

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIDAD CENTRAL

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE MEDICINA



**EFICACIA DEL USO DE ALEVINES COMO CONTROL BIOLÓGICO DEL AEDES
AEGYPTI EN EL CANTÓN SAN ROQUE, MEJICANOS JUNIO – JULIO 2016**

INFORME FINAL PRESENTADO POR:

GUADALUPE ABIGAIL BENÍTEZ LÓPEZ.

ALFREDO JOSÉ CALDERÓN MARTÍNEZ

OSCAR MARIO CASTILLO HERNÁNDEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

DOCTORADO EN MEDICINA

ASESOR:

DR. EFRAÍN MAURICIO LIMA CALDERÓN

SAN SALVADOR, OCTUBRE 2016

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
TITULO.....	2
RESUMEN.....	3
INTRODUCCION.....	4
OBJETIVOS.....	6
MARCO TEORICO.....	7
RESULTADOS.....	20
ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	25
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28
ANEXOS.....	30

TITULO

EFICACIA DEL USO DE ALEVINES COMO CONTROL BIOLÓGICO DEL AEDES AEGYPTI, EN EL CANTÓN SAN ROQUE, MEJICANOS JUNIO– JULIO 2016.

RESUMEN

Las enfermedades vectorizadas constituyen una temática importante en la zona tropical, más aún en la región latinoamericana.

Esta investigación trata sobre la eficacia del uso de alevines como control biológico del *Aedes aegypti*, en el cantón San Roque, del municipio de Mejicanos, durante los meses de junio a Julio de dos mil dieciséis, contando con la participación de 200 viviendas (totalidad de la muestra) de la colonia Santa Elena de dicho cantón. Se recolectaron peces de las piletas del cantón Platanar, municipio de Moncagua, San Miguel los cuales posteriormente se transportaron al Cantón San Roque y fueron distribuidos en las viviendas, determinando un índice larvario previo y uno posterior a la introducción de alevines.

Posterior a la recolección de datos, estos se procesaron a través del software Microsoft Office 2013, el programa Word se utilizó para la digitalización y procesamiento de los datos, Excel para la edición y presentación de gráficas, realizando un análisis y encontrando una disminución del porcentaje de criaderos positivos de 18% a 14% con la introducción de alevines. Y una disminución de índice larvario de 25% a 14%.

Con lo anterior se puede concluir que los alevines son una medida preventiva eficaz para el control biológico del vector, lo cual se demuestra en la disminución del índice larvario, con la salvedad que no fue una disminución del 100% ya que se encontraban criaderos positivos que no eran factibles para la supervivencia de estos tales como llantas, botellas, recipientes entre otros.

INTRODUCCIÓN

El control de los vectores que transmiten enfermedades, constituye una obligación de todos debido a su importancia en el proceso salud enfermedad de la población; para su control existen diferentes métodos: químicos, biológicos y ambientales que están dirigidos fundamentalmente a interrumpir el ciclo de vida del patógeno, con el objetivo de disminuir sus poblaciones y así la transmisión de enfermedades.

Como región tropical, los latinoamericanos sufrimos en mayor medida de diversas enfermedades entre las más prevalentes tenemos Dengue, Chikungunya y Zika, esto es debido a las condiciones climáticas que como región se ofrecen para la reproducción idónea del vector *Aedes Aegypti*, y se viven año con año una serie de epidemias desde la primera aparición de esta enfermedad en El Salvador desde 1978.

Los esfuerzos desde esa época han ido en aumento, pero las condiciones climáticas y económicas, además del bajo nivel de educación en la población y la mala higiene de hogares y sus alrededores, han proporcionado medios para la sobrevivencia y la reproducción, existiendo a lo largo del tiempo un número alto de casos, posicionando al país en uno de los primeros lugares en casos reportados de Dengue en los últimos años.

Actualmente se tiene datos de enero 2015-abril 2016 de cada una de las tres enfermedades que afectan al país específicamente en el municipio de Mejicanos siendo los siguientes:

Dengue: Se conoce un total desde enero 2015- abril 2016 de 1355 casos

Chikungunya: 956 casos

Zika: 255 casos desde enero 2016-abril 2016

De manera casi exacta se conoce el ciclo de reproducción de los zancudos de la especie *Aedes aegypti*, y se emplean diversas estrategias a nivel nacional e internacional que han logrado mantener bajo control temporal dichas enfermedades como la limpieza de pilas con lejía, la fumigación y el uso del abate;

asimismo, en diferentes partes del mundo se han empezado a implementar estrategias novedosas y de carácter biológico para controlar el evento epidémico.

El proyecto, que comenzó hace 4 años (abril del año 2012), inicia por parte de una promotora de salud de la zona de San Diego, municipio de La Libertad; notó la relación entre el mantenimiento de alevines en un ambiente acuático cerrado y la ausencia de larvas en esos depósitos por lo que lleva a cabo una investigación con residentes de la comunidad, y verifica que efectivamente eliminan al vector, posteriormente convirtiendo a su zona en libre de dengue con índice larvario de 0 en su población asignada.

El proyecto de uso de alevines es poco conocido aun dentro del mismo territorio salvadoreño, a pesar que se implementa en diferentes zonas del país y es impulsado por organismos del estado, es deber del personal de salud manejar las diferentes opciones y poder implementarlas de acuerdo a la realidad de cada comunidad. La implementación del proyecto se realizó en el cantón San Roque Mejicanos, en el periodo de junio-Julio del 2016, con los habitantes de la colonia Santa Elena de dicha localidad.

Los peces larvívoros constituyen una opción muy accesible para controlar la transmisión de este tipo de enfermedades, ya que los diferentes métodos que previamente han sido utilizados se valen de sustancias químicas que pueden afectar tanto al ambiente como al ser humano, en cambio el uso de peces larvívoros como en este caso los alevines, tienen bajo costo y no presenta ninguna repercusión negativa que afecte el medio del ser humano.

Para ello se realizó esta investigación con el objetivo de conocer la eficacia del uso de los alevines como control biológico del vector transmisor de las tres patologías antes mencionadas, ya que los costos para su implementación son mínimos y su uso es inocuo para el ser humano en la comunidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Conocer la eficacia del uso de alevines como control biológico de *Aedes aegypti* en el cantón San Roque, Mejicanos, Junio – Julio 2016

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el índice larvario actual en la comunidad que habita en cantón San Roque, Mejicanos.
- Implementar la repartición de alevines en pilas y barriles de los habitantes de la comunidad asignada.
- Verificar la positividad de larvas en depósitos de agua con presencia de alevines en la comunidad.
- Detectar la presencia de casos sospechosos a enfermedades transmitidas por vector *Aedes aegypti*, en las viviendas de la comunidad asignada.

MARCO TEORICO

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES

Las enfermedades vectorizadas constituyen una causa de consulta muy alta dentro del territorio salvadoreño, en los últimos años han aumentado el número de casos de las mismas.

