



Universidad

Tecnológica Nacional

Facultad Regional Concordia

**UTN Especialización en Ingeniería
Ambiental.**

**“Métodos de monitoreo de *Aedes aegypti* para su
control en Entre Ríos: un enfoque hacia un
ordenamiento ambiental y un ecosistema urbano
saludable”**

Autor:

- **Lower Hernán Martín**

Directora:

- **Dra. Burroni Nora.**

Fecha de presentación: Noviembre 2017

AGRADECIMIENTOS

Esta monografía fue un proceso de aprendizaje y experimentación personal, que necesito de la paciencia de mucha gente para llegar a buen término.

Por esto, agradezco mucho a mi directora Dra. Nora Burroni por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

Asimismo, agradezco a mi compañera de trabajo en el Área de Desarrollo Prof. Graciela Roldán de Minhondo por su orientación, atención, por el material facilitado, las sugerencias recibidas y por el apoyo personal y humano en este tema, como así también con quien he compartido proyectos e ilusiones durante estos años.

Pero, sobre todo, gracias a mi esposa, por su paciencia, comprensión y solidaridad con esta monografía, por el tiempo que me han concedido, sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito.

ÍNDICE

Contenido	Páginas
AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN:	4
1. INTRODUCCION.....	5
1.1. FUNDAMENTACIÓN:	7
1.1.1. Circulación actual de arbovirus transmitidos por <i>Aedes aegypti</i> a nivel nacional (2017):.....	8
1.1.2. Área de estudio:.....	9
1.1.3. Circulación viral en la provincia de Entre Ríos (año 2015 / 2017):.....	11
2. OBJETIVO DEL TRABAJO.....	14
2.1. Objetivo general:.....	14
2.2. Objetivos específicos:.....	14
3. DESARROLLO.....	15
3.1. CICLO BIOLÓGICO:	15
3.1.1. El estado de huevo:.....	16
3.1.2. El estado de larva:.....	17
3.1.3. El estado pupa:	19
3.1.4. El estado adulto:	20
3.2. DETECCIÓN, ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE AEDES AEGYPTI:	21
3.2.1. Como huevos:	21
3.2.2. Como larvas y pupas:.....	26
3.2.3. Como adultos:.....	32
3.3. CONTROL:.....	39
3.3.1. Control biológico:.....	39
3.3.2. Control químico:	40
3.3.3. Ordenamiento ambiental para el control de <i>Aedes aegypti</i> a través ecosistemas urbanos saludables:	43
3.4. PASOS A SEGUIR FRENTE AL CASO SOSPECHOSO:	45
4. DISCUSION / CONCLUSION:.....	47
5. BIBLIOGRAFÍA.....	50

RESUMEN:

En 2009 se registraron 25.989 casos de dengue en Argentina, 15 casos confirmados en Entre Ríos y junto con la fiebre Chikungunya y el virus Zika se ha convertido en uno de los principales problemas sanitarios de los últimos tiempos para nuestro país.

Como Objetivo se plantea identificar los métodos de monitoreo, vigilancia y control entomológicos de *Aedes aegypti* y discutir acerca de los más eficientes para la Provincia de Entre Ríos.

Este trabajo describe los diferentes métodos para la detección, estimación de su abundancia y distribución en sus diferentes estadios del ciclo de vida del vector, algunos de los cuales son utilizadas en el país. Se mencionan, además, las medidas de control del *Aedes aegypti*, incluyendo la perspectiva de utilización de un ordenamiento ambiental a través de ecosistemas urbanos saludables.

Como discusión se plantea que debido a las variaciones de los factores abióticos, sumado a que en cada localidad se debe llevar adelante un trabajo sostenido y continuo con el vecino, es de suma importancia tener un método de monitoreo que entregue datos de manera semanal. Sugerimos el uso de ovitrampas para la detección del *Aedes aegypti* en las ciudades de Entre Ríos ya que en las localidades donde se implementaron se registró variación en el número de huevos recolectados y de ovitrampas positivas, semanalmente, entre cuadrantes y a lo largo del año. Debemos construir una conciencia colectiva de que somos parte del problema y de la solución, estamos condenados a repetir nuevas e innecesarias epidemias ya que el dengue es el resultado de un desorden socioambiental que afecta nuestra salud.

Palabras clave: *Aedes aegypti*; Dengue; Entre Ríos; vigilancia entomológica; control vectorial; ecosistemas urbanos saludables.

1. INTRODUCCION

Los mosquitos (Diptera: Culicidae) son insectos cuya distribución cosmopolita incluye unas 3.500 especies conocidas. Esta familia es de reconocida importancia epidemiológica dado que algunos de sus representantes son transmisores de diversas enfermedades (Campos & Maciá (1998)). Gran parte del ciclo de vida de los mosquitos se desarrolla en el agua. Todos los estados inmaduros de los mosquitos, larvas y pupa, son de vida acuática.

El mosquito *Aedes aegypti* es el principal vector del virus del dengue y la fiebre amarilla urbana (Forattini, 2002) y es potencial transmisor de otros patógenos, 5 especies de protozoos, 20 especies de filarias y 103 tipos de arbovirus (Dégallier et al., 1988). Actualmente, también, muy vinculado al virus del Zika y Chikungunya. La transmisión de estos patógenos ocurre a través de la picadura de las hembras adultas, que deben tomar sangre de un vertebrado para poder completar el desarrollo de los huevos. Este mosquito pica de día, con más frecuencia al atardecer (Crocco et al., 2007).

Este mosquito cosmopolita se encuentra entre las latitudes 35°N y 35°S y está presente en zonas templadas sólo en la estación cálida, sobreviviendo el invierno en estado de huevo. Debido a que este mosquito es originario de climas tropicales, existen pocos grupos de investigación en el mundo que analicen la dinámica del *Aedes aegypti* en climas templados (Christophers, 1960).

Aedes aegypti se comporta como una especie domiciliaria, cuyas hembras utilizan al hombre o a los animales domésticos como fuente de sangre -en el caso de esta especie prefiere al humano en aproximadamente en un 90%- y cuyos inmaduros generalmente se crían en recipientes artificiales en las viviendas, donde ocurre el desarrollo preimaginal (estado previo al adulto) (Nelson, 1986).

Si bien es típicamente urbano, cuando la presión sobre sus poblaciones ha sido muy marcada se comprobó su existencia en ámbitos periurbanos e incluso silvestres. Incluso pueden vivir en un ambiente urbano árido (como la ciudad de Catamarca, Provincia de Catamarca) porque el ser humano aporta artificialmente la humedad del ambiente que los insectos necesitan para sobrevivir. La evapotranspiración de las plantas presentes en los patios, jardines, huertas, etc. aportan humedad al aire. A su vez la propia vegetación, las rejillas con agua, los sitios oscuros y húmedos dentro de las viviendas (baños, bajo la cama, detrás de los muebles, galpones, etc.) sirven de refugio para los adultos cuando están en reposo (Schweigmann et al., 2016).

De acuerdo con esto, este mosquito necesita por lo menos de tres recursos para que su ciclo de vida pueda completarse:

- a) las hembras y machos adultos precisan disponer de alimento suficiente en forma de azúcares vegetales, que consigue entre las flores o frutas presentes en los predios que se encuentran en un poblado.
- b) las hembras necesitan disponer de suficiente sangre (preferentemente humana) como fuente de proteínas para su reproducción (para la elaboración de los embriones).
- c) disponer de agua acumulada en recipientes de paredes sólidas para que las hembras grávidas (dispuestas a oviponer) depositen sus huevos, y que el agua permanezca el tiempo suficiente para, por un lado, producir alimento para la larvas, como microorganismos a partir de pequeños restos orgánicos vegetales (hojas, restos de flores, etc.) o animales en descomposición (por ejemplo, artrópodos muertos), y por otro para que las larvas y pupas puedan estar en ese ambiente acuático para completar su desarrollo.

El método más eficaz, saludable para el medio ambiente y las personas, es reducir el tercer recurso fundamental para que este insecto pueda proliferar: el agua acumulada en los recipientes del entorno domiciliario. Porque se anticipa al estado adulto, que es el que pica, y por ende el que transmite los patógenos. Es por ello que las medidas de prevención más efectivas apuntan a la eliminación de recipientes o elementos que puedan acumular agua, especialmente aquellos que quedan a la intemperie, y puedan acumular agua de lluvia y controlar los que son necesarios que tengan agua en su interior tales como los bebederos de animales.

Existen distintos estudios en América que vinculan los conocimientos de las personas sobre este mosquito y sobre la enfermedad del Dengue. En estudios realizados en Trinidad y Tobago se encontró que existía un alto nivel de desconocimiento en la etiología y los riesgos asociados al dengue. En este estudio las amas de casa consideraban que los problemas más importantes que requerían tratamientos con pesticidas eran, las molestias que causaban los mosquitos nocturnos y las plagas de roedores. Sin embargo, los autores no encontraron correlaciones entre el conocimiento del dengue y la abundancia de *Aedes aegypti* (Rosenbaum et al., 1995). Por otro lado, el trabajo con la comunidad es marcado como muy importante para lograr el objetivo de reducir criaderos. Por ejemplo, en Honduras en una localidad llamada El Progreso, se logró una relativa reducción de los índices larvales mediante la participación comunitaria y educación sanitaria (Leontsini et al., 1993; Fernández et al., 1998). También, en el programa de erradicación del dengue en Puerto Rico, está incluida la participación comunitaria, como una vía para la reducción de los criaderos del mosquito. Otro ejemplo es reportado Sur de Taiwán, durante la epidemia de dengue ocurrida en 1987 y 1988, en la cual se efectuó primeramente fumigaciones espaciales con insecticidas, observándose un gradual incremento en las densidades del

vector en los primeros cuatro meses posteriores a los tratamientos, y alcanzándose la reducción de las poblaciones del mosquito y del número de enfermos, con una campaña de promoción sistemática (Wang & Roam, 1994). Asimismo, en Brasil usando cartas como canal de comunicación en la comunidad no se encontraron resultados positivos en la prevención del Dengue y el control del mosquito (Mazine et al., 1996), mientras que en Vietnam se llevó a cabo la erradicación de *Aedes aegypti* en una villa usando copépodos (Mesocyclops), pero con participación comunitaria. Entonces, para alcanzar niveles adecuados de participación comunitaria es necesario, confeccionar programas encaminados a cambiar la conducta de las personas con respecto al vector (Lloyd et al., 1992).

Además es importante estimar la población del *Aedes aegypti* para conocer el grado de riesgo de transmisión de una enfermedad en la cual estos insectos sean vectores. Este aspecto es crucial ya que a partir de este tipo de resultados es posible implementar estrategias de control y estimar si hay posibilidad de que se produzca una posible epidemia. Dado que el hábitat donde viven los inmaduros y los adultos son muy diferentes, también son diferentes los métodos de muestreo, tanto para huevos, larvas y pupas y adultos (Silver, 2008).

1.1. FUNDAMENTACIÓN:

El crecimiento paulatino de las abundancias de *Aedes aegypti* en el país, y las epidemias en los países limítrofes que ocurren en las últimas dos décadas, principalmente, pone en riesgo a nuestro país, especialmente en el noreste y centro, de que ocurran epidemias importantes de dengue, como ya se han registrado. En 2009 se registraron 25.989 casos de dengue en Argentina (Seijo et al., 2009), 15 casos confirmados en Entre Ríos (Ministerio de Salud de la Nación, 2009), y se ha convertido en uno de los principales problemas sanitarios de los últimos tiempos para nuestro país. En el año 2015, en la semana epidemiológica (SE) número 21, se habían contabilizado 1.206.172 casos de dengue en todo el continente Americano, para una incidencia promedio de 198 casos/100.000 habitantes. Los datos registrados hasta la SE N° 21, superaban desde ya el total de casos reportados al cierre del 2014. Sin embargo, cabe mencionar y resaltar, que a pesar de este incremento en el número de casos, la cantidad de casos graves (2.824) y muertes (459) aún se mantenían muy por debajo de los valores observados durante el 2014. La tasa de letalidad promedio para las Américas es de 0,04%. Brasil, Colombia y México han reportado la co-circulación simultánea de cuatro de los cinco serotipos del virus existente del dengue (Organización Panamericana de Salud, 2015).

No solo estos virus pueden afectar a las poblaciones humanas de nuestro país, sino también el de la fiebre amarilla. Por ejemplo, recientemente, en 2008 se registraron, primero en Brasil, luego en Paraguay y por último en Argentina, casos de fiebre amarilla en humanos (PAHO, 2009). En este caso existe una vacuna y se controló la expansión de la epidemia gracias a su uso.

Este panorama indica que es fundamental que sean evaluadas y reconsideradas los métodos de muestreo para la captura de estos insectos, y que a su vez los datos así registrados proporcionan indicadores que muestran el grado de riesgo en que se encuentra un área urbana.

1.1.1. Circulación actual de arbovirus transmitidos por *Aedes aegypti* a nivel nacional (2017):

Luego de décadas de haber sido erradicado de la Argentina y sus países vecinos, el *Aedes aegypti*, reapareció en Misiones y Formosa en los años '80 y, en 1995, se detectó nuevamente en la Ciudad de Buenos Aires. Hace dieciséis años teníamos alta abundancia del mosquito recién a fines de enero o principios de febrero, y ahora tenemos abundancias altas desde mediados de diciembre. Es decir, se amplió en más de un mes la ventana de tiempo en la que hay alto riesgo epidemiológico (Fischer, 2016).

