

# IMPORTANCIA DE LOS FLOREROS COMO CRIADEROS DE *Aedes aegypti* EN TRES CEMENTERIOS DEL ESTADO TRUJILLO, VENEZUELA

## IMPORTANCE OF VASES - BREEDING SITES FOR *Aedes aegypti* IN THREE CEMETERIES IN TRUJILLO STATE, VENEZUELA

Castillo, Carmen<sup>1\*</sup>; Brown, Eric<sup>1</sup>; Castillo, Luis<sup>1</sup>; Caprazo, Melina<sup>1</sup>; Sánchez, Libert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes. Núcleo "Rafael Rangel". Email: carmenc@ula.ve

### Resumen

*Aedes aegypti* es una especie bien adaptada a las condiciones encontradas en sitios de cría artificiales. Sitios públicos, como los cementerios representan potenciales sitios de cría. Para establecer la importancia de los floreros de los cementerios como criaderos productivos de *Aedes aegypti* se realizó un estudio en 3 cementerios del estado Trujillo, Venezuela. En total, se inspeccionaron 478 tumbas, para un total de 537 floreros con agua de los cuales 218 (41%) resultaron positivos para formas inmaduras de mosquitos. Se recolectó un total de 2.040 larvas y 942 pupas, de las cuales el 72% (677/942) fueron identificadas como *Ae. aegypti* en el laboratorio. De los adultos identificados como *Ae. aegypti* el 51% fueron hembras y el 49% machos. Se registró un gran número de tumbas abandonadas. Estos resultados resaltan la necesidad de incluir en los programas tradicionales de control de vectores, programas de educación comunitaria. Se realizaron varios talleres contando con el apoyo de las Alcaldía de los municipios Pampán y Pampanito, a través de las Vocerías de Salud, para explicar la importancia de la implementación de la Ordenanza Municipal que prohíbe el uso de agua en los envases floreros de los cementerios y promover el uso de arena húmeda para colocar las flores.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, cementerios, floreros, larvas, pupas.

### Abstract

*Aedes aegypti* is well-known as high adapted species to the conditions found in artificial breeding sites. Public places as cemeteries represent potential breeding sites. To establish the importance of cemeteries vases as productive breeding sites of *Aedes aegypti*, a study was carried out in three cemeteries in Trujillo state, Venezuela. In overall, 478 graves were inspected, for a total of 537 vases with water of which 218 (41%), were positive for immature mosquitoes. In total 2.040 larvae and 942 pupae were collected, of which 72% (677/942) were identified as *Ae. aegypti* in the laboratory. Of adults identified as *Ae. aegypti* 51% were female and 49% male. A large number of abandoned grave were recorded. These results highlight the need to include in traditional vector control programs, community education programs. Several workshops with the support of the municipal cities halls of Pampán and Pampanito, through the Health Spokespersons to explain the importance of the implementation of the Municipal Ordinance that prohibits the use of water in cemeteries vases were conducted and promote the use of wet sand to place flowers.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, cemeteries, base, larvae, pupae.

**Recibido:** 01/06/2015 - **Aprobado:** 18/12/2013

\*Magister en Protozoología. Ph D en Medicina Tropical. Profesora titular del Departamento de Biología y Química, en el Núcleo Universitario Rafael Rangel, de la Universidad de Los Andes, Venezuela. 25 publicaciones en revistas indizadas. Tutora de 12 tesis de pregrado. Línea de Investigación: Control Biológico y Participación Comunitaria. (sigue en la pág. 66)

## Introducción

El dengue es considerado una enfermedad infecciosa aguda, producida por el virus del dengue, la cual es transmitida a través de la picadura de la hembra del mosquito *Aedes aegypti*, como principal agente biológico transmisor, infectado por alguno de los cuatro serotipos del virus dengue (DEN1, DEN2, DEN3, DEN4), los cuales pueden causar un espectro de enfermedad variable, que puede ir desde el dengue sin signos de alarma, pasando por dengue con signos de alarma hasta dengue grave (OMS, 2009). Sin tratamiento adecuado la mortalidad por dengue puede exceder el 20%, sin embargo, con diagnóstico temprano la fatalidad puede ser reducida a menos del 1% (WHO, 2009).