Zika	Chikungunya	Dengue
Con la picadura los síntomas aparecen de 3 a 12 días después	Con la picadura los síntomas aparecen de 3 a 7 días después	Con la picadura los síntomas aparecen de 5 a 8 días después
Erupciones en la piel con puntos rojos y blancos	Fuertes dolores articulares	Fiebre alta
Fiebre	Fiebre alta	Dolor de cabeza intenso
Artritis o artralgia	Dolores musculares	Dolores articulares
Conjuntivitis no purulenta	Dolor de cabeza	Dolores musculares
Dolores musculares	Malestar general	Malestar general
Dolor de cabeza	Náuseas	Vómitos
Dolores en la parte posterior de los ojos	Sensación de cansancio	Parches de sangre bajo la piel (en el dengue hemorrágico)
Falta de apetito	Inflamación de las articulaciones	Erupción generalizada
Vómito	Artritis	Sudoración
Diarrea	Manchas rojas o puntos púrpura en la piel que se acompañan de picor	Disminución del apetito
Dolor abdominal		Dolor alrededor de los ojos y detrás de los globos oculares
Síntomas duran de 4 a 7 días		Sensación de cansancio

VECTOR COMO AGENTE CAUSAL DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Los vectores son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas. Muchos de esos vectores son insectos hematófagos que ingieren los microorganismos

patógenos junto con la sangre de un portador infectado (persona o animal), y posteriormente los inoculan a un nuevo portador al ingerir su sangre.

Los mosquitos son los vectores de enfermedades mejor conocidos.

Las enfermedades anteriormente mencionadas son transmitidas por un mismo vector, del género *Aedes*, son vectores de numerosas infecciones virales; las dos especies más prominentes que transmiten los virus son *Aedes Aegypti* y *Aedes albopictus*.

Se encuentran originalmente en zonas tropicales y zonas subtropicales, se distinguen visualmente porque tienen marcas blancas y negras notables en su cuerpo y las piernas, a diferencia de la mayoría de otros mosquitos, son activas y muerden solamente durante el día.

De ambos el que más se conoce en la región latinoamericana es el *Aedes aegypti*, ya que transmite las enfermedades que actualmente han tenido auge en El Salvador.

El vector tiene diferentes fases de desarrollo:

- **Fase 1–Huevo:** La hembra coloca alrededor de 400 huevos en el agua, que pueden estar solos o flotando agrupados.
- **Fase 2–Larva:** Los huevos que anteriormente fueron depositados por la hembra se convierten en larvas y se desarrollan en un proceso que tarda alrededor de 2 días a 1 semana, larvas son las fases juveniles de los animales con desarrollo indirecto (con metamorfosis) y que tienen una anatomía y fisiología diferente del adulto, esta fase es epidemiológicamente importante ya que tiene una variable que es el índice larvario.

Índice larvario: es un valor numérico que define el número de insectos en desarrollo que se encuentran en las viviendas humanas por la cantidad del total inspeccionado.

- **Fase 3–Pupa:** Esta fase es la que se antepone a la transformación en mosquito en donde la larva se transforma en pupa y se mantiene así por unos 7 días

- Fase 4–**Mosquito**: En esta fase la pupa se abre y deja salir el mosquito totalmente desarrollado, en su estado adulto. Puede vivir de 1 a 2 meses.

En los últimos años, la globalización de los desplazamientos y el comercio, la urbanización no planificada y los problemas medioambientales, entre ellos el cambio climático, están influyendo considerablemente en la transmisión de enfermedades y resistencia del vector *Aedes Aegypti*.

CONTROL VECTORIAL

El control vectorial consiste en medidas tomadas para disminuir el número de organismos portadores de enfermedades (vector) y disminuir el riesgo de la propagación de enfermedades infecciosas.

Para el control del vector *Aedes Aegypti*, se han utilizado diversas intervenciones en diferentes puntos de su ciclo de vida, siendo las más utilizadas el abate que es un larvicida organofosforado, este actúa en la fase larvaria, a través de la aplicación de este producto químico en los depósitos de agua como tanques, pilas, barriles; se conoce también la fumigación destinada a la fase adulta del vector, que implica realizar con humo, gases o vapores, la purificación de un sitio o zona, con algún agente químico, para lo cual se utilizan diferentes componentes químicos dependiendo el tipo de vector, para el caso del *Aedes* los que se conocen son: Deltrametrina 1.75%, Aquamix, Fendona.

Sin embargo, todas estas medidas que se han utilizado para controlar la transmisión y detener que se aumenten y propaguen los casos de estas enfermedades virales, no son totalmente inocuas para el medio ambiente, ni para la salud de los seres humanos; por lo que en los últimos años se ha recomendado a nivel mundial el uso de métodos biológicos como una alternativa importante para sustituir progresivamente el uso de insecticidas de tipo químico, no sólo desde el punto de vista de su efectividad, sino también con el propósito de

restaurar y mantener el equilibrio biológico que el hombre ha alterado mediante el uso indiscriminado de agentes químicos

ALEVINES COMO CONTROL BIOLÓGICO

Los alevines constituyen una medida biológica, accesible y de bajo costo para contribuir al control del Aedes; ya que su uso es inocuo a la salud humana porque que no producen intoxicaciones agudas o crónicas como en los productos químicos, ni en la población, ni en el personal sanitario que lo aplica.

Pertenece a un grupo de peces que se están utilizando para la interrupción del ciclo de vida de dicho vector en su fase de larva, estos son susceptibles a ser ingeridos por estas especies, deteniendo así la transmisión de enfermedades.

Estas especies son de agua dulce, y pueden vivir en agua sucia hasta un cierto límite, los más estudiados de esta clase son los peces sambos por su resistencia a ambientes poco favorables y a la manipulación y transporte, con ciclos de reproducción de 3 veces al año, y con una generación por ciclo de aproximadamente 700 peces, los cuales son de bajo mantenimiento, alta eficacia y de fácil cuidado.

En el país se da la iniciativa del uso de estos peces como control biológico del Aedes, nace en el mes de abril de 2012 de una propuesta que se da en la zona costera de El Salvador, en la playa de San Diego por una promotora de salud de la zona de San Diego, municipio de la Libertad; notó la relación entre el mantenimiento de estos peces en un ambiente acuático cerrado y la ausencia de larvas en esos depósitos por lo que lleva a cabo una investigación con residentes de la comunidad, y verifica que efectivamente eliminan al vector posteriormente convirtiendo a su zona en libre de dengue con índice larvario de 0, en su población asignada.

Según datos de la promotora su proyecto inició, cuando junto a un grupo de jóvenes de la comunidad, hacían una visita de campo y se encontraron una piscina colmada de agua lluvia por la última llena del río, y se sorprendieron al

verificar que esa agua lluvia acumulada no tenía larvas de zancudo y se encontraron con esos peces. Y así inició su proyecto, comprobando que contenedores de agua potable a los que le agregaban peces larvivoros no crecían larvas de zancudos.

