



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

CONTROL DEL CICLO BIOLÓGICO DEL *Aedes Aegypti*  
COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LA TRANSMISIÓN DE LA  
ENFERMEDAD DEL ZIKA.

MINUCHE MORENO BERNARDA PAULETTE  
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA  
2018



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

CONTROL DEL CICLO BIOLÓGICO DEL <I>AEDES AEGYPTI</I>  
COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LA TRANSMISIÓN DE  
LA ENFERMEDAD DEL ZIKA.

MINUCHE MORENO BERNARDA PAULETTE  
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

MACHALA  
2018



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EXAMEN COMPLEXIVO

CONTROL DEL CICLO BIOLÓGICO DEL <I>AEDES AEGYPTI</I> COMO  
ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DEL  
ZIKA.

MINUCHE MORENO BERNARDA PAULETTE  
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

GARCÍA OCHOA JAIME ARTURO

MACHALA, 13 DE JULIO DE 2018

MACHALA  
13 de julio de 2018

**Nota de aceptación:**

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado CONTROL DEL CICLO BIOLÓGICO DEL *Aedes aegypti* COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DEL ZIKA, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

GARCÍA OCHOA JAIME ARTURO  
1103975742  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

MAZA JAIME ENRIQUE  
0703301598  
ESPECIALISTA 2



---

SANCHEZ ASANZA ARTURO WIDBERTO  
0702056599  
ESPECIALISTA 3

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Caso Practico zika urkund.docx (D40267742)  
**Submitted:** 6/19/2018 11:08:00 PM  
**Submitted By:** bminuche\_est@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 1 %

Sources included in the report:

<http://www.clasesdeperiodismo.com/2016/01/22/claves-para-redactar-sobre-el-virus-del-zika/>

Instances where selected sources appear:

1

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, MINUCHE MORENO BERNARDA PAULETTE, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado CONTROL DEL CICLO BIOLÓGICO DEL *Aedes aegypti* COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LA TRANSMISIÓN DE LA ENFERMEDAD DEL ZIKA, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

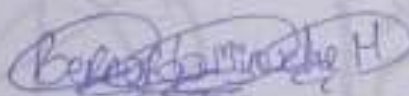
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 13 de julio de 2018

  
MINUCHE MORENO BERNARDA PAULETTE  
0705396026

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar mi caso práctico de titulación con todo cariño y respeto a mi querida abuela, ella ha sido quien me apoyado en el transcurso de mi vida académica, siendo mi guía y dándome la fuerza para superarme día a día y gracias a ello estoy a un paso de poder obtener mi título de tercer nivel.

## **Agradecimiento**

En primer lugar quiero agradecer a mi padre celestial Jehová Dios, por haberme permitido tener la dicha de estar en este mundo, por amarme sobre todas las cosas, cuidarme, protegerme y hasta ahora guiarme por el camino del bien, en segundo lugar, agradezco a mi querida abuela la Sra. Sonia del Rosario Aquim Mosquera, mi guía, ella es la que me ha ayudado en el transcurso de todos mis estudios, primaria, secundaria y ahora en la Universidad, sé que sin su ayuda no estuviera a un paso de convertirme en una profesional y eso se lo debo a ella, en tercer lugar agradezco a mi familia por ser mi apoyo incondicional, por último quiero agradecer a la Universidad Técnica de Machala, a la Unidad Académica de Ciencias Sociales y a los docentes de mi carrera Gestión Ambiental, por todas las enseñanzas impartidas en clases y fuera de ellas, infinitas gracias.

## **Resumen**

El zika es una enfermedad conocida en los últimos años por su afectación en las personas, el *Aedes aegypti* es la principal especie de mosquito involucrada en su transmisión. Se realizó una revisión bibliográfica acerca del tema en donde se evidencio que los principales entes encargados de la vigilancia y control son la OMS a nivel mundial, Ministerio de Salud a nivel nacional, y la SNEM a nivel local, quienes luchan por el control y evalúan las condiciones del brote para mantener la salud y la calidad de vida de la población.

Conocida esta información se desarrolló una estrategia de conciencia y educación, que está constituida por dos tácticas, la primera de control químico por medio de fumigaciones autorizadas por la OMS, y la segunda por charlas talleres de conciencia para indicar los procesos de crecimiento del mosquito y las recomendaciones necesarias para evitar su proliferación.

