

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

INFORME FINAL
Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología -LENAP-
PERIODO DE REALIZACIÓN
FEBRERO 2016- ENERO 2017

ANDREA JUDITH PEREZ MORALES
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: EUNICE ENRIQUEZ
ASESOR INSTITUCIONAL: ANTONIETA RODAS

Vo.Bo. ASESOR INSTITUCIONAL

INTRODUCCIÓN

El programa de EDC está diseñado para fortalecer y desarrollar las capacidades intelectuales de los futuros profesionales, insertando al estudiante en un entorno de libertad de elección que le induce a ejercitar la toma de decisiones (Alquijay & Enríquez, 2016; Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad, 2016).

Como parte del programa de EDC se debe de realizar 40 horas preestablecidas, divididas en: 20 horas en colecciones zoológicas y 20 horas en colecciones botánicas, las cuales se realizaron en la colección de insectos a cargo del Dr. Enio Cano del museo de historia natural (MUSHNAT) y en la colección de hongos a cargo de Lic. Osberth Garcia

En este informe se pretende dar a conocer las actividades que se han realizado durante el cuarto bimestre del año 2016, con la calendarización respectiva para cada actividad de servicio de horas preestablecidas que se realizaron, también se presenta el resumen de las actividades mencionadas anteriormente. Este informe debe de ser elaborado para llevar un control de la cantidad de horas que deben realizarse para poder realizar un total de 1040 horas.

LISTA DE ACTIVIDADES

Servicio

Actividad No. 1: Mantenimiento del Bioterio

Objetivo: Mantener a los ratones en un ambiente higiénico y saludable para su uso en las diferentes investigaciones al igual que el área de trabajo.

Procedimiento: Se retira la viruta vieja y se coloca nueva, se le coloca comida al ratón, se cambia de caja por una limpia y también se coloca agua limpia. También se debe hacer la limpieza respectiva de las mesas y el piso.

Resultados finales: Ratones aptos para ser utilizados en investigaciones y lugar apto para trabajar en orden y limpieza.

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividad No. 3: Mantenimiento de colecciones

Objetivo: Tener las colecciones en buen estado

Procedimiento: Limpiar las chinches, cambiar la solución de alcohol y glicerina en donde se encuentren.

Resultados finales: Que las colecciones estén en buen estado y disponibles para investigaciones.

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividad No. 4: Apoyo en organización de archivos de biblioteca

Objetivo: Organizar archivos en la biblioteca del LENAP

Procedimiento: Seguir instrucciones de mi asesor de cómo quiere que organice la biblioteca.

Resultados finales: Tener la biblioteca organizada

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividad No. 4: Apoyo en bases de datos

Objetivo: Enriquecer la base de datos del LENAP

Procedimiento: Ingresar datos de giras de campo y de chinches que mandan del interior del país a la base de datos del LENAP.

Resultados finales: Base de datos enriquecida

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividades no planificadas servicio

Actividad N.1 Apoyo a epesistas en su proyecto "Gerencia de la Calidad"

Objetivo: Tener los laboratorios en condiciones óptimas

Procedimiento: Limpiar los laboratorios y llevar un control del uso de los laboratorios.

Resultados finales: Los laboratorios están mejor organizados y con un mejor control de su uso.

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividad N.2 Realizar etiquetas para reactivos

Objetivo: Organizar de mejor manera los reactivos

Procedimiento: Se realizaron las etiquetas en el programa Word y luego se pegaron en los frascos que contenían los reactivos.

Resultados finales: Los reactivos están debidamente etiquetados

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones.

Actividad N.3 Disección de chinches para observar parásito *Tripanosoma cruzi*

Objetivo: Observar el parásito en sangre de *T. dimidiata* y *T. nítida*.

Procedimiento: Se disectan las chinches en la ampolla rectal de las chinches con una pinza y luego se extraen las heces fecales, luego se colocan en un portaobjetos con una gota de solución salina y se diluyen. Por último se coloca un cubre objetos y se observa al microscopio para buscar parásito *T. cruzi*.

Resultados finales: Se observaron parásitos en forma de tripomastigote metacíclico y epimastigotes

Problemas y limitaciones: No hubo limitaciones

Docencia

Actividades no planificadas Docencia

Actividad N.1 Conferencia virus Zika

Objetivo: Aprender acerca de este virus y su incidencia en la salud pública.

Procedimiento: La charla fue impartida por el personal del ministerio de salud en el edificio T-13 de la Facultad de Farmacia el 16 de mayo de 2016.

