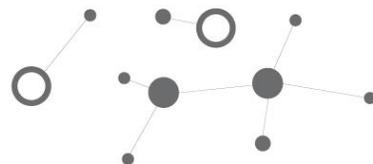


**F**  
**B**

FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



---

**Dengue y Chikungunya: Estudio de variación estacional y detección de presencia de virus en los Vectores *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, en Santo Tomé – Corrientes**

**Directora: Dra. María Cristina Rilo**

**Codirector: Dr. Mario Alejandro Lorenzetti**

**Becaria: Lic. Marina Leporace**

**Sede: Santo Tomé provincia de Corrientes**

**Periodo: 2015- 2017**

---

## **Agradecimientos:**

A la Fundación Barceló por darme la oportunidad de llevar a delante el proyecto

A la Lic. Villarquide mi amiga y compañera en esta aventura santotomeña

Al Lic. Arturo Lizuain por los consejos

A los Alumnos ayudantes: Florencia Alarcón; Aldo Gauto, Santiago Gómez Mendez Karen Mauro; Melody Mescher; María Sol Lovatto, Pablo Rebak; Josefina Ruffin; Mathias Iván Rivero; Belén Rocha; Federico Zalazar; Joabe Winterfeld Ramos; Ingrid Zborowski Valvassori, por tan entusiasta colaboración.

A los choferes de la camioneta del IUCS que nos acompañaron llueva o truene: Juan ROA, y durante el verano Héctor Fernández.

---

## Resumen

A partir de la década de los 80 hace su reaparición en Argentina el mosquito *Aedes aegypti*, vector para la transmisión del virus del Dengue, el cual para el año 2016 ya se encuentra distribuido en 19 de las 23 provincias y CABA (Rossi 2015). En 2016, ocurrió la mayor epidemia de dengue en el país. La ciudad de Santo Tomé ese mismo año sufrió el primer brote de su historia, con un total de 54 casos.

El uso de ovitrampas es un método de búsqueda pasiva y económica, que puede contribuir con mayor efectividad a las actividades de prevención y control. El presente trabajo propone establecer la confección de un mapa de riesgo, localizando focos de infestación de *Aedes* en las distintas estaciones del año.

Nuestros resultados muestran que Santo Tomé presenta una alta densidad de *Ae. Aegypti*

*Ae. aegypti* presentó ovipostura desde septiembre hasta junio durante 2017, mientras que en 2016 se observó una pausa en la oviposición entre los meses de junio y julio confirmando la presencia del vector durante todo el año. No se ha detectado la presencia de *Ae. albopictus*, en la región. Las abundancias a partir de la cantidad acumulada de huevos, presentaron su pico máximo en enero, siendo el verano la estación más propicia para su crecimiento poblacional. La fumigación masiva durante el verano de 2016 disminuyó el porcentaje de positividad un 17%, pero no fue suficiente para el control del vector. Se sugiere en función de los resultados obtenidos un manejo ambiental integral que incluya la participación comunitaria como herramienta de prevención y control.

---

## Índice

<b>Resumen</b> .....	3
<b>Introducción</b> .....	5
<b>Marco Teórico</b> .....	7
<b>Objetivos</b> .....	9
<b>Materiales y Metodos</b> .....	10
<i>Área de estudio</i> .....	100
<i>Detección del Vector</i> .....	100
<i>Búsqueda de culícidos en estadios Inmaduros</i> .....	122
<i>Estación meteorológica</i> .....	122
<i>Evaluación de la fumigación masiva ante un brote de Dengue</i> .....	122
<i>Charlas a la comunidad sobre la enfermedad del Dengue</i> .....	123
<i>Detección del virus DENV en Aedes aegypti</i> .....	133
<b>Resultados</b> .....	144
<i>Detección del Vector</i> .....	144
<i>Búsqueda culícidos en estadios Inmaduros</i> .....	155
<i>Estación meteorológica</i> .....	155
<i>Evaluación de la fumigación masiva ante un brote de Dengue</i> .....	1616
<i>Charlas a la comunidad sobre la enfermedad del Dengue</i> .....	1717
<i>Detección del virus DENV en Aedes aegypti</i> .....	1818
<b>Discusión</b> .....	19
<b>Conclusión</b> .....	191
<b>Bibliografía:</b> .....	222
<b>Anexo1:</b> .....	25
<b>Anexo 2</b> .....	26

---

## Introducción

El Dengue y la Chikungunya son enfermedades de transmisión vectorial. Su vector transmisor es el mosquito del género *Aedes*.

La enfermedad del Dengue tiene una gran repercusión social y económica, y genera una verdadera conmoción tanto asistencial como epidemiológica, constituye actualmente uno de los principales problemas de salud del mundo. Por su parte, la Chikungunya es una enfermedad emergente que desde el año 2004 ha causado grandes epidemias provocando considerable morbilidad y sufrimiento (OPS 2011).

En Argentina, la primera epidemia de Dengue se produjo en Tartagal (provincia de Salta) en 1998 (Boffi *et. al* 2002) y luego en las provincias de Misiones y Formosa (Carbajo *et al.*, 2001). El mayor brote ocurrió en 2009, con más de 26.000 casos de DEN 1, seguido de 2013, en el que se informaron 2.922 casos y se verificó la co-circulación de DEN 1, 2 y 4 (MSN, 2015). En 2016 tuvo lugar la mayor epidemia de dengue en el país hasta el momento. De los 76.000 casos sospechosos, 41.207 y 2.681 fueron confirmados como autóctonos e importados, respectivamente, totalizando 59% más de casos que los registrados durante 2009 (MSN 2016). Particularmente, la ciudad de Santo Tomé sufrió ese mismo año el primer brote de su historia, con un total de 54 casos confirmados por serología.

Con respecto a la Chikungunya en Argentina se ha observado la circulación autóctona de Chikungunya hasta la fecha con aproximadamente 200 casos confirmados (MSN 2016).