Dengue: Desde comienzos del año 2017 hasta mediados de junio se han registrado un total de 549 casos, 249 confirmados (serotipo DEN-1) y 300 probables, en todo el país.

De los confirmados 48 se encuentran en Buenos Aires, 2 en Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 94 en la provincia de Santa Fe, 93 en Formosa, 9 en Chaco, 2 en Corrientes y 1 en Santiago del Estero. De los probables 165 se encuentran en Buenos Aires, 23 en Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 4 en Córdoba, 6 en Entre Ríos, 6 en Santa Fe, 1 en San Juan, 40 en chaco, 5 en Corrientes, 35 en Formosa, 1 en Misiones, 2 en Jujuy, 10 en salta, 1 en Tucumán y 1 en Santiago del Estero. Ninguno de los casos anteriormente mencionados tiene antecedentes de viaje fuera del país. Además se notificaron 73 casos importados de dengue (serotipos DEN-1, DEN-2 y DEN-3), 36 confirmados y 37 probables distribuidos en las provincias de Buenos Aires (8 confirmados y 12 probables), Córdoba (7 confirmados y 3 probables), Santa Fe (7 confirmados y 1 probable) San Luis (1 probable) Chaco (2 confirmados y 4 probables), Corrientes (3 confirmados y 2 probables), Formosa (1 probable), Misiones (2 confirmados y 1 probable) y Santa Cruz (2 comprobados) y en Ciudad Autónoma de Buenos Aires (5 confirmados y 12 probables) (Ministerio de Salud de la Nación, Boletín Integrado de Vigilancia N° 365 – SE 25-, 2017).

Fiebre Chikungunya: Se registraron 9 casos probables importados de Virus Chikungunya, 3 en Buenos Aires, 4 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 2 en Córdoba (Ministerio de Salud de la Nación, Boletín Integrado de Vigilancia N° 365 – SE 25-, 2017).

Fiebre Zika: desde enero de 2017 se han registrado 227 casos sin antecedentes de viaje fuera del país, de los cuales se han confirmado 100 (40 en Chaco, 6 en Formosa y 54 en Salta). Paralelamente se han notificado 14 casos importados de los cuales se han confirmado 10 (2 en Buenos Aires, 2 en CABA, 5 Chaco y 1 Salta) (Ministerio de Salud de la Nación, Boletín Integrado de Vigilancia N° 365 – SE 25-, 2017).

1.1.2. Área de estudio:

La Provincia de Entre Ríos está integrada geográficamente al NEA (noreste argentino: Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa) y a la región centro (Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires) (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

Posee una superficie de 78.781 Km², con una densidad de población de 15,7 hab/km². El 72% aproximadamente corresponde a tierra firme y el 28% restante a ríos, valles inundables de los principales ríos y arroyos, y las áreas de Predelta y Delta del Paraná. Política y administrativamente se divide en 17 departamentos, siendo la capital provincial la ciudad de Paraná (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

El territorio se caracteriza por la marcada heterogeneidad de su topografía, suelos y vegetación. La geografía provincial está determinada por las lomadas de suave pendiente y el delta (zona de islas sedimentarias, canales y ríos), los ríos Paraná al oeste y sur, Uruguay al este y Guayquiraró al norte. Pueden definirse dos grandes regiones climáticas, una al norte del paralelo de 32° que corresponde al clima subtropical sin estación seca y otra al sur de dicho paralelo con clima templado pampeano. Predominan los vientos cálidos del NE, abarcando el período más probable de ocurrencia de heladas meteorológicas los meses de mayo a septiembre. Las medias anuales de precipitación disminuyen desde los 1.200 mm en el NE hasta los 900 mm en el SO, siendo las estaciones lluviosas el otoño (31%) y el verano (29%). Las estaciones con menores precipitaciones son el invierno (15%) y la primavera (25%) (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

La provincia de Entre Ríos posee una población de 1.235.994 habitantes, según los datos del último censo (INDEC, 2010).

El 85,72% de la población está representado por población urbana. Los departamentos de Paraná y Concordia son los que presentan mayor número de habitantes y los más densamente poblados. La distribución según sexo es 48,91% masculino y 51,09%

femenino. En cuanto al acceso a los servicios básicos: el 90,4% posee agua de red, desagüe de cloacas el 69,8% y gas de red el 25,8% (INDEC, 2010).

En Entre Ríos la tasa de analfabetismo es de 2,1% (21.904 personas analfabetas) y los hogares con NBI son el 11,55% (INDEC, 2010).

En el este del territorio provincial, se destacan el sector foresto-industrial, la fruticultura, la avicultura y la industria frigorífica derivada, y el turismo como generadores de crecimiento económico. En el oeste provincial sobresalen el sector industrial lechero y de carne bovina, y el agrícola (producción primaria, acopio e industria). En el extremo sur se encuentra el Delta entrerriano, territorio con bajo desarrollo y fuertes dificultades en la ocupación del espacio; sin embargo, cabe destacar que se caracteriza por un acervo de recursos naturales de elevado valor ambiental. Detentan aquí gran relevancia actividades ganaderas, forestales, apícolas, pesqueras y turísticas (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

La Ley Provincial Nº 9.958 de fecha 17/03/2010 establece la creación del Ministerio de Salud de la provincia de Entre Ríos para establecer un Ordenamiento Jerárquico-Administrativo del Nivel Central, desdoblando el Ministerio de Salud y Acción Social que funcionaba hasta ese momento. El Ministerio de Salud está formado por dos Secretarías: la Secretaría Administrativa Jurídica y la Secretaria de Gestión Sanitaria de la cual depende la Dirección de Epidemiología. La Dirección de Epidemiología está formada por 4 Departamentos: Departamento Vigilancia Epidemiológica, Departamento Prevención y Control de Enfermedades Transmisibles, Departamento Sala de Situación y Departamento Bioestadística. El Programa de Vectores no se encuentra incluido dentro de la orgánica oficial de la Dirección de Epidemiología, pero funcionalmente depende del departamento de Prevención y Control de Enfermedades Transmisibles que está a cargo de la Dirección (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

El 35,72% (437.129) de la población de la provincia no posee cobertura de salud, y estaría accediendo al sistema público de salud. El restante 64,3% (786.502 habitantes), posee cobertura de salud a través de obra social (Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos, 2013).

La provincia de Entre Ríos adhiere a las normativas nacionales en cuanto a la utilización de plaguicidas.

1.1.3. Circulación viral en la provincia de Entre Ríos (año 2015 / 2017):

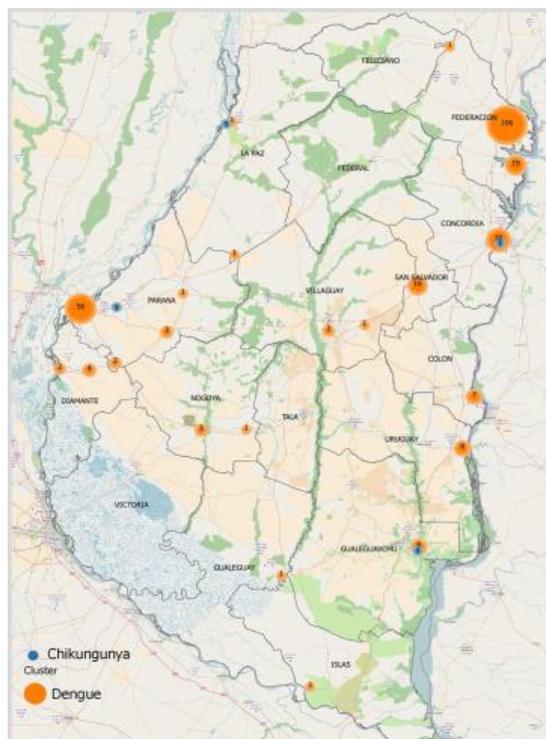
En cuanto a la provincia de Entre Ríos, en el año 2015 se confirmaron 4 casos de Dengue, todos con antecedente de viaje (casos importados). En el año 2016 se registró un período epidémico, entre las semanas 1 a 25, en el cual se confirmaron 270 casos (Tabla 1 y Gráfico 1). Se presentaron brotes con circulación viral en 3 barrios de la ciudad de Paraná, un barrio de San Salvador, y en las ciudades de Concordia, Federación, Chajarí y Villa del Rosario. El 74% de los casos fueron autóctonos. Los serotipos circulantes fueron DEN 1 y DEN 4. No se presentaron formas graves de la enfermedad en los casos registrados. En diciembre del 2016 se notificó un nuevo caso en la ciudad de Villaguay con antecedente de viaje a zonas con circulación viral.

Tabla 1: Casos confirmados por departamento, Entre Ríos semana 1 a semana 24 del 2016.

Departamentos	CONFIRMADOS	
	Dengue	Chikungunya
Colón	7	0
Concordia	29	1
Diamante	6	0
Federación	125	0
Federal	0	0
Feliciano	0	0
Gualeguay	1	0
Gualeguaychú	8	1
Islas del Ibicuy	1	0
La Paz	2	1
Nogoyá	3	0
Paraná	62	1
San Salvador	16	0
Tala	0	0
Uruguay	8	0
Victoria	0	0
Villaguay	2	0
TOTAL	270	4

Fuente: Boletín epidemiológico semanal (Entre Ríos).
<http://www.entrieros.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2017/05/Bolet%C3%ADn-Epidemiol%C3%B3gico-N68-SE21-2017.pdf.pdf>

Gráfico 1: Casos georeferenciados de Dengue y Chikungunya. Entre Ríos, 2016.



Fuente: elaboración Sala de Situación con datos del Área de Vigilancia.
<http://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2017/05/Bolet%C3%ADn-Epidemiol%C3%B3gico-N68-SE21-2017.pdf.pdf>

Los casos de Chikungunya fueron cuatro en 2016 y uno en 2015, todos ellos importados. En tanto que en 2017 se notificaron nueve casos; ocho fueron descartados y uno continúa en estudio.

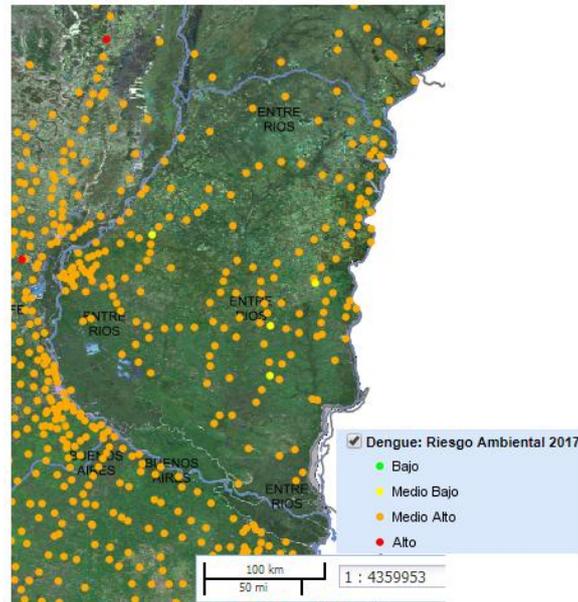
En el caso del virus Zika, en el transcurso de este año se notificaron 12 casos sospechosos, nueve se descartaron y el resto continúa en estudio.

Para llevar a cabo la detección y estimación de la abundancia del vector, y a partir de esto poder indicar áreas dentro de las zonas urbanas con más riesgo, y por lo tanto sitios en los que se debe realizar acciones de control, en la provincia de Entre Ríos comenzó a implementarse el Método LIRAA a partir del 2010. La OMS y la OPS han estimulado la adaptación del método LIRAA creado y gestionado por el Ministerio de Salud de Brasil como método para la realización de relevamientos epidemiológico.

La Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) realiza hace años un trabajo conjunto con el Ministerio de Salud de la Nación para elaborar el Mapa de Riesgo

Ambiental de Dengue para todo el territorio argentino (Gráfico 2) (Comisión Nacional de Actividades Espaciales, 2016).

Gráfico 2: Mapa de Riesgo Ambiental para Dengue durante 2017 en la provincia de Entre Ríos.



Fuente: Elaboración propia en base a información online:
<https://geoportal.conae.gov.ar/geoexplorer/composer/>

Esta situación, que se observa en el Gráfico 2, muestra que el riesgo de transmisión de estas enfermedades virales por *Aedes aegypti* es elevado.

Parece importante entonces el monitoreo para poder registrar la presencia de este vector de modo de realizar con más eficiencia las tareas de control y prevención. Así, la Organización Panamericana de la Salud (1995) considera que el uso de ovitrampas (trampas de ovipostura) es una herramienta sensible y económica de detección temprana de nuevas infestaciones de poblaciones de *Aedes aegypti* en áreas donde la densidad poblacional de estos mosquitos es baja y/o la localización de los criaderos no es productiva.

2. OBJETIVO DEL TRABAJO

2.1. *Objetivo general:*

Estudiar los distintos métodos de monitoreo, vigilancia y control entomológicos de *Aedes aegypti* y discutir e identificar los más adecuados y posiblemente más eficientes para la Provincia de Entre Ríos.

2.2. *Objetivos específicos:*

- Describir los principales métodos de monitoreo del *Aedes aegypti* basados en los distintos estadios de su ciclo de vida.
- Detallar las metodologías de control del *Aedes aegypti* según los niveles de riesgo.
- Seleccionar cual o cuales sería o serían apropiado/s para llevar a cabo y en qué medida para implementar en las ciudades de la Provincia.