El principal insecto vector del virus dengue es *Aedes aegypti*, una especie altamente domesticada, pues se ha adaptado a la habitación humana, por lo que el hombre, crea a su alrededor una serie de potenciales sitios de cría para este mosquito. *Ae. aegypti* es una especie tropical y subtropical, que se encuentra ampliamente distribuida alrededor del mundo, especialmente entre las latitudes 35°N y 35°S, y es poco frecuente encontrarlo por encima de los 1.000 m.s.n.m. Las formas inmaduras de este mosquito se encuentran en sitios cubiertos de agua, principalmente en recipientes artificiales estrechamente relacionados con las viviendas humanas y, por lo general, bajo sombra (OMS, 2009).

A pesar del éxito alcanzado en el control de *Ae. aegypti* durante la campaña de erradicación en 1960, la reinfección por este vector se presentó nuevamente y fue seguida por la aparición de varios brotes epidémicos de dengue en la región (PAHO, 1997; Guzmán y cols., 2006). La primera epidemia de dengue se presentó en Venezuela entre octubre 1989 y abril 1990. Esta epidemia reapareció en el segundo semestre de 1990 y se extendió

hasta 1993, reportándose en este periodo 11.260 casos de dengue con 136 casos fatales (WHO, 2001). Desde entonces, en Venezuela se registra cada año un gran número de casos y entre 2003 y 2005 se registró un total de 92.253 casos de dengue, incluyendo 6.913 casos de dengue hemorrágico y 16 casos fatales. Del 2006 al 2008 en Venezuela se registraron 168.554 casos de dengue con 12.586 casos de dengue hemorrágico de los cuales 64.662 casos fueron confirmados por laboratorio (PAHO, 2005).

Entre 2007 y 2008 Venezuela reportó más del 50% de los casos totales de dengue reportados en esta subregión, y para el año 2009, Venezuela reportó un total de 33.899 casos, mientras que para el año 2010 hubo un considerado repunte, reportándose 123.967 casos. En el año 2011 se verificó una baja considerable para un total de 31.551 casos de Dengue. Durante el año 2012 Venezuela informó un total de 45.015 casos, lo cual representa un aumento del 43%, según las cifras oficiales de la PAHO, (2013), mientras que para el 2014 la oficina de vigilancia epidemiológica (MPPS, 2014), indica que las cifras nacionales reportaron 20.056 casos de dengue.

En el estado Trujillo, el dengue se ha convertido en una enfermedad endémica desde 1990. Entre 2003 y 2008 se reportaron 11.679 casos de dengue, de los cuales 345 casos tuvieron manifestaciones hemorrágicas (Dirección Regional de Epidemiología y Estadística Vital, Trujillo 2009). Un análisis detallado de la situación del dengue en el estado Trujillo en los últimos 5 años, se dificulta enormemente pues la información de la caustica es inexistente o dispersa, lo que no permite inferir el comportamiento de los factores que condicionan la endemidad del dengue en algunas localidades. A nivel regional los organismos oficiales reportan para el 2014, un total de 610 casos de dengue, dándose el estatus de alarma regional ante esta situación.

La falta de un sistema de vigilancia activo que incluya el aislamiento y caracterización de los serotipos del virus dengue dificultan un manejo epidemiológico mejor de esta situación. Adicionalmente, la falta de agua por tubería en forma constante así como la falta de servicio de aseo urbano en algunas áreas rurales y urbanas y la carencia de adecuados programas de educación sanitaria contribuyen a que esta situación se agrave cada día más. Aunado a esto la tendencia de la comunidad de mantener diferentes contenedores de agua, donde principalmente las pipas representan el tipo de criadero más significativo (Barrera y cols., 1995; Lenhart y cols., 2006; Nathan y cols., 2006), la acumulación de botellas, latas, cauchos, en la vecindad de las viviendas también contribuye a aumentar significativamente los niveles de infestación por *Ae. aegypti*.

Las comunidades han ido desarrollando una actitud pasiva a la espera que las autoridades sanitarias resuelvan un problema que debe ser responsabilidad de todos para lograr una solución integral efectiva que perdure en el tiempo y en el espacio. La situación actual de nuestro país exige el concurso de todos los factores involucrados para reunir esfuerzos en la consecución del mismo objetivo, pues la experiencia ha demostrado que los esfuerzos aislados no producen el resultado esperado.

