamientos e Información [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/viajero/chikungunya.html>
39. TARAZONA CÁCERES G, SILVA ÁVILA KA. CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPLICACIONES POS INFECCIÓN POR VIRUS Chikungunya [Internet]. 2015. Disponible en: <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/746/1/Chikungunya.pdf>
40. Fiebre Chikungunya – Diagnóstico [Internet]. [citado el 29 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://temas.sld.cu/chikungunya/que-es/diagnostico/>
41. El único tratamiento contra la Chikungunya [Internet]. [citado el 22 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://www.lachikungunya.com/tratamiento-chikungunya/>
42. ¿Qué es una ovitrampa? [Internet]. [citado el 27 de septiembre de 2018]. Disponible en: [https://www.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias\\_attachs/27/documentos/1027\\_ovitrampas.pdf](https://www.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/27/documentos/1027_ovitrampas.pdf)
43. Instalarán ovitrampas para el control del dengue, chikungunya y zika | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina [Internet]. [citado el 27 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia.aspx?id=589639>
44. Trampa para mosquitos creada en Toronto podría ayudar a frenar el Zika - NM Noticias - Montreal, Toronto, Canadá [Internet]. [citado el 27 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://nmnoticias.ca/2016/02/29/trampa-para-mosquitos-creada-en-toronto-podria-ayudar-a-frenar-el-zika/>
45. Proponen crear trampas caseras para el combate del zancudo | Diario El Mundo [Internet]. [citado el 27 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://elmundo.sv/proponen-crear-trampas-caseras-para-el-combate-del-zancudo/>
46. ¿Qué es un código QR? - Unitag [Internet]. [citado el 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.unitag.io/es/qrcode/what-is-a-qrcode>

47. ¿Qué son los códigos QR y cómo funcionan? | Tecnología - ComputerHoy.com [Internet]. [citado el 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/internet/que-son-codigos-qr-como-funcionan-14973>
  
48. al Parque Central Mons F, Arnulfo Romero O, San Miguel D, Salvador E, Alvarado HA. ALCALDIA MUNICIPAL DE MONCAGUA DEPARTAMENTO DE CATASTRO MUNICIPAL. 2017.

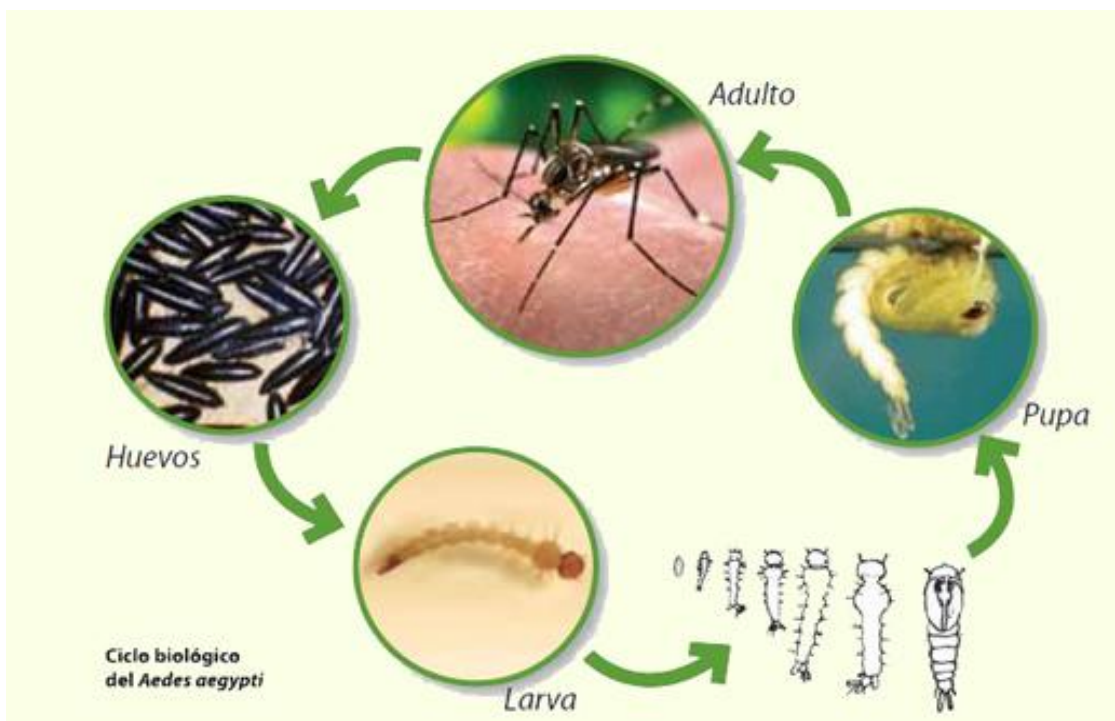
# **LISTA DE FIGURAS**

**FIGURA 1. Morfología del *Aedes aegypti***



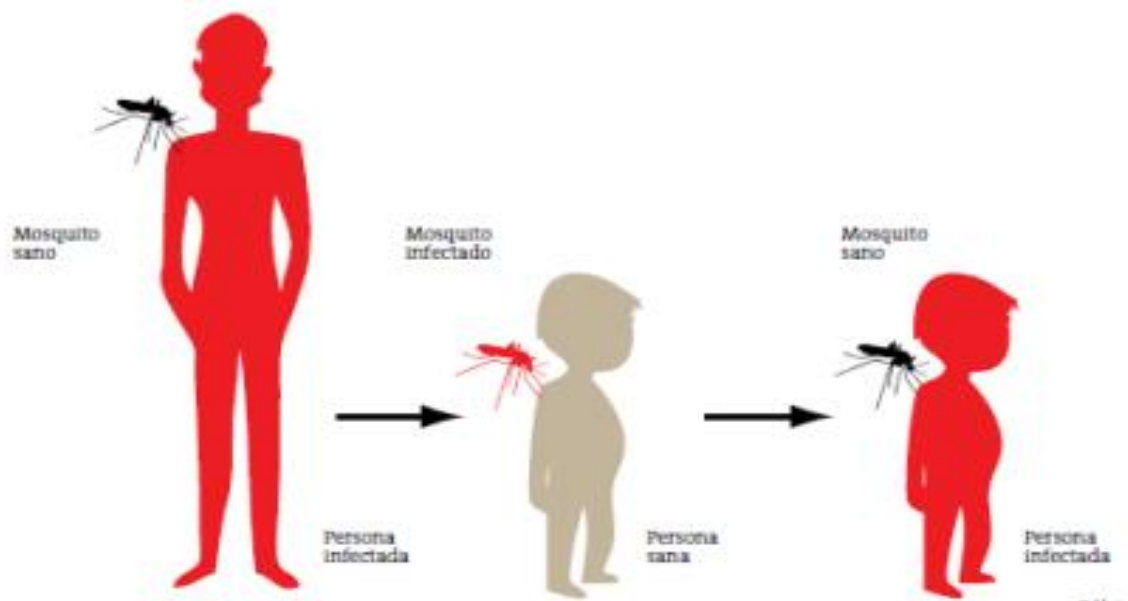
Una comparación de las diferencias morfológicas con respecto a *Aedes albopictus*.