El vector principal de transmisión de estas enfermedades es el *Aedes aegypti*. Se trata de un mosquito esencialmente doméstico, de aguas limpias, un vector diurno y antropofílico. El virus del Dengue persiste en la naturaleza a través de dos ciclos fundamentales, el de transmisión humana hombre-mosquito-hombre, y el ciclo selvático. Luego de la ingestión de sangre infectada, el mosquito puede transmitir el agente después de un período de 8 a 12 días de incubación extrínseca. Puede ocurrir la transmisión mecánica cuando se interrumpe la alimentación y el mosquito se alimenta de inmediato a partir de un hospedero susceptible cercano. Los huevos son muy resistentes a la desecación. El *Aedes albopictus*, ahora presente en las Américas, es también un vector de mantenimiento del dengue principalmente selvático que se ha introducido en los peridomicilios (González, L. M. O. 2001). La transmisión de la Chikungunya es similar, participando los mismos vectores.

En las áreas donde el Dengue es endémico, se requiere de una planificación para afrontar la aparición del virus CHIKV, realizando un análisis retrospectivo de la transmisión del dengue en años anteriores para indicar las áreas donde se espera que circule el CHIKV (dada la similitud en los ciclos de transmisión de estos virus (OPS, CDC, and OMS. Preparación. 2011).

En el caso particular de la provincia de Corrientes, *Ae. aegypti* fue identificado en las localidades de Paso de los Libres, Virasoro, Saladas, Ituzaingó, Bella Vista, Santo Tomé, Colonia Pellegrini, Goya y Capital (Ulón, S. N. *et. al* 2001).

Dada la disposición de Santo Tomé como corredor geográfico entre Paraguay y Brasil, su clima subtropical y las abundantes precipitaciones que se registran es una

---

---

zona altamente susceptible a la presencia del Aedes (Bottinelli, Omar R., *et. al.* 2002), Por lo cual es de suma importancia la realización de estudios que permitan conocer la distribución espacial, la abundancia en distintas épocas del año del Aedes y la presencia del virus en los mosquitos, como uno de los pilares fundamentales de la prevención del Dengue y la Chikungunya.

---

## Marco teórico

El Dengue es una enfermedad infecciosa causada por un virus que pertenece a la familia Flaviviridae con cuatro serotipos: 1, 2, 3 y 4. La transmisión se produce a través de la picadura de un mosquito perteneciente al género *Aedes*; en Argentina los vectores de la enfermedad son: *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* (NEA). *Ae. aegypti* es una especie antropofílica adaptada a ambientes urbanos, particularmente a viviendas humanas. Se trata de un vector muy eficiente debido a su comportamiento y a su habilidad para la supervivencia, que incluyen la postura de huevos en una gran variedad de recipientes artificiales, la resistencia de sus huevos a la desecación y la capacidad de la hembra de picar en múltiples ocasiones (Kyle *et al.* 2008; Halstead S.2008; Regis L. *et al.* 2008). *Ae. albopictus* es una especie con características similares a *Ae. aegypti*, Sin embargo, puede ocupar mayor variedad de criaderos, inclusive en zonas rurales y selváticas. No sólo está asociado a la transmisión de los cuatro serotipos de dengue, sino que se lo ha vinculado a la posible transmisión de otros arbovirus, entre ellos, Fiebre Amarilla. También puede estar asociado al mantenimiento del virus en zonas rurales y estar involucrado en el ciclo del dengue selvático, y se teme que pueda servir de puente entre la Fiebre Amarilla selvática y la transmisión en zonas urbanas (Navarro, J. C., *et al.* 1996). Esta enfermedad constituye un problema de salud creciente en el mundo, especialmente en las Américas (Sanchez *et al.* 2008). La dispersión y la persistencia de esta enfermedad se deben principalmente al rápido crecimiento demográfico, los viajes internacionales, la urbanización incontrolada en los países endémicos, la proliferación de criaderos de vectores y las inadecuadas medidas de control contra el mosquito (Marquetti MC *et al.* 2000; Eisen L. *et al.* 2009). En Argentina, el vector había sido erradicado en 1963 y reapareció en la década del 80. Se detectó inicialmente en las provincias del Noroeste, y se fue expandiendo hasta el centro del país. En el año 2000, *Aedes aegypti* se encontraba presente en 17 de las 23 provincias y CABA, afectando en mayor o menor grado a 589 municipios (Liborio M. *et al.* 2004). En 2016 ya se ha registrado en 19 provincias, siendo la provincia de Neuquén la más austral (Rossi 2015)

La fiebre chikungunya (CHIK) es una enfermedad emergente, causada por el virus chikungunya (CHIKV), un Alphavirus, y transmitida por mosquitos del género *Aedes*. Los principales mosquitos transmisores son *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*, las mismas especies implicadas en la transmisión del dengue. Éstos contraen el virus luego de picar a una persona infectada que se encuentre en periodo de viremia (estado febril) (Porta, C. M. L 2014). Desde el año 2004, el virus CHIKV ha causado grandes epidemias de fiebre CHIK, provocando considerable morbilidad y sufrimiento. Las epidemias atravesaron fronteras y mares, y el virus fue introducido por lo menos en 19 países por viajeros que retornaban desde áreas afectadas hacia zonas geográficas, donde los vectores competentes son endémicos (OPS, CDC; Preparación, O. M. S 2011). En 2016 se confirmó por primera vez la circulación autóctona de CHIKV en Argentina, en las provincias de Salta y Jujuy (MSN, 2016).

Las ovitrampas han sido usadas desde 1965 en la vigilancia del *Ae. aegypti*, como un instrumento para determinar la distribución del mosquito, para medir la fluctuación estacional de las poblaciones y para evaluar la eficacia de la aplicación

---

---

de insecticidas. También se utilizan como una estrategia de muestreo presencia-ausencia, lo cual permite una estimación de la densidad con base en la proporción de muestras positivas. La P.A.H.O. (1994) se refiere al uso de las ovitrampas como método sensitivo y económico para detectar la presencia tanto de *Ae. aegypti* como de *Ae. albopictus*, en situaciones en las cuales la densidad de las poblaciones de mosquitos es baja y la localización de criaderos no es productiva. La base científica de las ovitrampas consiste en que las hembras grávidas deben localizar sitios para ovipositar, ya que estas especies colocan sus huevos individualmente en las superficies de las paredes internas y por encima del nivel del agua en receptáculos naturales o artificiales (Vargas M. 2002).