El *Aedes aegypti* logra una notable dispersión en el mundo, por ello se han presentado importantes brotes epidémicos de la enfermedad en numerosos países. Para el control de este vector es indispensable la participación de la comunidad, mediante un proceso dinámico elaborado específicamente para la educación sobre el cambio de hábitos en su estilo de vida, evitando la acumulación de agua estancada y colaborando con las fumigaciones.

**Palabras claves:** zika, vector, *Aedes aegypti*, estrategia.



## **Abstract**

Zika is knowing recent years for involvement in people, *Aedes aegypti* is the main species of mosquito involved in this transmission.

A literature review was made on the subject where it was evidenced that the main entities in charge of surveillance and control are the it worldwide, the Ministry of Health at the national level, and the local SNEM, it fight for control and evaluate the outbreak conditions to maintain the health and quality of life of the population. Once this information was known, a strategy of awareness and education was developed, consisting of two tactics of chemical control by means of fumigations authorized by the WHO, and talks of awareness workshops to indicate the processes of mosquito growth and actions to intervene in their reproduction.

*Aedes aegypti* achieves a remarkable dispersion in the world, for this reason there have been important epidemic outbreaks of the disease in many countries. In order to control the vector, the participation of the zone to intervene is essential, through a dynamic process developed specifically for education on the change of habits in their lifestyle, avoiding the accumulation of stagnant water and collaborating with fumigations.

**Keywords:** zika, vector, *Aedes aegypti*, strategy.

## ÍNDICE

Introducción .....	6
Objetivo de la investigación .....	7
Desarrollo.....	8
Conclusión .....	18
Bibliografía .....	19
Anexos .....	20

## Introducción

Según el informe de la Organización Mundial de la Salud en el año 2011, las enfermedades transmitidas por vectores son las que mayor veces incidieron en las zonas con climas tropicales y subtropicales, con conflictos sociales por el acceso al agua potable y saneamiento. En Ecuador por su ubicación en el Trópico de Cáncer, y su Amazonía presenta un clima ideal para la expansión del *Aedes aegypti*, un vector que es conocido como el principal transmisor de enfermedades como el Zika. Actualmente esta enfermedad ha incrementado especialmente en los grupos de personas vulnerables o que se encuentran con deficiencias en su salud como adultos mayores, niños y niñas, y mujeres en estado de gestación.

En la Constitución del Ecuador en su art. 32 se emite que: *“La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, como el derecho al agua, alimentación, educación, trabajo, seguridad en un ambiente sano que sustente el buen vivir”* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

El derecho a la salud se cumple con un ambiente sano y equilibrado, esto lo encontramos en los objetivos del Plan del Buen vivir 2017-2021, ya que en su objetivo número uno menciona que se debe *“garantizar una vida digna con iguales oportunidades a todas las personas”*, y principalmente con el cuidado a la salud, puesto que esto a su vez mejora las condiciones de vida, fortaleciendo mecanismos que difundan educación sobre el cuidado al medio ambiente y recursos para evitar epidemias, virus y enfermedades que afectan a la sociedad.

El Zika es transmitido por un vector conocido como *Aedes aegypti*, como principales afectaciones genera una alteración en la salud y en las condiciones de vida que pretender mantener equilibradas por el estado, es por ello que la prevención y cuidado es una opción favorable para evitar el brote de esta enfermedad, trabajando conjuntamente con políticas de estado que estén encaminadas al cuidado y protección del medio ambiente y la comunidad (Ali, Gugliemini, Harber, & Harrison, 2017).

Para trabajar con la comunidad se debe realizar una atención primaria en los hogares para evitar que exista demanda de personas enfermas, educando a los protagonistas de este proceso como lo son las familias más vulnerables por medio de una comunicación directa enfocada en el control biológico del vector en sus etapas de crecimiento.

El *Aedes aegypti* se ubica geográficamente en la región Etiópica Africana, en donde habita en estado silvestre, llegó a la región de América del Sur por los viajes de colonización Europea, a través de los barriles de agua transportados por los barcos, es un vector transmisor de enfermedades, pero su mayor importancia epidemiológica radica en su papel de transmisor del

Zika, ya que esta enfermedad es de actualidad y recién comienzan los estudios para un tratamiento adecuado (Rivera García, 2014).

En el Ecuador los primeros casos han sido detectados desde el año 2016 debido a las personas que viajan por asuntos de negocios a lugares tropicales, y traen consigo la enfermedad. Hasta la actualidad se han reportado 2942 casos de zika en territorio ecuatoriano y solo 79 de ellos en la Provincia de El Oro hasta el año 2017.