**FIGURA 2. Ciclo Biológico del *Aedes aegypti***



Fases del mosquito *Aedes aegypti*: Huevo, Larva, Pupa y Adulto.

**FIGURA 3. Mecanismo de transmisión de las arbovirosis**



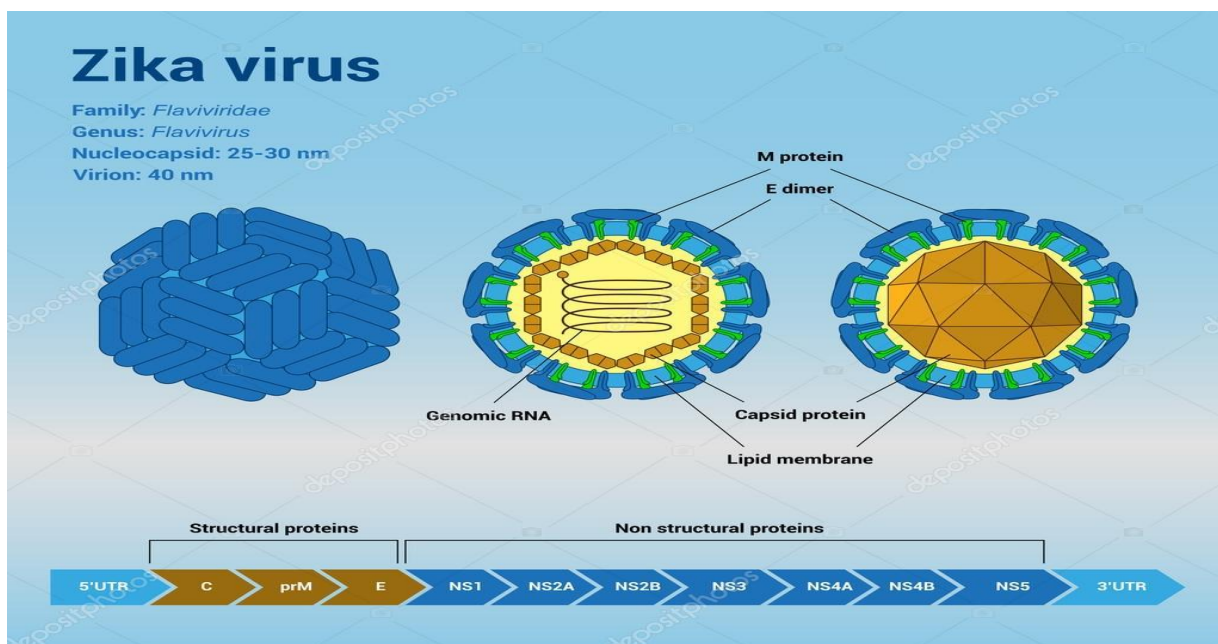
Transmisión de persona a persona por medio de la picadura de un mosquito infectado.

**FIGURA 4. Ovitrapa**



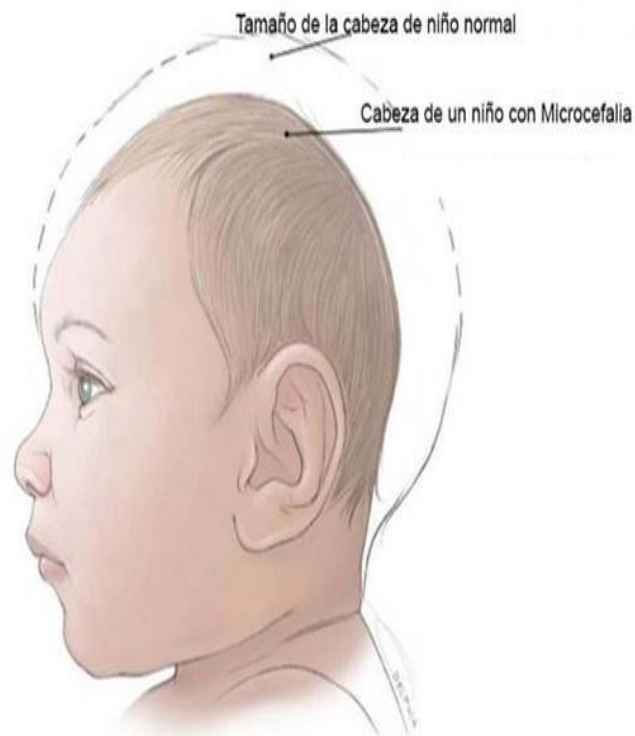
Recipiente plástico de color oscuro que funciona como ovitrapa para *Aedes aegypti*.

**FIGURA 5. Estructura del Virus Zika**



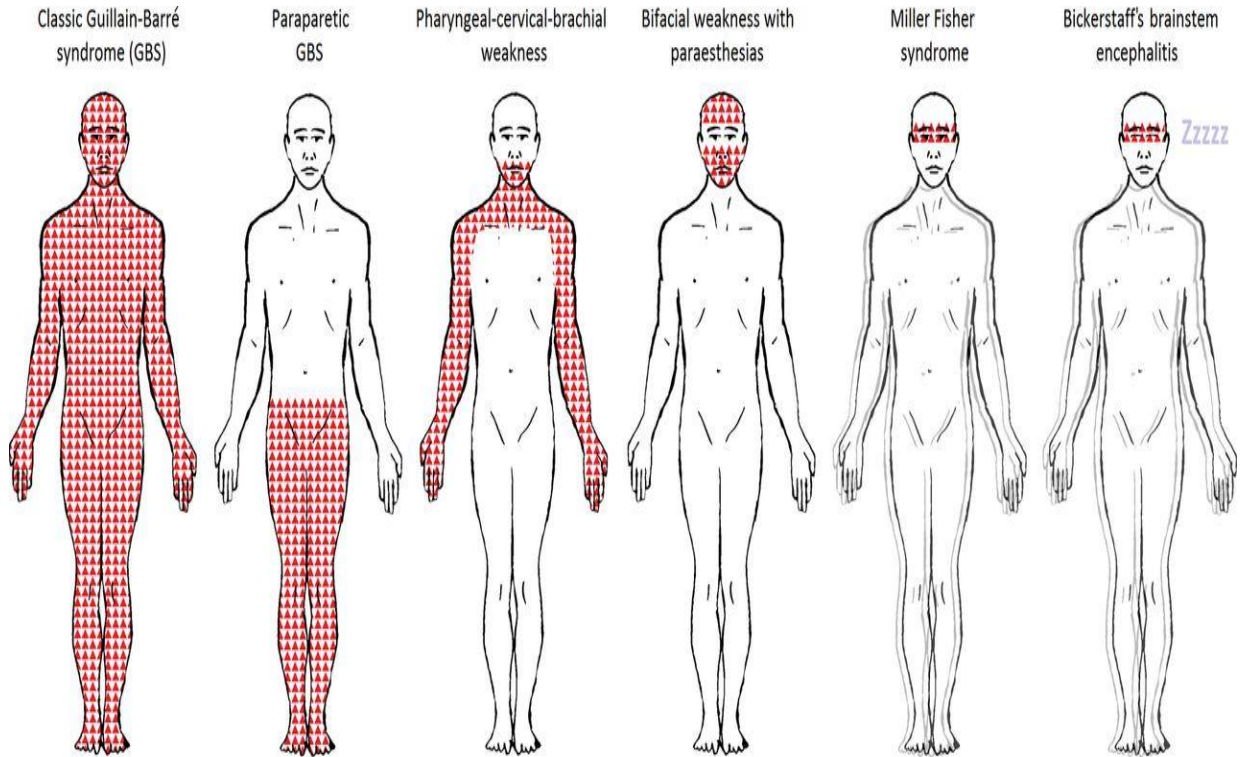
Estructura del virus, envoltura y cápside.