Medidas generales en los cuidados de esta especie como:

➤ En zonas de reproducción:

- Se mantienen con vida en agua clorada (niveles de 0.5 - 4).
- Únicamente necesitan un reservorio con agua (pueden vivir con agua sucia).
- El ambiente debe quedar destapado para recibir sol.
- Se debe mover el agua para dotar de oxígeno a los peces.
- Reservorio debe de contar con desagüe para evitar desbordamiento en caso de lluvias u otra eventualidad

En viviendas:

- No se debe de alimentar en absoluto (su alimento son las larvas).

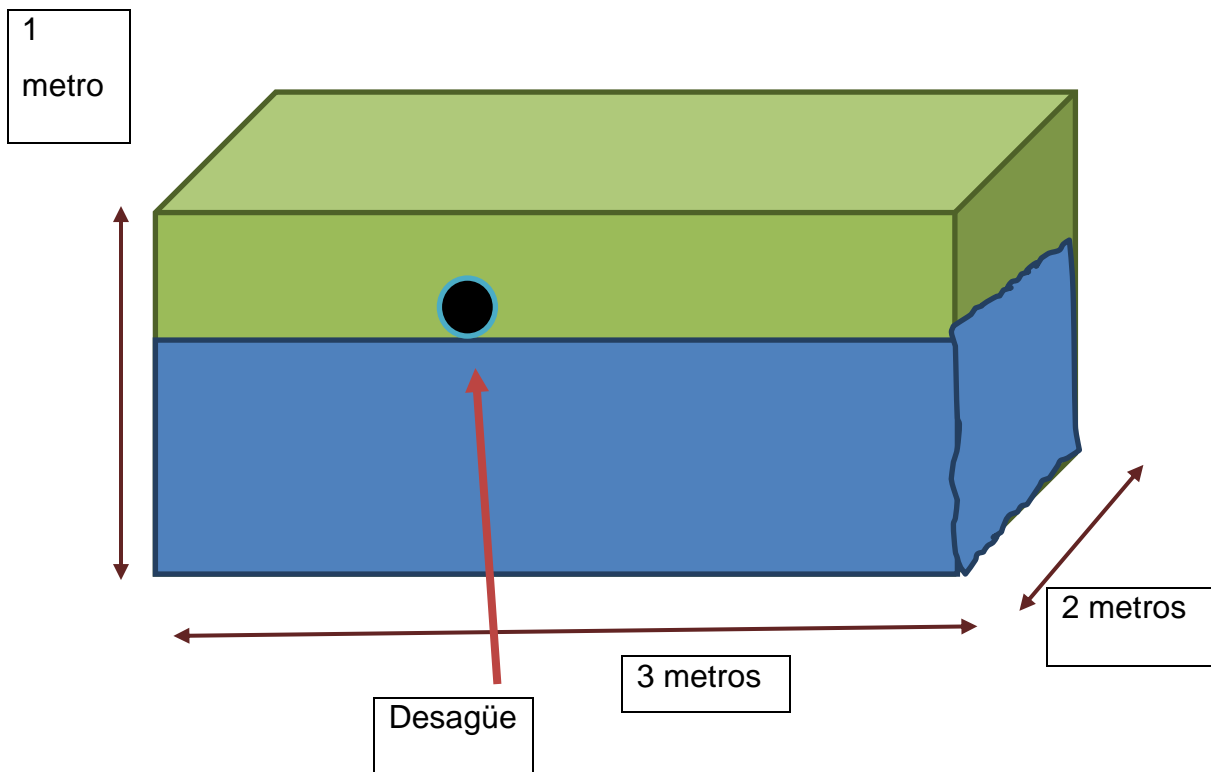
Se puede prescindir de la untadita.

- No se debe mezclar el agua de la pila con lejía o jabón ya que es mortal.
- Existen reportes de supervivencia en las pilas de 3-4 años.
- No se recomienda la pila con altos niveles de agua por posibles depredadores (gatos y aves).
- El agua puede ser utilizada para oficios domésticos diarios, pero no así para consumo.

El mantenimiento de estos peces es bastante accesible, tanto económicamente como culturalmente, y es deber del equipo de salud dar las indicaciones adecuadas previas a la entrega de los peces.

DISEÑO PARA RESERVORIO DE PECES SAMBOS

Los reservorios indicados para estos peces deben de ser tres estructuras cúbicas, descubiertas de la superficie, de una altura de aproximadamente 1 metro, con área de 2x3 mts., más que en uno de sus lados posea un desagüe con una redecilla fina para evitar el escape de los peces, pero permita la salida del exceso de agua a una cierta altura (altura propuesta de 85 cm), de esa manera se asegura un correcto espacio para esta especie como se muestra a continuación.



DIFERENCIACIÓN DE SEXO

En muchas de las especies que se cultivan, ambos sexos pueden ser diferenciados a simple vista, debido al desarrollo de la papila genital, cuando logra los 50 a 70 gramos.

En el caso del macho, la papila genital posee solamente un orificio, mientras que la hembra posee 2, siendo generalmente la papila más pequeña.

La diferenciación sexual se debe realizar con personas que tengan experiencia en tratar tilapia.

HÁBITOS REPRODUCTIVOS

Los eventos característicos del comportamiento reproductivo (apareamiento) de esta **especie en cautividad** son los siguientes:

Después de 3 a 4 días de sembrados, los reproductores se acostumbran a sus alrededores. En el fondo del estanque, el macho delimita y defiende su territorio, limpiando un área circular de 20 a 30 centímetros de diámetro y 5 a 8 centímetros de profundidad, ahí forma su nido.

Durante el cortejo, el macho da pequeños golpes con su cola - en el abdomen de la hembra, para inducir que la hembra expulse los huevos, la hembra deposita sus huevos en el nido, para que inmediatamente sean fertilizados por el macho. La hembra recoge los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido.

El macho continúa cuidando el nido y atrayendo otras hembras con que aparearse. Antes de la eclosión, los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra. Las larvas jóvenes (con saco vitelino), permanecen con su madre por un período adicional de 5 a 7 días. Las hembras no se alimentan durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas. Después de dejar a sus madres, los pececillos forman grupos (bancos) que pueden ser fácilmente vistos de 10 a 15 días después de la siembra de los reproductores.

REPRODUCCIÓN NATURAL

Se seleccionan con un peso entre 200 a 400 gramos, con una edad aproximada de 4 a 6 meses, en el caso de los machos y las hembras entre 3 a 5 meses.

Los individuos sexualmente maduros, son fácilmente identificables: las hembras presentan una papila genital prominente y rojiza, mientras que, en el macho, dicha coloración se observa al borde de la aleta caudal y dorsal.