Estos casos han afectado a la población con malestares del cuerpo, vómitos, fiebre, síntomas que son parecidos a otras enfermedades transmitidas por el vector y que han aumentado por la proliferación de mosquitos e incluso el zika ya se ha reportado en mujeres embarazadas causando malformaciones al feto.

Por ello es necesario prevenir el Zika, por medio de este caso práctico se diseña una estrategia de conciencia y educación a la ciudadanía para minimizar y controlar la propagación del *Aedes aegypti*, detectando rápidamente los brotes, teniendo conocimiento crucial acerca del control de su ciclo biológico desde su fase de larva hasta su muerte, vigilando el manejo de casos y de esta manera lograr una prevención del Zika en el Ecuador.

### **Objetivo de la investigación**

- Diseñar una estrategia de conciencia ciudadana y educación ambiental, enfocada a controlar el ciclo biológico del *Aedes aegypti* y minimizar su propagación como vector de la enfermedad del Zika.

## Desarrollo

Centramos este caso práctico en información sobre el vector *Aedes aegypti*, transmisor de muchas enfermedades entre ellas el Zika, controlando su ciclo biológico ya que este tipo de enfermedades son producidas por arbovirus por lo que evitar la reproducción del mosquito transmisor controlara la propagación de esta enfermedad.

El hábitat del mosquito está relacionado en el entorno humana ya que en los hogares se presentan muchas oportunidades para reproducirse y criar sus larvas en contenedores artificiales como son las macetas, baldes, neumáticos, artículos que pueden almacenar agua residual doméstica proporcionando un desarrollo acuático larvario (Rey & Lounibos, 2015).

El virus Zika se lo identificó por primera vez en el año de 1947 en África Oriental, específicamente en los conocidos bosques de Zika de Uganda, en un mono Rhesus, luego de una serie de estudios y análisis serológicos se confirmó la infección en seres humanos en Uganda y Tanzania. Solo hasta el año 1968 se logró aislar al virus por medio de estudios de muestras de personas infectadas para ser estudiado (Castellanos, 2016).

Por medio de análisis genéticos del virus se ha podido confirmar la existencia de dos grandes linajes del virus: el asiático y el africano.

A través de los años y por las diferentes necesidades del hombre de viajar se trasladó al virus a otros continentes, por medio de los barriles de agua en los barcos, así fue que la primera vez que se lo detectó en el Océano Pacífico fue en el 2007 en la Isla de Yap, luego en la Polinesia Francesa, hasta llegar en el 2014 a las islas de Pascua territorio de Chile en América del Sur (Olano, 2016).

En el año 2016 la OMS declaró al virus Zika como una emergencia sanitaria global, y por consiguiente se desarrollaron investigaciones y esfuerzos para controlar la epidemia.

Por medio del siguiente gráfico describiré la taxonomía del *Aedes aegypti*:

**Tabla 1: Taxonomía del Aedes Aegypti**

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Orden</b>	Diptera
<b>Familia</b>	Culicidae
<b>Tribu</b>	Aedini
<b>Género</b>	Aedes
<b>Subgénero</b>	Stegoyía
<b>Especie</b>	<i>Ae. aegypti</i>

**Fuente:** Linnaeus, 1762.

La proliferación de estos vectores ocasiona muchas enfermedades, como el virus zika que se produce por la picadura de un mosquito y se cataloga como ya lo mencionamos como un arbovirus perteneciente al género flavivirus, que nos quiere decir que son los animales invertebrados como zancudos los encargados de transmitir enfermedades a los humanos (Rey & Lounibos, 2015).

El zika es similar al dengue, la fiebre amarilla, el virus occidental, se transmite por picadura del mosquito género *Aedes*, como el *Aedes aegypti*.

Los huevos de los mosquitos son su forma de reproducción, por lo que a través de procesos de adaptación del medio en el que habita los huevos pueden sobrevivir incluso en poca cantidad de agua para así permitir la eclosión y proliferación de mosquitos (Castañet-Martínez & Moreno-Reyes, 2016).

En el ciclo biológico o etapas de desarrollo se diferencian cuatro:

**Etapa 1 “Huevo- fase acuática”:** Encontramos que la hembra coloca alrededor de 400 huevos en el agua, que pueden estar solos o agrupados. Los huevos soportan todo tipo de ambiente, así como la desecación hasta un año, es por ello que encontramos grandes cantidades de larvas en temporadas lluviosas (Giallonardo & Holmes, 2015).

Los mosquitos hembras adultas depositan estos huevos en cualquier recipiente que contenga agua, y estos se adhieren y se adaptan a las condiciones para sobrevivir.