**FIGURA 6. Microcefalia**



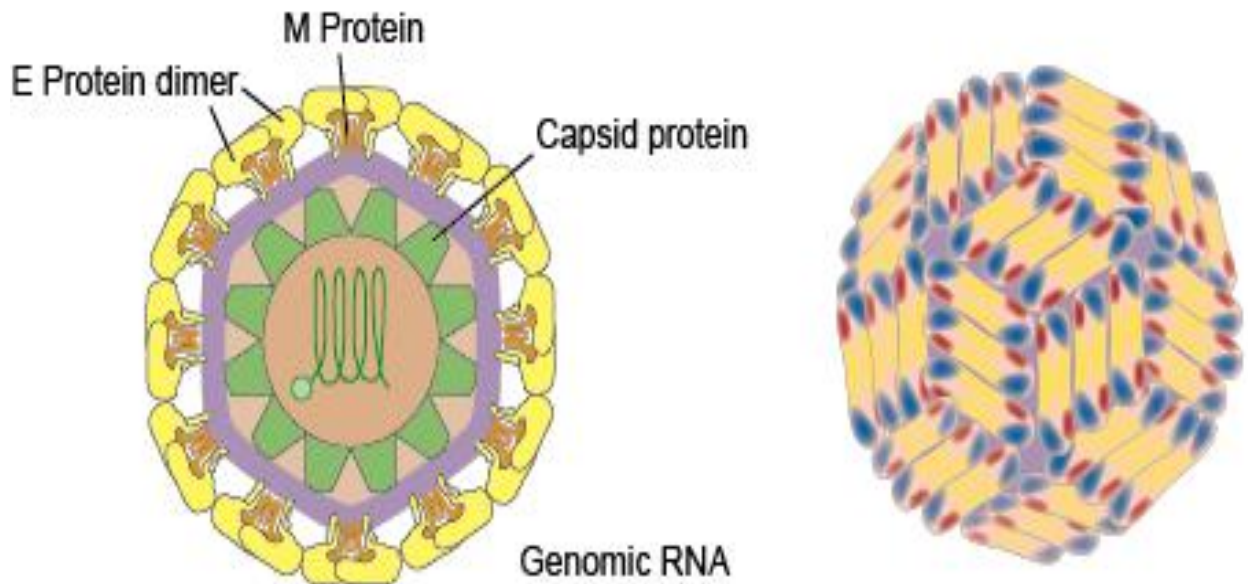
Malformación congénita del cráneo, desarrollo insuficiente.

**FIGURA 7. Síndrome de Guillain-Barré**



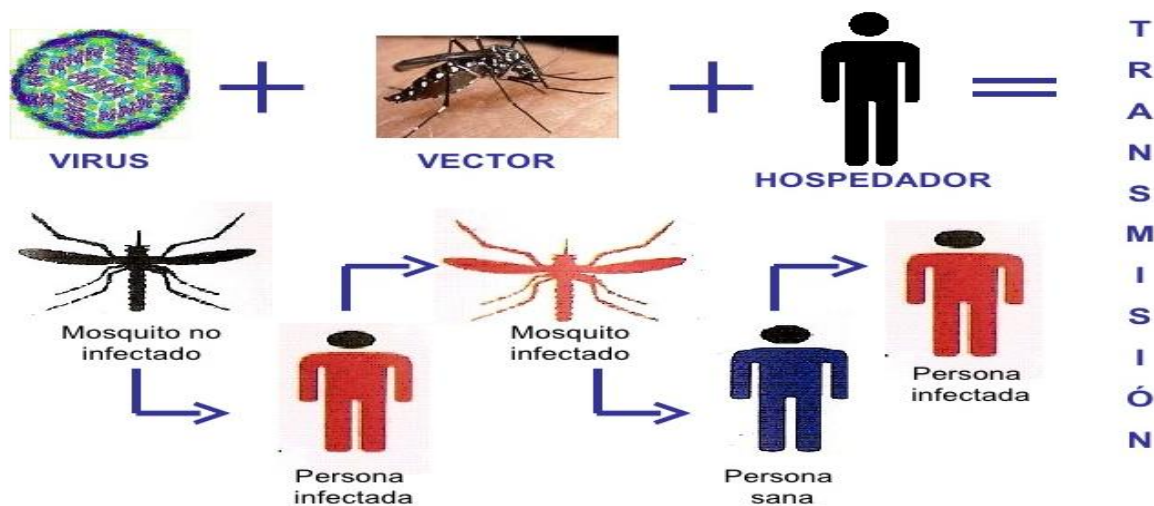
En este síndrome el sistema inmunitario ataca parte del sistema nervioso periférico.