3. DESARROLLO

3.1. CICLO BIOLÓGICO:

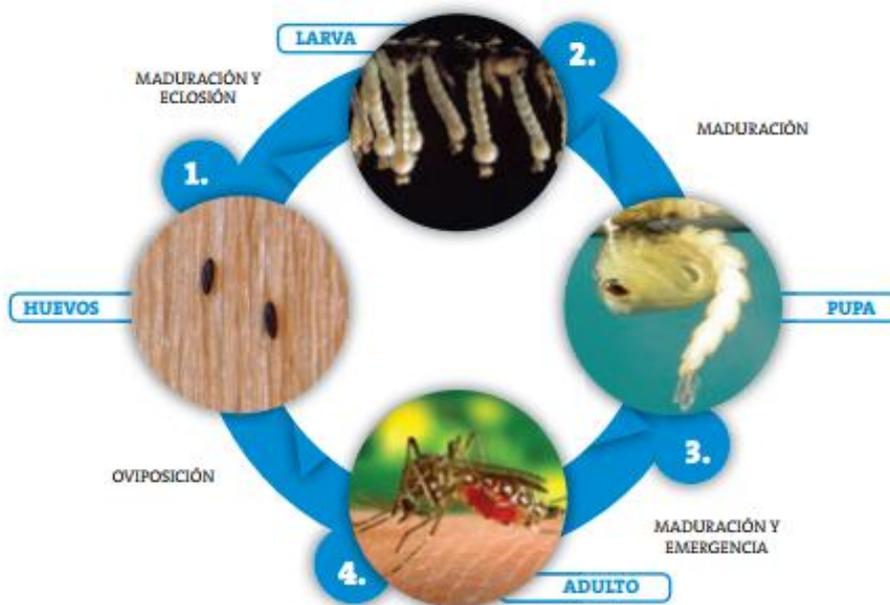
Los sitios de cría de *Aedes aegypti* son fundamentalmente artificiales y se encuentran en zonas urbanas. En parte pueden estar en sitios como: baldíos, cementerios, desarmaderos, basurales o bien en ambientes domésticos, donde pueden existir elementos de distintas capacidades, como neumáticos, floreros, botellas, bebederos de animales, latas abiertas o contenedores de cualquier tipo, cisternas, vasijas, tinajas, objetos en desuso, entre otros (Nelson, 1986).

En determinadas condiciones, se ha encontrado este mosquito colocando sus huevos en sitios naturales: axilas de plantas como las bromeliáceas y bananeros, huecos de arboles, etc. Pero en forma mucho menos frecuente.

Cuando las condiciones son propicias, este vector en estado adulto no suele desplazarse a grandes distancias de los sitios de oviposición, pero, eventualmente bajo condiciones particulares (ausencia de depósitos para oviponer) puede registrarse mayores rangos de dispersión activa. Por otro lado la dispersión pasiva a través de medios de transporte (automóviles, trenes, camiones, ómnibus, barcos, aviones, otros) es uno de los factores más importantes de diseminación de estos mosquitos y de los virus dengue de una región a otra, donde viajan personas infectadas.

El ciclo de vida de *Aedes aegypti* manifiesta una metamorfosis completa, es decir que las formas inmaduras salidas del huevo son completamente diferentes al adulto, las primeras son de vida acuática, las segundas de vida aérea (Nelson, 1986). Este ciclo de vida puede ser dividido en cuatro fases (Gráfico 3):

Gráfico 3: Ciclo de vida del *Aedes aegypti*.



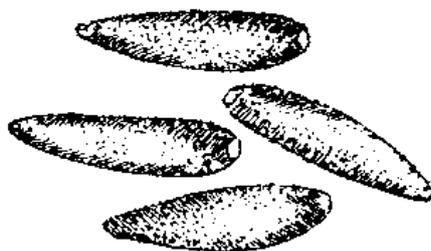
Fuente: https://www.unicef.org/argentina/spanish/salud_MANUAL_DENGUE_A5-Version2016_web.pdf

3.1.1. El estado de huevo:

Las hembras pueden colocar entre 50 y 150 huevos (Gráfico 4) pequeños (de 0,8 mm) en las paredes de los recipientes, sobre el nivel del agua; cuando el recipiente recibe agua nuevamente los huevos son inundados y se produce la eclosión de los mismos. Se ha visto que en condiciones ecológicas particulares, las hembras colocan un 10-20% directamente en el agua y el resto pegado a la superficie del recipiente. Cada vez que sube el nivel del agua en el recipiente eclosiona un grupo de huevos, de este modo, se aseguran una eclosión escalonada que permite la supervivencia aún en condiciones desfavorables (Ej. épocas de sequía). Al momento de la postura son de coloración blanca, casi transparentes, en contacto con el aire van adoptando la coloración oscura característica. Los huevos son formas de resistencia que pueden sobrevivir durante muchos meses en clima adverso hasta que las condiciones ambientales favorezcan su eclosión. Al parecer los sitios, horarios y épocas en que la hembra pone los huevos podrían corresponder a patrones de comportamiento previsible, útiles para definir acciones de prevención (Cristophers, 1960).

Una característica de *Aedes aegypti* es el comportamiento de ovipostura denominado “skipoviposition”, el cual se caracteriza por distribuir sus huevos en más de un recipiente (Chadee et al. 1993; Corbet & Chadee 1993). Una vez embrionados los huevos pueden sobrevivir hasta un año, esperando condiciones más favorables para eclosionar (PAHO 1994).

Gráfico 4: Esquemas de la morfología huevos de *Aedes aegypti*



Fuente: <http://www.webscolar.com/el-mosquito-del-dengue-aedes-aegypti>

3.1.2. El estado de larva:

Los huevos eclosionan dando lugar a formas larvarias acuáticas, nadadoras, de respiración aérea, que se alimentan por filtración de materia orgánica bacterias en suspensión o acumulado en paredes y fondo del recipiente, para lo cual utilizan las cerdas bucales en forma de abanico. También actúan como predadoras de microorganismos como bacterias (Eiman et al., 2016).

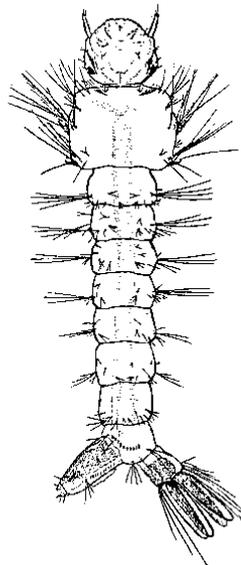
El estado de larva se caracteriza por tener en el tórax en la base de los tubérculos (base de donde salen los pelos) unas espinas laterales largas y puntiagudas en forma de uña de gato, un sifón corto en forma de barril con pecten y un par de penachos subventrales compuesto por al menos de tres pelos (Gráfico 5). El segmento anal no está rodeado completamente por una placa esclerotizada y el peine del octavo segmento presenta una serie de hileras de escamas las cuales tienen forma de tridente, cuyos dientes tienen una espina larga y espínulas laterales en un solo lado del eje (Conde Osorio 2003).

Gráfico 5: Larva de *Aedes aegypti* (a) y esquema de la morfología de la misma (b).

a)



b)



Fuente: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis51.pdf>

La larva que emerge del cascarón del huevo roto es la primera de cuatro fases larvales, en cada una de estas la larva es mayor que la anterior (Gráfico 6). El paso de un estadio larval a otro (muda), se logra por el proceso durante el cual los insectos sueltan su viejo exoesqueleto (exuvia). En la muda, el organismo segrega una sustancia líquida que permite la separación entre el exoesqueleto y la nueva cubierta del cuerpo ya formada debajo del anterior. La cápsula de la cabeza y el tórax del exoesqueleto se quiebra y la larva emerge con una nueva cubierta (de quitina) que le cubre y así este proceso le permite aumentar de tamaño (Conde Osorio, 2003).

Grafico 6: Distintos estadios larvares de *Aedes aegypti*.



Fuente: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis51.pdf>

La larva de esta especie es en general similar a las de los demás mosquitos. Posen una cabeza y tórax ovoides y el abdomen con nueve segmentos, sin patas. El segmento posterior (anal) del abdomen tiene cuatro lóbulos para la regulación osmótica y un sifón corto (que las distingue de otras especies de mosquitos) para la respiración en la superficie del agua. La posición en reposo en el agua es casi vertical y se desplazan en el medio líquido con un movimiento serpenteante característico. Son fotosensibles (sensibles a la luz), al iluminarlas se desplazan al fondo del recipiente casi de inmediato. La fase larval es el período de mayor alimentación, crecimiento y vulnerabilidad en el ciclo de vida de *Aedes aegypti*. La duración del desarrollo larval depende de la temperatura, la disponibilidad de alimento y la densidad de larvas en el recipiente. En condiciones óptimas (temperaturas de 25°C a 29°C) el período desde la eclosión hasta la pupación es de 5 a 7 días, habitualmente es de 7 a 14 días. Las larvas no pueden resistir temperaturas inferiores a 10°C o superiores a 45°C, a menos de 13°C se interrumpe el pasaje a estado de pupa (Eiman et al., 2016).

3.1.3. El estado pupa:

Estas no se alimentan y tienden a moverse poco, presentan un estado de reposo donde se producen importantes modificaciones y cambios anátomo-fisiológicos que conducirán a la última fase del desarrollo. Reaccionan inmediatamente a estímulos externos y se mantienen en la superficie del agua debido a su flotabilidad, propiedad que favorece la emergencia del insecto adulto. Este período dura de 1 a 3 días en condiciones favorables, en tanto que las variaciones extremas de temperatura pueden prolongarlo. Disponen en la

base del tórax de un par de tubos o trompetas respiratorias que atraviesan la superficie del agua para permitir la respiración, en la base del abdomen poseen un par de remos, paletas o aletas que le permiten desplazarse en el agua (Eiman et al., 2016).

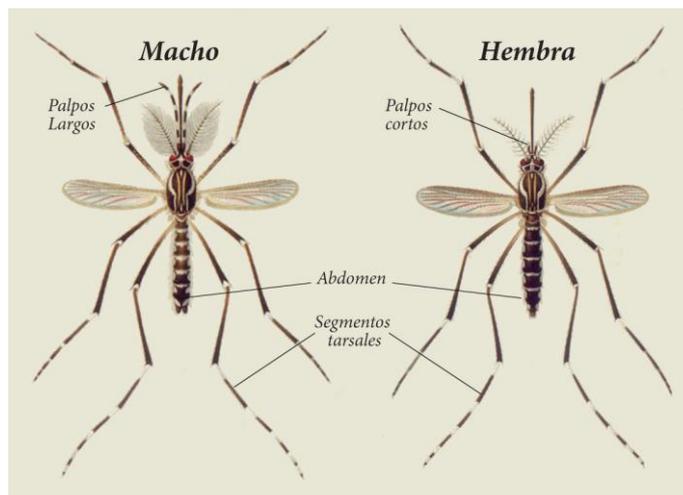
3.1.4. El estado adulto:

Inmediatamente luego de emerger de la pupa los individuos adultos permanecen en reposo para lograr el endurecimiento del exoesqueleto y de las alas. Dentro de las 24 horas siguientes, machos y hembras se aparean, generalmente por única vez en el caso de las hembras y se inicia la etapa reproductora. El apareamiento se realiza por lo general durante el vuelo, una sola inseminación del macho es suficiente para fecundar todos los huevos que una hembra produce durante toda su vida. Las formas adultas tienen dimorfismo sexual, pueden diferenciarse machos y hembras por las características de las antenas (plumosas y palpos más largos en los primeros y desnudas en las segundas). Ambos son fitófagos, la hembra además hematófaga (necesita de proteínas disponibles en la sangre para la producción de sus huevos), y se mantienen siempre en las cercanías de las viviendas del hombre (Eiman et al., 2016).

Las hembras vuelan siguiendo los olores y gases emitidos por las personas que serán su fuente de alimentación, cuando están cerca disponen de estímulos visuales mientras sus receptores olfativos, táctiles y térmicos las guían hacia el sitio de alimentación, ésta y la ovipostura se realizan por lo general durante el día. La duración del ciclo completo depende de las condiciones ambientales, pero en condiciones óptimas puede variar entre 7 y 14 días aproximadamente. Las formas adultas tienen un promedio de vida de una semana en los machos y aproximadamente de un mes en las hembras. Una hembra, oviponiendo cada tres o cuatro días en condiciones óptimas, puede llegar a poner alrededor de 700 huevos en el curso de su vida (Cristophers, 1960).

Los adultos son de color oscuro (castaño oscuro o negro) con bandas blanco-plateadas (Gráfico 7).

Gráfico 7: Morfología de los adultos macho y hembra.



Fuente: <https://twitter.com/edduesteves>

3.2. DETECCIÓN, ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE *Aedes aegypti*:

Los mosquitos pueden ser capturados en sus distintos estados: huevos, larva, pupa o adulto. Para el caso de *Aedes aegypti* existen algunos métodos más particulares.

3.2.1. Como huevos:

Los huevos de *Aedes aegypti*, se pueden muestrear con un dispositivo económico, que puede ser de fabricación casera, llamado ovitrampa.

3.2.1.1. Ovitrampas:

Constituyen una herramienta sensible para detectar la presencia de *Aedes aegypti* a partir de la actividad de oviposición de sus hembras. Este dispositivo consta de un recipiente, el cual puede ser de plástico que contiene una bolsa de polietileno negra, o de vidrio pintado de negro. Dentro de estos recipientes lleva en su interior un bajalengua (de madera) sujeto con un clip metálico, y en el interior lleva un tercio de agua de red (Gráfico 8).