Se recomienda elegir reproductores de cabeza angosta y pecho grueso, en relación al resto del cuerpo, que presente un aspecto sano, sin parásitos y malformaciones. Además, para seleccionar a los reproductores, hay que seleccionar individuos del mismo ciclo y que presenten tallas más grandes.

La proporción de siembra recomendada es de 3 a 5 hembras por macho, con una densidad de siembra de 3 reproductores por metro cuadrado.

REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL

Se capturan las hembras que tienen la boca inflada (por la presencia de huevos), para extraerles los huevos en una tina redonda, con agua limpia, la que se cambia por semana.

Mediante una manguera de cuarto de pulgada, se sifonea el fondo para eliminar cualquier desecho. Los huevos obtenidos, se colocan en un máximo de 5,000 unidades en cada incubadora (10 huevo/cm³).

Las incubadoras tienen forma de cono, con una altura de 50 centímetros, por 8 pulgadas de diámetro en la parte superior y media pulgada de diámetro en la parte inferior. Tiene la función de regular la entrada del agua. En la parte superior de las incubadoras, se hacen dos huecos cada uno, con una longitud de 20 centímetros y una altura de 5 centímetros, que se cubren con un pedazo de malla plástica de 32 mesh, para evitar la pérdida de los huevos. Después de la siembra, la presión del agua en la incubadora se controla ajustando la válvula. Para que los huevos estén siempre moviéndose, es importante revisar que los huevos no estén pegados al

hueco. Caso contrario, pueden morir al rozarse, especialmente por la pérdida de oxígeno. Después de 5 a 7 días de depositados los huevos en la incubadora, se comienza a cosechar las larvas recién eclosionadas. Para esto, se practica el sifonado con una manguera y se extraen hacia una tina. Durante el período de incubación, se debe revisar constantemente la presión del agua y eliminar los huevos blancos (huevo muerto) y lo sucio.

DISEÑO METODOLOGICO

El tipo de estudio que se utilizó fue de tipo **Descriptivo** debido a que se realizó mediante la observación, la descripción del proceso biológico de eliminación del vector transmisor del Dengue, Chikungunya y Zika por los alevines y comparando el índice larvario de los hogares previo y posterior a la introducción y repartición de los alevines para luego determinar si el índice disminuyó con el uso de estos.

Así mismo es una investigación **Prospectiva**, ya que se estudió el índice larvario de forma inicial en una fecha sin la presencia de alevines y se observó la posterior reducción de dicho índice en un periodo determinado de tiempo el cual se contempló en los meses de junio-Julio 2016.

Área y Periodo de Investigación.

El Salvador, San Salvador, municipio de Mejicanos, Cantón San Roque.

Tipo de población: Rural

Institución involucrada: Ecos Familiar San Roque

Periodo de Investigación: Junio – Julio 2016

Universo: La población de la comunidad San Roque la cual cuenta con una población de 10,278 habitantes, repartidos en 3,070 viviendas que reflejan un promedio por familia de 3.4 integrantes por familia.

Muestra: Se tomó como muestra la zona correspondiente a la colonia Santa Elena perteneciente al cantón San Roque municipio de Mejicanos por conveniencia debido a que se encuentra en zona aledaña a sede de establecimiento interviniente, lo que facilitó la supervisión y la observación de los procesos, asimismo para resguardar al personal de salud por motivos de riesgo social de la zona, para lo cual se tomaron 200 viviendas que representan el total de la colonia Santa Elena, teniendo en cuenta que cada vivienda cuenta con una pila de

aproximadamente 2 barriles, sin contar con servicio de agua potable, siendo abastecidos por medio de pipa y con lecturas de cloro de 0.

Unidades de observación y análisis: Hogares de familias que sean potencialmente criaderos de zancudos transmisor de Dengue, Chikungunya y Zika

Criterios de inclusión:

- Familias que se encuentren como residentes permanentes en la zona geográfica de responsabilidad del Cantón San Roque.
- Hogares de familias donde se evidencien como positivos a criaderos de zancudos

Criterios de exclusión:

- Hogares que se encuentren positivos a criaderos de zancudos pero que no cuentan con pilas, barriles o un medio idóneo para la estadía del alevín.
- Familias que cumplan con características para implementación de alevines y comparación de índice larvario, pero que no quieran participar en la investigación.
- Hogares que puedan cumplir con las características de implementación pero que presentan algún tipo de riesgo social para el personal de salud que se avoque a dichos hogares.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Se tomó como fuente primaria de información lo observado de las viviendas que formaron parte de la investigación mediante la guía de observación formulada a partir de los objetivos y la Operacionalización de las variables.

Los alevines fueron adquiridos de Las Piletas del Cantón Platanar, municipio de Moncagua, San Miguel; se recolectaron peces en contenedores con agua para su transporte a Ecos San Roque, donde se repartieron en las casas que conformaron la muestra con índice larvario positivo, se entregaron 2 alevines por vivienda el día 6 de junio de 2016 y se realizó la inspección de reservorio 4 semanas posteriores a la entrega para constatar la reducción del índice larvario.

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos fue seleccionado como técnica la observación y como instrumento una guía escrita de observación (Anexo 2), este último fue aplicado en las viviendas participantes, siendo el objetivo principal la obtención de información fidedigna y útil para el reflejo de los resultados.

ANÁLISIS DE DATOS

Posterior a la recolección de información, se procedió a la tabulación de los datos, en una matriz generada en Microsoft Excel (2016), la cual se procedió a graficar en tablas y gráficos de pastel, para representar los datos e interpretarlos de una mejor manera para la representación de las variables.

Operacionalización de variables.

Objetivo específico	Variable	Definición de variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Técnica
Determinar el índice larvario actual en la comunidad que habita en Cantón San Roque Mejicanos marzo 2016	Índice Larvario	Valor numérico que define el número de insectos en desarrollo que se encuentran en las viviendas por la cantidad del total inspeccionado	Concentración de larvas de zancudo en las viviendas de la zona a investigar de acuerdo a la fórmula de Breteau IB= (# de recipientes positivos x 100/ # casas inspeccionadas)	Índice larvario	Numérico	Observación

Objetivo específico	Variable	Definición de variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Técnica
Implementar la repartición de alevines en pilas y barriles de los habitantes de la comunidad asignada.	Alevines	Crías recién nacidas de peces, alusión a cuando rompen el huevo y empiezan a alimentarse	Crías de peces Sambos, Tilapias y Chimbolos	Presencia de alevines en pilas o barriles	Cualitativo	Observación

Objetivo específico	Variable	Definición de variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Técnica
Verificar la positividad de larvas en depósitos de agua con presencia de alevines en la comunidad.	Presencia de larvas	Fases juveniles de animales con desarrollo indirecto con anatomía, fisiología y ecología diferente	Presencia de larvas de zancudo en pilas o barriles	Índice larvario	Numérico	Observación

RESULTADOS

La investigación se llevó a cabo con el apoyo de la comunidad asignada al ECOS San Roque, de la colonia Santa Elena, donde inicialmente se realizó un taller educativo para el cuidado de las especies de alevines que se mantendrían en las pilas y barriles de la comunidad; el recurso biológico fue coordinado con un centro de crianza de dichos peces localizado en el cantón El Platanar, municipio de Moncagua, San Miguel, y se obtuvieron de esa manera 600 peces, estos fueron transportados por vehículo particular hasta la comunidad y se colocaron en primera instancia en una pila proporcionada por líderes de la comunidad.