**Etapa 2 “Larva- fase acuática”:** Anteriormente los huevos fueron depositados por la hembra se desarrollan y se convierten en larvas en un proceso que demora aproximadamente de 2 a 1 semana. Estas larvas se desarrollan en cuatro estados larvarios dentro del agua desde que salen del huevo y pueden ser observadas a simple vista porque son sumamente activas (Cadavid, Rúa, Campo, Bedoya, & Rojas, 2015).

**Etapa 3 “Pupa- fase acuática”:** Esta etapa antepone a la transformación del mosquito, la larva se vuelve pupa y se mantiene así por aproximadamente 7 días, y una característica es que la pupa no respira, es la última etapa desarrollada dentro del agua, y de allí emerge el mosquito en su fase aérea (Giallonardo & Holmes, 2015).

**Etapa 4 “Mosquito – fase aérea”:** Como la etapa anterior conocida por pupa se abre y deja salir al mosquito totalmente desarrollado en su estado adulto, este proceso lleva alrededor de 5 a 7 días cambiando según las temperaturas del lugar, puede tener un tiempo de vida de 1 a 2 meses y la hembra es la única hematófaga, que se alimenta de sangre.

Luego de haber emergido los mosquitos hembras comienzan la búsqueda de los machos para copular y alimentarse con sangre facilitando el proceso de maduración de los huevos (Giallonardo & Holmes, 2015).

Por lo general los mosquitos machos se alimentan de néctares de plantas a su alrededor, además son cercanos a las hembras para su apareamiento, la hembra por el contrario necesita sangre cada 3 días porque realizan una postura de reproducción, y es en este proceso de alimentación es en donde se da la transmisión de enfermedades.

La sobrevivencia de los mosquitos puede variar según las temperaturas o circunstancias en las que los huevos se encuentren, o de las capacidades que tengan para protegerse y reproducirse, la hembra por sus características puede resistir mayor tiempo que el macho, es necesario que el mosquito se alimente de sangre puesto que las proteínas contenidas son necesarias para la maduración de los huevos.

Según Rivera en su artículo sobre el *Aedes Aegypti*, aproximadamente todo el proceso biológico, desde la etapa de huevos hasta su etapa adulta dura aproximadamente 35 días, es por ello que se hace necesario interrumpir su proceso desde la etapa larvaria para evitar la proliferación de este vector.

Entra en el sistema del humano por medio de la picadura, este virus tiene un tiempo de incubación dentro del organismo que suele oscilar entre 3 y 12 días, y aparecerán los síntomas, sin embargo, el contagio también puede presentarse de forma asintomática (Niray, 2016).

Los síntomas que se presentan por esta enfermedad generalmente durante los primeros días pueden confundirse con otras enfermedades, pero principalmente se manifiestan los siguientes:

- Fiebre de menos de 39°C
- Dolor de cabeza
- Debilidad
- Dolor muscular
- Dolor a las articulaciones
- Inflamaciones de manos y pies
- Conjuntivitis no purulenta
- Edema en los miembros inferiores
- Erupción en la piel, que comienza en el rostro y se extiende por todo el cuerpo.
- Vómitos
- Diarrea
- Dolor abdominal
- Falta de apetito

Actualmente no se han presentado mayores síntomas que puedan ser evidenciados por los médicos, pero si es necesario detectar la enfermedad a tiempo para poder llevar a cabo un tratamiento, sin embargo, no existe ninguna vacuna ni tratamiento específico para el zika, solo se recomienda un manejo sintomático que está enfocado en el descanso y la toma de una pastilla acetaminofén o paracetamol para controlar la fiebre (Musso & Lanteri, 2016).

En el Ecuador aparece desde el mes de Enero del 2016, y hasta la actualidad se han presentado alrededor de 2942 casos de zika según un informe presentado por el Ministerio de Salud Pública en el año 2017, es importante considerar que alrededor del 80% de las personas infectadas no presentan síntomas, el cuadro clínico de esta enfermedad suele presentarse de manera leve o puede ser confundida por otras enfermedades.

Un alto porcentaje de casos se presenta en mujeres en estado de gestación, causando enfermedades como la microcefalia, pero las acciones que realiza los organismos responsables de la Salud en el Ecuador se encargan de hacer informes semanales del estado del virus, proceso conocido como vigilancia epidemiológica y control vectorial.