Gráfico 8: Dispositivo de captura de huevos de *Aedes aegypti*, ovitrampa.

Modelo 1



Fuente: elaboración propia.

Modelo 2



Fuente: <https://dengueinfoar.wordpress.com/page/3/>

Los dispositivos son instalados a lo largo de transectas que cubren en forma de grilla toda la ciudad en estudio, separados entre sí por 400 y 600 metros, teniendo en cuenta la capacidad dispersiva de la hembra (que no supera los 400 m de radio) de modo de no superponer trampas y sobreestimar la presencia del vector.

Antes de colocar la ovitrampa, se debe tener en cuenta accesibilidad a los sitios, presencia de vegetación que pueda disimular la presencia de la ovitrampa, sombra la mayor parte del día.

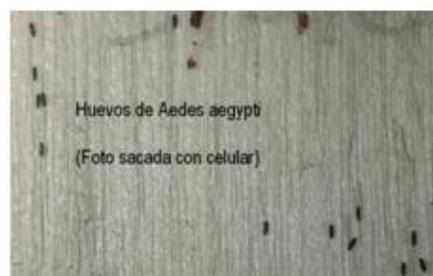
Los recambios de agua y los bajalenguas de las ovitrampas, se realizan cada 7 días de modo de no superar el tiempo estimado en el que se cumple el ciclo de vida de estos organismos durante los meses más cálidos.

Sobre el bajalengua las hembras adherirán sus huevos, que luego en un laboratorio a simple vista o con ayuda de una lupa podemos contabilizar y. En caso afirmativo, se considera positiva la ovitrampa y se cuentan los huevos de cada bajalengua. Existen varias formas para observarlos, el convencional que es utilizando un microscopio estereoscópico) (Gráfico 9), pero existen formas eficientes alternativas, como por ejemplo una lupa cuentahilos, o con una foto digital del bajalengua (Gráfico 10), y también con un escáner común.

Gráfico 9: Huevos de *Aedes aegypti* sobre los bajalenguas observados con lupa (microscopio estereoscópico).



Gráfico 10: Huevos de *Aedes aegypti* sobre los bajalenguas observados con una foto digital de un teléfono celular



Fuente: Información online: <https://dengueinfoar.wordpress.com/page/3/>

A partir de los resultados obtenidos de la lectura semanal de los bajalenguas, se calculan los siguientes índices para la actual semana de monitoreo:

Índices de positividad de ovitrampas (IPO): Porcentaje de ovitrampas positivas

$$\text{IPO} = \frac{\text{Nº de ovitrampas positivas}}{\text{Nº de ovitrampas examinadas}} \times 100$$

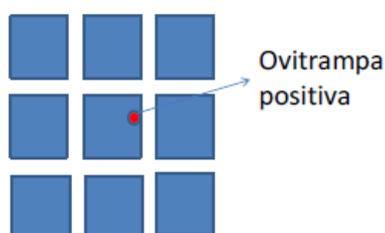
Densidad de huevos: Número de huevos por ovitrampa positiva

$$\text{DH} = \frac{\text{Nº de huevos}}{\text{Nº de ovitrampas positivas}}$$

Esta metodología de vigilancia fue modificada con acciones de control sustentadas en este monitoreo, por CAFESG -Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA)- Municipio de la Ciudad de Concordia (Nora Burroni y Graciela Roldán comunicación personal). En cada semana de monitoreo se selecciona uno o más focos, es decir áreas donde se ubicaba una ovitrampa con los mayores valores de cantidad de huevos y repeticiones en el tiempo de positividad.

Cada foco consta de la manzana donde se ubica la ovitrampa con mayor cantidad de huevos, en dicha semana y las 8 manzanas circundantes (o áreas equivalentes si no hay tramado de calles cuadradas), es decir un total de 9 manzanas (Gráfico 11). Ese o esos focos seleccionados son tratados para su control y prevención la semana próxima continua a la del monitoreo.

Gráfico 11: Esquema de la conformación de foco o punto caliente para realizar prevención.



El control consiste en eliminar todo posible criadero, descaharrización controlada y coordinada con distintas entidades; con el paso de trabajadores del programa casa por casa

folleteando explicando las características del mosquito, sobre cómo evitar criaderos y síntomas de las enfermedades (específicamente generalidades de estas afecciones que comparten síntomas), estas son Dengue, Zika, Chikungunya.

Ventajas (Reiter & Nathan, 2003):

- El equipamiento requerido es económico y simple, lo que facilita que sea utilizado en zonas urbanas de menos recursos.
- Solo es necesario mínimas aptitudes de conocimiento y diligencia requeridas por parte del operador.
- Existe una mínima influencia subjetiva del operador sobre la captura.
- El muestreo es eficiente en cuanto a tiempo y cantidad de dispositivos a manipular dos operadores pueden manejar aproximadamente 100 ovitrampas diariamente.
- No se necesita entrada en el interior de las viviendas, lo que agiliza y acorta el tiempo de utilización en la colocación y recambios de las trampas.
- No son necesarios complejos laboratorios para las tareas, e incluso puede no utilizarse un laboratorio, ya que con un cámara digital o un teléfono celular pueden contabilizarse los huevos en los bajalenguas.
- Existen un riesgo mínimo para el operador durante el manejo de las ovitrampas.
- Permite un monitoreo de un componente de población epidemiológicamente importante (hembras grávidas).

Desventajas:

- No es una medida directa de la abundancia del mosquito: los resultados NO son una función del número de hembras grávidas presentes, pero si la actividad de oviposición de las mismas. Es decir no es posible decir a cuantas hembras pertenecen los huevos en un bajalengua.
- La ausencia de huevos en trampas en una fecha determinada no significa que no haya mosquitos en la zona. Esto puede ser por condiciones climáticas que no favorecen la oviposición.
- Si otra especie de *Aedes* diferente a *Aedes aegypti* está presente, la identificación consumiría más tiempo y requeriría un nivel más alto de habilidades. Ante la presencia en una región de otra especie, por ejemplo *Aedes albopictus*, puede sacarse índices de *Aedes*, ya que ambas especies son transmisores de similares enfermedades. En caso de necesitar la información de la presencia de ambas especies los bajalenguas se llevan a laboratorio y en forma individual se espera a

que las larvas que emerjan de los huevos lleguen al cuarto estadio para ser identificadas taxonómicamente.

3.2.2. Como larvas y pupas:

3.2.2.1. LIRAA:

Una forma fácil de capturar estos insectos es hacerlo cuando estos se encuentran en su estado inmaduro: es decir como larvas o pupas. En esta etapa necesitan vivir en el agua, y por esta razón, podemos hallarlos en distintos recipientes y es fácil recogerlos. Para coleccionarlos de los recipientes artificiales es común utilizar cucharones o bandejas, generalmente de color claro, para una mejor visualización de los individuos. Este fondo claro especialmente ayuda cuando el agua está sucia y cuando las larvas son pequeñas. En el caso del mosquito *Aedes aegypti*, los sitios de cría son recipientes en domicilios, por lo que el muestreo debe realizarse en esos lugares.

El diseño del muestreo para cada municipio es determinado en función de su densidad poblacional y del número de inmuebles existentes, siendo considerada una técnica de muestreo por conglomerados, que tiene a la manzana como la unidad primaria del muestreo y el inmueble, como la unidad secundaria. El plan de la muestra determina que durante la visita del agente sean sorteadas manzanas y dentro de ellas, los inmuebles. Tal procedimiento permite menor concentración de inmuebles en las manzanas sorteadas. El área urbana de estos municipios debe ser dividida en estratos que presenten características socio ambientales semejantes, con la finalidad de obtener homogeneidad en cada estrato y facilitar las acciones de control vectorial pos-LIRAA (Ministerio de Salud de Brasil, 2015).

El tamaño de muestra considerado adecuado para estimar el Índice de Breteau (porcentaje de recipientes positivos al *Aedes aegypti* en el total de las casas inspeccionadas de una localidad) es determinado buscando atender a criterios de precisión con un costo mínimo (PAHO 2011).

La medida utilizada en el estudio que da amplitud de los intervalos de confianza es el coeficiente de variación del Índice de Breteau, para el cual se adopta el 30% como límite máximo tolerable para que las estimaciones fueran consideradas confiables.

El muestreo consiste en visitas a viviendas seleccionadas al azar en cada uno de los sectores en los que se divide la ciudad a estudiar de acuerdo a lo indicado en el plano de la misma.

En los espacios abiertos de cada vivienda visitada se realiza un relevamiento ambiental que consiste en inspeccionar todos los recipientes artificiales que pudiesen estar cumpliendo el rol de potenciales y efectivos criaderos para este mosquito. En cada uno se registra la presencia de estados inmaduros de mosquitos, si se encontraba en uso por parte de los moradores le daban al mismo. Se contabiliza también el número de recipientes que contengan agua en su interior.

El líquido encontrado en los recipientes se pasa a través de un colador de malla fina.

Los estados inmaduros que se encuentran son fijados in situ con alcohol etílico al 70%, colocado en recipientes rotulados y trasladados para su identificación taxonómica en un laboratorio. Allí se acondiciona el material fijado y bajo microscopio estereoscópico, se lleva a cabo la identificación hasta el nivel específico estadios larvales 3 y 4 de mosquitos y genérico de las pupas. Para la identificación de las larvas de culícidos se utilizaron las claves, en nuestra región es la clave de Darsie (1985).

Ventajas:

- El LIRAA tiene la ventaja de presentar, de manera rápida y segura, los índices de infestaciones larvarios (de Vivienda y Breteau), para un número importante de viviendas.
- Puede ser empleado como instrumento de evaluación de los resultados de las medidas de control.
- El método incluye los datos referentes a los tipos de recipientes, tornando posible redirigir y/o intensificar algunas intervenciones, o alterar las estrategias de control adoptadas, según el tipo de criadero más frecuente.
- Es posible calcular valores para índices de abundancia del vector. A seguir se describen los índices más utilizados para la evaluación de la situación de riesgo de transmisión del dengue suministrados por el LIRAA. Que son los los índices entomológicos más comúnmente usados por la OMS/OPS:

Índice de Viviendas = (Número de viviendas con presencia de *Aedes aegypti* / Número total de viviendas visitadas) * 100

Se obtiene el porcentaje de viviendas que presentan criaderos efectivos para *Ades aegypti* del total de viviendas visitadas. No considera el número de los recipientes positivos ni el potencial productivo de cada recipiente.

Índice de Recipientes = (Número de criaderos de *Aedes aegypti* / Número total de recipientes con agua encontrados) * 100

Se calcula el porcentaje de recipientes que resultaron criaderos efectivos para *Aedes aegypti* del total de recipientes con agua (es decir entre criaderos efectivos y potenciales).

Índice de Breteau = (Número de criaderos de *Aedes aegypti* / Número total de viviendas visitadas) * 100

Se calcula el porcentaje de criaderos efectivos para *Aedes aegypti* por vivienda. No tiene en cuenta la productividad de los diversos tipos de criaderos.

A fin de evaluar el riesgo de transmisión de la enfermedad, estos índices se refieren a los siguientes rangos de valores que se obtengan (Tabla 2):

Tabla 2: Valores límites de los Índices larvarios según LIRAA.

Nivel de control	Índice de viviendas	Índices de recipientes	Índice de Breteau
ÓPTIMO	< 1	< 0,5	1,0 – 4,9
BUENO	1,0 – 4,9	0,5 – 1,9	5,0 – 9,9
ALARMA	5,0 – 9,9	2,0 – 4,9	10,0 – 14,9
EMERGENCIA	10 ó más	5 ó más	15 ó más

Luego se realizan mayores controles de criaderos en las áreas que el LIRAA mostró valores de índices más elevados.

También, en el relevamiento de los recipientes con agua en las casas, se registra, como se mencionó anteriormente, de qué tipo son. Así se obtiene, *a posteriori*, una categorización de dichos elementos (Tabla 3).

Tabla 3: Caracterización del tipo de criadero encontrado con más frecuencia.

Tanques de agua ligados a la red, depósitos elevados.	A1
Depósitos al nivel del suelo para consumo (barril, tacho, pozo).	A2
Depósitos móviles: Floreros, frascos, bebederos.	B
Depósitos fijos: tanques de obras, bateas de gomerías, techos.	C
Neumáticos.	D1
Basura.	D2
Depósitos naturales (axilas de plantas, hojas).	E

Esta categorización permite observar y determinar cuál es el criadero más frecuente, más típico en la zona urbana estudiada. De este modo se pueden focalizar las actividades de concientización en eliminar estos posibles criaderos y de prevención en general de estas enfermedades.

Desventajas:

- Son necesarias varias personas para realizar la tarea, que debe concluir en una semana a lo máximo, por lo tanto cuando una zona urbana es grande o mediana el número disponible de estas debe ser considerable.
- Luego de la tarea realizada debe haber un compromiso de acción de control en los sitios señalados de la zona urbana, sino es una tarea sin beneficio alguno.
- El personal que realiza la tarea debe estar capacitado, para hallar los criaderos, tomar las muestras, rotular y guardar el material biológico en forma correcta.
- El diseño de los estratos y de cómo se efectuará cada LIRAa debe ser realizado por gente más capacitada. Esto genera que en pueblos, por ejemplo, no sea posible, al menos con facilidad por falta de recursos humanos capacitados, para que se lleven a cabo estos relevamientos. Esto provoca que deban ser asistidos por gobierno provincial, y este a su vez no da a vasto a cubrir un número importante y necesario de ciudades. No llegando así a muchas ciudades, en las cuales nunca se llega a realizar este procedimiento.