De la misma manera, se inició junto al equipo de promotores de San Roque, la determinación del índice larvario inicial de la colonia Santa Elena, con el fin de valorar la situación del vector dentro de la comunidad asignada, la cual se realizó en 3 días durante el mes de junio 2016.

De primera impresión se observó la muerte de varios peces, las cuales totalizaron una cuenta de 166 debido a transporte, condiciones del agua, alimentación, exposición al sol; los restantes lograron una aclimatación adecuada y posterior a la primera visita realizada en la comunidad para determinación del índice larvario, se hizo la entrega de estos a los habitantes que contaban con pilas y barriles en sus hogares, haciendo entrega de 2 especímenes por vivienda en caso que por alguna condición muriera alguno de ellos, haciendo un total de 400 peces entregados.

A la vez se hace mención que durante la inducción e implementación de los peces no se utilizó ningún otro método de control de vector transmisor de Dengue, Chikungunya o Zika, de esta manera se procuró que no existiera otro factor interviniente en la eliminación del vector mientras se investigaba la eficacia del método en estudio.

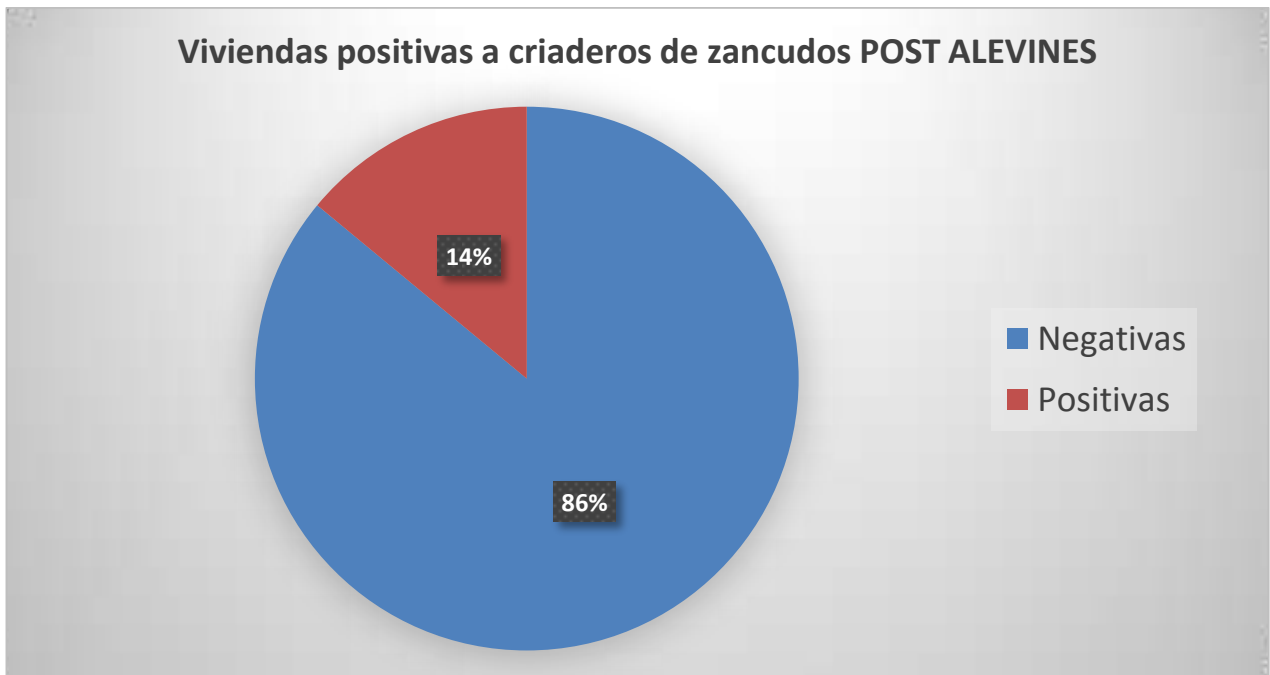
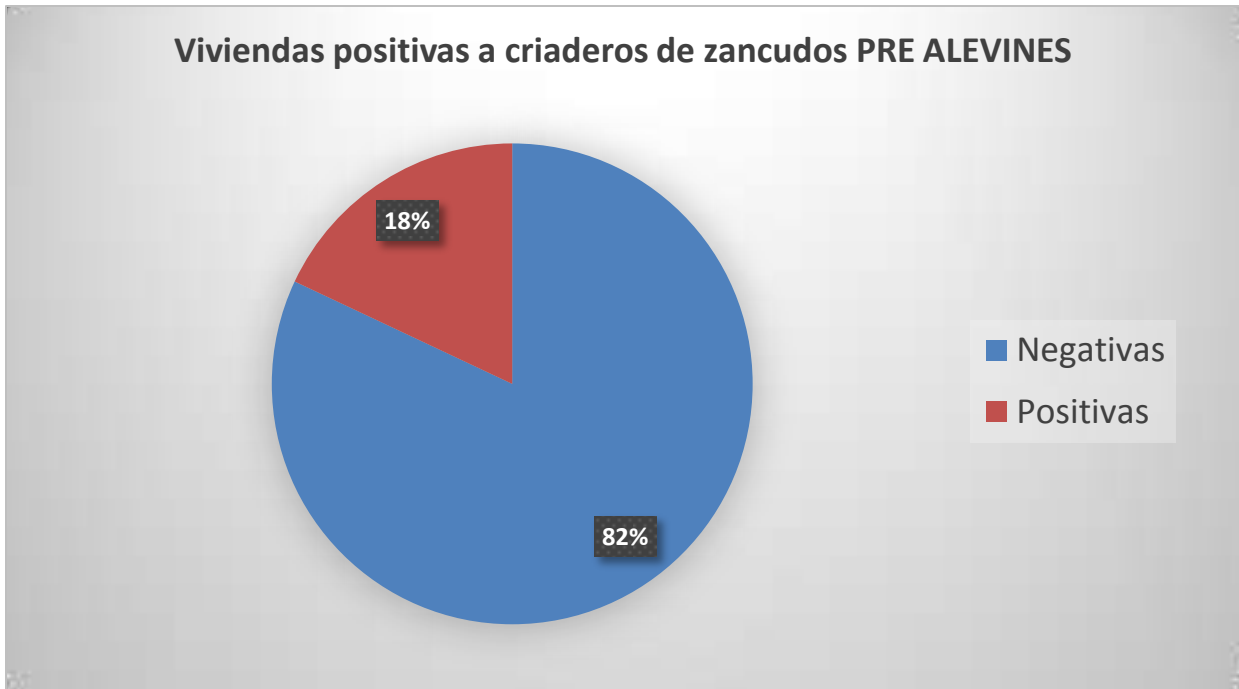
Se encontró dentro de la comunidad un índice larvario del 25% que en números exactos equivalen a 50 criaderos positivos entre los que figuran pilas, barriles, llantas, macetas, canaletas, entre otros en un total de 200 casas inspeccionadas; cifra bastante similar a la que se atribuye nacionalmente respecto a criaderos