**FIGURA 8. Estructura del Virus Dengue**



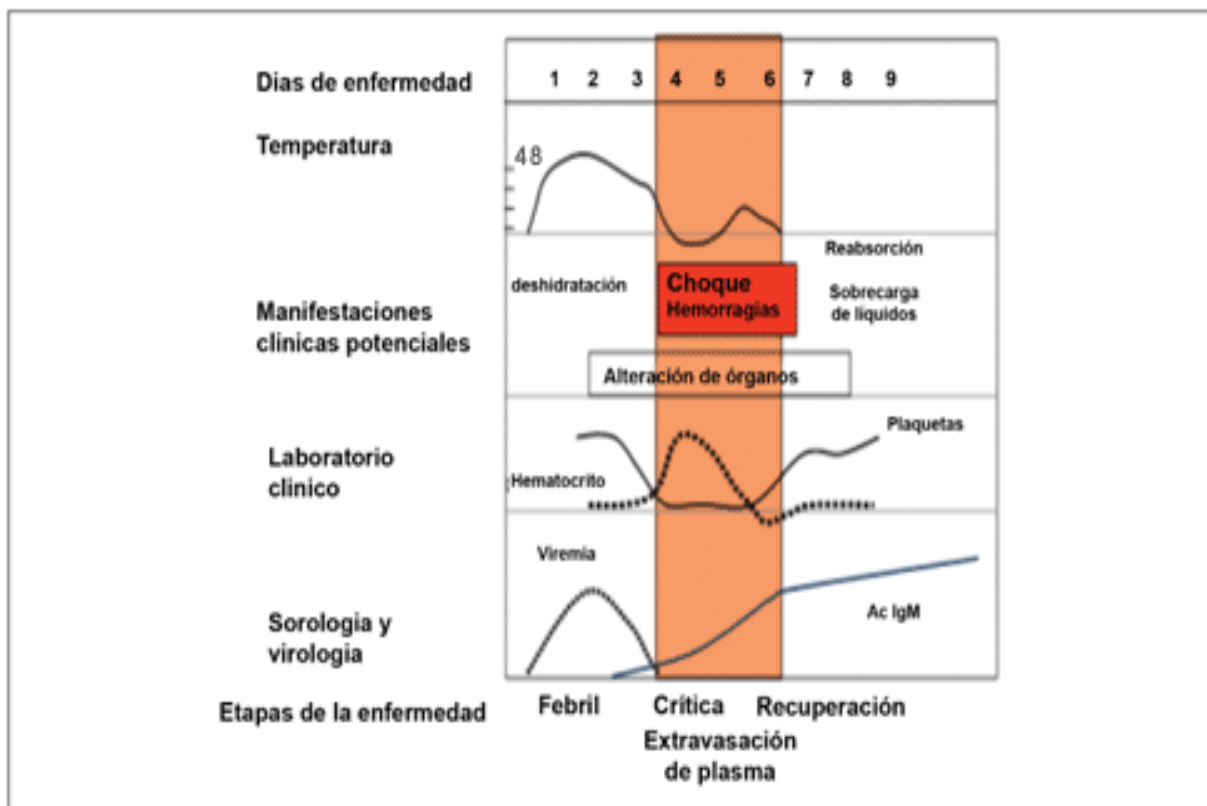
Composición del virus, proteínas no estructurales, cápside y genoma.

**FIGURA 9. Transmisión del virus *Dengue***



Un zancudo pica a una persona infectada con el virus y luego a un individuo sano.

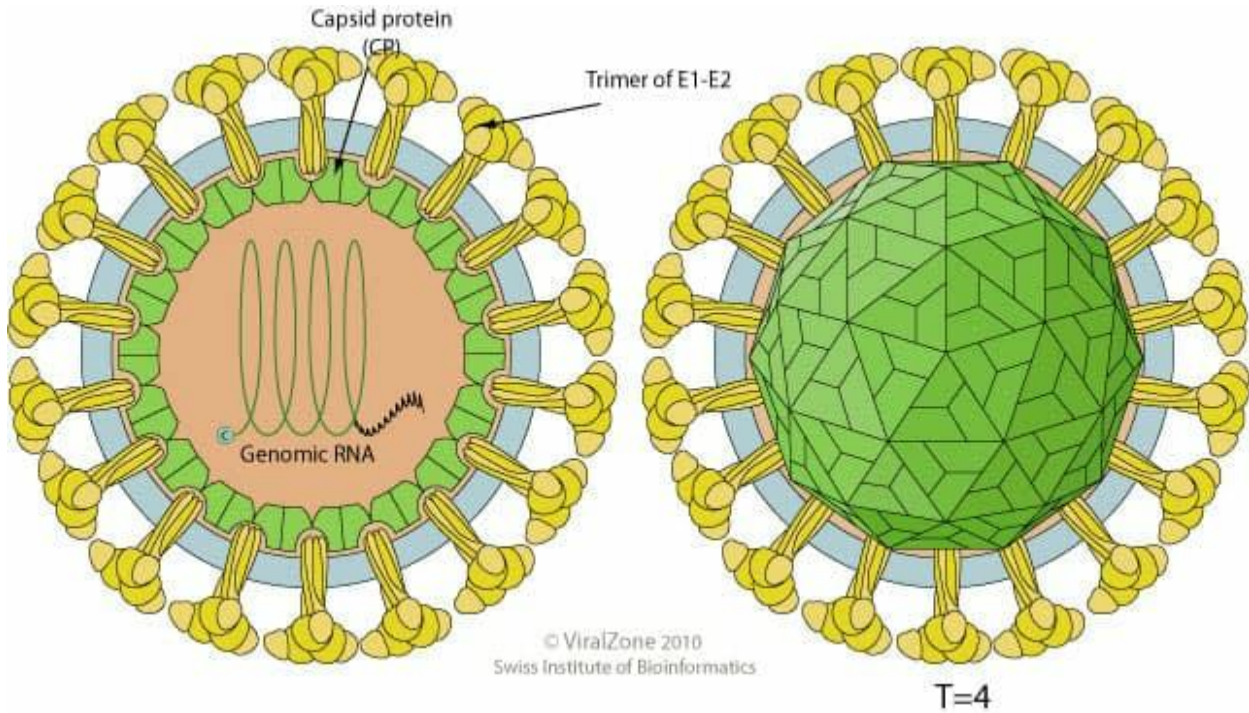
**FIGURA 10. Manifestaciones clínicas del *Dengue***



Fonte: Elaboración Eric M. Torres.

Etapas: febril, crítica y de recuperación.

**FIGURA 11. Estructura del virus *Chikungunya***



Estructuras internas del virus *Chikungunya*: genoma y núcleo y cápside.

**FIGURA 12. Transmisión del virus *Chikungunya***



Similar a los virus del *Dengue* y *Zika* por medio del mosquito *Aedes aegypti*.

# **LISTA DE ANEXOS**

## ANEXO 1

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO



Yo: \_\_\_\_\_ colaborador comunitario permito la participación en el trabajo de investigación: **VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DEL VECTOR *Aedes aegypti* COMO TRANSMISOR DE LOS VIRUS ZIKA, DENGUE Y CHIKUNGUNYA MEDIANTE EL USO DE OVITAMPAS EN EL CANTÓN TONGOLONA, MUNICIPIO DE MONCAGUA, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL, AÑO 2018.**

Manifiesto que se me ha explicado todo el procedimiento a realizar para el desarrollo del estudio y se me fueron aclaradas las dudas o preguntas que tuviese; de forma voluntaria acepto por lo que no tengo inconveniente a que se realice dicho proyecto.

\_\_\_\_\_  
Firma del colaborador comunitario

Fecha \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### CÉDULA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS COLABORADORES COMUNITARIOS DEL CANTÓN TONGOLONA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

Instrumento elaborado por el grupo investigador.

**Objetivo:** medir los conocimientos básicos sobre las enfermedades del *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya* y apoyo a la Vigilancia de Ovitrampas.

**Indicaciones:** a continuación se presentaran una serie de interrogantes, donde algunas deben ser contestadas de forma múltiple.