3.2.2.2. Larvitrapas:

Estos dispositivos se construyen a partir de cubiertas usadas de automóviles (Gráfico 12), cortadas transversalmente (1/3) a modo de media luna previamente lavadas para descartar eventuales huevos del vector, sujetas con alambre para darles estabilidad y un asidero para colgarlas (Cufino et al., 2009). Los mosquitos hembra, ponen sus huevos en el papel, y depositan feromonas en el agua que son registradas por otros mosquitos hembra indicando de ese modo que es un sitio de reproducción segura. Adicionalmente, en su parte inferior posee una válvula de escape en la parte inferior que se utiliza para el drenaje del agua.

Gráfico 12: Dispositivo para trampas de larvas, larvitrapa.



Fuente: elaboración propia en base a información online:
<http://medicinapreventiva.info/medicina-interna/26590/lucha-contra-el-mosquito-transmisor-del-zika-con-trampas-hechas-con-neumaticos-viejos-por-linternista/>

Estos dispositivos se colocan llenos de agua en zonas urbanas en cada una de las manzanas consideradas en el estudio o monitoreo, dentro de casas localizadas (en lo posible en el centro de la manzana), en sitios tranquilos (preferiblemente en el patio trasero de las viviendas), alejadas de sustancias repelentes y protegidas de la lluvia y el sol. La inspección de las larvitrapas no debe ser superior a siete días después de su colocación, antes del desarrollo de pupas, para así evitar la generación de focos de infestación; las larvas o pupas colectadas se fijan en alcohol al 70% para su posterior identificación y cuantificación, en el laboratorio. Posteriormente, la cubierta es cepillada para eliminar posibles huevos pegados en la superficie, antes de ser colocada nuevamente para una nueva captura (Solari et al., (2016)).

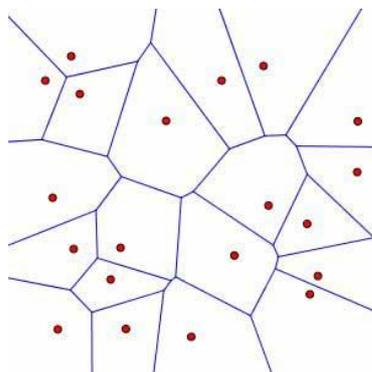
La cartografía base se realiza a partir de un plano digitalizado y regionalizado de la zona de estudio, en el cual se delimita el área de interés y se enumeraran las manzanas con sus respectivas larvitrapas.

Los diferentes procedimientos de interpolación se realizan usando el programa ArcGIS 9.3, salvo el análisis exploratorio de la abundancia de larvas y el cálculo y posterior ajuste del semivariograma (es una herramienta que permite analizar el comportamiento espacial de una variable sobre un área definida, cuyo resultado refleja la distancia máxima y la forma en que un punto tiene influencia sobre otro punto a diferentes distancias), que se llevan a cabo con el programa R Project 2.9. La clasificación de las variables en los distintos niveles de infestación se realiza con el algoritmo Natural Breaks (Jenks) de ArcGIS 9.3, el cual realiza agrupamientos de acuerdo a las características inherentes de los datos,

identificando el mejor agrupamiento de valores similares y maximizando las diferencias entre clases.

Los polígonos de Voronoi (Gráfico 13) corresponden a un método que divide un plano en regiones formadas por los lugares más próximos a cada uno de los puntos de control, en este caso larvitrapas. Las líneas que delimitan los polígonos representan puntos del plano equidistante entre dos larvitrapas vecinas, de manera que entre los polígonos obtenidos se encontrarán los puntos del plano cuya distancia al punto de control es menor que la distancia a cualquier otro de estos puntos. Estos polígonos tienen la única propiedad de que cualquier lugar dentro de sí está más estrechamente asociado al atributo de su respectivo punto de control -en este caso la abundancia de larvas- que a cualquier otro polígono.

Gráfico 13: Polígonos de Voronoi.



Fuente: <http://www.ams.org/samplings/feature-column/fcarc-voronoi>

Durante el análisis exploratorio de la abundancia de larvas se examinan los datos sin tener en cuenta su distribución espacial y se identifica la distribución que siguen con el cálculo de parámetros de estadística descriptiva y pruebas de bondad de ajuste.

Ventajas:

- Monitorea estados previos al adulto, y eso es importante porque los adultos son los que están implicados ya en la transmisión de patógenos.
- La manipulación de los dispositivos no requiere mucha capacitación, lo que hace fácil encontrar operadores para realizar la tarea.
- Los sitios propuestos como trampa son uno de los lugares más elegidos por las hembras de *Aedes aegypti* (la cubiertas de automóviles).

Desventajas:

- Durante unos años se emplearon larvitampas, con el tiempo se demostró que eran peligrosas si no eran revisadas correctamente a tiempo (Solari et al., (2016)), porque de esa manera se aportaba un criadero al ambiente lo que contradice las premisas de prevención. Actualmente no son aconsejadas.

3.2.3. Como adultos:

Los adultos de *Aedes aegypti* pueden ser colectados con redes y con trampas, que en general llevan cebos (atrayeres). Las hembras de estos mosquitos acuden a estos dispositivos atraídas por ejemplo, por el dióxido de carbono (que simula nuestra respiración), calor (la temperatura de algunos vertebrados) y para *Aedes aegypti* en particular se necesita otros atrayeres, por ejemplo ácido láctico (componente emitido por la piel humana en su sudor), y otros mucho más complejos como los Sweetsence (elaborados en Alemania por Biogent- ver más abajo), que simula el olor al emitido por la piel humana. Todos estos simulan una fuente de alimento sanguíneo, un vertebrado. Los cebos que simulan el olor de la piel humana son imprescindibles porque esta especie no cae prácticamente en trampas CDC común cebadas solo con dióxido.

3.2.3.1. Cebo humano:

Esta colecta se lleva a cabo exponiendo parte del cuerpo (pierna o brazo sin repelente), como atrayente para capturar a los insectos que se posen a picar, no es necesario esperar a que el insecto pique para capturarlo. Para capturar el insecto se utiliza un capturador manual de insectos, y eventualmente se puede utilizar una red entomológica, esto es cuando se hace una captura de *Sabethes* y/o *Haemagogus*. Este método se puede aplicar durante la noche o el día, igualmente se puede aplicar en el intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio, dependiendo del tipo de vector que se busca. Este método permite colectar mayormente insectos hembras, y además nos indica las especies que son antropofílicas, o por lo menos que tiene cierta preferencia por picar al hombre (Silver, 2008).

Ventajas:

- Muestreo directo de la población de hembras en actividad de búsqueda de hospedero.

- Es posible capturar las especies que son atraídas por los humanos, es decir aquellas de actividad antropofílica.

Desventajas:

- En el caso de que las hembras estén infectadas con algún patógeno, por ejemplo un virus que es transmisible a humanos, podría alguna de las hembras que se acercan a la persona que es cebo, llegar a picarla y transmitirle dicho patógeno.

3.2.3.2. Trampa CDC:

Este método de colecta utiliza la luz como atrayente, a diferencia de los métodos con cebo humano, esta colecta es para capturar indistintamente diferentes especies y no permite determinar niveles de antropofilia. En general se la cuelga a una altura de 1,8 m. (Gráfico 14).

Ventajas:

- Esta trampa se puede utilizar tanto en intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio.
- Puede trabajar todo el día o por un determinado número de horas, según los requerimientos del trabajo a realizar,
- Si se utiliza con luz sirve para la captura de mosquitos silvestres y es muy buena en la captura de la comunidad de estos insectos en una zona (Silver, 2008).
- Es de fácil manipulación por un operador porque no es necesario tenga sofisticada capacitación.
- Estas trampas pueden confeccionarse caseramente con ayuda de personal que sepa algo de electrónica, y sus componentes son relativamente económicos.
- Son buenos para estudios de la población de hembras en actividad de picadura, es decir en búsqueda de hospedero (vertebrado del cual se va a alimentar).
- Estos dispositivos capturan adultos hembra (en general), que es el componente de la población más importante epidemiológicamente, y eso es importante para cálculos y estimaciones más acertadas sobre la abundancia del vector.

Desventajas:

- El dióxido de carbono se proporciona por hielo seco o garrafas. En el primer caso es un material que no siempre está disponible en los poblados y no se puede conservar excepto de tener por ejemplo garrafas de nitrógeno. En el segundo caso, las garrafas

de dióxido de carbono a presión es riesgo tanto para los operadores como para cualquier persona que pueda acercarse a la trampa, dado que si levanta mucha temperatura podría llegar a explotar (puede evitarse esto, con contenedores que aclimaten las garrafas y colocación en lugares frescos).

Gráfico 14: Trampa tipo CDC.



Fuente: elaboración propia en base a información online:
https://www.google.com.ar/search?q=trampas+luz+tipo+cdc&rlz=1C2GGGE_esAR471AR471&dcr=0&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=xjHsiEJEzcCkPM%253A%252CUFeatZm_uJvqxM%252C_&usg=__nrsFkJacN57ApNkUSet_Fuzt1co%3D&sa=X&ved=0ahUKEwjT8--z3-vWAhXLI5AKHQz3BKcQ9QEINjAD#imgsrc=xjHsiEJEzcCkPM:

3.2.3.3. Trampas pegajosas:

Las cuales permiten la recolecta y cuenta directa del número de hembras que se atraparon, y están dispuestas a oviponer, es decir hembras grávidas.

Cálculo de los índices IDA e ITP: El cálculo del índice de densidad de adultos (IDA) se realiza con el conteo del número hembras semana-mes por sector, este índice permite conocer además la densidad poblacional mensual del vector. El índice de trampas positivas (ITP) por sector se determina con base al número de hembras, lo que también permite conocer la distribución de la especie en un determinado periodo en la ciudad bajo estudio.

La trampa que se utiliza es un diseño tipo cubeta cubierta con una tapadera de 12 cm, al recipiente se le agrega 500 mL de agua como atrayente efectivo para las hembras; contiene además una tarjeta plástica de 10cm de ancho a la cual se le aplica un pegamento comercial formulado para fijar insectos PEGAFIN 50® (Gráfico 15).

Gráfico 15: Trampas pegajosas para mosquitos:



Fuente: http://www.salud.gov.pr/Sobre-tu-Salud/Documents/AGO_ESP_Print.pdf

Cada semana se revisan las trampas *in situ* y se considera como trampa positiva a la que presenten por lo menos una hembra. Las trampas se colocan en patios particulares, debido a que las hembras de *Aedes aegypti* buscan un sitio de ovoposición alrededor del domicilio. Se deben tomar medidas preventivas para que los lugares seleccionados para colocar las trampas sean homogéneos, áreas protegidas del viento y de la luz del sol. Cada mes se reemplaza la estructura interna con aplicación del nuevo pegamento, y se verifica su funcionamiento. Las trampas que son encontradas sin agua o destruidas se reemplazan y descartan para el análisis estadístico.

Ventajas:

- Estos dispositivos capturan adultos hembra (en general), que es el componente de la población más importante epidemiológicamente, y eso es importante para cálculos y estimaciones más acertadas sobre la abundancia del vector.

- Son buenos para estudios de la población de hembras grávidas.

Desventajas:

- Los dispositivos requieren un mantenimiento mayor a una trampa CDC u otras trampas más simples.
- Estos dispositivos se compran y su valor es superior a otras trampas lo que puede complicar la instalación en caso de bajos presupuestos.

3.2.3.4. Aspiradores de tipo mochila de ejemplares en reposo:

Un aspirador impulsado por una batería de 12 voltios es bastante potente para capturar mosquitos que se encuentren a 10-15 centímetros de la boca del contenedor de captura, sin dañar o matar a los especímenes (Gráfico 16). El tubo flexible permite el acceso a sitios complicados. Los componentes usados en el armado del aspirador pueden comprarse en muchos sitios (Reiter & Nathan, 2003).

Gráfico 16: Aspirador tipo mochila.



Fuente:http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68400/1/WHO_CDS_CPE_PVC_2001.1_spa.pdf

Los operadores trabajan mejor en pares, uno de ellos aspira metódicamente en los sitios donde es probable encontrar a los mosquitos reposando o en vuelo, mientras que el otro facilita el acceso moviendo mobiliario, ropa y otros artículos. Durante este esfuerzo el uso auxiliar de una red de mano para capturar los mosquitos puede agregar especímenes a la captura.

Los armarios, roperos de las áreas de dormitorios, detrás o entre la ropa colgada, son a menudo sitios muy productivos para la captura de los adultos en reposo. En viviendas

con más de una habitación, es útil identificar las habitaciones más productivas antes de empezar una evaluación. Concentrándose en dos o tres de este tipo de habitaciones por casa, un par de operadores puede tomar muestras de 10-15 casas por mañana. Como una alternativa al aspirador tipo mochila del CDC, algunos operadores han usado una modificación hecha en casa, la aspiradora 'tipo-barril'. Estos aparatos deben tener una succión suficientemente potente para poder capturar los mosquitos en vuelo 10-15 centímetros de la boca del recipiente de captura y además requieren una fuente accesible y fiable de electricidad en cada casa.

La máxima confiabilidad se logra "estandarizando" el procedimiento tanto como sea posible: Las capturas deben hacerse durante el período de mínima actividad de vuelo, normalmente desde la media mañana hasta principios de la tarde.