Resultados finales: Se conoció información acerca de esta problemática de interés.

Problemas y limitaciones: No hubieron limitaciones.

Actividad N.2 Visita al Ministerio de Salud

Objetivo: Aprender lo que se trabaja con respecto a vectores

Procedimiento: Se recibieron charlas en la sección de vectores en el ministerio de salud acerca de las principales enfermedades que afectan al país con un mayor énfasis en el área de vectores, se realizó una visita interna al insectario en donde tienen los criaderos de mosquitos *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Culex quinquefasciatus*.

Resultados finales: Se adquirieron nuevos conocimientos al tema de vectores.

Problemas y limitaciones: No hubieron limitaciones.

Actividad N.3 Aislamiento de ADN

Objetivo: Aprender a aislar ADN

Procedimiento: Se aisló ADN de células de glóbulos rojos de perro de Jutiapa por un proyecto realizado en el LENAP utilizando diferentes reactivos

Resultados finales: Se aisló el ADN de los glóbulos rojos de perros de Jutiapa.

Problemas y limitaciones: No hubieron limitaciones.

Actividad N.4 Montaje de chinches

Objetivo: Montar las chinches obtenidas mediante colectas de distintas localidades.

Procedimiento: Se procedió a montar las chinches colectadas provenientes de distintas localidades para crear colecciones de chinches que transmiten la enfermedad de Chagas de Guatemala.

Resultados finales: Se montaron ejemplares de varios departamentos del país.

Problemas y limitaciones: No hubieron limitaciones.

Actividad N.5 Preparación de muestrarios

Objetivo: Realizar muestrarios para docencia

Procedimiento: Se procedió a separar las chinches desde huevos hasta adultas y se colocaron en cajas de petri con parafina y con sus respectivas identificaciones.

Resultados finales: Se han realizado la mayoría de muestrarios para docencia.

Problemas y limitaciones: No hubieron limitaciones.

Investigación

Actividad No. 3: Muestreo época seca y lluviosa

Objetivo: Muestrear el campus central de la USAC

Procedimiento: Mediante observación, identificar los criaderos del campus de la Universidad

Resultados esperados: Encontrar criaderos en zonas con agua

Resultados parciales: Se han encontrado pocos criaderos, y se han tratado con larvicida.

Problemas y limitaciones: No hay limitaciones

Actividad No. 6: Ingreso de datos

Objetivo: Ingresar los reportes de los criaderos a Excel

Procedimiento: Los datos de los criaderos se ingresaron a una base de datos en el programa Excel

Resultados finales: Una base de datos ordenada

Problemas y limitaciones: No hay limitaciones

Actividad No. 7: Procesamiento de datos

Objetivo: Depurar las matrices de Excel

Procedimiento: Se depuraron las matrices en crudo de los datos para obtener únicamente los datos necesarios para realizar los análisis correspondientes de los datos.

Resultados finales: Una base de datos ordenada

Problemas y limitaciones: No hay limitaciones

Programa	Actividades	Fecha	Horas EDC ejecutadas
Servicio Preestablecido	Montaje de insectos MUSHNAT	3 Y 4 de febrero	8
	Disección del genital en machos coleópteros	5 de febrero	4
	Elaboración de etiquetas	8 y 9 de febrero	8
	Asistencia a una clase de FP de sistemática y taxonomía con el Dr. Enio Cano.	16 de febrero	2
	Revisión de especímenes Micoteca	18, 19, 22 febrero	12
	Organización por géneros	22 y 23 de febrero	8
		Total pre-establecidas	42
Servicio	Mantenimiento del Bioterio	2 marzo – 17 Junio	44
	Mantenimiento de colecciones	13 abril – 26 abril	52
	Apoyo en organización de archivos de biblioteca	Abril- Mayo	48
	Apoyo en bases de datos	8 Abril- 5 Mayo	58
	Apoyo a epesistas en su proyecto “Gerencia de la Calidad”	13 Abril- 2 Mayo	30
	Realizar etiquetas para reactivos	Mayo	8
	Disección de chinches para observar parásito <i>T. cruzi</i>	Junio	36
	Preparación de muestrarios	Agosto	37
		Total Servicio	313
Docencia	Conferencia virus Zika	16 de febrero	2
	Visita al Ministerio de Salud	18 Mayo	6
	Montaje de chinches para colección de docencia	Mayo- Julio	40
	Aislamiento de ADN	Junio	8
	Presentaciones para apoyo en actividades de divulgación	Julio	38
	Preparación de etiquetas para colección	Septiembre	21
		Total	115
Investigación	Preparación de materiales	Marzo	40
	Muestreo época seca	Abril, Mayo, Julio	80
	Muestreo época lluviosa	Agosto, Septiembre	80
	Ingreso de datos	Junio, Septiembre	60