Este proyecto propuso trabajar con una metodología de detección pasiva, que no presentaba antecedentes en la localidad, mediante la colocación de ovitrampas de bajo costo, de construcción y colocación manual.

---

## Objetivos

### Objetivo general:

Construir un mapa de riesgo para flavivirus (virus del dengue) y alfavirus, familia Togaviridae (virus de chikungunya), transmitidas por los vectores ***Aedes aegypti*** y ***Aedes albopictus*** en la localidad de Santo Tomé, Corrientes.

### Objetivos específicos:

- Localizar focos de infestación de Aedes en los diferentes barrios de la localidad de Santo Tomé, implementando una metodología de vigilancia pasiva que localice los focos de infestación mediante el empleo de ovitrampas.
- Determinar la variación estacional de los focos de infestación localizados.
- Realizar análisis estadísticos para la construcción del mapa de riesgo de la localidad.
- Determinar la presencia de virus en los mosquitos adultos en los puntos calientes de infestación o donde se registren antecedentes de pacientes con Dengue
- Comunicar los resultados a las Autoridades Sanitarias Municipales para la implementación de estrategias de vigilancia integradas con la participación de la comunidad y los servicios de Atención Primaria de la Salud, tendientes a erradicar el vector Aedes en la comunidad de Santo Tomé.

---

## Materiales y Método:

### *Área de estudio*

Se realizó un estudio observacional longitudinal en la ciudad de Santo Tomé, Corrientes, para evaluar la variación estacional del mosquito *Aedes aegypti*. La ciudad de Santo Tomé presenta 25.824 habitantes según el censo 2010 y se encuentra ubicada en la provincia paranaense, según la clasificación fitogeográfica de Cabrera (1971). El clima es cálido y húmedo, con precipitaciones durante todo el año, (1564 mm anuales). La temperatura media anual varía entre los 20 y 21 grados centígrados, con inviernos suaves y veranos no excesivamente cálidos, debido a las frecuentes lluvias. Esta localidad está ubicada en un corredor geográfico que une a la República del Paraguay con el Brasil.

### *Detección del Vector*

Para estudiar la actividad de adultos de *Aedes aegypti* se utilizaron ovitrampas (Fay *et al* 1966) como una herramienta sencilla y económica. Estas trampas consisten en frascos de vidrio pintados de negro que contienen agua en 1/ 3 de su volumen, y un bajalenguas de madera en posición vertical en el interior de los frascos y sujetado con un clip (Figura 1). Las hembras de *Aedes* depositan sus huevos sobre esta bajalenguas, utilizándola de sustrato. Las ovitrampas fueron revisadas semanalmente, los bajalenguas fueron llevados al Laboratorio de Control de Vectores Entomológicos de Importancia Sanitaria (LaCVEIS), en el cual se evaluó la presencia (número) o ausencia de huevos bajo lupa estereoscópica.

Luego de retirada la maderita, la ovitrampa fue lavada y se colocó agua y una madera nueva. (anexo 1)



Figura 1: Ovitrapa.

Todas las muestras fueron escaneadas para no perder la información, dado que el bajalenguas se descompone rápidamente. En el caso de presencia de larvas, éstas

---

fueron capturadas en su totalidad fijadas en alcohol al 70 % para la posterior determinación de su especie y estadio larval en las que se encontraban.

Se colocaron 21 ovitrampas situadas aproximadamente a una distancia de 500 metros entre sí (figura 2). Las ovitrampas fueron ubicadas en espacios públicos, es decir en veredas asociadas a viviendas, bajo vegetación. Cada ovitrampa fue georreferenciada mediante un GPS (Global Positioning System).