El dengue es transmitido por la picada infectiva de *Ae. aegypti*, vector primario de esta transmisión. *Ae. aegypti* es una especie que aprovecha eficientemente los sitios de cría potenciales, creados por el hombre, particularmente durante el desarrollo de actividades cotidianas. Adicionalmente, sitios públicos, como los cementerios, se han convertido en criaderos para *Ae. aegypti* y otras especies importantes en salud pública. En estudios realizados en algunos cementerios, ha sido evidenciada la alta productividad de *Ae.*

*aegypti* (Barrera y cols., 1979; Barrera y cols., 1982; O'meara y cols., 1992; Vezzani y cols., 2001; Vezzani y cols., 2002; Abe y cols., 2006; Navarro y cols., 2009; Castillo, 2010).

En cementerios tales como: Buen Pastor, en el estado Trujillo (Abe y cols., 2006), en Caracas (Barrera y cols., 1979; Barrera y cols., 1982; Navarro y cols., 2009), cementerio Jobo Liso en Ciudad Bolívar (Devera y cols., 2013) y en el cementerio Sanare, estado Lara (Traviezo-Valles y cols., 2014), se han registrado niveles de infestación significativos por *Ae. aegypti* y otras especies de Culicidae de importancia en salud pública. En Venezuela, aunque existe una legislación sobre la prohibición del uso de agua en los floreros de los cementerios, esta no ha sido aplicada a cabalidad en las diferentes regiones y la proliferación de diferentes tipos de contenedores, representa una gran potencialidad para el desarrollo de *Ae. aegypti*.

Al diseñar e implementar programas de control contra *Ae. aegypti*, es necesario integrar todos los factores que contribuyen a mantener niveles de infestación significativos en las diferentes áreas geográficas, por lo que es de vital importancia conocer los diferentes sitios de cría, así como la productividad de los mismos a fin de determinar la verdadera importancia epidemiológica de los mismos, para optimizar el uso de los recursos disponibles en los departamentos de control de vectores. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar la importancia de los floreros de los cementerios como potenciales sitios de cría para *Ae. aegypti*, principal vector del dengue, en tres cementerios del municipio Pampán, estado Trujillo, para implementar talleres con participación comunitaria involucrando entes gubernamentales responsables del control de *Ae. aegypti* y la prevención del dengue.

## **Materiales y Métodos**

### **Áreas de estudio**

Este estudio fue desarrollado en los cementerios de las parroquias La Paz y la parroquia Pampán, del municipio Pampán y el cementerio Pampanito ubicado en la Parroquia Pampanito II del municipio Pampanito del estado Trujillo. El municipio Pampán geográficamente está ubicado en el corazón del estado Trujillo, con una extensión de 431 km<sup>2</sup>. Se localiza entre las coordenadas geográficas 9° 27' 4.16" Latitud Norte y 70° 28' 33.31" Longitud Oeste. La temperatura ambiente puede oscilar entre 16 y 25°C en la temporada lluviosa y puede variar entre 25 y 35°C en los meses secos. La altitud media es de 497 m.s.n.m.

El municipio Pampanito tiene una extensión territorial de 93 km<sup>2</sup>, ubicado en un fondo de valle de la Cuenca del Río Castán al Sur-Este del estado Trujillo. Se localiza entre las coordenadas geográficas Sur-Este: 09°22'00"- 09°30'00" de Latitud Norte y 70°25'30"-70°35'00" de Longitud Oeste. La temperatura media anual es de 26°C y la precipitación media anual es de 1386 mm. Se encuentra en un rango de altitud de 200 a 600 m.s.n.m.

### **Muestreo de las formas inmaduras de mosquitos**

Durante los meses de enero a mayo 2011, y septiembre a noviembre 2012, se realizaron visitas a los cementerios seleccionados para el estudio, a fin de determinar la presencia de las formas inmaduras de mosquitos (larvas y pupas). Previo a la captura de las formas inmaduras en los cementerios seleccionados para el estudio se solicitó el permiso respectivo al personal encargado del cementerio y al Consejo Comunal correspondiente. Luego se procedió a inspeccionar todos los floreros del cementerio, particularmente los contentivos

de agua, inspección realizada a primeras horas de la mañana (8:00 am 10:00 am). Todas las larvas de IV y pupas fueron colectadas mediante el uso de macro goteros y pipetas con perilla, para ser transportadas al Laboratorio de Ecología de Parásitos del Núcleo Universitario Rafael Rangel en bolsas plásticas transparentes con agua del criadero y suficiente aire para evitar el maltrato durante el transporte.