	Procesamiento de datos	Noviembre	70
	Elaboración del artículo	Diciembre-Enero	80
		Total Invst.	410
Informes	Elaboración de informes bimensuales y final	Total	160
	Total		1040

BIBLIOGRAFÍA

- Alquijay, B. & Enríquez, E., (2016) Experiencias Docentes con la Comunidad. Programa analítico para la realización de la práctica de EDC para los estudiantes de la carrera de Biología. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad (2016) Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de: http://sitios.usac.edu.gt/wp_edc/programaedc/

IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE CRIADEROS DE *Aedes aegypti* EN EL CAMPUS
CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

IDENTIFICATION AND TREATMENT OF BREEDING SITES OF *Aedes aegypti* ON CENTRAL CAMPUS OF
THE UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Perez, A. y Rodas, A.

Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP), Escuela de Biología, Facultad de
Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

Resumen

El mosquito *Aedes aegypti* es el vector del Dengue, Chikungunya, Zika, fiebre amarilla y fiebre del Valle del Rift, siendo las primeras tres las que afectan países de Latinoamérica. Debido a su importancia epidemiológica en la transmisión de las enfermedades del dengue, Chikungunya y Zika en Guatemala y especialmente en la población estudiantil y trabajadora de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el objetivo de identificar y tratar los criaderos de *A. aegypti* se realizó un monitoreo de cada edificio del campus central ubicando los criaderos a simple vista con un esfuerzo de 15-20 minutos por edificio, los criaderos positivos se trataron con larvicida temephos al 1% (abate). También se determinaron los factores que propician el desarrollo de los criaderos y por último se establecieron estrategias de control para controlar este vector.

Se obtuvieron los resultados esperados ya que se encontró una mayor cantidad de criaderos en la época lluviosa que en la época seca. Los criaderos principalmente se asociaron a las alcantarillas del campus, a chorros descompuestos y a reposaderas mal cerradas, la mayor incidencia de criaderos lo tuvo el edificio S-11 debido a la gran cantidad de alcantarillas que lo rodean. Estos resultados indican que las autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala deben tomar las medidas correspondientes para eliminar los criaderos dentro de esa casa de estudios.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, criadero, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Abstract

The *Aedes aegypti* mosquito is the vector of Dengue, Chikungunya, Zika, yellow fever and Rift Valley fever, with the first three being those affecting Latin American countries. Due to its epidemiological importance in the transmission of dengue diseases, Chikungunya and Zika in Guatemala and especially in the student and working population of the University of San Carlos of Guatemala, with the objective of identifying and treating *A. aegypti* breeding sites Made a monitoring of each building of the central campus placing the hatchery with the naked eye with a effort of 15-20 minutes per building, positive hatcheries were treated with larvicide 1% (slaughter) temephos. We also determined the factors that favor the development of hatcheries and finally we established control strategies to control this vector.

The expected results were obtained since a greater number of breeding sites were found in the rainy season than in the dry season. The hatcheries were mainly associated with the sewers of the campus, with decomposed jets and badly closed resting places, the highest incidence of hatcheries was the building S-11 due to the large number of sewers that surround it. These results indicate that the authorities of the University of San Carlos of Guatemala must take the corresponding measures to eliminate the hatcheries inside that University.

Keywords: *Aedes aegypti*, breeding, University of San Carlos of Guatemala.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por vectores son trastornos causados por agentes patógenos, entre ellos los parásitos que son inoculados al ser humano por insectos. En el mundo se registran cada año más de 1000 millones de casos y más de 1 millón de defunciones como consecuencia de enfermedades transmitidas por vectores (OMS, 2016).

El mosquito *Aedes aegypti* es el vector del Dengue, Chikungunya, Zika, fiebre amarilla y fiebre del Valle del Rift, siendo las primeras tres las que afectan países de Latinoamérica (OMS, 2016), *A. aegypti* se originó en el continente Africano, pero esta especie fue probablemente transportada al Nuevo Mundo en barriles de agua en los barcos durante las primeras exploraciones y colonizaciones Europeas (Nelson, 1986), este encuentra en casi cien países tropicales y se calcula que 2,5 billones de personas habitan en áreas donde existe el riesgo de transmisión de estas enfermedades (Halstead, 2005).