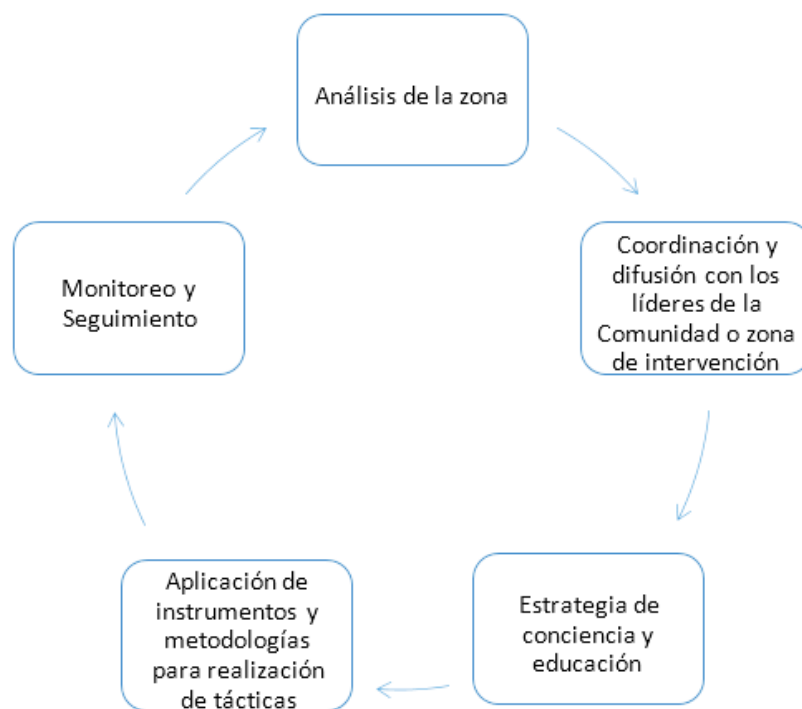
Las principales razones por la que llegó al Ecuador es por la existencia de vectores, falta de memoria inmunológica, circulación del virus, manejo inadecuado de desechos sólidos, alta movilidad humana. En el Ecuador se procede de la siguiente manera:

1. Emisión de una alerta frente a la confirmación de casos de Zika
2. Coordinación intersectorial por parte de las Subsecretarías y Dirección del GAD
3. Detección temprana de casos, control y vigilancia
4. Fumigaciones en zonas donde se presentan los casos
5. Intervención sanitaria rápida
6. Estrategia de información, comunicación y educación (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA, 2016).

Mediante el conocimiento de los daños que provoca el zika y su vector transmisor la estrategia propuesta es de conciencia y educación para prevenir la enfermedad según la zona en la que se necesite.

En el siguiente gráfico N° 1 demuestra el proceso a cumplir para la implementación de la estrategia:

**Gráfico 1: Proceso de la estrategia de conciencia y educación**



**Elaborado por:** La Autora

## **Estrategia de conciencia ciudadana y educación para prevención y mitigación del Zika**

La siguiente estrategia es realizada en base a la problemática que presenta el vector *Aedes Aegypti*, por lo que es recomendable seguir los siguientes pasos, que pueden variar según la zona en la que se la aplique, pero lo que se pretende por medio de la estrategia es dar una respuesta oportuna cuando un brote se localice en cualquier zona de la Provincia de El Oro y mediante estos pasos reducir y mitigar casos del zika.

Cuando se presente un caso de brote de zika en primera instancia se procederá a:

**1. Área de acción:** Delimitar el área de aplicación de la estrategia, se lo realizará mediante el trabajo conjunto con los expertos del Ministerio de Salud Pública y el Servicio Nacional de Enfermedades Transmitidas por vectores artrópodos (SNEM), quienes son los encargados de la información sobre los brotes del zika, ellos nos darán aviso de las zonas vulnerables, para intervenir se realizará:

- Visita de campo: Análisis de la zona en donde se presenta la problemática.
- Recolección de datos geográficos como coordenadas para ser ubicada la zona por un GPS.
- Luego se realizará un mapa en donde se especificará la ciudadelas, manzanas y calles que abarque el área de aplicación de la estrategia.

**2. Estrategia de conciencia y educación:** La estrategia está constituida como un documento que busca la planificación y organización para la prevención de la salud y conservación ambiental, abarca una serie de procedimiento, tácticas y técnicas de manejo, que están relacionadas con los problemas que genera las enfermedades transmitidas por el vector *Aedes aegypti*, para así por medio de estos procedimientos, buscar minimizar los riesgos e impactos a la población y promover el mejoramiento de la calidad de vida (Guevara Pérez, 2012).