En el laboratorio fueron mantenidas hasta la emergencia de los adultos para posteriores estudios de clasificación. Solo los adultos de *Ae. aegypti* fueron contabilizados e incluidos en el estudio, con base al objetivo del mismo. Se recolectaron las larvas de IV estadio, porque la experiencia obtenida a través de trabajos de campo realizados previamente, indica que entre el traslado y las primeras 24 horas de observación en el laboratorio, algunas larvas de IV estadio alcanzan la fase de pupas, dada las condiciones ambientales, particularmente la temperatura de la zona de estudio. Al respecto (Focks & Chadee, 1997), afirman que la mortalidad en la fase de pupas, es típicamente baja para *Ae. aegypti*, por lo que el número de pupas registrado representa un indicador confiable del número de mosquitos adultos que emergen de un criadero en particular.

### **Mantenimiento en el laboratorio:**

Las pupas y larvas de IV estadio fueron mantenidas separadas en el laboratorio de acuerdo al criadero (cementerio) de origen, a una densidad de 50 individuos por envases de poliestireno (12x12x4 cm), los cuales fueron mantenidos dentro de cajas entomológicas de 30x30x30 cm. Inmediatamente después de la emergencia todos los adultos fueron identificados utilizando la clave taxonómica pictórica de Rueda (Rueda, 2004), y *Ae. aegypti* contabilizado, mientras que géneros como *Limatus*, *Toxorhynchites* y *Culex* fueron

excluidos pues estas especies no formaban parte del objetivo de este estudio.

### **Análisis y Procesamiento de la información.**

Toda la data fue procesada en Excel y SPSS.

### **Resultados y Discusion**

En el cuadro 1 se presentan los resultados del número total de tumbas inspeccionadas, el número total de floreros con agua inspeccionados, los que resultaron positivos a *Ae. aegypti* y el porcentaje que representa cada uno. En el cuadro 2 se presentan los resultados del número total de larvas y pupas colectadas y en el cuadro 3 se presenta el número total de adultos que emergieron a partir de las pupas y larvas de IV colectadas y que fueron identificados como *Ae. aegypti*, discriminadas de acuerdo al cementerio donde fueron colectadas.

En total, se inspeccionaron 478 tumbas, para un total de 537 floreros con agua, de los cuales 218 (41%) resultaron positivos para formas inmaduras de *Ae. aegypti*. El mayor índice de contenedor (% de contenedores positivos a larvas, pupas o larvas y pupas de *Ae. aegypti*), se registró en Pampanito (53%), seguido de Pampán (37%) y Monay (30%). Se recolectaron 2.040 larvas y 942 pupas. Del total de pupas el 72% (677/942), fueron identificadas como *Ae. aegypti* en el laboratorio, inmediatamente después de la emergencia. De los adultos identificados como *Ae. aegypti* el 51% fueron hembras y el 49% machos.

En cada uno de los cementerios bajo estudio, se contabilizó el siguiente porcentaje de tumbas en completo estado de abandono, es decir ya no son visitadas: Monay 36%, Pampán 31% y Pampanito 29%. En algunos casos, la densidad y la altura de la maleza

**Cuadro 1. Número de tumbas, floreros y floreros positivos para *Ae. aegypti* en 3 cementerios del estado Trujillo, Venezuela.**

<b>Cementerio</b>	<b>Tumbas Inspeccionadas</b>	<b>Floreros Inspeccionados</b>	<b>Floreros Positivos</b>	<b>Índice Contenedor (% de floreros positivos a larvas, pupas o ambas)</b>
Monay	128	158	47	30
Pampán	173	186	69	37
Pampanito	177	193	102	53
<b>Total</b>	<b>478</b>	<b>537</b>	<b>218</b>	

**Cuadro 2.- Número de larvas y pupas colectadas en 3 cementerios del estado Trujillo, Venezuela.**

<b>Cementerio</b>	<b>Larvas Colectadas</b>	<b>Pupas Colectadas</b>	<b><i>Aedes aegypti</i></b>
Monay	415	234	189
Pampán	702	310	254
Pampanito	923	398	234
<b>Total</b>	<b>2040</b>	<b>942</b>	<b>677</b>

**Cuadro 3.- Número de adultos de *Ae. aegypti* provenientes de larvas de IV estadio y pupas colectadas en 3 cementerios del estado Trujillo, Venezuela.**

Cementerio	<i>Aedes aegypti</i>
Monay	189
Pampán	254
Pampanito	234
<b>Total</b>	<b>677</b>

(en algunos casos superior a 2 mts) no permitió determinar si alguna de estas tumbas posee algún tipo de florero, que pudiera ser llenado con agua de lluvias y potenciar criaderos para alguna especie de mosquito de importancia en salud pública. Los floreros fueron categorizados en 4 tipos de acuerdo al tipo de material: cemento (89%), plástico (6%), metal (4%) y vidrio (1%).