Nombre del Entrevistado(a)

---

SEXO: \_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_ Hombre

Edad: \_\_\_\_\_

En su comunidad se llevara un proyecto llamado **Vigilancia Comunitaria con el uso de Ovitrampas**, que beneficiara a usted y su comunidad. **¿Estaría dispuesto(a) o su familia en apoyar teniendo la ovitrampa en su vivienda?**

- Si
- Tal vez
- No
- No sabe
- No responde

**¿Cuál de estas enfermedades es transmitida por el zancudo?**

- Zika*
- Gripe
- Dengue*
- Chikungunya*
- No sabe

**¿Quiénes pueden contraer estas enfermedades?**

- Mujeres embarazadas
- Mujeres adultas
- Hombres adultos
- Niños(as)
- Todos podemos contraerlas
- No sabe
- No responde

**¿En qué lugares de la casa se pueden encontrar criaderos de zancudos?**

- Recipientes para almacenar agua
- En charcos
- Aguas estancadas
- En la basura
- Canaletas
- Macetas o floreros
- Otros

**¿Es posible prevenir las enfermedades como el *Zika*, *Dengue* y *Chikungunya*?**

- Si
- No
- Tal vez
- No sabe
- No responde

**¿Cómo se pueden reducir o eliminar los zancudos de su vivienda?**

- Por medio de fumigación
- Abate
- Mantener la casa limpia
- Mantener limpios los recipientes donde se almacena el agua
- Eliminar aguas estancadas
- Otros
- No sabe
- No responde

**¿Qué es el *Zika*?**

- Una enfermedad transmitida por el zancudo
- Una enfermedad transmitida por el aire
- Enfermedad transmitida por vía sexual
- No sabe
- No responde
- Otro

**¿Sabe que es el *Dengue*?**

- Enfermedad transmitida por zancudos
- Es una enfermedad autoinmune (explicar si es necesario)
- Otro
- No sabe
- No responde

**¿Usted sabe que es el *Chikungunya*?**

- Enfermedad que produce dolores articulares
- Enfermedad transmitida por zancudos
- Enfermedad que produce fiebre alta y comezón en el cuerpo
- No sabe
- No responde

**¿Usted o algún miembro de su familia tiene acceso a internet? ¿Desde dónde tiene acceso?**

- Sí, desde el celular
- Sí, cuenta con servicio de internet residencial
- Sí, desde un cyber café
- Sí, desde la escuela
- No
- No responde

## ANEXO 3

### GUÍA DE OBSERVACIONES

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO



Instrumento elaborado por el grupo investigador.

**Objetivo:** instrumento dirigido a los colaboradores comunitarios para valorar aspectos tales como: la edad, conocimiento del mosquito vector, si está de acuerdo en ayudar a la comunidad, si dispone o no de un teléfono con tecnología Android, entre otras interrogantes.

1. ¿Cuántas pilas se encuentran en la vivienda o establecimiento?

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuenta con barriles o depósitos para almacenar agua?

\_\_\_\_\_

3. ¿Se encuentran limpias las pilas y barriles?

- Si  No

4. ¿La vivienda cuenta con peces en pilas o barriles?

- Si  No

5. ¿Cuántos depósitos para almacenar agua se encuentra positivos a larvas?

- Si  No

6. ¿Cuántas pilas y barriles se encuentran tratadas?

\_\_\_\_\_

7. ¿Cuántas pilas y barriles no se encuentran tratadas?

\_\_\_\_\_

8. ¿Hay bebederos de animales?

- Si  No

9. ¿Tienen llantas que puedan almacenar agua?

- Si  No

10. ¿El patio se encuentra libre de depósito de artificiales que almacenan agua?

- Si  No

11. ¿La vivienda se encuentran en zonas aledañas a vertientes de agua: río, laguna o lago?