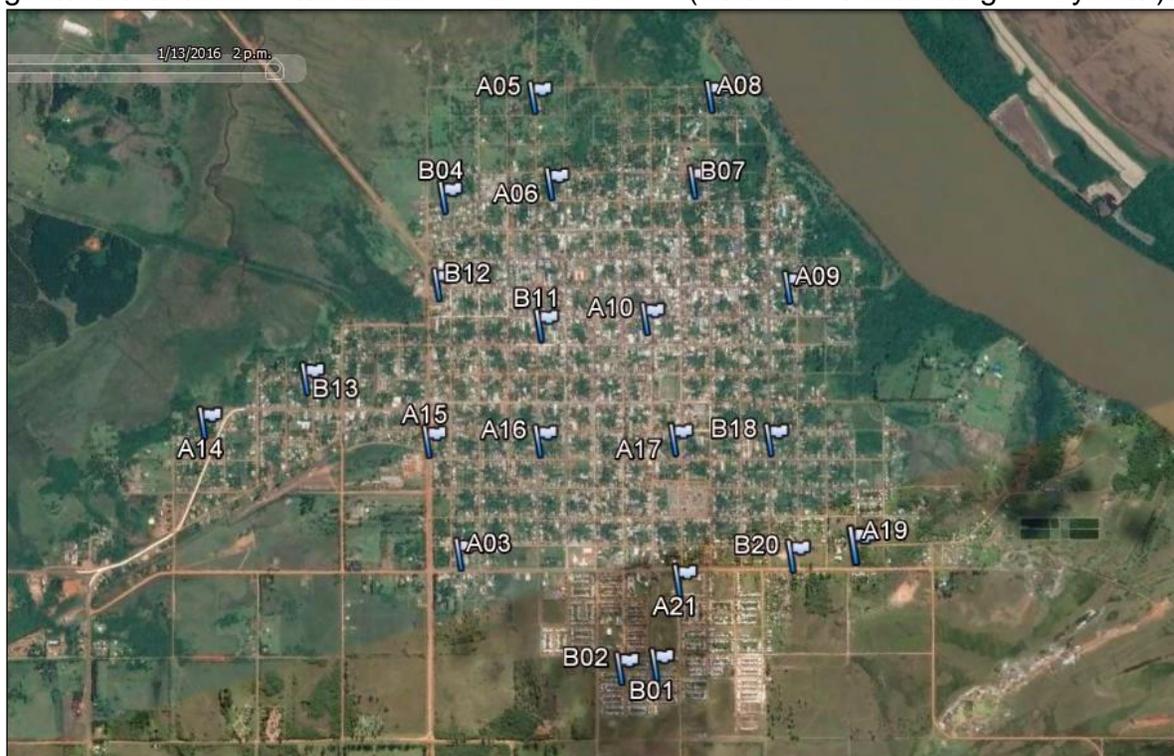


Figura 2. Distribución de 21 ovitrampas en la ciudad de Santo Tomé, Corrientes

Durante noviembre de 2015 y noviembre de 2016 se realizaron muestreos estacionales para la captura de huevos de *Aedes aegypti*. El muestreo estacional (4 semanas consecutivas durante cada estación) se realizó en los meses de noviembre de 2015, febrero 2016, abril 2016 y julio 2016. A partir de noviembre de 2016 se comenzó con un muestreo semanal, finalizando en el mes de diciembre de 2017 con un total de 61 semanas consecutivas.

Considerando las ovitrampas activas al menos 3 semanas, se calculó el porcentaje de positividad por sitio (PP) mensual (total de semanas positivas/total de semanas activas) y la densidad de huevos (DH) mensual (número de huevos totales/semanas activas).

Ovitrampa activa: se considera activa una trampa cuando está en funcionamiento durante los 7 días. Esto quiere decir que no se encuentra rota o ha desaparecido, o ha sido volcada sin agua.

Se considera ovitrampa positiva aquella trampa con presencia de huevos y/o larvas.

---

---

### *Búsqueda de culícidos en estadios Inmaduros.*

En los meses de febrero, junio y agosto se realizaron búsquedas de criaderos de culícidos en las 5 viviendas más cercanas a las ovitrampas (Anexo 2). En esta búsqueda estacional, se ingresó al peridomicilio de 50 viviendas y en cada ocasión se realizó una búsqueda exhaustiva de recipientes con agua. Al encontrarse larvas y/o pupas se las capturó hasta un máximo de 100 ejemplares (dependiendo de la cantidad en cada recipiente). Las larvas fueron fijadas en alcohol al 70 % v/v. Las pupas fueron individualizadas y separadas permitiendo que emergieran los adultos, para su posterior determinación.

Este trabajo permite buscar una asociación entre los criaderos y las ovitrampas, identificar especies de mosquitos asociados a *Ae. aegypti*, y la presencia de estadios inmaduros en épocas del año donde no se encontraría el vector adulto.

### *Estación meteorológica*

Para obtener los datos de temperatura y precipitaciones se instaló en febrero de 2017 una estación meteorológica en el sitio más alto del edificio de la Fundación H.A Barceló sede Santo Tomé. Los registros se efectúan cada 30 minutos. Los datos son descargados cada 3 meses para poder ser analizados.

### *Evaluación de la fumigación masiva ante un brote de Dengue*

Los muestreos relacionados a los meses de verano y otoño en 2016 coincidieron con el primer brote de Dengue sufrido en Santo Tomé ese mismo año. En este caso, una de las medidas de intervención para evitar la propagación de la enfermedad fue la fumigación masiva, que afecta a las poblaciones de mosquitos adultos. Por este motivo se evaluó el efecto de esta estrategia, utilizando las ovitrampas como subestimadores de la presencia de *Ae. aegypti*. La fumigación masiva fue llevada cabo en la vía pública por agentes del Ministerio de Salud de la Nación, desde el 20 de febrero al 30 de abril de 2016.

Para cada sitio se calculó el porcentaje de positividad (PP) mensual (total de semanas positivas/total de semanas activas) y la densidad de huevos (DH) mensual (número de huevos totales/semanas activas). Las diferencias entre meses en el PP y en la DH se evaluaron mediante un modelo lineal generalizado (GLM) y el modelo de Kruskal Wallis, respectivamente. Por otro lado, las diferencias mensuales en el número total de huevos de cada sitio por semana se evaluaron mediante un GLM que incluyó a los sitios como factor aleatorio. las diferencias significativas entre niveles se evaluaron a través de LSD Fisher.

### *Charlas a la comunidad sobre la enfermedad del Dengue*

---

---

El brote de Dengue generó un interés en la comuna, por lo cual se realizaron charlas educativas a tutores de alumnos de escuelas, alumnos de nivel medio y público en general. También se realizaron charlas para las fuerzas vivas (policía, gendarmería y prefectura) y a los alumnos de la PFO del IUCS sede Santo Tomé, a fin de transmitirles el conocimiento necesario para actuar durante el brote. En las charlas se utilizaron imágenes en Power Point a través de las cuales una médica generalista informaba sobre la enfermedad y una Licenciada en Ciencias Biológicas sobre el vector (ciclo de vida, características de cada etapa, etc.).

#### *Detección del virus DENV en Aedes aegypti*

Para poder poner a prueba la técnica de PCR para detección del virus del Dengue en los vectores, se prepararon 5 muestras, cada una de las cuales correspondió a un pool de 10 ejemplares de *Ae. aegypti* eppendorf libres de ARN, sumergidos en Trizol para que no se desnaturalice el ARN de los mosquitos.

Las muestras fueron enviadas (conservando el frío) al Laboratorio de Biología Molecular - División Patología del Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, donde se trató en poner a punto la técnica a partir de ARN de *A. aegypti*.

## Resultados

### Detección del Vector

Conforme a determinaciones anteriores, Santo Tomé presenta una alta densidad de *Ae. Aegypti*. No se ha detectado la presencia de *Ae. albopictus*, en la región, pero se prevé la posibilidad de que en un futuro este vector migre hacia el NEA. Las ovitrampas fueron muy efectivas, se observó que las 21 ovitrampas colocadas, al menos una vez fueron positivas.

En la figura 3 se observa el porcentaje de positividad semanal durante el muestreo estacional continuado del muestreo anual.

Si bien la presencia de *Aedes* se registró durante todo el año, se observa una pausa en la oviposición entre los meses de junio y julio de 2016, mientras que en el mismo período de 2017 se detectó oviposición, seguramente debido a que las temperaturas registradas fueron más elevadas que durante 2016. La reaparición de adultos se detectó a partir del mes de septiembre, incrementándose durante el verano y disminuyendo paulatinamente durante el otoño hasta llegar a un corto invierno. Los valores de temperatura obtenidos en la estación meteorológica están siendo objeto actualmente de análisis estadísticos en relación a la ovipostura.