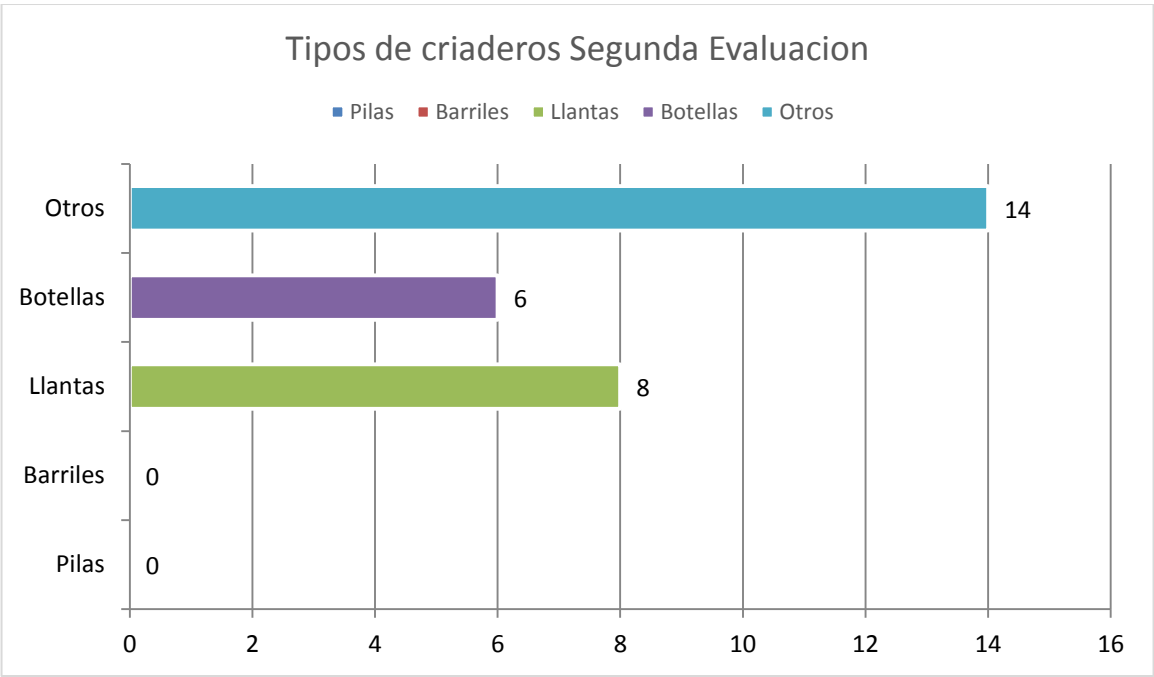
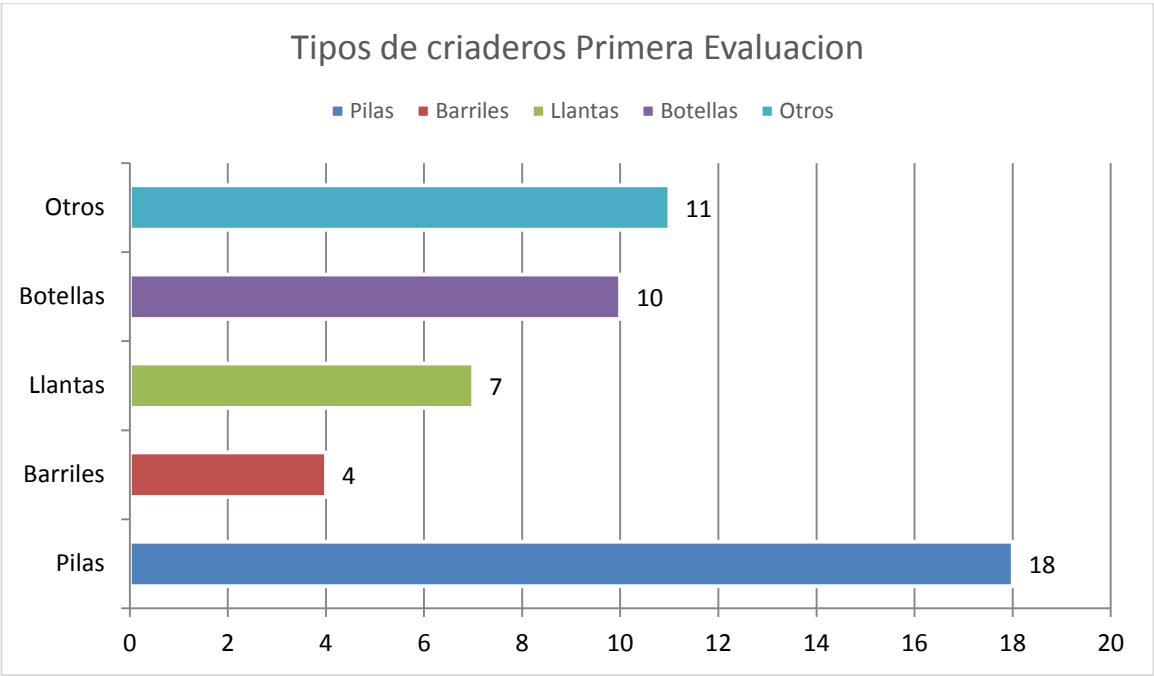
positivos, es decir, una de cada cuatro viviendas tiene un criadero positivo, y el cual conociendo algunas características propias del vector y que este puede circular en 100 metros a la redonda, es de alta prioridad encontrar métodos eficaces para su eliminación.