El ciclo de vida de *A. aegypti* comprende el huevo, cuatro estadios larvales, un estadio de pupa y el adulto, las hembras se alimentan de la sangre de la mayoría de los vertebrados, pero muestran una marcada predilección por el hombre (Nelson, 1986).

Este vector se cría en recipientes sombreados y con agua, en los cuales las hembras depositan sus huevos por encima del nivel del líquido, en las paredes de dichos recipientes (Rodríguez, 2015).

El virus del dengue pertenece al género *Flavivirus*, familia *Flaviviridae*. Este serocomplejo está conformado por cuatro serotipos, los cuales circulan periódicamente en áreas endémicas e hiperendémicas

(Velandia & Castellano, 2011; Del Angel, 2006). La distribución geográfica de la infección por dengue correlaciona con la distribución del mosquito vector e incluye las zonas tropicales y subtropicales del mundo. (Velandia & Castellano, 2011; Del Angel, 2006).

La fiebre chikungunya (CHIK) es una enfermedad emergente transmitida por mosquitos y causada por un alfavirus, desde el año 2004 ha causado grandes epidemias, provocando considerable morbilidad y sufrimiento (Shuler, et.al., 2016).

La enfermedad del ZIKA es provocado por un arbovirus del género *flavivirus* (familia *Flaviviridae*), muy cercano filogenéticamente a virus como el dengue, fiebre amarilla, la encefalitis japonesa, o el virus del Nilo Occidental (OPS & OMS, 2015), los síntomas de esta enfermedad son similares al dengue y chikungunya pero con menos virulencia, también hay antecedentes que vinculan la microcefalea con este virus (Shuler, et.al., 2016).

En Guatemala a principios del año 2016 se presentaron 58 casos de la enfermedad del Dengue, en donde se observó una disminución respecto al año 2015 en el cual a principios de años se registraron 292 casos (Ministerio de Salud, 2016).

En esta misma fecha se reportaron 100 casos de la enfermedad Chikungunya, en donde hubo una disminución ya que en el 2015 se reportaron 622 casos, siendo el sexo femenino el más afectado (Ministerio de Salud, 2016).

En el caso de la enfermedad del Zika solamente se presentaron 25 casos a comienzo del año 2016. A principios del año 2015 no se reportaron casos de esta enfermedad (Ministerio de Salud, 2016), sin

embargo para la primera semana de Agosto del año 2016 se reportaron 355 casos (Domingo, 2016).

Debido a la importancia epidemiológica que tiene *Aedes aegypti* en la transmisión de las enfermedades del dengue, Chikungunya y Zika en Guatemala y especialmente en la población estudiantil y trabajadora de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es importante identificar y tratar los criaderos de esta especie para evitar que sigan reproduciéndose e infectar a la población universitaria, también se determinaron los factores que propician el desarrollo de los criaderos y por último se establecieron estrategias de control para este vector.

Materiales y Métodos

Área de estudio-El campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Ubicación de los criaderos- Se ubicaron a simple vista, con un esfuerzo de 15-20 minutos por edificio. Se tomaron en cuenta recipientes con agua, reposaderas y el sistema de alcantarillado de cada edificio.

Se contó con el apoyo de 3 estudiantes del curso de Ecosalud y 1 estudiante del curso enfermedades transmitidas por vectores y del curso de Entomología médica impartido por la

licda. Antonieta Rodas, para la ubicación de los criaderos, todos ellos trabajaron por bloque, dividiéndose en parejas cada edificio.

Toma de datos- Se tomaron las coordenadas de cada criadero, así como su ubicación dentro del campus. Se utilizaron redes para coleccionar las larvas dentro de los criaderos y luego los individuos se colocaron en frascos de plástico con agua del chorro.

Tratamiento de los criaderos- Se utilizó el larvicida temephos al 1% (abate) para el tratamiento de los criaderos positivos.

Determinación de A. aegypti: la especie de *A. aegypti* se determinaron a simple vista por el tamaño del sifón y su posición en el agua.

Determinación de los factores que determinan el establecimiento de los criaderos-Se realizaron encuestas para el personal administrativo y docente de los edificios, con el fin de conocer si hay presencia de mosquitos, si se han enfermado de las enfermedades: Dengue, Chikugunya y Zika, y si utiliza repelente para matarlos.