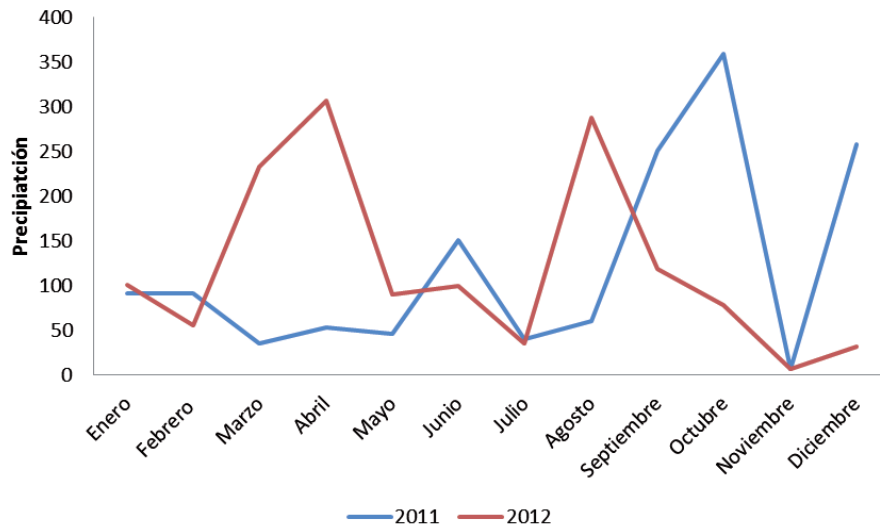
Los muestreos fueron realizados en dos épocas diferentes (enero – mayo 2011 y septiembre – noviembre 2012). Aunque hubo diferencia en el número de larvas y pupas recolectadas en ambos períodos, la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). Al analizar la precipitación reportada por las estaciones meteorológicas del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, a través de la Dirección de Hidrología y Meteorología (2014) del estado Trujillo, se observa que durante el primer periodo de muestreo la precipitación se comportó con un régimen predominantemente unimodal (gráfico 1), mientras que en el segundo periodo de muestreo fue claramente bimodal (gráfico 1). El comportamiento climático pasa desde una sequía marcada a temporadas lluviosas en picos de relevancia anual, permitiéndose observar en estos meses sequía extrema y lluvia extrema. A pesar de las grandes diferencias entre la precipitación de algunos meses durante el año 2011 y 2012, no se encontró diferencias estadísticamente significativas al comparar el promedio de precipitación en ambos periodos ( $p > 0.05$ : año 2011 = 63,48 mm; año 2012 = 67,86 mm).

Sin embargo, aunque durante los meses del primer muestreo (enero – mayo 2011), no se encontró diferencias estadísticamente significativas en los niveles de precipitación ( $p > 0.05$ ) y en el segundo período (septiembre – noviembre 2012) si se registró diferencias significativas ( $p < 0.001$ ), en ambos períodos de muestreo se encontró floreros con agua positivos para formas inmaduras de *Ae. aegypti*, independientemente de los niveles de precipitación.

En este sentido, es importante resaltar que los tres cementerios bajo estudio tienen una característica particular en común: pues están ubicados en el casco poblado de las tres parroquias, lo cual favorece que los familiares y visitantes de las tumbas lo hagan continuamente a lo largo del año, y no solo en periodos festivos, tales como días de la madre, días del padre o días de los difuntos, como ocurre en algunos cementerios alejados del casco poblado. Esta cercanía, facilita que los visitantes coloquen frecuentemente agua en los floreros, y en consecuencia esto influye en los niveles de infestación encontrados en los cementerios bajo estudio.

Por otro lado, la ubicación de los cementerios de las parroquias La Paz, Pampán y Pampanito II, ofrece a los mosquitos disponibilidad de fuente alimenticia durante todo el año, lo cual favorece significativamente los niveles de infestación que se han encontrado previamente en otros cementerios del estado

**Gráfico 1.- Niveles de precipitación en el área de estudio durante el año 2011 y 2012 (Datos obtenidos del MPPARNR)**



Trujillo (Abe y cols., 2005), aumentando así potencialmente el riesgo de transmisión de patógenos de importancia en salud pública.