El muestreo debe hacerse en las mismas habitaciones, en el mismo período de tiempo por los mismos operadores cada día.

Los recipientes de captura deben etiquetarse con la fecha y sitio de la captura. Los mismos deben transportarse al laboratorio con sus tapas bien cerradas, en frío para reducir la proporción de procesos fisiológicos y prevenir las pérdidas debido a otros insectos rapaces capturados (arañas, hormigas, etc.). Es difícil dar una guía específica en cuanto al número de casas o habitaciones dentro de las casas que deben incluirse en el muestreo.

Para tener una idea, por ejemplo, si se trabaja con dos habitaciones por casa y 25 casas tienen un rendimiento promedio de por lo menos 0.5-1.0 mosquitos por habitación, durante varios días, la muestra probablemente será adecuada para revelar los cambios en la densidad de hembras y las tasas de paridad como resultado del tratamiento con el insecticida.

Ventajas:

- Muestreo directo de la población en reposo.
- Captura de hembras en todos los estadios fisiológicos; puede ser estimada la relación paridad / longevidad.
- Es posible capturar tanto hembras como machos.

Desventajas:

- Las aptitudes, los conocimientos y diligencia del colector pueden ser altamente variables.
- Trabajoso (dos operadores pueden hacer un muestreo de un máximo de 10-20 habitaciones por día).

- La entrada en la casa es necesaria; la presencia y colaboración de los dueños de casa es obligatoria, y las capturas requieren repetida intromisión en la privacidad.
- Equipamiento relativamente caro y para su construcción local se requiere de conocimientos.
- Las baterías necesitan un cuidadoso cargado y mantenimiento. El ácido de las baterías puede ser peligroso.

3.2.3.5. Colecta manual de ejemplares en reposo:

Esto se hace para las búsquedas en lugares de reposo de los insectos adultos. Este método (Gráfico 17) es aplicable en el intradomicilio, peridomicilio o extradomicilio. Hay una variante de esta colecta manual, y es cuando se hace la búsqueda entre la vegetación, se puede utilizar como ayuda, una red entomológica (Silver, 2008).

Gráfico 17: Colecta con aspirador manual de insectos o tubo capturador.

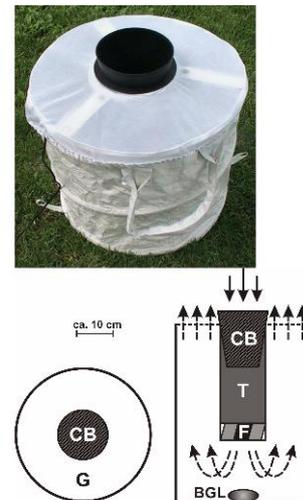
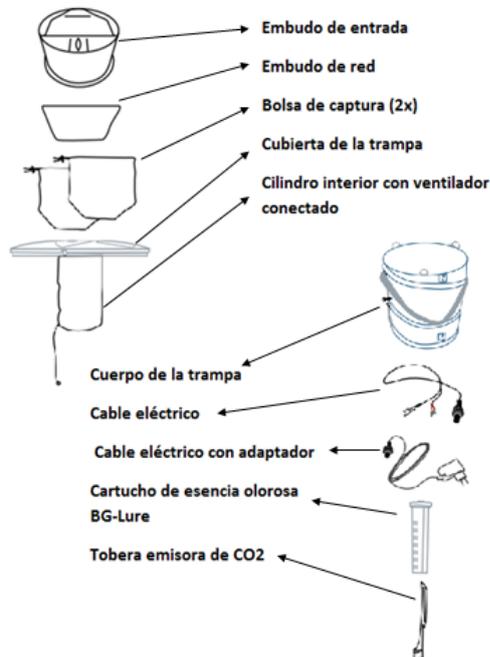


3.2.3.6. Trampas de mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*:

Desarrolladas por la Universidad de Regensburg (Alemania) (Gráfico 18).

Se ha descubierto que da muy buenos resultados en la captura de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Estas especies antropofílicas están muy relacionadas con los humanos por su sangre, y por lo tanto, cuando a esta trampa se le coloca un cebo con CO₂ o con componentes del sudor humano, es más eficaz para capturar especies de *Aedes* que cualquier otra trampa usada.

Gráfico 18: Trampa BG-Sentinel.



Fuente: Elaboración propia en base a información online: https://www.bg-sentinel.com/downloads/BG_Sentinel_2_Manual_ES_web.pdf

3.3. CONTROL:

3.3.1. Control biológico:

Los métodos de control biológico no se emplean ampliamente y son principalmente experimentales. Otra forma es con predadores, por ejemplo peces pequeños que predan sobre larvas y pupas de mosquitos, estos incluyen copépodos carnívoros y peces larvívoros (*Gambusia affinis*). Son de uso factible en pileta fuera del uso en meses fríos, en toneles y fuentes ornamentales (recipientes grandes). Sin embargo, quizá este control biológico no sea práctico, especialmente porque los mosquitos *Aedes aegypti* suelen crecer en recipientes pequeños que pueden secarse por completo entre una lluvia y otra.

También un producto tóxico de bacterias (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti), en forma de cristales pequeños, se utiliza para eliminar larvas de mosquitos (larvicida) y es específico (solo afecta a las larvas de mosquitos).

También hay otras formas de control biológico como son copépodos, que accionan sobre las larvas pequeñas especialmente. Marten y Reid (2007) mencionan que los copépodos Cyclopoidea son los invertebrados más eficientes en el control de larvas de

mosquitos, sumado a que la producción en masa es relativamente fácil y económica. Estos autores además destacan que los copépodos de mayor tamaño, de más de 1,4 mm, son los más adecuados para el control de larvas mosquitos, siendo efectivos predadores de larvas del primer estadio, y pudiendo cada copépodo matar a más de 40 larvas de *Aedes* por día. Sin embargo, no son tan eficientes con otras especies pertenecientes a los géneros *Anopheles* y *Culex*.

3.3.2. Control químico:

Los plaguicidas registrados para el control de larvas y adultos de mosquitos poseen bajo riesgo para la salud humana y el medio ambiente si son utilizados de acuerdo con las instrucciones del marbete. Sin embargo, las estrategias actuales de control de mosquitos proponen la aplicación de plaguicidas en áreas urbanas y pese a que se utilizan productos de baja toxicidad en mamíferos y baja persistencia en el ambiente, presentan otros aspectos desfavorables como su poca especificidad (acción sobre especies no blanco) y un riesgo de exposición de la población en general (Berón et al., 2016).

Por lo general, los plaguicidas o ingredientes activos no son utilizados en su forma pura. El ingrediente activo es mezclado con diferentes componentes no insecticidas para mejorar la estabilidad, reducir la toxicidad en organismos diferentes a la plaga, mejorar la eficacia o facilitar la manipulación del producto, creando así una formulación plaguicida (Harburguer et al., 2016).

Control de larvas: El uso de larvicidas solo debe considerarse como una medida complementaria al saneamiento básico. No es recomendado para especies cuyos criaderos están constituidos en sitios naturales difíciles de encontrar, como los huecos de los árboles. Sin embargo, ha resultado muy eficaz contra especies domésticas como *Aedes aegypti*, aunque muy tedioso y poco práctico por la gran cantidad y diversidad de recipientes a inspeccionar. Debido a que este mosquito se cría en recipientes donde es almacenada agua de consumo, los larvicidas deben tener muy baja toxicidad para los mamíferos y no alterar el sabor, olor o color del agua.

En Argentina el larvicida más utilizado es el temefos (órgano fosforado) en su formulación de gránulos. Actualmente está siendo reemplazado por el uso de *Bti* (biológico), (Seccacini et al., 2008).

Control de adultos: El rociado espacial de insecticidas en forma de microgotas es la metodología más utilizada para controlar al mosquito adulto. Este tipo de rociado, denominado Ultra Bajo Volumen o ULV, se aplica desde un equipo portátil (tipo

motomochila), o desde un equipo pesado montado en un vehículo. La eficacia del rociado ULV depende de un gran número de factores como el tamaño de gota (entre 15-20 μ m), la velocidad del vehículo cuando se utiliza equipo pesado, la dirección del viento, el solvente utilizado, etc.. Es recomendable que su aplicación sea realizada durante el pico de actividad del vector. Además se debe contar con la colaboración de la comunidad la cual debe mantener abiertas las puertas y ventanas de las viviendas cuando se realice el rociado, para aumentar la penetración del insecticida en las mismas. Debido a que los adultos de *Aedes aegypti* reposan en el interior de las viviendas, los tratamientos en interiores utilizando máquinas portátiles son particularmente eficaces y son la única opción cuando el acceso con vehículo no es posible. En Argentina se han utilizado para el rociado ULV, el organofosforado fenitrotión, los piretroides permetrina y deltametrina y más recientemente el isomero *cis* de la permetrina (Masuh et al., 2000).

Sin embargo, los insecticidas no se deben aplicar en forma sistemática, como por ejemplo creer que es forma preventiva, porque entre los efectos indeseables está la resistencia de estos insectos. Esto lo logran en pocas generaciones, y como tienen pocos días por generación, dicha resistencia entonces se logra rápidamente. Nuevas formulaciones químicas insecticidas no se logran con la rapidez que los insectos logran su resistencia, por lo que es evidente un enorme problema. Si se produce una gran epidemia los insecticidas en curso no funcionan de forma apropiada y es muy difícil parar la propagación de los focos que tenían enfermos. Queda su uso, por tanto, restringido a los períodos de epidemias, porque en ese momento es imprescindible bajar en forma urgente la abundancia de mosquitos adultos, que pueden estar infectados. Tanto en los períodos o lugares en que no hay transmisión de Dengue (Zika y Chikungunya), es suficiente con las medidas de saneamiento ambiental y participación comunitaria evitando criaderos para controlarlos (Harburguer et al., 2016).

Estos químicos no son específicos, ya que afectan a otros insectos, incluso los beneficiosos, como las abejas, y otros, incluso, que son predadores de mosquitos. Es decir no están dirigidos a un grupo particular de insectos. La merma de estos insectos afecta la alimentación de aves y de anfibios (ej. sapos, ranas). Estos últimos, más que los primeros pueden ser rociados por error y porque están en la tierra y pasto, y son gravemente afectados porque, en parte, respiran por su piel.

Por lo tanto, la aplicación masiva en una ciudad o parte de ella mata otros insectos, como por ejemplo beneficiosos, un ejemplo son las abejas, y mariposas que están involucradas en la polinización de plantas. También existen otros insectos beneficiosos como algunos coleópteros acuáticos (cascaresos acuáticos) cuyos estadios previos al adulto

son buenos predadores de mosquitos, notonéctidos (chinchas acuáticas pequeñas), que en este caso tanto los inmaduros como los adultos en el agua comen larvas y pupas de mosquitos, los odonatos (aguaciles y libélulas) que en este caso son buenos predadores de mosquitos. En el caso de estos últimos insectos tardan varios años en desarrollarse, y estos tienen la ventaja que se alimentan de mosquitos tanto en su etapa larval en el agua y como adulto cazándolos en el aire. Está claro que no todos estos insectos se encuentran en recipientes pequeños como un florero, pero debemos recordar que otros mosquitos silvestres pueden ingresar a una zona urbana. Por lo que es importante mantener los depredadores de los mosquitos. Por último, estos insectos de mayor tamaño de un mosquito constituyen alimento de otros animales como anfibios (que se encuentran, muchas especies, en vías de extinción de distinto grado), a algunos reptiles pequeños, que suelen controlar parte de los insectos y arácnidos en hogares (y son inofensivos para el ser humano) se les reduce la cantidad de alimentos, diversas aves (también algunas en peligro de extinción, pero aunque no fuera así las poblaciones de estos animales disminuye por falta de alimento). Además algunas mascotas pequeñas también pueden sufrir por estos químicos. Esto produce un desequilibrio ambiental no deseado (Harburguer et al., 2016).

Otra de las razones es que este insecticida no afecta a los inmaduros de los mosquitos, es decir ni al huevo, ni las larvas ni a las pupas. Y a los pocos días esos mosquitos emergen de sus criaderos renovando rápidamente la población del mosquito. Uno podría decir, entonces, apliquen todas las semanas pero ahí caemos en la trampa de la resistencia al insecticida, y otros aspectos (Harburguer et al., 2016).

Las aplicaciones masivas no tienen en cuenta que niños pequeños, personas alérgicas, personas mayores, personas con problemas respiratorios o con defensas bajas, o que transcurre una enfermedad respiratoria pueden ser afectados, en algunos casos con gravedad, además provocan trastornos neurológicos y otros efectos tóxicos como lo advierte el Dr. Marcelo Javer Wolansky (UBA. Profesor adjunto de toxicología, FCEN, UBA e Investigador adjunto del Conicet). Por lo desde el punto de vista sanitario tampoco es aconsejable.

Como última razón esta causa una falsa sensación de seguridad. Esto significa que las personas se relajan porque se aplican insecticidas al ambiente pero deja de controlar los domicilios y los criaderos vuelven a proliferar. Perdiéndose así la responsabilidad ciudadana sobre su propiedad, es decir el medio ambiente más cercano que las personas tienen.