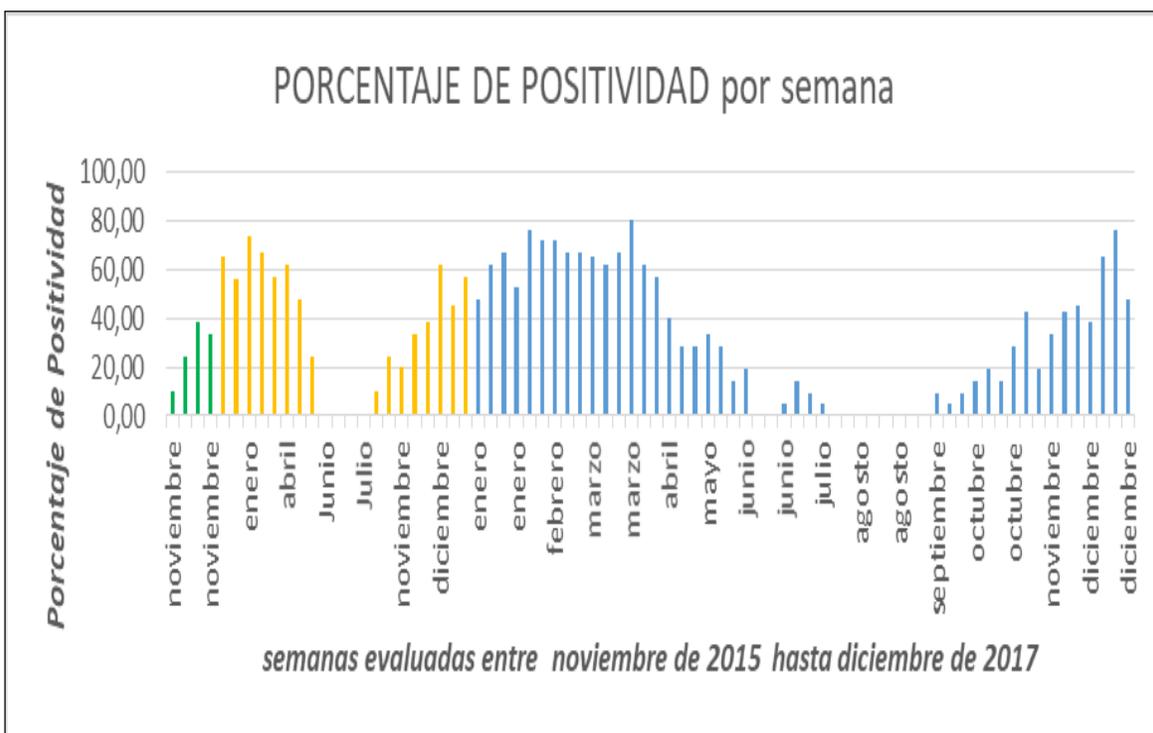


Figura 3. Porcentaje de Positividad por semana desde noviembre de 2015 hasta diciembre de 2017. Los años se identifican con los siguientes colores: verde 2015, amarillo 2016 y azul 2017

El porcentaje de positividad se encuentra relacionado también con el número de huevos de *Aedes aegypti*, siendo las ovitrampas subestimadoras de la población de mosquitos. En la Figura 4 se observa el número de huevos acumulados por mes, siendo los meses pertenecientes al verano (diciembre, enero, febrero y marzo) los meses de mayor abundancia del vector para ambos años.



Figura 4. Número de huevos acumulados por mes. Desde noviembre de 2015 hasta 2017. Los meses de noviembre de 2015 a junio/julio de 2016 corresponden al muestreo estacional.

#### Búsqueda de culícidos en estadios Inmaduros

Se evaluaron 60 viviendas. Se identificaron las especies: *Ae. aegypti*, *Ocherotatus fluviatilis*, *Ocherotatus terreus*, *Limatus durhamii*; *Culex sp.* En la actualidad se está realizando el análisis estadístico de los tipos de criaderos, y su asociación con las ovitrampas.

#### Estación meteorológica

Se registraron datos de presión, temperatura, humedad, precipitaciones y viento. El registro es cada 30 minutos, y la captura de registro se realiza cada 3 meses aproximadamente. Actualmente se están procesando los registros para el análisis de precipitaciones y temperatura, para buscar luego la relación con la ovipostura de *Ae. aegypti*.

---

### Evaluación de la fumigación masiva ante un brote de Dengue

El mosquito *Aedes aegypti* estuvo presente en el 95.23% (20/21) de los sitios. Se encontraron diferencias significativas entre los meses en el PP ( $p < 0.0001$ ) (figura 5), registrándose en noviembre ( $27 \pm 5\%$ ) valores significativamente menores que en enero ( $65 \pm 5\%$ ), y éste significativamente mayor al de y abril ( $48 \pm 5\%$ ). La disminución del PP fue del 17% durante la fumigación ( $p < 0.05$ ). La DH registrada durante los tres meses no mostró diferencias significativas (noviembre: Md= 36.50; enero: Md=42; abril: Md=13.50). Sin embargo, el número total de huevos por sitio difirió significativamente entre los meses en estudio ( $p < 0.0001$ ). En noviembre ( $X=4.24$ ,  $EE=1.73$ ) resultó significativamente menor al observado en enero ( $X=16.28$ ,  $EE=6.6$ ), mientras que en abril (último mes de la fumigación masiva) alcanzó valores medios de 8.19,  $EE=3.32$  ( $p < 0.05$ ) (Figura 6).