Resultados

En la figura 1 se observa la cantidad de criaderos encontrados en las épocas de invierno y verano, 21 y 36 respectivamente.

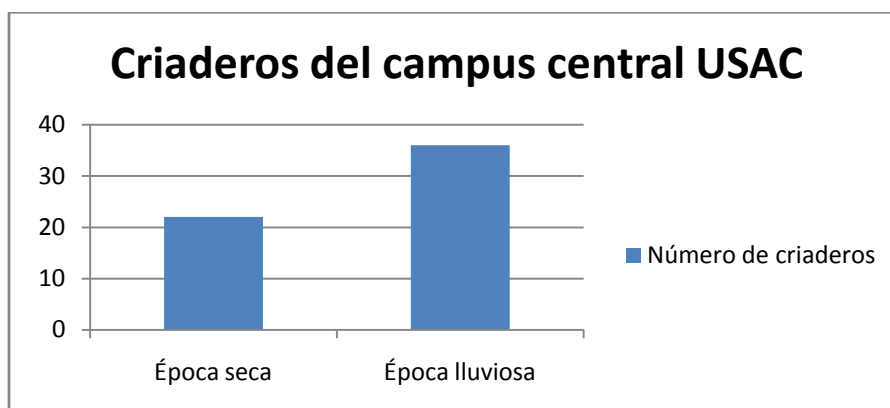


Fig.1 Número de criaderos en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala

En la figura 2 se observa el número de criaderos por edificio durante la época seca, siendo el S-11 el edificio que presentó un

mayor número de criaderos, seguido del M-3, S-6 y la biblioteca central.

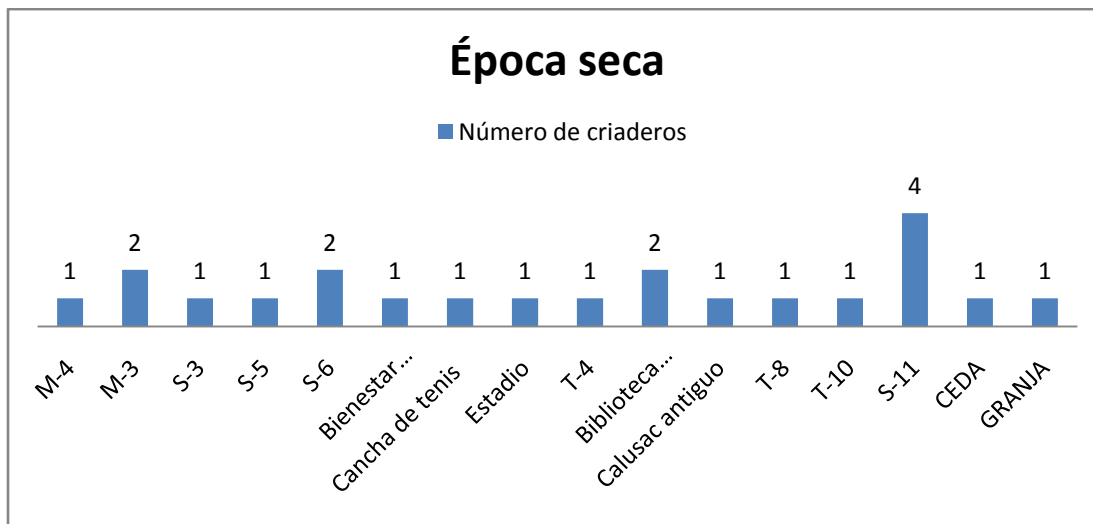


Fig. 2 Número de criaderos encontrados en los edificios en central de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la época seca..

En la figura 2 se observa el número de criaderos por edificio durante la época lluviosa, siendo el S-11 el edificio que

presentó un mayor número de criaderos, seguido del T-2, T-4, vivero.



Fig. 3 Número de criaderos encontrados en los edificios en central de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la época seca. El edificio S-11 presentó la mayor cantidad de criaderos de A. aegypti.

En la figura 4 se pueden observar los criaderos encontrados durante el muestreo de la época seca, siendo las alcantarillas las que

presentaron un mayor porcentaje de presencia de criaderos de *A. aegypti*, seguido de las reposaderas, las fuentes y los chorros.