3.3.3. Ordenamiento ambiental para el control de *Aedes aegypti* a través ecosistemas urbanos saludables:

Un espacio verde propio equivale a una vida más saludable, da lugar a momentos de recreación y de distensión. Nos permite quedarnos en casa sin sensación de encierro. Nos permite compartir. Plantas y animales, a los que vemos crecer cada día, conforman nuestro entorno cotidiano e íntimo. Es verdad, nos reconforta, tal vez no podemos definir cómo, pero nos hace bien (Burroni et al., 2016).

Uno de estos espacios es comúnmente un jardín en el frente, usualmente pequeño, cuyo cuidado y dedicación no nos demanda más tiempo que el conjunto del resto de la casa. Para él buscamos prolijidad y estética; es la bienvenida a nuestras casas, nos representa. Queremos que se vea bien, bello, colorido, acogedor. Su contraparte trasera, de existir, no corre la misma suerte. Los jardines del fondo frecuentemente se convierten en el desván de la casa. Allí reposan objetos olvidados o temporalmente en desuso, o pueden ser la morada final de aquello de lo que no sabemos cómo deshacernos. Algunas de esas cosas son relativamente pequeñas y movibles, como tachitos, latas, botellas, baldes, macetas, o partes de otras estructuras mayores (por ejemplo, partes de juguetes, de autos, etc.) a los que rotulamos como “objetos que ya no sirven”. Estos últimos deberían ser los más fáciles de descartar cuando nos piden eliminar potenciales criaderos de mosquitos en domicilios, tal como lo solicitan las campañas y/o programas de prevención del dengue para el control de su vector: el mosquito *Aedes aegypti*.

Las enfermedades transmitidas por este vector pueden ser prevenidas si se evita que los mosquitos se críen en los recipientes de los domicilios. Para ello, es necesario que las personas no junten recipientes u objetos que puedan acumular agua, en especial si el agua permanece en estos varios días. Es fundamental controlar los recipientes en los patios y jardines, siempre si se puede es mejor dejarlos invertidos para que al llover no se genere un futuro criadero. En el exterior de las casas no dejar objetos que puedan acumular agua, por ejemplo los juguetes, las piletas, los baldes, entre otros. Todas estas acciones están a nuestro alcance y son de sencilla aplicación. No hay que olvidarse que para el Dengue (Zika y Chikungunya) la mejor forma de prevenir es controlar a su vector en sus estados previo al adulto.

No solo el cuidado del ambiente está en manos del estado, sino que la ciudadanía debe cuidar sus ambientes más cercanos: los domicilios y peridomicilios. Los cambios en los hábitos de las personas, lleva a una mejor calidad de vida, por lo cual es preciso conocer cuáles son aquellos aspectos que son necesarios modificar. En el caso particular de los

sitios de cría de mosquitos en los hogares las prácticas varían entre regiones, entre culturas y entre comunidades y las acciones a realizar deben acogerse a estas particularidades.

Las acciones de higiene, saneamiento básico, control de vectores y específicamente las de control y prevención del Dengue, en su mayor porcentaje dependen del desarrollo de acciones intra domiciliarias con tecnología y recursos presentes en todas las casas y comunidades (Marquetti, 2008). En el caso de las virosis transmitidas por *Aedes aegypti*, la participación comunitaria es una pieza clave por otra razón más, la presencia de criaderos en espacios comunitarios. Por lo tanto, el abordaje comunitario en el cambio de la conducta no sólo es recomendable sino necesario e indispensable para el éxito de todas las acciones. Se ha demostrado que el éxito de un programa sanitario o ambiental se basa en un esfuerzo comprensivo que incluye la participación explícita de la comunidad. Una oferta puramente técnica, dependiente y paternalista que no tome en cuenta las prioridades, costumbres, tradiciones y creencias locales pueden hacer fracasar en corto tiempo un programa de apoyo sanitario. La participación comunitaria se entiende como la capacidad que tiene un grupo social o la comunidad para gestionar decisiones y apoyos para solucionar determinado problema como el caso de los criaderos de *Aedes aegypti* en las viviendas o en la comunidad. Todas las medidas de control comunitario de Dengue y las acciones domiciliarias de mejoramiento del saneamiento básico deberían depender de decisiones personales, familiares y comunitarias, como las escuelas, clubes juveniles, iglesias, grupos de mujeres, y comités de salud entre otros. También las conductas del personal institucional tienen efecto no sólo en el control del vector, sino que influyen considerablemente en las conductas de los pobladores.

Plan de prevención y control del dengue entre la comunidad y el municipio: Esto consiste en que cada vecino revise su domicilio y disponga como residuo aquellos elementos que estén en desuso y puedan representar un potencial criadero de mosquitos.

El municipio debe poner a disposición de los vecinos una recolección excepcional de residuos sólidos y chatarra en horarios y días a convenir previamente informados a la población. El tratamiento y disposición que se haga de esos residuos es un tema complejo, debe ser ordenado y con las precauciones del caso, ya que de lo contrario estaríamos trasladando de lugar el problema: de micro criaderos pasaríamos a un macro criadero que puede ser el basural a cielo abierto.

Para que esta estrategia tenga éxito se debe seguir los siguientes pasos:

- Planificación.
- Sensibilización y comunicación.
- Implementación.

En la etapa de Planificación se debe considerar la posibilidad de trabajar con las autoridades municipales para informar y motivar acerca de las acciones del control del vector para la prevención del Dengue. Es necesario comprometer a las áreas pertinentes (saneamiento, recolección de residuos, prensa), a fin de consensuar las acciones a seguir en lo que respecta a las medidas de limpieza y saneamiento ambiental en los ámbitos de su competencia, a través de la zonificación de barrios, horarios de recolección de cacharros (vía pública, terrenos baldíos, etc.) y control del vector. También es fundamental realizar un cronograma para la recolección de los recipientes claves con las fechas y recorridos por los barrios. Es muy importante lograr que el municipio colabore organizadamente en la recolección de residuos y evalúe posibles tratamientos, reciclado o eliminación de los recipientes clave, materiales en desuso, etc..

En la etapa de Sensibilización y Comunicación se debe considerar la posibilidad de motivar a los vecinos para una intensiva y generalizada limpieza de patios, jardines y otros espacios al aire libre de las viviendas, de otras edificaciones y de la vía pública, que elimine recipientes que puedan acumular agua y que pueda servir para la cría de larvas del mosquito. Para ello es útil realizar visitas domiciliarias para informar de la campaña y comprometer a los vecinos y en el caso particular de las escuelas para que trabajen la importancia de esta actividad con los chicos y envíen a las familias un recordatorio de la campaña. Convocar a los medios masivos de comunicación e involucrarlos en la difusión masiva de la propuesta: tandas radiales y televisivas, gacetillas de prensa semanales. Inclusión del tema en programas periodísticos y de interés general. Avisos en periódicos, revistas, sitios webs y otros medios locales. Por último comunicar a la población la planificación de horarios y visitas de los promotores y el cronograma de recolección de la basura.

La etapa de Implementación es la salida a terreno propiamente dicha. Para concluir con esta gestión se sugiere que una vez finalizada la tarea se difunda a través de los medios de comunicación los resultados de la misma.

3.4. PASOS A SEGUIR FRENTE AL CASO SOSPECHOSO:

Se define como caso sospechoso al paciente con enfermedad febril aguda, con duración máxima de 7 días, y con dos o más de las siguientes manifestaciones: Cefalea, Dolor retroorbitario, Mialgias, Erupción cutánea, Manifestaciones hemorrágicas, Leucopenia plaquetopenia (Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe, 2013).

Las acciones a realizar vectoriales: Descacharrado de la casa del sospechoso, el resto de la manzana y las ocho perimetrales. Fumigación intra y peri domiciliaria del domicilio del sospechoso, y peri domiciliaria del resto de la manzana y las ocho perimetrales (Gobierno de Santa Fe Ministerio de Salud, 2013).

Las acciones a realizar médicas: Aislamiento, del sospechoso y del grupo familiar, a través del repelente (si el paciente es ambulatorio). Detección de febriles en el resto de la manzana del caso sospechoso y las ocho perimetrales.

En todo momento es importante poner en conocimiento a la comunidad del tipo de trabajo que se lleva a cabo, entregando material informativo en relación al dengue, procurando la colaboración de los vecinos en esta tarea que implica el éxito del operativo, siendo sumamente importante para evitar un brote.

4. DISCUSION / CONCLUSION:

Todos los métodos de captura de mosquitos tienen limitaciones prácticas e introducen sesgos en el muestreo, algunos menos que otros.

En la Provincia de Entre Ríos como en gran parte del país el método adoptado es el LIRAA. Este método es implementado por el Ministerio de Salud de la provincia, siguiendo con las normativas del Ministerio de Salud de la Nación. Este método requiere alta demanda de personas con conocimiento al momento de llevarlo a cabo en algunas ciudades, dificultando la puesta en funcionamiento por parte de las autoridades locales. Dado esto las ciudades reciben asistencia personal del Ministerio de Salud de la provincia. Esto genera que pueda realizarse en algunas ciudades de la provincia y a su vez en pocas oportunidades durante la temporada (octubre a mayo), en general dos veces.

Debido a las variaciones de los factores abióticos (condiciones micro y/o macro-ambientales) principalmente la temperatura y la humedad, durante la temporada donde el mosquito vector incrementa su población (los meses más cálidos), sumado a que en cada localidad se debe llevar adelante un trabajo sostenido y continuo con el vecino, es de suma importancia tener un método de monitoreo que proporcione datos de manera continua (por ejemplo, semanalmente). Sugerimos el uso de ovitrampas para la detección del *Aedes aegypti* en las ciudades de Entre Ríos, especialmente en aquellas en las que nunca se ha realizado el método LIRAA, en pequeñas localidades donde los recursos son más limitados, como así también en grandes ciudades donde es muy difícil trabajar con toda la ciudad por su amplitud por razones de seguridad del personal, y por el número de personas elevado que requiere esta tarea.

En las localidades donde se implementaron (en Entre Ríos, Concordia desde el 2009 y en Chajarí desde 2016, y en Oro Verde de 2016) se registró variación en el número de huevos recolectados y en la cantidad de ovitrampas positivas, semanalmente, entre cuadrantes y a lo largo del año. Debido a que requiere menos tiempo para obtener resultados semanal y estacional, para la evaluación de intervenciones y para realizar estudios de reinfestación, permitiendo a las autoridades locales realizar un trabajo focal en el área donde se detecta mayor presencia del mosquito en cada semana; por ser una metodología práctica que requiere poco entrenamiento del personal a cargo, por ser de bajo costo, podría ser utilizada en muchas ciudades. Los sitios con más actividad de las hembras serían los puntos calientes a trabajar con mucho énfasis en los meses fríos cuando la presencia de adultos es nula. Esta marcaría una posible mayor eficiencia con otros métodos, sin embargo, no consideramos esta metodología como la única a utilizar sino complementaría a LIRAA y otras que puedan llevarse a cabo. Es importante tener cuenta la

necesidad de realizar acciones de control de criaderos y potenciales criaderos todo el año y no sólo durante los momentos epidémicos, o bien de meses cálidos, como suele acostumbrarse y ser más frecuente épocas en las cuales se llevan a cabo campañas informativas que suelen responsabilizar sólo a la población en dichas acciones, dando como se observa a lo largo de los años que son poco efectivas.

Las manzanas mantienen mayormente a los mosquitos *Aedes aegypti* en dicha unidad, ya que raramente las hembras vuelan más lejos en busca de criaderos, salvo que en esos sitios no lo hallen. Entonces hoy en día se habla por parte de los expertos de la unidad Manzana (al menos en ciudades o áreas urbanas que mantengan esta distribución o similar). Si bien hoy nos enfocamos en el problema de transmisión de Dengue (como así también Zika y Chikungunya), las manzanas comparten otros problemas ambientales que pueden afectar la salud de los ciudadanos, y por esto podrían ser tomadas como unidad. Ejemplos de ello son los focos de proliferación de roedores, de murciélagos, de enjambres de abejas, de emisiones tóxicas, de ruido, etc..

Los vecinos que comparten las manzanas no tienen un mecanismo formal para abordar epidemiológicamente estos problemas. Otro mecanismo de gestión sería considerar que las manzanas deberían constituir una especie de consorcio ambiental (similar al de los consorcios de propietarios de un edificio) donde los vecinos puedan intercambiar sus preocupaciones y acordar soluciones a las problemáticas comunes de sus manzanas y en caso de conflicto, si fuera necesario, debería ser frente a un organismo gubernamental que cumpla el rol de mediador (Schweigmann et al., 2016). Tomamos así este concepto, y sugerimos que se lleve a cabo en las ciudades de Entre Ríos, complementando el monitoreo mediante ovitrampas. Así, cada manzana que trabaje desde este concepto socio-ambiental podría tener su propia ovitrampa y conocer si están presentes estos mosquitos en la manzana donde habitan.

La falta de compromiso de gran parte de la población para trabajar en la prevención puede estar motivado en varias razones, entre otras: el creer que es un tema que deben resolver las autoridades (delegar responsabilidades), el imaginario de que el aporte individual no suma (cuando realmente es lo que más aporta); la creencia que la resolución del problema constituye una responsabilidad exclusiva del estado, y fundamentalmente la falta de información válida para enfrentar el problema. Dado esto, otra propuesta para la provincia es trabajar socialmente estos inconvenientes desde ámbitos educativos, como pueden ser escuelas, profesorados, capacitaciones diversas, etc..