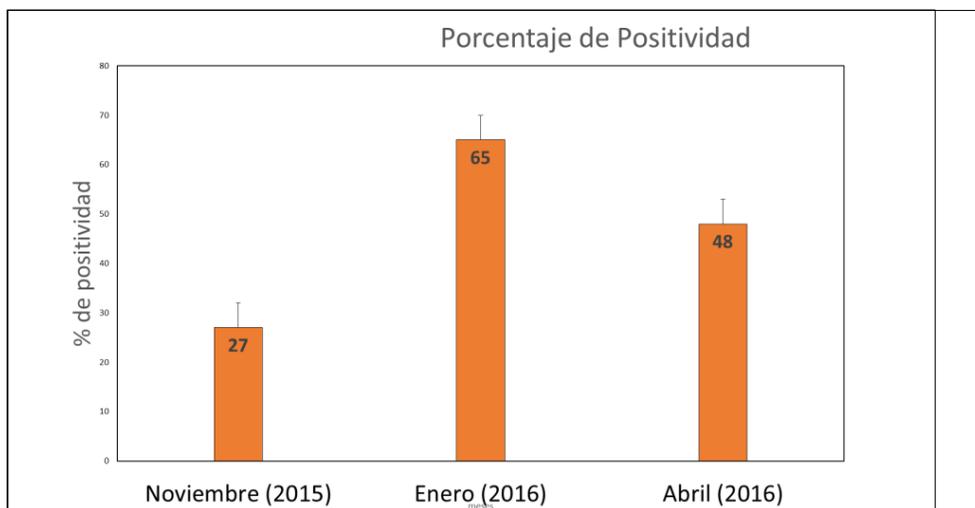


Figura 5. Porcentaje de Positividad por sitio (PP) mensual (total de semanas positivas/total de semanas activas). Se encontraron diferencias significativas entre los meses en estudio ( $p < 0.0001$ ).

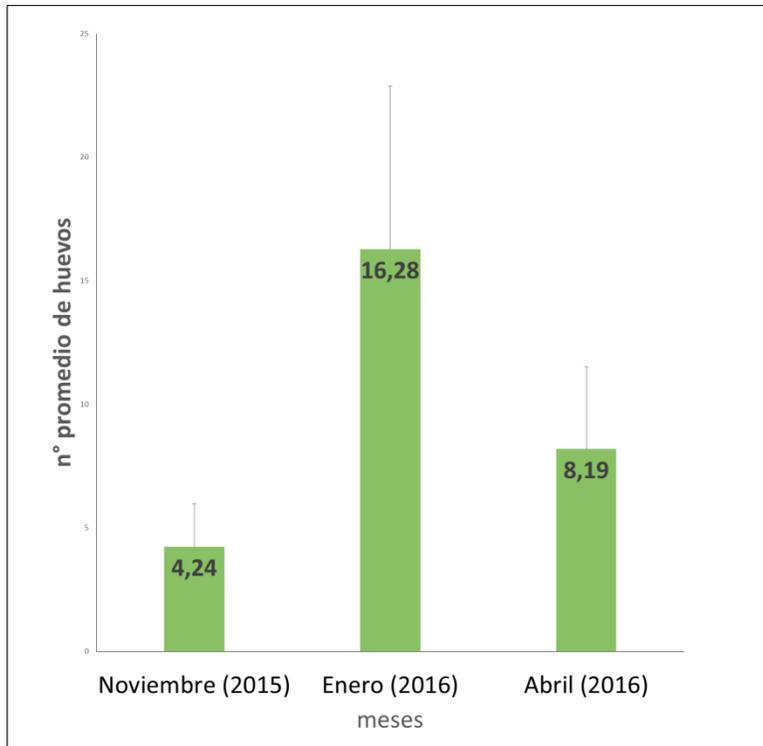


Figura 6. Número promedio de huevos de cada sitio, por semana en cada mes. Letras distintas indican diferencias significativas entre los meses en estudio ( $p < 0.05$ ).

### *Charlas a la comunidad sobre la enfermedad del Dengue*

Se realizaron un total de 10 charlas dirigidas a la población estudiantil de nivel medio, tutores, alumnos de la PFO, fuerzas vivas, y a la comunidad en general (figuras 7 y 8)



Figura 7. Charla a tutores del Jardín de Infantes



Figura 8. Charla a tutores de alumnos de la Escuela Normal

#### *Detección del virus DENV en Aedes aegypti*

Con el propósito de evaluar las posibilidades de detección de ARN en las condiciones de trabajo, se realizó la detección del ARN de mosquito en las muestras de hembras de *Ae. aegypti* trasladadas al laboratorio de Biología Molecular en Bs As, obteniéndose resultados negativos. Por consiguiente, tampoco se logró detectar el ARN Viral posiblemente por problemas relativos al traslado de la muestra. Quizás en un futuro cercano, con la creación del Laboratorio de Biología Molecular en nuestra sede, se puedan realizar futuras investigaciones en este campo.

---

## Discusión:

El patrón estacional de *Aedes. aegypti* es muy variable en la Argentina. El vector va migrando cada vez más al sur encontrándose actualmente en la provincia de Neuquén (Grech *et al* 2012).

Los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a la fluctuación estacional de *Aedes Aegypti* en la ciudad de Santo Tomé, con clima subtropical, muestran un patrón propio del lugar que no concuerda en su totalidad con lo que ocurre en otras provincias. La mayor actividad registrada para la población natural de *Ae. Aegypti* en la ciudad de Santo Tomé posiblemente se encuentre asociada a períodos de mayores precipitaciones y temperatura (datos registrados en proceso de análisis) como asimismo al fotoperiodo (De Majo *et. al.* 2016).

Santo Tomé presenta el mayor número de huevos en los meses del verano y comienzo del otoño (enero- abril), mientras que en la ciudad de Resistencia, Provincia del Chaco, la mayor abundancia se detectó a fines de la primavera (noviembre-diciembre) (Stein *et. al.* 2005). Esto se debe a que a pesar de ser provincias limítrofes las características ambientales son muy diferentes. En la ciudad de Posadas (provincia de Misiones), de clima subtropical húmedo, se registraron los índices más altos de infestación de *Ae. aegypti* entre abril-junio (Olmedo *et al*, 1991), coincidiendo con el período de mayores precipitaciones.