- Si  No

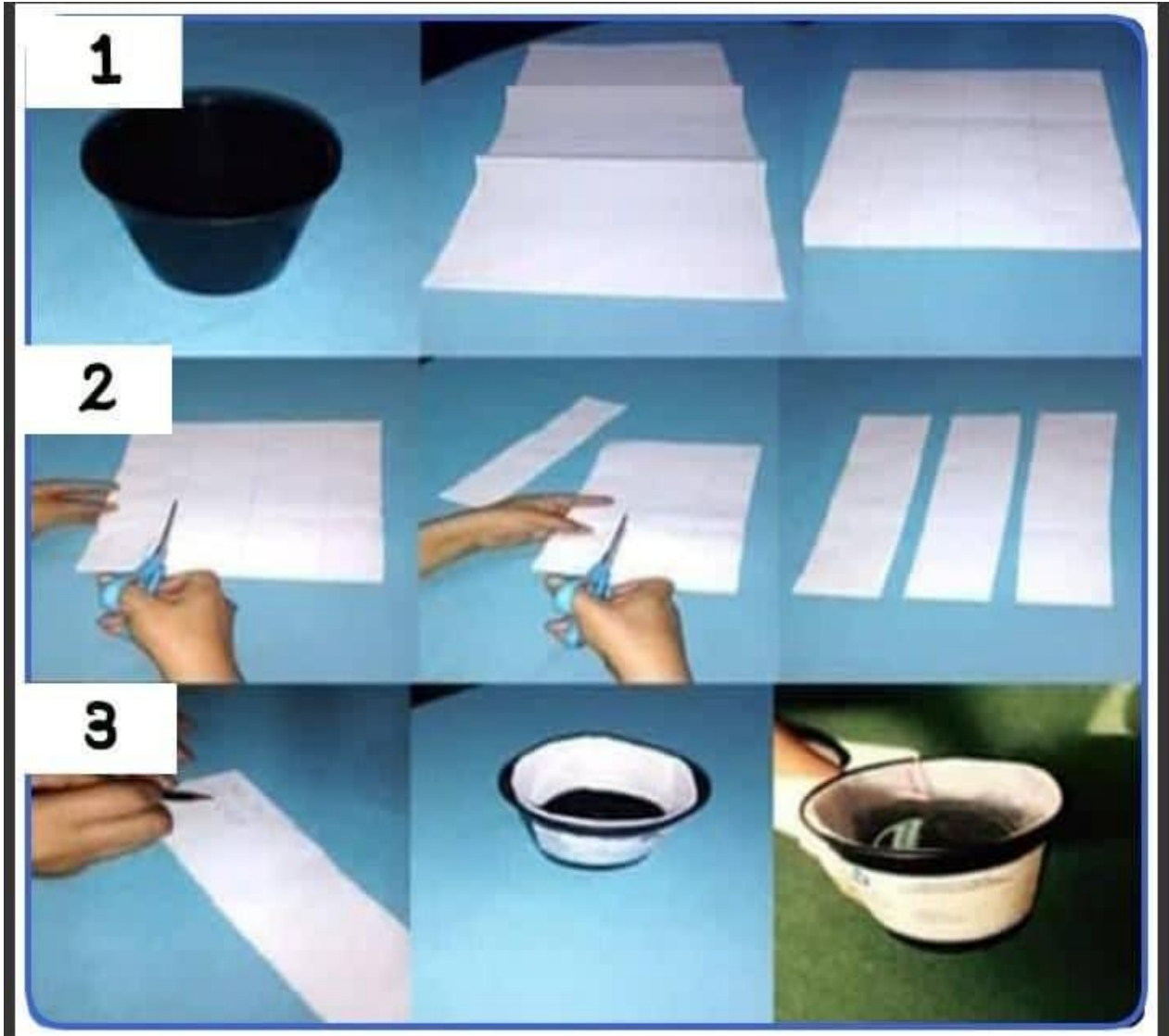
## ANEXO 4

### DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **AGENTE COMUNITARIO:** es un profesional, miembro de la comunidad con la que trabaja, integrado dentro de un equipo de personal sanitario. Tiene como objetivo convertirse en puente entre los servicios de atención e información sanitaria y dicha comunidad.
- **ARTRÓPO:** los artrópodos son animales invertebrados que tienen su cuerpo y sus patas articuladas, es decir divididos en piezas que se mueven.
- **COLABORADOR COMUNITARIO:** este rol es desempeñado por los propietarios o el resto de personas que viven en la vivienda y que aceptaron de manera voluntaria la instalación de una ovitrampa. Su función principal es la del cuidado de la ovitrampa, conteo de huevecillos y recambio de la misma.
- **GUILLAIN-BARRÉ:** es un trastorno en el que el sistema inmunológico del cuerpo ataca a parte del sistema nervioso periférico. Los primeros síntomas de esta enfermedad incluyen distintos grados de debilidad o sensaciones de cosquilleo en las piernas.
- **MICROCEFALIA:** anomalía consistente en un desarrollo insuficiente del cráneo, a menudo acompañado de atrofia cerebral.
- **OVITRAMPA:** es un recipiente oscuro y pequeño consistente en una trampa sencilla usada tanto en áreas urbanas y rurales para la vigilancia del mosquito vector *Aedes aegypti* y se basa en la necesidad biológica de las hembras grávidas de los mosquitos de necesitar agua para la ovipostura o colocación de sus huevos.
- **VECTOR:** se le denomina vector a un mecanismo de transmisión, generalmente un organismo vivo, muerto o latente, que transmite un agente infeccioso o patógeno desde los individuos afectados ya sea huésped o portador a otros que aún no portan ese agente. Por ejemplo, los mosquitos de la familia *Culicidae*.
- **VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA:** es el conjunto de acciones regulares y continuas de observación e investigación del vector.

## ANEXO 5

### PREPARACIÓN DE LA OVITRAMPA



Para la preparación de la Ovitrapa es necesario lo siguiente:

1. Contar con una ovitrapa limpia debidamente rotulada con su respectivo código QR y papel toalla.
2. Medir el papel toalla con las medidas 30 cm de largo por 7 cm de ancho y cortar.
3. Crear una circunferencia en el interior de la ovitrapa con el papel toalla y con la ayuda de 2 ó 3 clips sostener el papel con la ovitrapa para proceder a colocar la solución atrayente.

## ANEXO 6

### DESARROLLADOR KOBOTOOLBOX

KoBoToolbox

### Registro de visitas domiciliarias.SLV

Registro de visitas domiciliarias

#### DATOS BÁSICOS

Nombre de quien realiza la visita **1**

Departamento **2**

- Ahuachapán
- Sonsonate
- San Salvador
- La Paz
- Cabañas
- Usulután
- San Miguel Norte
- San Miguel Sur

\*Dirección o referencia del hogar

Tome las coordenadas geográficas  
GPS coordinates can only be collected when outside.

latitud (x,y °)

longitud (x,y °)

altitud (m)

precisión (m) **3**

\*¿Hay mujeres embarazadas en este hogar?

no

si

\*¿Algún miembro de la familia presenta síntomas de arbovirosis?  
Para considerarlo como caso sospechoso deben presentar al menos 3 síntomas y NO incluir a embarazadas, si las hay

no

si

\*¿Se impartió tema de SBCC?

no

si **4**

#### Presencia de criaderos

\*Cantidad de pilas observadas

\*Cantidad de barriles observados

\*Cantidad de floreros observados

\*Cantidad de bebederos observados

\*Cantidad de llantas observadas

\*Cantidad de otros reservorios pequeños (macetas, baldes, botellas) **5**

Comentarios

Fecha de próxima visita

Guardar como borrador

**6**

Powered by ENKETO

Procedimiento de uso:

1. Se inicia con datos de la persona entrevistada.
2. Seleccionar el departamento de San Miguel Sur.
3. Colocar la dirección y con la ayuda del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) introducir las coordenadas.
- 4 y 5. Llenar la encuesta según lo que responden.
6. Enviar la entrevista.

## ANEXO 7

### APLICACIÓN APPVIGILANCIA

The image displays three screenshots of the APPVIGILANCIA application interface, illustrating the registration process for an ovitrampa. The interface is divided into three main sections: Principal, Descargas, and Registrar ovitrampa.

**Principal:** Shows the user's profile (MARVIN ARNOLDO HERNANDEZ SANTOS, AGENTE COMUNITARIO DE SALUD) and navigation options (Principal, Descargas, Ovitrampas, Sincronización, Configuración). A large number '1' is overlaid on the 'Registrar ovitrampa' icon.

**Descargas:** Shows a list of data to be downloaded, including País, Departamento, Provincia, Distrito, Comunidad, Establecimientos de Salud, and Ovitrampas. A large number '2' is overlaid on the 'Descargas' menu item.

**Registrar ovitrampa:** Shows the registration form with various fields for location, personal data, and ovitrampa details. A large number '3' is overlaid on the 'DESCARGAR' button for 'Ovitrampas'.

**Registrar ovitrampa (Detailed View):** Shows the registration form with various fields for location, personal data, and ovitrampa details. A large number '4' is overlaid on the 'ESTABLECIMIENTO DE SALUD' dropdown menu.

**Registrar ovitrampa (Detailed View):** Shows the registration form with various fields for location, personal data, and ovitrampa details. A large number '5' is overlaid on the 'LUGAR DE UBICACIÓN' dropdown menu.

**Registrar ovitrampa (Detailed View):** Shows the registration form with various fields for location, personal data, and ovitrampa details. A large number '6' is overlaid on the 'Edad' field.

**Registrar ovitrampa (Detailed View):** Shows the registration form with various fields for location, personal data, and ovitrampa details. A large number '7' is overlaid on the 'REGISTRAR' button.

Procedimiento de uso:

- 1- Ingresar al menú principal.
- 2- Seleccionar descargas.
- 3- Descargar datos.
- 4- Registrar la ovitrampa (seleccionar el país, departamento, municipio y establecimiento de salud).
- 5- Agregar dirección de la vivienda y tomar coordenadas con el GPS del celular.
- 6- Agregar ubicación específica y el código QR de la ovitrampa.
- 7- Registrar todos los datos.