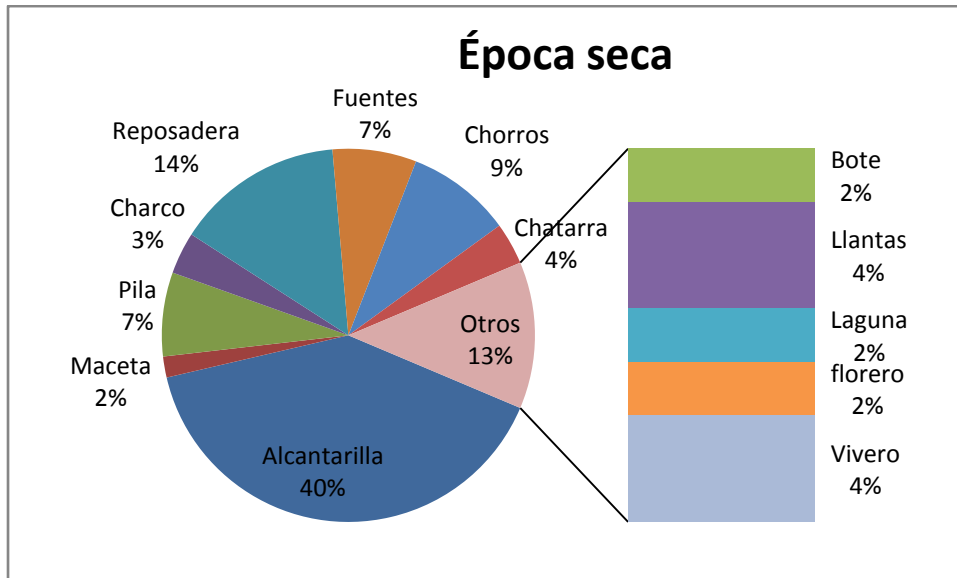


Fig. 4 Porcentaje de tipos de criaderos encontrados en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante la época seca.

En la figura 4 se pueden observar los criaderos encontrados durante el muestreo de la época lluviosa, siendo las alcantarillas las que

presentaron un mayor porcentaje de presencia de criaderos de *A. aegypti*, seguido de las reposaderas, charcos y chorros.

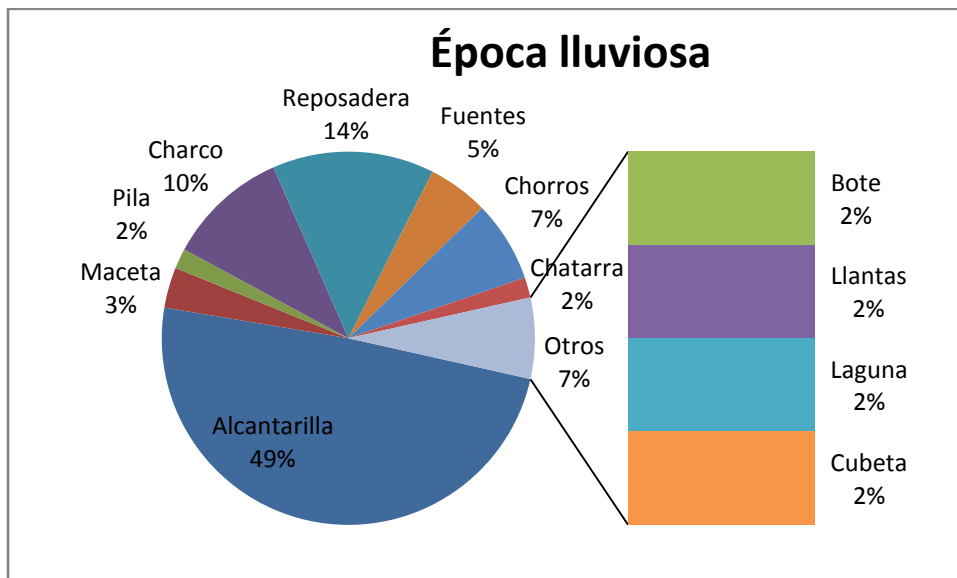


Fig. 5 Porcentaje de tipos de criaderos encontrados en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante la época lluviosa.

En la tabla 1 se puede observar una serie de recomendaciones asociados a los factores de

riesgo que se encontraron asociados a los criaderos.

Tabla 1 Recomendaciones para controlar los factores de riesgo que se encontraron asociados a los criaderos de *A. aegypti* en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Factores de riesgo	Gráfica	Recomendaciones
Presencia de floreros con agua		Cambiar el agua de los floreros cada 7 días o cambiar floreros con plantas naturales a floreros con plantas artificiales.
Presencia de chatarra		Retirar la chatarra y los recipientes que no se utilicen ya sea en la basura o colocarlos de una manera que no permita que almacenen agua.