En las ciudades de Presidencia Roque Sáenz Peña y Machagai (provincia del Chaco) se registraron índices de vivienda (número de viviendas con criaderos de estadios inmaduros de mosquitos/100 viviendas) que variaron entre 62-70% en el período de mayores precipitaciones, es decir, noviembre-abril (Stein & Oria, 2002). Una situación similar se registra en Santo Tomé, donde las precipitaciones históricas para la localidad son más frecuentes entre enero y marzo (los registros de precipitaciones de esta investigación están siendo procesados), pero la oviposición muestra infestación a partir de septiembre finalizando en junio.

En el invierno de 2016 no se registró actividad de las hembras de *Ae. Aegypti* en la ciudad de Santo Tomé, es decir, no se recolectaron huevos. Este dato concuerda con lo observado por Campos y Maciá (1996) y Domínguez *et al* (2000) para quienes por debajo de los 17°C no se registraron oviposturas en Quilmes y Córdoba respectivamente.

Según Schweigmann *et al* 1996), en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, también perteneciente a un clima templado, no se registró actividad de hembras de *Ae. Aegypti* por debajo de los 20°C. nuestro estudio determinó que el período de oviposición disminuye paulatinamente a fines de otoño, entre los meses de junio y julio, cuando la temperatura media desciende por debajo de los 16°C (los registros de temperatura de esta investigación están siendo procesados). Este resultado está en concordancia con lo mencionado por Domínguez *et al.*, (2000) y Stein *et al.*, (2005), quienes no registraron oviposición de *Ae. aegypti* por debajo de los 17°C y 16,5°C respectivamente.

---

---

Durante el transcurso de 2017 se observó actividad de oviposición entre los meses de junio y julio, esto podría deberse a la variación de las condiciones ambientales respecto de 2016, por lo cual se continuó con la toma de muestras para poder homogeneizar la información, logrando de esta manera una confirmación más precisa de la dinámica de *Ae. Aegypti* en la ciudad de Santo Tomé.

---

## Conclusiones

El muestreo realizado en el marco del presente proyecto comenzó en forma estacional, pero fue necesario pasar a un muestreo semanal durante un año, con el fin de minimizar las variaciones ambientales observadas. Actualmente continuamos con tal muestreo semanal para ampliar la información; esto se debe a que estudios previos demuestran que el período de oviposición de *Aedes* es muy variable en algunas provincias del país, mientras que en otras es permanente (Breser *et. al.*, 2013).

Si bien durante el brote de Dengue registrado en abril de 2016 se redujo la actividad del vector por la fumigación masiva, ésta no logró disminuir su abundancia completamente. En este contexto, se sugiere un manejo ambiental integral y participación comunitaria como herramientas de prevención y control del vector.

El mapeo de los sitios con ovitrampas positivas puede dar una idea de las áreas más críticas (con mayor proporción de ovitrampas positivas o aquellas que se reinfestan más rápidamente). Esto puede reorientar los sitios donde se podrían implementar medidas de control de los focos de infestación.

Dado que el muestreo del presente proyecto concluyó en la última semana de diciembre de 2017, este informe es de carácter cualitativo. Todos los datos recolectados serán evaluados mediante los análisis estadísticos apropiados a realizarse en los próximos meses. Actualmente nos encontramos en la etapa final del pasaje y análisis de la totalidad de los datos de la estación meteorológica, como así también de la determinación de los cientos de ejemplares de estadios inmaduros recolectados.

Nuestra prioridad es la construcción del mapa de riesgo, aún sabiendo que indicará que toda la población está expuesta a la presencia de *Ae. Aegypti*, en función no solo de los registros y datos que hemos obtenido, sino también de las prácticas culturales de la población santotomeña.

Para plantear y ejecutar medidas de control del *Ae. aegypti*, es indispensable contar con una información precisa y confiable de los sitios de cría, su distribución y dispersión. Las ovitrampas son sensibles para la detección del vector (Vargas 2002) siendo una herramienta eficaz para subestimar la población de culícidos. El trabajo interdisciplinario en la búsqueda de nuevas estrategias para el control del vector continuará, conscientes de que la Prevención es la herramienta más importante ante estas enfermedades.

---

## Bibliografía:

Avilés G, Cecchini R, Harrington ME, Cichero J, Asis R, Ríos C 1997. *Aedes aegypti* in Córdoba province, Argentina. *J Am Mosq Control Assoc* 13: 255-258

Barreto F, Teixeira MG, Nascimento N, Carvalho M, Barreto M. Spread pattern of the first dengue epidemic in the city of Salvador, Brazil. *BMC Public Health*. 2008;8:51.

Boffi R. 2002. Erradicación y reinfestación por el *Aedes aegypti* en la Republica Argentina. Master dissertation, Universidad Nacional General San Martín, Argentina

Bottinelli, O. R., Marder, G., Ulón, S. N., Ramírez, L., & Sario, H. R. (2002). Estratificación de áreas de riesgo-dengue en la ciudad de Corrientes mediante el uso de los (SIG) Sistemas de Información Geográfico. *Corrientes: UNNE*.

Breser Victor J.; DIEZ, Fernando; ROSSI, Gustavo C. y MICIELI, María V. Determinación del período estacional de oviposición de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent* [online]. 2013, vol.72, n.1-2

Campos RE, Maciá A. Observaciones biológicas de una población natural de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev Soc Entomol Argent* 1996; 55:67-72.

Carbajo AE, Schweigmann N, Curto SI, de Garin A, Bejarán R 2001. Dengue transmission risk maps of Argentina. *Trop Med Int Health* 6: 170-183.

De Castro Gomes, Almério. Vigilância Da Dengue: Um Enfoque Vetorial. *Biológico, São Paulo*, 2002, vol. 64, no 2, p. 209-212.

DE SALUD, G. P. E. E. fiebre amarilla.2010

Domínguez MC, Ludueña Almeida FF, Almirón, WR. Dinámica poblacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba Capital. *Rev Soc Entomol Argent* 2000; 59:41-50.

Eisen L, Lozano S. Use of Mapping and Spatial and Space-Time Modeling Approaches in Operational Control of *Aedes aegypti* and Dengue. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009;3: e411

Fay RW, Eliason DA. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. *Mosquito News*. 1966; 26: 531-5.