**3. Responsable de la estrategia:** La estrategia está encabezada por los estudiantes y docentes de la carrera de Gestión Ambiental de la Universidad Técnica de Machala que conjuntamente con el personal del Ministerio de Salud Pública se pretende poner en acción la estrategia en las zonas vulnerables de la Provincia de El Oro.

**4. Alcance:** Lo que se pretende alcanzar mediante la aplicación de la estrategia es que las personas puedan:

- Adoptar una conducta de conciencia sobre la enfermedad del zika y la manera en que organizamos nuestro hogar para evitar proliferación en los moquitos.
- Fomentar la corresponsabilidad de las autoridades encargadas y de los habitantes de las zonas vulnerables.

- Monitoreo y seguimiento de casos de cuadro clínicos del zika.

**5. Líneas de acción:** La estrategia está encaminada a ser aplicada a las zonas vulnerables es por ello, que abarca:

- Enfoques diferentes para los distintos grupos de población a los que se aplique
- Corresponsabilidad y compromiso social con todos los actores
- Participación ciudadana en las tácticas a realizarse

**6. Principios:** Los principios que se intenta incentivar a las personas por medio de la estrategia son:

- El uso adecuado de los recursos naturales
- Valorar la calidad de vida
- Implementar un modelo de estrategia de conciencia y educación enfocado a la zona en donde se presente la problemática

**7. Tácticas:** Son la parte principal de la estrategia puesto que son el medio por las cuales se establecen las actividades a llevarse a cabo para cada opción a realizarse, cabe recalcar que dependiendo el grado de afectación del vector se realizará cada táctica. A continuación, se describen cada una de ellas:

- **Fumigaciones**

Según la OMS sólo en casos de emergencia se debe aplicar un control químico para tratar los hábitats en estado larvarios de *Aedes aegypti*, es por ello que esta técnica en esta estrategia sólo será empleada en zonas en donde se presenten casos de zika, o en temporadas lluviosas en zonas vulnerables, para realizarse se emplea larvicidas como método complementario de la gestión ambiental, aunque la principal recomendación es eliminar los recipientes con el vector, pero en vista del estado de emergencia se procede a la fumigación.

Los larvicidas aplicados en el proceso de fumigación y en los recipientes de almacenamiento de agua deben tener una baja toxicidad para evitar impactos a otras especies y no modificar de forma significativa el olor, sabor o el color del agua.

Otra forma realizar las fumigaciones es aplicando otro químico como el malatión, que en contacto con el mosquito en su última fase, lo debilita y muere. Evitando así su reproducción, es el más utilizado por el Ministerio de Salud Pública.

**Actividades:**

- Gestionar la utilización de vehículos del Ministerio de Salud Pública.

- Delimitar las zonas a fumigar por medio de una hoja de ruta.
- Preparar equipo de protección para el personal que trabaje en la fumigación.
- Realizar la fumigación en horario matutino o vespertino.

Las fumigaciones en las zonas donde se presenten casos de zika deberán ser mínimo 2 veces por semana por el lapso de 1 mes, en las zonas vulnerables o en temporadas lluviosas se podrían realizar 1 vez cada dos semanas como prevención de casos.

- **Charlas talleres de concienciación**

Las charlas o talleres de concienciación son aplicadas en las zonas vulnerables, no necesariamente que se haya reportado casos de zika, estas charlas se caracterizan por tener contacto directo con la población para el análisis del contexto de la problemática.

Para llevarlas a cabo se debe tener un contacto con los actores del proceso (que será la comunidad), obtener los materiales didácticos disponibles, identificar los grupos metas, identificar las principales inquietudes que se presenten entre los actores, para poder responder de manera adecuada a las inquietudes, y así lograr incentivar a desarrollar valores hacia el medio donde habitan.

El objetivo principal de esta táctica no es obtener la asistencia regular de la población sino más bien que por medio de la charla se logre un cambio de conducta en sus hogares, y que esta información que reciben puedan transmitirla a familiares, amigos y vecinos en su comunidad.

**Actividades:**

- Seleccionar lugar, fecha y hora para impartir las charlas, se recomienda que el lugar sea dentro de la zona vulnerable en este caso puede ser la casa comunal, que puede ser cedida por parte de la comunidad, así mismo la fecha sería ideal en fines de semana y en horarios nocturnos para tener mayor asistencia por parte de la comunidad y no coincidir en horarios de trabajo.
- Ubicar en la casa comunal un anuncio para informar a la comunidad
- Identificar grupo meta al que se va a impartir la charla (niños, jóvenes, adultos, adultos mayores)
- Seleccionar temas centrales como:
  - ¿Qué es el vector *Aedes aegypti*?
  - ¿Qué es el zika?
  - ¿Cómo se transmite?
  - ¿Qué síntomas presenta esta enfermedad y cómo tratarla?