Los niveles de infestación por *Ae. aegypti* reportados en este estudio, son más elevados que los reportados en Argentina por Vezzani y cols., (2001), quienes encontraron niveles variables de infestación entre 1% y 19%, mientras que en Bolivia, Barja-Simon y cols., (2009), reportaron niveles de infestación de 18,4%. En Venezuela, Devera y cols., (2013), en un estudio realizado en el cementerio Jobo Liso en Ciudad Bolívar, reportaron bajos niveles de infestación por *Ae. aegypti* (5,5%), pero Traviezo-Valles y cols., (2014), reportaron niveles de infestación de 25,7%, en un cementerio de Sanare, estado Lara.

Estudios realizados previamente en el estado Trujillo, en el cementerio Buen Pastor por Abe y cols., (2005), reportaron niveles de infestación elevados (índice contenedor = 46,9%), siendo bastante similares a los resultados encontrados en este estudio, pues en promedio entre los 3 cementerios

estudiados se registró un índice contenedor de 41%, lo cual pareciera indicar que los niveles de infestación por *Ae. aegypti* en los cementerios del estado Trujillo son más altos que los encontrados en otras regiones del país.

Estudios realizados en cementerios en Venezuela y otros países han demostrado la importancia epidemiológica de los mismos, sobre todo en aquellas áreas donde los cementerios se encuentran muy próximos o en el centro de áreas urbanizadas, como es el caso de los cementerios inspeccionados en este estudio.

En una revisión realizada por Vezzani (2007), sobre la coincidencia perfecta entre los mosquitos que prefieren sitios de cría artificiales, principalmente *Ae. aegypti* y los cementerios, se evidencia, que se han realizado más de 30 estudios, considerando la importancia de estos ambientes para ofrecer disponibilidad de recursos tales como: fuentes de alimenticias (azúcar, sangre), refugio y recipientes llenos de agua, factores ideales para el desarrollo no solo de *Ae. aegypti*

sino también de otros insectos vectores de patógenos que afectan al hombre.

Los resultados aquí presentados, resaltan la necesidad de incluir en los programas tradicionales de control de vectores, programas de educación comunitaria para concienciar a la población que la infestación por Culicidae, particularmente, *Ae. aegypti*, es un problema que requiere la participación de todos para lograr el control esperado. Basado en estos resultados se realizaron una serie de talleres con el apoyo de la Alcaldía del municipio Pampán y Pampanito, a través de la Vocería de Salud, para informar sobre la importancia de la implementación de la Ordenanza Municipal que prohíba el uso de agua en los envases floreros del cementerio y promover el uso de arena húmeda para colocar las flores, evitando así la proliferación de mosquitos de importancia en salud pública.

#### **Agradecimientos:**

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes de la Universidad de Los Andes (CDCHTA-ULA), por el financiamiento otorgado a la investigación, a través del Proyecto Código NURR-C-533-11-03.B.

#### **Autores:** (viene de la pág. 59)

Brown Eric: Licenciado en Educación, mención Biología. Magister en Protozoología. Dr. En Entomología. Profesor titular del Departamento de Ciencias Agrarias, en el Núcleo Universitario Rafael Rangel, de la Universidad de Los Andes, Venezuela. 15 publicaciones en R revistas indizadas, Tutor de 10 tesis. Línea de Investigación: Parasitología.

Castillo Luis: TSU en Informática. Ingeniero en Informática. 4 publicaciones en revistas indizadas. Tutor de 2 tesis. Línea de Investigación: Desarrollo de Software

Caprazo Melina: TSU Informática. Ingeniero en Informática. 4 publicaciones en revistas indizadas. Tutor de 2 tesis. Línea de Investigación: Desarrollo de Software.

Sánchez Libert: Ingeniero Agrícola. Profesor Instructor del Departamento de Ingeniería, en el Núcleo Universitario Rafael Rangel, de la Universidad de Los Andes, Venezuela. 5 publicaciones en revistas indizadas. Tutor de 4 Tesis. Línea de Investigación: Desarrollo de Bases de Datos.

#### **Referencias bibliográficas:**

Abe M, McCall P, Lenhart A, Villegas E. & Kroeger A. 2005. The Buen Pastor cemetery in Trujillo, Venezuela: measuring dengue vector output from a public area. *Tropical Medicine and International Health*. 10: 597-603.