## ANEXO 8

### PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN ATRAYENTE

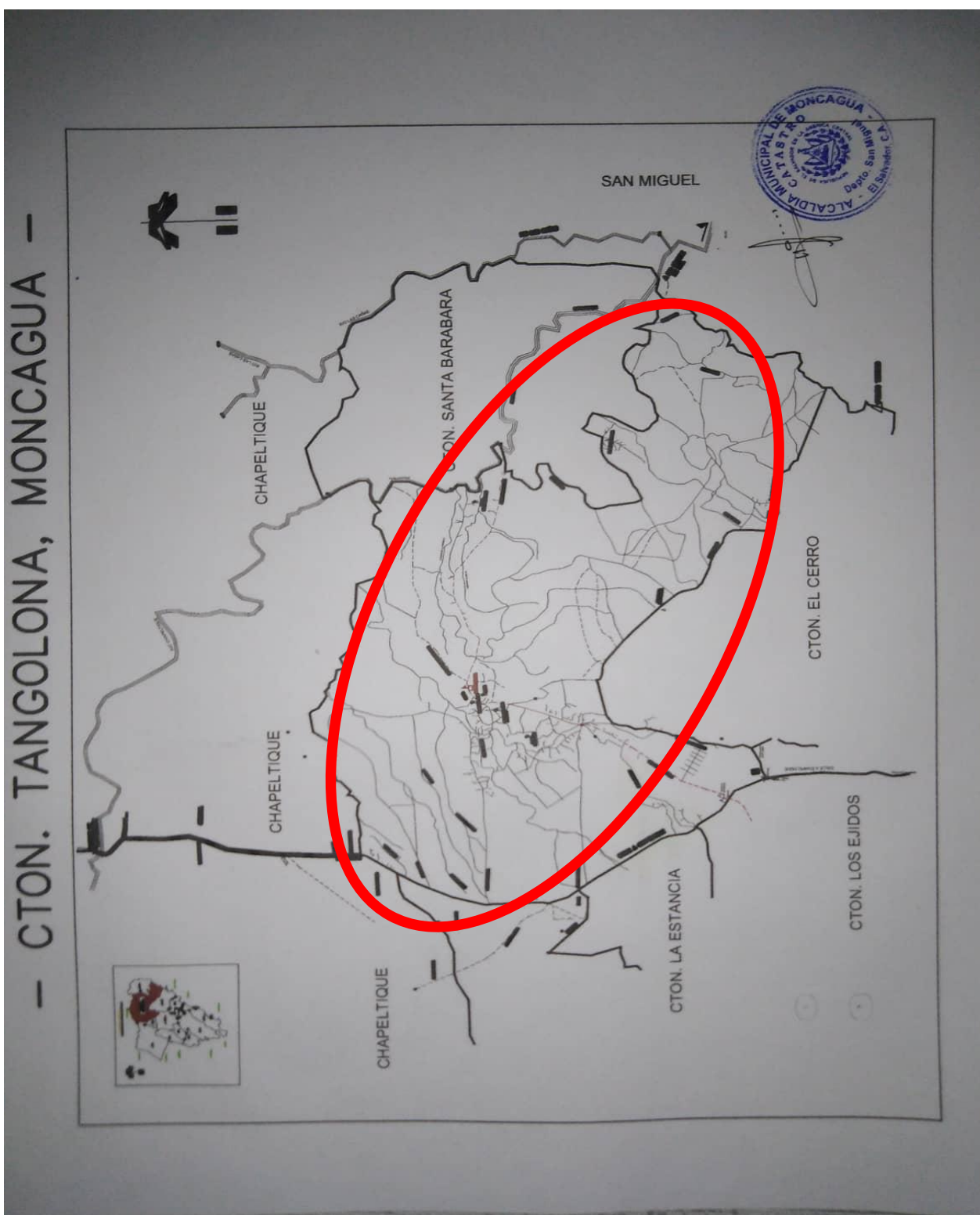


La elaboración de la solución atrayente se hace mediante los siguientes pasos:

1. Pesar 2 gramos de grama seca.
2. Colocar la grama seca en un recipiente de 1000 ml aproximadamente.
3. Agregar 500 ml de agua de chorro.
4. Tapar el recipiente con la solución atrayente.
5. Dejar reposar durante 7 días.

## ANEXO 9

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN TONGOLONA



FUENTE: Alcaldía Municipal de Moncagua, Departamento de San Miguel.

## ANEXO 10

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS OVITRAMPAS



FUENTE: Alcaldía Municipal de Moncagua, Departamento de San Miguel.

## ANEXO 11

### PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

ARTÍCULO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	PRECIO TOTAL
Papel toalla	25 unidades	Donativo de Save The Children	
Chalecos	3 unidades	Donativo de Save The Children	
Ovitrapas	9 unidades	Donativo de Save The Children	
Afiches	25 unidades	Donativo de Save The Children	
Volantes	100 unidades	Donativo de Save The Children	
Lupa	3 unidades	Donativo de Save The Children	
Tirro	10 unidades	Donativo de Save The Children	
Clip	1 caja	Donativo de Save The Children	
Agua	35 litros	Donativo de Save The Children	
Gramma	250 gramos	Donativo de Save The Children	
Plumones	6 unidades	Donativo de Save The Children	
Lapiceros	12 unidades	Donativo de Save The Children	
Bolsas plásticas 5 lbs.	25 unidades	Donativo de Save The Children	
Stickers de código QR	9 unidades	Donativo de Save The Children	
Tijeras	3 unidades	Donativo de Save The Children	
Impresiones	1,400 páginas	\$ 0.15	\$ 210.00
Anillado	15 unidades	\$ 2.50	\$ 4.50
Folder	20 unidades	\$ 0.15	\$ 3.00
Fastener	20 unidades	\$ 0.10	\$ 2.00
Resma de papel bond	5 unidades	\$ 4.50	\$ 22.50
Internet	8 GB	\$ 5.00	\$ 40.00
Imprevistos			\$ 300.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 582.00</b>

## ANEXO 12

### SEMÁFORO ENTOMOLÓGICO

Departamento	Provincia	Distrito	Número Ovitrapa	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	100	M	MA	M	MA	MA	MA	M	B	N	N	N	N
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	101	N	B	B	B	B	B	N	AR	M	N	N	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	82	M	B	MA	MA	M	MA	M	M	AR	MA	B	N
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	83	M	MA	MA	N	AR	OM	OM	OM	M	AR	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	84	M	MA	MA	MA	MA	M	AR	M	AR	B	N	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	85	MA	B	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	M	B	N
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	86	N	MA	MA	OM	OM	MA	MA	MA	MA	AR	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	87	N	MA	MA	M	MA	MA	B	MA	M	M	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	88	B	M	MA	MA	MA	MA	M	MA	OM	MA	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	90	B	MA	M	MA	M	B	M	M	M	M	N	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	91	MA	MA	MA	MA	MA	B	MA	M	N	MA	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	92	AR	MA	MA	MA	M	B	M	M	N	M	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	93	B	MA	MA	M	MA	MA	MA	MA	B	MA	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	94	B	X	MA	M	MA	MA	MA	X	AR	AR	N	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	95	N	N	OM	M	MA	MA	MA	M	B	AR	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	96	B	M	MA	MA	MA	MA	MA	MA	M	M	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	97	B	MA	MA	MA	MA	MA	M	B	M	OM	B	B
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	98	N	B	MA	MA	MA	MA	M	B	MA	M	B	N
SAN MIGUEL	MONCAGUA	MONCAGUA	99	B	AR	MA	B	MA	MA	N	N	MA	M	B	B