Alcantarillado



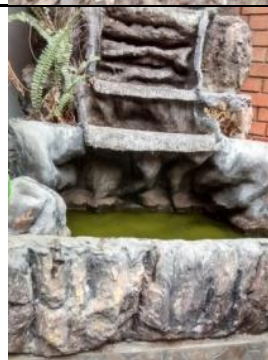
Tomar las decisiones que sean necesarias por parte de administración y el departamento de servicios para que las alcantarillas no alberguen estos organismos.

Llantas



Retirar las llantas y depositarlas en la basura o hacerles agujeros de manera que ya no permitan el depósito de agua.

Fuentes




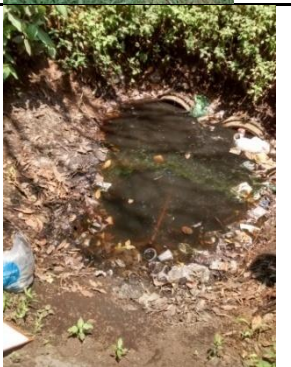



Mantener una constante vigilancia en las fuentes, cambiando el agua de las fuentes cada 7 días.

Pila



Constante revisión de las pilas ya que estas pueden albergar agua y ser un medio propicio para la proliferación de *Aedes*. En este caso también se recomienda cambiar el agua cada 7 días

<p>Charco</p>		<p>En el caso de este charco, se formó debido a que el tinaco de Rotoplas estaba descompuesto, esto fue durante las épocas seca y lluviosa, por lo tanto la recomendación es de presionar al personal de mantenimiento para que lo puedan reparar.</p>
<p>Reposadera</p>		<p>Se recomienda tapar todas las reposaderas ya que en las grietas pueden entrar los zancudos <i>A. aegypti</i> y poder depositar sus huevos, así como reposar en la oscuridad.</p>
<p>Chorros</p>		<p>Reparar los chorros dañados, ya que permite que el agua se rebalse, propiciando a que el zancudo <i>A. aegypti</i> deposite sus huevos.</p>
<p>Laguna</p>		<p>Se recomienda mantener en constante monitoreo las lagunas que se encuentran en UVIGER y el área de Agronomía, utilizando larvicida o aceite de carro para que los zancudos no puedan depositar sus huevos en estos lugares.</p>
<p>Cubeta</p>		<p>Todo traste plástico y de metal se debe de poner boca abajo si no se utiliza para que no pueda reposar agua y propiciar la proliferación de estos zancudos.</p>

Fuente: Datos obtenidos en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Discusión

La cantidad de criaderos obtenidos en las épocas seca y lluviosa como se observa en la figuras 1 concuerda con resultados de estudios anteriores (Villegas, y otros, 2011; Stein, Oria, Almirón y Willener, 2005), ya que se encontraron más criaderos en la época lluviosa que en la época seca, ya que en la época lluviosa se crean criaderos artificiales en donde las hembras pueden depositar sus huevos (Nelson, 1986), sin embargo en ambas épocas los resultados no fueron los esperados ya que se esperaba una gran cantidad de criaderos debido a lo reportado por el personal administrativo y docente de la Universidad por medio de entrevistas orales y encuestas realizadas, en donde todas las personas reportaron una presencia de zancudos al igual que reportaron enfermos en su área de trabajo en el año 2015, sin embargo para el año 2016 la mayoría de entrevistados no reportaron enfermos.

Otra razón por la que se cree que no se encontró la cantidad de criaderos esperados fue debido al cambio climático ya que este año en el país no hubo un invierno marcado y esto pudo deberse al fenómeno de La Niña el cual se esperaba que se viera más marcado para este año (Hirons & Kingaman, 2016), por esa razón no hubieron muchas lluvias en este año 2016 y por lo tanto no se incrementó de una manera drástica el número de los criaderos en la Universidad.

En las figuras 2 y 3 se observan los edificios que presentan un mayor número de criaderos durante la época seca y lluviosa, sin embargo estos resultados muestran un patrón en los lugares donde se encuentran los criaderos ya que son los mismos edificios donde se han reportado, a excepción de algunos que no se encuentran ya que fueron tratados con larvicida llamado comúnmente abate durante

la época seca (De la Cruz, Meza, y San Martín, 2001), por lo que disminuyó la cantidad de edificios con criaderos y también en la época seca se tomaron medidas de eliminación de criaderos artificiales como los floreros con agua y los botes y macetas con agua, estas son algunas medidas recomendadas por otros estudios (Bisset y otros, 2006) y mencionamos algunas recomendaciones en el cuadro 1 tanto para el personal administrativo como docente y especialmente de servicio al observar criaderos artificiales y que tomen medidas de control para ello.