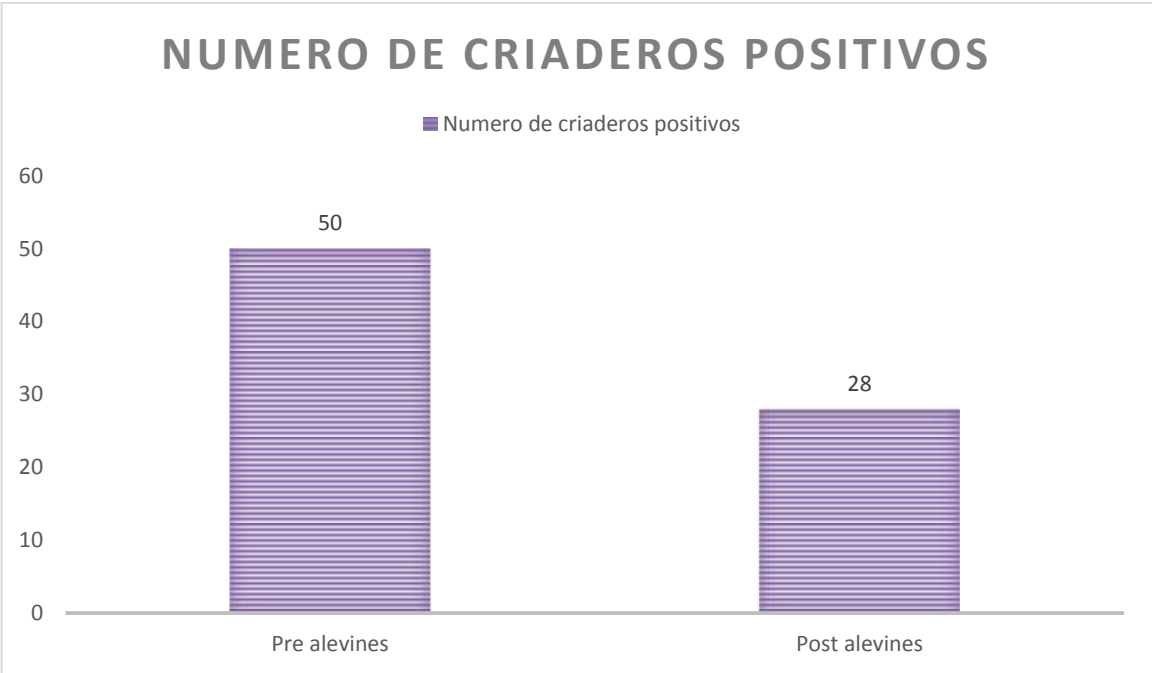
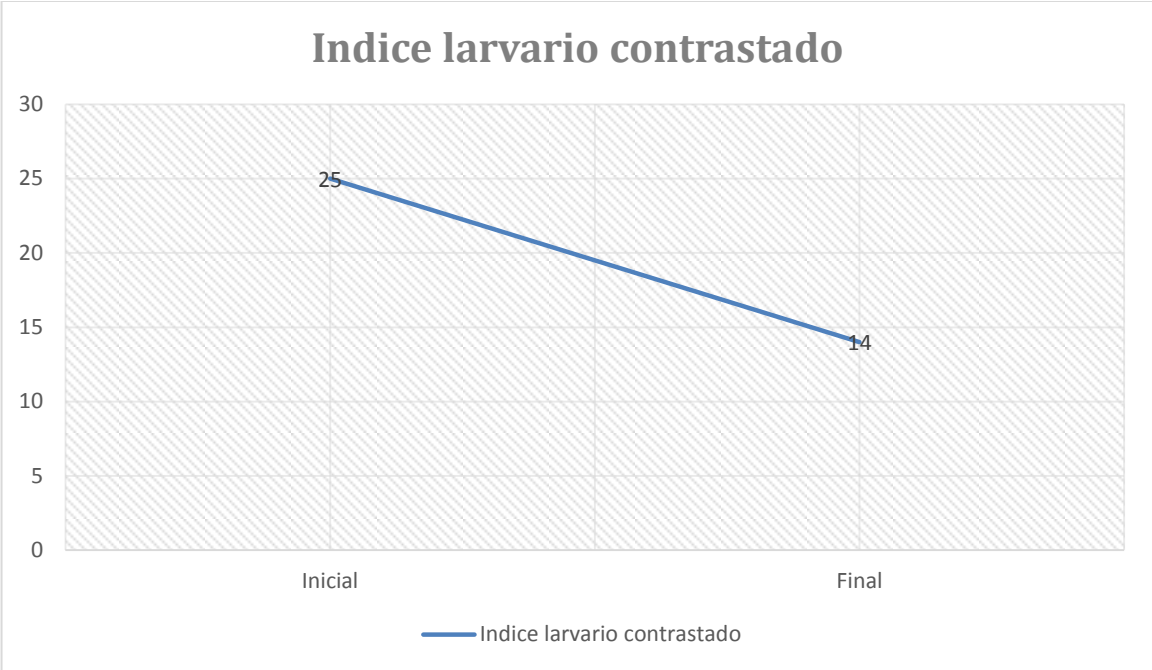
Posterior a la segunda observación se determinó un índice larvario del 14%, 11 puntos por debajo del valor inicial, el cual equivale a 28 criaderos en 200 casas inspeccionadas y al constatar el tipo de criadero que se mantenía positivo o tendía a la negativización se encontró que todas las pilas y barriles positivas a la primera evaluación y en donde se encontraba el par de alevines o uno de ellos se encontraban negativos, los que reincidieron en la segunda evaluación fueron los criaderos compuestos por llantas, macetas, canaletas, botellas, entre otros.

Se hace asimismo la observación que durante el período de estudio no se evidenció o se diagnosticó a ningún paciente en el establecimiento de salud como sospechoso de Dengue, Chikungunya o Zika.

RESULTADOS







ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se puede observar la cantidad de 36 viviendas que resultaron positivas a criaderos de zancudos de 200 viviendas inspeccionadas. Posteriormente se observa una reducción a 28 viviendas positivas con la presencia de alevines en pilas y barriles, lo cual únicamente representan un 18 y un 14 por ciento respectivamente, un porcentaje bastante bajo, pero cuando se analiza en función al Índice de Breteau, el número de viviendas no es tan importante como el número de criaderos positivos a la hora de calcular algún tipo de riesgo o decisión para modificarlo.

En el número de criaderos positivos, se denota la cantidad de 50 criaderos presentes en la evaluación inicial, en la segunda evaluación se refleja una disminución de 22 criaderos, dando un total de 28 positivos al finalizar el periodo de investigación, denotando una reducción significativa de estos posterior a la aplicación de los peces en pilas y barriles de la comunidad.

Se puede apreciar la distribución de los criaderos, siendo 44% el que corresponde a pilas y barriles, donde podemos alojar al alevín para que ejecute su acción. Posterior a la introducción de los peces se evidenció una disminución de la positividad en las pilas y barriles donde fueron depositados los alevines, representando el 0% de los criaderos positivos en la segunda evaluación.

En los estudios de los índices larvarios, se observa un valor inicial de 25% que equivale a los 50 criaderos positivos de las 200 casas investigadas, posterior a la implementación de alevines se observa una disminución de 11 puntos porcentuales con un valor final de índice larvario de 14%, una reducción considerable del índice constituyendo una medida eficaz para la eliminación del vector en su fase larvaria.

CONCLUSIONES.