- Recomendaciones para mantener limpio nuestro hogar
- Aplicar metodología adecuada como papelógrafos, diapositivas, videos, casos reales, para los actores que asistan ya que pueden ser niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.
- Evidencia de registro fotográfico y recolección de lista de asistentes

Una vez realizadas las charlas se procede al agradecimiento a los actores que colaboraron con la realización y asistencia de manera puntual y participativa.

#### - **Minga de Limpieza “Patios Saludables”**

La última táctica a realizarse se planificará luego de la charla taller realizado en cada comunidad, en donde se pactara con los actores para la realización de la minga que tiene como fin generar conciencia sobre la contaminación y afectaciones que genera tener maleza, chatarra y basura en los alrededores de sus hogares, vías públicas y espacios verdes, por ello surge la necesidad de poner en práctica la minga para trabajar todos juntos por un mismo objetivo mantener limpio su hogar, comunidad y así mejorar la calidad de vida.

Actividades:

- Acordar fecha para la realización de la minga, esta fecha será definida por los propios actores en la charla de concienciación.
- Coordinar con autoridades de los GAD’S la presencia de volquetas para el transporte de chatarra y desechos que surjan de la limpieza.
- Proporcionar fundas de basura a los actores, estas fundas serán donadas por los responsables de la estrategia.
- Reutilizar los residuos obtenidos de la minga como llantas, recipientes de plástico y convertirlas en macetas para incentivar los huertos familiares.
- Incentivar a los actores por medio de un premio a los primeros tres lugares que mejor tengan su patio, el premio consistirá en una canasta con artículos de primera necesidad.

Esta técnica será aplicada en todas las zonas vulnerables en donde se ponga en práctica la estrategia y será la última etapa con la cual se mantendrá una mejor prevención de proliferación de vectores.

#### - **Reutilización de residuos**

Regla conocida globalmente como la encargada de proponer cuidar el medio ambiente reduciendo el impacto humano sobre el mismo.

Basando esta estrategia en disminuir el consumo de productos que generan impactos negativos en el medio ambiente, mantener un orden en nuestro hogar y generar ingresos económicos dándoles un valor agregado a los residuos por medio de la reutilización.

Al realizar las charlas de concienciación se debe proponer realizar talleres de prácticas manuales para mostrar los usos que se puede dar a los residuos que se generan en la limpieza de los hogares, y sobre todo con los residuos que tardan más tiempo en desintegrarse en la tierra, y uno de los más comunes son los neumáticos.

Se pueden realizar numerosas manualidades que formarían parte de los ingresos para las familias del sector donde se aplique la estrategia.

Las manualidades que serán macetas y muebles, tendrían un costo según los productos utilizados para su elaboración y el tiempo destinado para la transformación.

Además, que se enfocara en transmitir a la población el incentivo de construir huertos ecológicos en sus casas con las macetas para mejorar la calidad de vida y aportar con el cuidado del medio ambiente.

## **8. Monitoreo y seguimiento**

Es importante controlar el nivel de efectividad de esta estrategia para mantener equilibrado el impacto del virus zika en la salud de las comunidades, es de vital importancia llevar a cabo actividades de monitoreo sistemático de los factores de riesgos, como los criaderos de mosquitos, para su eliminación inmediata (Barrera, 2016).

El monitoreo y seguimiento es realizado posterior a la capacitación de la comunidad y actividades de fumigación y mingas de limpieza, se da por medio de visitas periódicas a la zona, durante un tiempo definido, y serán evidenciadas por medio de una memoria fotográfica (Diéguez Fernández, Cruz Pineda, & Acao Francois, 2013).

El tiempo seleccionado para el monitoreo y seguimiento es de 4 visitas durante 4 semanas después de la aplicación de la estrategia, realizando por cada visita un informe con datos de tipo cuantitativo-descriptivo, además de recolectar información fotográfica del sitio preciso de donde se realiza el monitoreo, toda esta información será compartida con los entes que están involucrados con la aplicación de la estrategia.

## **Conclusión**

El vector *Aedes aegypti* es el transmisor de la enfermedad el Zika y su proliferación causa problema para las comunidades y altera su calidad de vida, el caso práctico da una respuesta a esta problemática mediante la aplicación de una estrategia de conciencia y educación, dirigida a las zonas que son vulnerables al brote del virus Zika.