#### LEYENDA

-  Bajo [1-60] Huevecillos
-  Medio [61-120] Huevecillos
-  Alto [121-150] Huevecillos
-  Muy alto [ $>150$ ] Huevecillos
-  Ovitrapa Negativo
-  Ovitrapa sin seguimiento

FUENTE: PLATAFORMA DE LA ONG SAVE THE CHILDREN INTERNACIONAL

Clasificación de riesgo vectorial basada en el Semáforo Entomológico proporcionado por la ONG Save The Children, ésta va de acuerdo al número de huevos encontrados por ovitrapa.

## ANEXO 13

### CAPACITACIONES SOBRE OVITRAMPAS



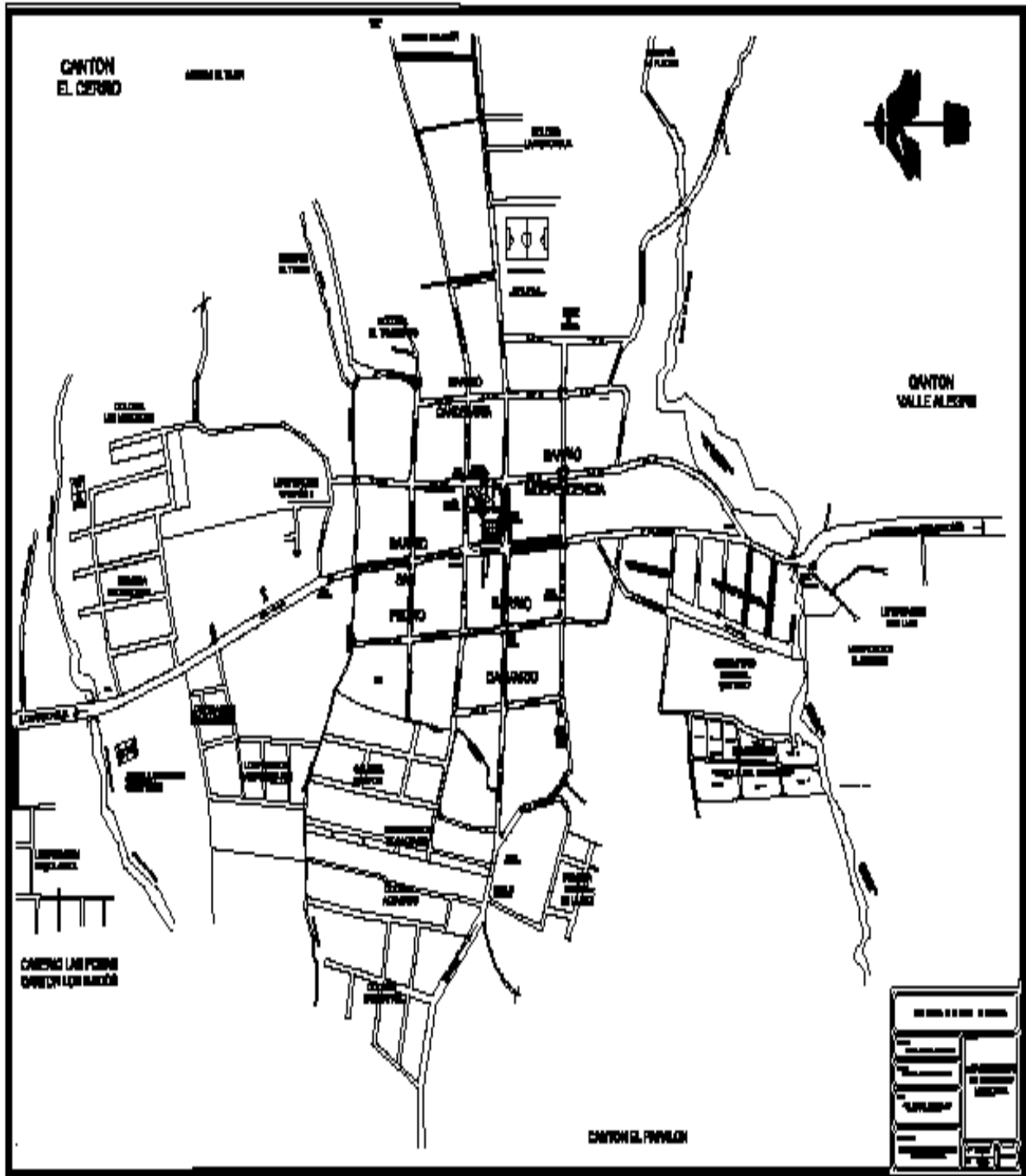
Impartida por personal de la ONG Save the Children y la Unidad de Vectores del Minsal Región Oriental, sobre:

1. Como preparar una Ovitrapa.
2. Hacer el recuento de huevecillos y guardar papelillo en bolsa plástica.
3. Beneficios que obtienen las comunidades.

ANEXO 14

MAPA GEOGRÁFICO DE LA CIUDAD DE MONCAGUA

**-MONCAGUA URBANO-**



FUENTE: Alcaldía Municipal de Moncagua, Departamento de San Miguel.

## ANEXO 15

### QUÉ ES UNA OVITRAMPA Y SUS VENTAJAS

#### ¿Qué es una ovitrampa?

Es un envase plástico de color negro, tiene forma circular y sirve para recoger los huevos del zancudo.

#### Ventajas del uso de la ovitrampa

La ovitrampa permite vigilar el zancudo cuando vive en el agua, en esta etapa debemos impedir que la larva se convierta en un zancudo adulto con capacidad de **picar y transmitir** la enfermedad.

### FUNCIONAMIENTO DE LAS OVITRAMPAS EN TRES PEQUEÑOS PASOS

1



La grama húmeda y el agua atrae al zancudo para poner sus huevos. Aquí inicia el ciclo de vida del zancudo.

2



La hembra pone sus huevos y éstos se pegan en la toalla húmeda que está alrededor de la ovitrampa, el zancudo asegura su desarrollo teniendo agua.

3



En un plazo menor de 7 días, la ovitrampa debe ser vigilada por la comunidad y personal de salud para interrumpir el ciclo de reproducción del zancudo.

FUENTE: PLATAFORMA DE LA ONG SAVE THE CHILDREN INTERNACIONAL

ANEXO 16

ONG SAVE THE CHILDREN INTERNACIONAL



FUENTE: PLATAFORMA DE LA ONG SAVE THE CHILDREN INTERNACIONAL