Barja-Simon Z, Le Goff G, Callata R, Walter A, Bremond P. 2009. Infestación de los cementerios de Santa Cruz de la Sierra por los mosquitos vectores del dengue. *Rev de Enfermedades Infecciosas y Tropicales*. 1(1): 29-32.

Barrera R, Machado-Allison C & Bulla L. 1979. [Breeding places, larval density and niche segregation in three urban culicidae (*Culex fatigans* Wied., *C. corniger* Theo., and *Aedes aegypti* l.) at Caracas cemetery (author's transl)]. *Acta Científica Venezolana*. 30: 418-24.

Barrera R, Machado-Allison C, Bulla, L & Strong D. 1982. Mosquitoes and mourning in the Caracas Cemetery. *Antenna*. 6: 250-252.

Barrera R, Navarro J, Mora J, Domínguez D & González J. 1995. Public service deficiencies and *Aedes aegypti* breeding sites in Venezuela. *Bulletin Pan American Health Organization*. 29: 193-205.

Castillo C. 2010. Impact of Insecticide Treated -Materials on School. PhD's Thesis. Liverpool University. School of Tropical Medicine. UK.



- Devera R, Devera Z, Velásquez V. 2013. Presencia de *Aedes aegypti* en el cementerio Jobo Liso de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *Saber*. 25 (4): 358-364.
- Guzman M, García G. & Kouri G. 2006. [Dengue and dengue hemorrhagic fever: research priorities]. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 19: 204-15.
- Lenhart A, Castillo C, Oviedo M. & Villegas E. 2006. Use of the pupal/demographic-survey technique to identify the epidemiologically important types of containers producing *Aedes aegypti* (L.) in a dengue-endemic area of Venezuela. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 100 Suppl 1: S53-S59.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Dirección de Hidrología y Meteorología. Trujillo. 2014
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. Dirección Regional de Epidemiología y Estadística Vital, Trujillo. 2014.
- Nathan M, Focks D & Kroeger A. 2006. Pupal/demographic surveys to inform dengue-vector control. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 100 Suppl 1: S1-S3.
- Navarro J, Zorrilla A & Moncada N. 2009. Primer registro de *Aedes albopictus* (Skuse) en Venezuela. Importancia como vector de Dengue y acciones a desarrollar. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. XLIX.
- O'meara G, Gettman A, Evans J, Scheel F. 1992. Invasion of cemeteries in Florida by *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc*. 8: 1-10.
- Organización Mundial de la Salud. 2009. *Dengue: guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control*. Nueva Edición.
- Organización Mundial de la Salud. 2015. Dengue y dengue hemorrágico. Nota descriptiva N° 117.
- PAHO. 1997. Re-emergence of Dengue in the Americas *Epidemiological Bulletin*. 18.
- PAHO. 2005. Number of Reported Cases of Dengue & Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Region of the Americas (by country and sub-region).. Consultado en marzo, 2015. Disponible en: <http://www.paho.org/english/ad/dpc/cd/dengue.htm>.
- PAHO. Number of reported cases of dengue and dengue hemorrhagic fever (DHF), Region of the Americas (by country and subregion). 2013. Washington, DC. Pan American Health Organization.. Consultado en marzo, 2015. Disponible en: <http://www.paho.org/english/ad/dpc/cd/dengue.htm>.
- Rueda L. 2004. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with dengue virus transmission. *Zootaxa*.; 589:1-60.
- Traviezo-Valles L, Cárdenas E, Rodríguez R, Jaspe G, Jaspe M, Heredia K, et al. 2014. Presencia de *Aedes aegypti*, transmisor del dengue, en el Cementerio de Sanare, estado Lara, Venezuela. *Rev Méd-Cient "Luz Vida"*. 5(1): 7-11.
- Vezzani D, Velázquez S, Soto S & Schweigmann N. 2001. Environmental Characteristics of the Cemeteries of Buenos Aires City

(Argentina) and Infestation Levels of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 96(4): 467-471.

Vezzani D & Schweigmann N. 2002. Suitability of containers from different sources as breeding sites of *Aedes aegypti* (L.) in a cemetery of Buenos Aires City, Argentina. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 97: 789-92.

Vezzani D. 2007. Review: Artificial container-breeding mosquitoes and cemeteries: a perfect match. Tropical Medicine and International Health. 12 (2): 299–313.