Figueiredo RM, Mourão MP, Abi-Abib YE, Oliveira CM, Roque R, Azara Td, Ohly J, Degener C, Geier M, Eiras AE. Identification of dengue viruses in naturally infected *Aedes aegypti* females captured with BioGents (BG)-Sentinel traps in Manaus, Amazonas, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2013 Mar-Apr;46(2):221-2

Grech, Marta, Visintin, Andrés, Laurito, Magdalena, Estallo, Elizabet, Lorenzo, Pablo, Rocca, Irene, Korin, Maximiliano, Goya, Facundo, Ludueña-Almeida, Francisco, & Almirón, Walter. (2012). New records of mosquito species (Diptera: Culicidae) from Neuquén and La Rioja provinces, Argentina. *Revista de Saúde Pública*, 46(2), 387-389. Epub February 03, 2012

González, L. M. O. (2001). Dengue: un problema siempre emergente. *Resumed*, 14(2), 41-52.

Halstead S. Dengue Virus–Mosquito Interactions. *Annu Rev Entomol*. 2008; 53: 273–91.

Harris E, Roberts TG, Smith L, Selle J, Kramer LD, *et al.* (1998) Typing of dengue viruses in clinical specimens and mosquitoes by single-tube multiplex reverse transcriptase PCR. *J Clin Microbiol* 36: 2634–2639.

---

---

Kyle J, Harris E. Global spread and persistence of dengue. *Annu Rev Microbiol.* 2008; 62:71–92.

Liborio, M., Tomisani, A. M., Moyano, C. B., Salazar, R., & Balparda, L. R. (2004). Estrategias de prevención de dengue-Rosario, Argentina. *Rev. bras. epidemiol*, 7(3), 311-327.

Marquetti MC, Valdés V, Aguilera L, Navarro A. Vigilancia entomológica de *Aedes (S) aegypti* y otros culícidos en Ciudad de La Habana, Cuba 1991–1996. *Rev Cubana Med Trop.* 2000; 52: 133–7.

Navarro, J. C., Zorrilla, A., & Moncada, N. (1996). Notas Científicas. *Med. Vet. Entomol*, 18, 215-227.

Mieli, María Victoria, & Campos, Raúl Ernesto. (2003). Oviposition activity and seasonal pattern of a population of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in subtropical Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(5), 659-663.

Ministerio de Salud de la Nación (MSN). 2016. Dirección de Epidemiología. Área de vigilancia. Vigilancia de dengue y otros arbovirus. Boletín Integr Vigil No 327 SE 37.

OPS, CDC; PREPARACIÓN, O. M. S. respuesta ante la eventual introducción del virus Chikungunya en las Américas. *Washington, DC: OPS*, 2011.

Olmedo RA, Stetson RE, Alvarenga LA. Índice de infestación por *Aedes (Steg.) aegypti* L. 1762 en la ciudad de Posadas, R. Argentina. Libro de Resúmenes del II Congreso Argentino de Entomología. I Seminario Latinoamericano de Vectores Urbanos y Animales Sinantrópicos. I Reunión Latinoamericana sobre Simúlidos. La Cumbre, Córdoba, Argentina; 1991. p. 234.

Organización Panamericana de la Salud, Número de casos reportados en países o territorios con transmisión autóctona de chikungunya en las Américas 2013-2014. Actualización 3/7/2014.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 2017. Respuesta mundial para el control de vectores 2017-2030. Documento de contexto para informar las deliberaciones de la Asamblea Mundial de la Salud en su 70.<sup>a</sup> reunión

Plan Nacional de Preparación y. Respuesta frente a la Fiebre Chikungunya en Argentina 2014.

Porta, C. M. L. Fiebre Chikungunya Amenaza para la Región de las Américas.2014

Regis L, Monterior AM, Varial MA, Silveira JC Jr, Furtado AF, Acioli RV, *et al.* Developing new approaches for detecting and preventing *Aedes aegypti* population outbreaks: basis for surveillance, alert and control system. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2008;103: 50–9.

Sánchez, L., Pérez, D., Alfonso, L., Castro, M., Sánchez, L. M., Van der Stuyft, P., & Kourí, G. (2008). Estrategia de educación popular para promover la participación comunitaria en la prevención del dengue en Cuba. *Rev Panam Salud Pública*, 24(1), 61-9.

Schweigmann N, Vezzani D, Vera T, Orellano P, Kuruc J, Noejovich LK *et al.* Infestación generalizada por *Aedes aegypti*, vector potencial del dengue y fiebre amarilla, en la ciudad de Buenos Aires. Unidad de Ecología de Reservorios y Vectores de Parásitos. Universidad de Buenos Aires; 1996.

Stein M, Oria GI, Almirón WR. Principales criaderos para *Aedes aegypti* y culícidos asociados en la provincia del Chaco (Argentina). *Rev Saúde Pública* 2002; 36: 627-30.

---

---

Stein, M., G. I. Oria, W. R. Almirón, and J. Willener. 2005. Fluctuación estacional de *Aedes aegypti* en Chaco, Argentina. *Rev. Saúde Públ.* 39: 559–564.

Ulón, S. N., Bottinelli, O. R., Marder, G., & Sario, H. R. (2001). Dengue: Caracterización de los factores de riesgo en la ciudad de Corrientes. *VETERINARIA ARGENTINA*, 18(180), 746-751.

Vargas, M. (2002). Uso de ovitrampas en los programas de prevención y control del dengue. *Rev Col MQC Costa Rica*, 8(5), 122-24.

Villaseca C, Pablo *et al.* Validación de sustratos atractivos a oviposición para la detección de *Aedes Aegypti*. *Rev. Perú. med. exp. salud pública*. 2001, vol.18, n.3-4 [citado 2014-08-26], pp. 77-81.

Zambrini, Diego A Bernardini. (2011). Lecciones olvidadas de la epidemia de dengue en Argentina 2009. *Revista de Saúde Pública*, 45 (2), 428-431

### **Anexo1:**

Alumnos del IUCS y Profesorado de Biología Jorge Luis Borges, levantando muestras, lavando ovitrampas y capturando larvas nacidas.



**Anexo 2**

---

Alumnos del IUCS capturando larvas en criaderos encontrados en las viviendas asociadas a las ovitrampas