La estrategia de conciencia y educación tiene un proceso de alerta para actuar directamente en el cuidado, prevención y mitigación de los impactos hacia la comunidad, aplicando dos tácticas para atacar al vector en sus diferentes estados larvarios y en su fase de adulto, los pasos a seguir para su aplicación se sintetizaron de la siguiente manera: Primero se realizará un análisis de la zona de intervención, para la coordinación y difusión con los líderes de la zona, para luego iniciar la estrategia de conciencia y educación, aplicación de instrumentos y metodologías, monitoreo y seguimiento.

Como segunda parte se trabaja conjuntamente con los estudiantes y docentes de la carrera de Gestión Ambiental de la UTMACH y el Ministerio de Salud y la SNEM, procurando la participación activa de la comunidad, y la responsabilidad de planificar acciones que alteren el ciclo biológico del mosquito desde el estado inicial de la incubación de huevos, desarrollo de larvas y su estado de mosquito adulto, para evitar su proliferación.

Por medio de la capacitación a la comunidad, se logrará crear conciencia sobre las condiciones de vida para la sociedad, la minga de limpieza y los patios saludables mejorarán los hábitos de saneamiento que se deben realizar en el hogar, el resultado se evidenciara en el cambio de actitudes hacia el medio y además de conseguir controlar la proliferación del vector.

## Bibliografía

1. Ali, S., Gugliemini, O., Harber, S., & Harrison, A. (2017). Environmental and Social Change Drive the Explosive Emergence of Zika Virus in the Americas. *PLoS Negl Trop Dis* 11, 135-140.
2. Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador*. Quito.
3. Barrera, R. (2016). Recomendaciones para la vigilancia de *Aedes aegypti*. . *Biomédica*, vol. 36, núm. 3, 454-462.
4. Cadavid, J. M., Rúa, G., Campo, O., Bedoya, G., & Rojas, W. (2015). Cambios genéticos temporales y microgeográficos de *Aedes aegypti*. *Biomédica*, vol. 35, núm. 1, 53-61.
5. Castañet-Martínez, C. E., & Moreno-Reyes, S. (2016). ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. 50. *Características y uso en el control de Aedes aegypti.*, 37-42.
6. Castellanos, J. E. (2016). Zika, evidencia de la derrota en la batalla contra *Aedes aegypti*. *Biomédica*, vol. 36, núm. 1, 25-31.
7. Diéguez Fernández, L., Cruz Pineda, C., & Acao Francois, L. (2011). *Aedes* (St.) *aegypti*: relevancia entomoepidemiológica y estrategias para su control. *Archivo Médico de Camagüey*, vol. 15, 610-625.
8. Giallonardo, F., & Holmes. (2015). Exploring Host–Pathogen Interactions through Biological Control. *E.PLoS Pathog.*, 21-26.
9. Guevara Pérez, E. (2012). Estrategias de gestión para la sustentabilidad ambiental. Ingeniería Industrial. *Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. III, 83-92.
10. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. (2016). RESPUESTA FRENTE A LA ENFERMEDAD DE ZIKA. *Actividades y coordinación institucional del MSP*, 45-50.
11. Musso, D., & Lanteri, M. (2016). Thoughts Around the Zika Virus Crisis. *Springer*, 81-85.
12. Nirav, S. N. (2016). A new looming of Zika virus. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 179-181.
13. Olano, V. A. (2016). *Aedes aegypti* en el área rural: implicaciones en salud pública. *Biomédica*, 42-52.
14. Rey, J. R., & Lounibos, P. (2015). Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y transmisión enfermedades. *Biomédica*, vol. 35, núm. 2, 177-185.
15. Rivera García, O. (2014). *Aedes aegypti*, virus dengue, chinkugunia, zika y el cambio climático. . *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* vol. 15, 1-10.



16. Wahid, B., Ali, A., Rafique, S., & Idrees, M. (2016). Zika: As an emergent epidemic. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 723-729.

## Anexos



**Gráfico N° 1:** Estudiantes de Gestión Ambiental trabajando en mingas de limpieza de “patios saludables” y huertos ecológicos en ciudadelas de la Ciudad de Machala.



**Gráfico N° 2:** Estudiantes de Gestión Ambiental trabajando en mingas de limpieza de “patios saludables” y huertos ecológicos en comunidades.



**Gráfico N° 3:** Estudiantes y Docente de la Carrera de Gestión Ambiental de la Universidad Técnica de Machala en conjunto con los funcionarios públicos del Ministerio de Salud en una minga de limpieza e implementación de Huertos familiares en las ciudadelas más vulnerables de la Ciudad de Machala.