- Los alevines constituyen un método eficaz para el control biológico del vector transmisor del Dengue, Chikungunya y Zika, lo que se puede constatar con la reducción de los criaderos positivos donde se implementaron, siendo esta una de las medidas preventivas más inocuas al ser humano y al ambiente para controlar la transmisión de enfermedades.
- Los alevines no pueden constituir un método único de eliminación de criaderos, debido a que no todos los criaderos proveen un hábitat adecuado para dicho método de control, por lo que es necesario acciones de limpieza y revisión para la eliminación de estas fuentes de criaderos en conjunción con otros medios según requiera el caso.
- La supervivencia y eficacia de los alevines como método de control biológico depende de una orientación educadora para el cuidado y mantenimiento de estos, el cual influye de gran manera ya que existen condiciones específicas para mantener la vitalidad de dicha especie.

RECOMENDACIONES

- Promover por los medios de comunicación, la información necesaria de los alevines como uno de los métodos de prevención de enfermedades vectorizadas, debido a que es un método eficaz, económico e inocuo a la salud humana, así como natural.
- Educar a la población para que pueda utilizar este método como control vectorial, teniendo siempre en cuenta la eliminación de otros criaderos no aptos para la estadía de esta especie como: llantas, botellas, entre otros en el cual estas especies no pueden realizar su función.
- Asegurar que el personal de salud conozca las características de estas especies para poder transmitir al resto de la población las medidas a considerar para preservar la vitalidad de este método y su sostenibilidad.

BIBLIOGRAFIA

- **Ministerio de salud. “Lineamientos técnicos para el abordaje del dengue”. El Salvador: MINSAL, 2012**
- **Ministerio de Salud. Lineamientos técnicos para el abordaje del Chikungunya. El Salvador: MINSAL, 2014.**
- **Stefan Schaper, Francisco Hernández y Lisbeth Soto. Revista Costarricense de Ciencias Médicas: “La lucha contra el dengue: control biológico de larvas del Aedes aegypti”. Rev. Costarric. Cienc. Med. Vol 19 n.1-2 San José junio 1998.**
- **Carolina Caldon, and Yang, G. C. (2000) Manual práctica sobre la reproducción artificial de tilapia. Dirección General de Pesca y Acuicultura, Comayagua, Honduras. 25 pp.**
- **Luis José Gualdron Sánchez. Manual de vigilancia entomológica de dengue, Leishmaniosis, Chagas, Malaria y Fiebre amarilla. Secretaria de Salud de Santander. 2007: 7-18**
- **Saavedra, M. A. (2003). - Introducción al Cultivo de Tilapia. Coordinación de Acuicultura, Departamento de Ciencias Ambientales y Agrarias, Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua. Mayo, 2003.**
- **Saavedra, M. A. (2006). - Texto de Asignatura Producción Agropecuaria y Acuícola. Carrera Ingeniería Industrial. Departamento de Tecnología y Arquitectura. Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua. Marzo, 2006.**
- **José Enrique Barraza Sandoval, Peces Estuarinos y Marinos de El Salvador, <https://sitioinfantil.asamblea.gob.sv/>, El Salvador, Mayo de 2014, actualizada Marzo 2015; acceso 9 de abril de 2016. Disponible en <https://sitioinfantil.asamblea.gob.sv/mas/conozcamos-el-salvador/archivos-de-respaldo-de-seccion-mas/peces-estuarinos-marinos.pdf/>**
- **Diego Tomas Corradine Mora, Control Alternativo de Aedes Aegypti, Vector del Dengue. Colombia, <http://www.fuac.edu.co/>, marzo de 2014.**

Acceso 9 de abril de 2016, disponible en http://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/ing.ambiental/CONTROL_ALTERNATIVO_DE_AEDES_AEGYPTI_VECTOR_DEL_DENGUE_4.pdf

-
- [Centers for Disease Control and Prevention](http://www.cdc.gov/), Dengue and the Aedes aegypti mosquito, Atlanta, USA <http://www.cdc.gov/>, Enero 2016, acceso 9 de abril de 2016, disponible en <http://www.cdc.gov/dengue/resources/30jan2012/aegyptifactsheet.pdf>
- Center for Disease Control and Prevention, Clinical Description Of Dengue For Case Definitions, Atlanta, USA, <http://www.cdc.gov>, Enero 2016, acceso 9 de abril de 2016. Disponible en <http://www.cdc.gov/dengue/clinicallab/casedef.html>
- Center for Disease Control and Prevention, Chincungunya Clinical Description For Case Definitions, Atlanta, USA, <http://www.cdc.gov>, Enero 2016, acceso 10 de abril de 2016. Disponible en
- Center For Disease Control and Prevention, Zika Virus, Description For Case Definitions, Atlanta, USA, <http://www.cdc.gov> enero 2016, acceso 10 de abril de 2016. Disponible en <http://www.cdc.gov/chikungunya/symptoms/index.html>

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIDAD CENTRAL

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE MEDICINA



TRABAJO DE INVESTIGACION: Eficacia del uso de Alevines como control biológico del Aedes Aegypti en el cantón san roque, Mejicanos junio-julio 2016

Dirección de la Vivienda:

Fecha:

Los estudiantes de octavo año de la carrera de Doctorado en Medicina de la Universidad de El Salvador, se encuentran realizando un trabajo de investigación para el proceso de graduación; por tal motivo se realizará una guía de observación en su vivienda para obtener información pertinente acerca de las variables de la investigación, a lo que solicitamos su amable colaboración para aportar a dicha iniciativa, tomando en cuenta que se mantendrá la discreción y la integridad de la información que así nos proporcione.

Nos despedimos agradeciendo de antemano su consentimiento.

Nombre del jefe de familia: _____

Firma: _____

Fecha: _____

TRABAJO DE INVESTIGACION: EFICACIA DEL USO DE ALEVINES COMO CONTROL BIOLÓGICO DEL AEDES AEGYPTI EN CANTON SAN ROQUE, MEJICANOS MARZO-JUNIO 2016

GUIA DE OBSERVACION

LOCALIDAD: _____

FECHA: _____

OBSERVADOR: _____

VISITA INICIAL

1. Presencia de vectores (1)

Vivienda positiva a criaderos de zancudo: Si No

Numero de criaderos positivos: _____

Posee pilas o barriles positivos: Si No

2. Índice larvario (1)

Valor inicial: _____

3. Control biológico

Fecha de entrega de alevín: _____

Especie de pez entregada: Sambo Tilapia Chimbolo Indicaciones previas a entrega: Si No *VISITA DE SEGUIMIENTO FECHA:* _____

1. Seguimiento de indicaciones

Vitalidad de especie entregada: Vivo Muerto

Alimentación: Ninguna Otra: _____

2. Presencia de vectores (2)

Vivienda positiva a criaderos de zancudo: Si No

Numero de criaderos positivos: _____

Pilas o barriles positivos: Si No

3. Índice larvario (2)

Valor final: _____