También se reportaron los tipos de criaderos en donde estaba presente *A. aegypti* y se encontró una alta incidencia en el alcantarillado como lo muestran las figuras 4 y 5 en ambas épocas del año, seguidos de reposaderas y chorros, en esto podemos ver que en el caso de los últimos dos criaderos se debería de alertar al personal de administración para que pueda reparar los chorros descompuestos y poder cubrir por completo las reposaderas.

En las áreas donde se encontró la mayor cantidad de criaderos fue el edificio S-11, esto pudo deberse a la presencia de alcantarillas alrededor, las cuales estaban positivas y con una profundidad moderada, sin embargo no se pudieron muestrear bien ya que estaban selladas y no se podían abrir.

Las personas de administración de la Universidad e incluso de cada facultad, debería centrarse en dos aspectos fundamentales: 1) la educación y la participación del cuerpo docente, administrativo y estudiantil ya que a pesar de las campañas que se realizan para evitar las enfermedades Dengue, Chikungunya y Zika en todo el país, las personas no tienen conocimiento de la biología del vector, lo cual

es algo muy importante y a raíz de esto viene el segundo aspecto: 2) la correcta disposición de los recipientes y envases desechados para que no estén expuestos a la lluvia y también la vigilancia de los floreros con agua.

Referencias Bibliográficas

Bisset, J., Del Carmen, M., Portillo, R., Rodriguez, M., Suárez, S. & Leiva, M. (2006) Factores ecológicos asociados con la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en zonas de alta infestación del municipio Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. *Rev Panam Salud Publica*. 2006;19(6):379–84.

Blandón, E. (2006) Historia del dengue en Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.

De la Cruz, A., Meza, A. & San Martín, J. (2001) La comunidad y el control de *Aedes aegypti*: percepción y comportamiento respecto al larvicida abate. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 53(1): 44-47

Del Angel, R. (2006) Entrada del virus del dengue: Moléculas que pueden modular la patogenia viral. *Cinvestav*: 30-43

Halstead SB. More dengue, more questions. *Emerg Infect Dis* 2005; 11(5): 740-41.

Hirons, L. & Kingaman, N. (2016) La Niña 2016/2017 Historical Impact Analysis. Evidence on Demand, Climate & Environment Infrastructure. 36 pp.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2016) Semana epidemiológica 2016. Guatemala. Centro nacional de Epidemiología. Nelson, M. (1986) *Aedes aegypti*: biología y ecología. Organización Panamericana de la Salud (PAHO). 62pp.

Organización Panamericana de la Salud (OPS)

& Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015) Alerta Epidemiológica Infección por virus Zika.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016) Enfermedades transmitidas por vectores. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/>

Revista Domingo (2016) Prensa Libre 631. Guatemala

Rodríguez, A. (2015) No era suficiente con dengue y chikungunya: llegó también Zika. *iMedPub Journals*. 11(23): 1-4 doi:10.3823/1245

Shuler, L., Ribeiro, E., Feitosa, L., Horovitz, D., Cavalcanti, D., Pesosa, A. (2016) Posible vínculo entre la infección por el virus del Zika y la microcefalia — Brasil, 2015. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 65: 1-4

Stein, M., Oria, G., Almirón, W. y Willener, J. (2005) *Revista de Salud Pública* 3(9): 559-564

Velandia, M. & Castellano, J. (2011) Virus del dengue: estructura y ciclo viral. *Infection* 15(1): 33-43

Villegas, A., y otros (2011) Control enfocado de *Aedes aegypti* en localidades de alto riesgo de transmisión de dengue en Morelos, México. *Salud Pública México* 53(2): 141-151

White, K. (2004) *Dengue Fever*. United States. The Rose publishing group

Agradecimiento especial a la Licda Antonieta Rodas y al Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología –LENAP- por su apoyo con los muestreos, a la Licda. Eunice Enriquez por su asesoría durante la práctica, a Francisco López y Gerber Guzmán por su apoyo en el muestreo, también a la Licda. Sayra Chanquín por su apoyo en la revisión y correcciones del artículo.