Si no construimos entre todos una conciencia colectiva de que somos parte del problema y de la solución, estamos condenados a repetir nuevas e innecesarias epidemias ya que el Dengue es el resultado de un desorden socio-ambiental que afecta nuestra salud.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Berón R., Corina M., Campos R., Gleiser L., Díaz-Nieto O., Salomón N., Schweigmann N. (2016); **“Investigaciones sobre mosquitos de Argentina”**. 1ra edición - Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. ISBN 978-987-544-721-9
- Biogents, (2016); **“Manual de instrucciones. Mosquito Trap BG – Sentinel 2”** Consulta: 23 de Septiembre 2017. Disponible online en: https://www.biogents.com/downloads/BG_Sentinel_2_Manual_ES_web.pdf
- Burroni N., Peresan L., Gleiser R. (2016); **“El jardín del fondo... el rincón del olvido”**. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <https://dengueinfoar.wordpress.com/2016/04/06/el-jardin-del-fondo-el-rincon-del-olvido/>
- Burroni N., Freire M., Roldán G., Avalos A., Anacoreto O., (2012); **“Estudio de la actividad de picadura de mosquitos hembras (con especial énfasis en *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus*) en la Ciudad de Concordia, Entre Ríos.”** Informe Técnico de Avance.
- Campos R., Fischer S., Byttebier B. (1998); **“Predadores de mosquitos”**. En: Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica. Ediciones Sur, La Plata, p. 291-303.
- Carbajo A. (2003); **“Distribución espacio-temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): su relación con el ambiente urbano y el riesgo de transmisión del virus dengue en la Ciudad de Buenos Aires”** Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Consulta: 26 de Julio 2017. Disponible online en: http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3605_Carbajo.pdf
- Chadee DD, Lakhan A, Ramdath WR, Persad R (1993); **“Oviposition response of *Aedes aegypti* mosquitoes to different concentrations of hay infusion in Trinidad, West Indies”**. J Am Mosq Control Assoc. 9(3): 346–348.
- Christophers S. (1960); **“*Aedes aegypti* the yellow fever mosquito”**. Cambridge Univ Press, Cambridge, 739 pp.
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (2016); **“Mapa de Riesgo Ambiental de Dengue 2016”**. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en:

<http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/2016/250-noticias-2016/831-mapa-de-riesgo-ambiental-de-dengue-2016>

Conde Osorio A. (2003); “**Estudio de la longevidad y el ciclo gonotrófico del Aedes aegypti, en condiciones de laboratorio**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis51.pdf>

Corbet PS, Chadee DD. (1993); “**An improved method for detecting substrate preferences shown by mosquitoes that exhibit ‘skip oviposition’**”. *Physiol Entomol.* 18(2):114 - 118.

Crocco L., Almirón W., Rodríguez C. (2007); “**Mosquitos Bajo la Lupa Conocerlos para Controlarlos**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: http://www.efn.uncor.edu/archivos/comunitarios/Mosquitos_bajo_la_lupa_Crocco_Almiron_Rodriguez.pdf

Cufino E., Ravalli J., Cuyul A., Wainsztock L., Schweigmann N., Fischer S., Chapman E., (2009); “**Participación social en la prevención del Dengue, Zika y Chikungunya**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: https://www.unicef.org/argentina/spanish/salud_MANUAL_DENGUE_A5-Version2016_web.pdf

Dégallier N., Herve J., Travassos da Rosa A., Sa G. (1988); “**Aedes aegypti: Importance of its bioecology in the transmission of dengue and other arboviruses**”. *Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique et de ses Filiales* 81: 97-110.

Díaz L., Ré; Almirón W., Farías A., Vázquez A., Sánchez-Seco M., Aguilar J., Spinsanti L., Konigheim B., Visintin A., García J., Morales M., Tenorio A., Contigiani M. (2006); “**St. Louis Encephalitis virus outbreak in Córdoba, Argentina. Emergence genotype III**”. *Emerging Infectious Diseases* 12:1752-1754.

Dirección de Epidemiología Provincia de Entre Ríos (2013); “**Situación del dengue en la provincia de Entre Ríos**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: <http://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2013/10/situacion-de-dengue-entre-rios-2009-2013.pdf>

Eiman M., Introini M., Ripoll C. (2016); “**Directrices para la prevención y control de Aedes aegypti**” Consulta: 25 de Julio 2017. Disponible online en:

<http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000235cnt-01-directrices-dengue-2016.pdf>

Fernández E., Leontsini E., Sherman C., Chan A., Reyes C., Lozano R., Fuentes B., Nichter M., Winch P. (1998); **“Trial of a community-based intervention to decrease infestation of *Aedes aegypti* mosquitoes in cement washbasins in El Progreso”**. p. 177-83.

Fischer S. (2016); **“La colonización de Buenos Aires”**. Consulta: 26 de Julio 2017. Disponible online en: <http://nexciencia.exactas.uba.ar/aumenta-cantidad-mosquitos-aedes-aegypti-dengue-zika-chikungunya-buenos-aires-sylvia-fischer-nicolas-schweigmann>

Forattini O. (2002); **“Identificação, Biologia, Epidemiologia, Culicidologia Médica”**, vol. 2. Univ. São Paulo, São Paulo, 860 pp.

García C., García L., Espinosa-Carreón L., Ley C. (2011); **“Abundancia y distribución de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y dispersión del dengue en Guasave Sinaloa, México”** Consulta: 26 de Julio 2017. Disponible online en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442011000400015&script=sci_arttext

Gobierno de la ciudad de Chajarí (2017); **“Dengue Cero”**. Boletín informativo. Pag. 3 a 4

Gobierno de Santa Fe Ministerio de Salud (2013); **“Alerta Dengue”**. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/content/download/182435/891125/version/2/file/Vigilancia+de+sindromes+febriles-2013.pdf>

Harburguer L., Gonzalez P., Zerba E., Licastro S., Masuh H. (2016); **“Control químico de poblaciones de mosquitos”**. Investigaciones sobre mosquitos de Argentina. Capitulo 18. 1ra edición - Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. ISBN 978-987-544-721-9

INDEC (2010); **“Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010”** Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: http://www.indec.gov.ar/censos_provinciales.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135&p=30&d=999&t=0&s=0&c=2010

- Leontsini E., Gil E., Kendall C., Clark G. (1993); “**Effect of a community based *Aedes aegypti* control programs on mosquito larval production sites in El Progreso, Honduras**”. p. 267-271.
- Lloyd L., Winch P., Ortega C., Kendall C. (1992); “**Results of a community-based *Aedes aegypti* control program in Mérida, Yucatán, México**”. p. 635-642
- Marquetti Fernández M. (2008); “**Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culicidos en el ecosistema urbano**” Ciudad de Habana: Editorial Universitaria. – ISBN 978-959-16-0754-6. – 186 pág. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <http://tesis.repo.sld.cu/49/1/9789591607546.pdf>
- Marten G., Reid J. (2007); “**Cyclopoid copepods**”. En: Floore TG, ed. Biorational Control of Mosquitoes Bull 7. J Am Mosq Control Assoc. 23: 65-92.
- Masuh H., Seccacini E., Licastro S., Zerba E. (2000); “**A new aqueous concentrate suspension of *cis*-permethrin and its insecticidal activity**”. Pest Sci. 56: 1-4.
- Mazine C., Yasumaro S., Macoris M., Andrighetti M., Dacosta V., Wich P. (1996); “**Newsletters as a channel for communication in a community-based *Aedes aegypti* control Program in Marilia, Brazil**”.
- Ministerio de Salud de Brasil (2015); “**Levantamiento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA – para Vigilancia Entomológica de *Aedes aegypti* en Brasil Metodología para evaluación de los Índices de Breteau y de Vivienda y Tipo de Recipientes**”. Consulta: 31 de Julio 2017. Disponible online en: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/levantamiento_rapido_indices_aedes_aegypti_liraa.pdf
- Ministerio de Salud de la Nación (2009); “**El Brote de dengue en Argentina. Enero-mayo de 2009**”. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <http://www.msal.gov.ar/htm/site/pdf/brotedengueargentina.pdf>.
- Ministerio de Salud de la Nación (2010); “**Encefalitis de San Luis, Especialistas acordaron estrategias para combatir virus transmitido por mosquito**”. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: http://www.msal.gov.ar/htm/site/Noticias_plantilla.asp?Id=1853

Ministerio de Salud de la Nación (2017); “**Boletín Integrado de Vigilancia N° 365 – SE 25-2017**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: http://www.msal.gov.ar/images/stories/boletines/boletin_integrado_vigilancia_N365-SE25.pdf

Ministerio de Salud de la Provincia de Misiones (2008); Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <http://www.misiones.gov.ar/salud/>

Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe (2013); “**Vigilancia de Dengue en la Provincia de Santa Fe**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/161621/788725/file/Alerta%20Bloqueo%20de%20casos%2021%20de%20febrero%202013.pdf>

Ministerio de Salud Dirección General de Salud Ambiental (2002); “**Manual de Campo para la Vigilancia Entomológica**”. Lima, Perú. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL%20DE%20VIGILANCIA%20ENTOMOLOGICA.pdf>

Ministerio de Salud Gobierno de Entre Ríos (2017); “**Boletín epidemiológico semanal**”. Volumen 2, nº 68 Semana epidemiológica 21. Consulta: 28 de Julio 2017. Disponible online en: <http://www.entrerios.gov.ar/msalud/wp-content/uploads/2017/05/Bolet%20C3%ADn-Epidemiol%20C3%B3gico-N68-SE21-2017.pdf.pdf>

Nelson M. (1986); “**Aedes aegypti: Biología y ecología**”. Organización Panamericana de la Salud. Washington.

Niño L. (2011); “**Interpolación espacial de la abundancia larval de Aedes aegypti para localizar focos de infestación**” Consulta: 26 de Julio 2017. Disponible online en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S102049892011000600006&script=sci_arttext&lng=es

Organización Panamericana de Salud (2015); “**Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas**”. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494&Itemid=2481&lang=es

- PAHO (2009); **“Actualización de la situación de la fiebre amarilla en las Américas”**. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: www.paho.org/English/ad/dpc/cd/eid-eer-2009-01-30.pdf
- PAHO (2011); **“Sistematización de la vigilancia entomológica y control vectorial en las regiones seleccionadas por el proyecto OPS/ECHO”**. Consulta: 25 de Julio 2017. Disponible online en: <http://www.paho.org/per/images/stories/dengue2011/sistematizacion-indice-aedico.pdf>
- Reisen W. (2003); **“Epidemiology of St. Louis encephalitis virus”**. Adv Virus Res.
- Reiter P., Nathan M. (2003); **“Guías para la evaluación de la eficacia del rociado espacial de insecticidas para el control del vector del dengue *Aedes aegypti*”** Consulta: 22 de Septiembre 2017. Disponible online en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68400/1/WHO_CDS_CPE_PVC_2001.1_spa.pdf
- Rojas Miriam C. y Otros (2010); **“Ordenamiento ambiental y vivienda saludable para el control de *Aedes aegypti* en el Área Sur de Guantánamo (2008-2009)”** Consulta: 25 de Julio 2017. Disponible online en: [http://salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51124fd6ee6f2_Hig.Sanid.Ambient.10.544-568\(2010\).pdf](http://salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc51124fd6ee6f2_Hig.Sanid.Ambient.10.544-568(2010).pdf)
- Rosenbaun J., Nathan M., Ragoonansingh R., Rawlins S., Goyle C., Chadee D., Lloyd L. (1995); **“Community participation in dengue prevention and control: a survey of knowledge, attitudes, and practice in Trinidad y Tobago”**. p. 111-117.
- Sabattini M., Avilés G., Monath T. (1998); **“Historical, epidemiological and ecological aspects of arboviruses in Argentina: Flaviviridae, Bunyaviridae and Rhabdoviridae. In: Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, editors. An overview of arbovirology in Brazil and neighboring countries. Belem, Brazil: Instituto Evandro Chagas”**; p. 113–34.
- Schweigmann N., Gleiser R., Walantus L., Rossi G., Berón C., Oscherov E. (2016); **“Los recursos necesarios para la supervivencia del mosquito *Aedes aegypti* que explican la verdadera forma de prevención”**. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <https://dengueinfoar.wordpress.com/2016/04/05/los-recursos-necesarios-para-la-supervivencia-del-mosquito-aedes-aegypti-que-explican-la-verdadera-forma-de-prevencion/>

- Schweigmann N., Stein M., Gleiser R., Walantus L., Rossi G., Solari H., Berón C., Alem I., Burróni N. (2016); **“Del patio limpio a la Manzana Saludable – Un Cambio necesario”**. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <https://dengueinfoar.wordpress.com/2016/03/12/del-patio-limpio-a-la-manzana-saludable-un-cambio-necesario/>
- Seccacini E., Lucia A., Harburguer L., Zerba E., Licastro S., Masuh H. (2008); **“Effectiveness of pyriproxyfen and diflubenzuron formulations aslarvicides against *Aedes aegypti*”**. J Am Mosq Control Assoc. 24: 398-403.
- Seijo A., Romer Y., Espinosa M., Monroig J., Giamperetti S., Ameri D., Antoneli L. (2009); **“Brote de dengue autóctono en el área metropolitana Buenos Aires experiencia del Hospital de enfermedades infecciosas F. J. Muñiz. Medina (Buenos Aires)”**
- Silver J. (2008); **“Mosquito ecology. Field sampling methods”**. Springer, Dordrecht.
- Solari H., Walantus L., Oscherov E., Rossi G., Berón C., Schweigmann N. (2016); **“Intervenciones ambientales”**. Consulta: 03 de Agosto 2017. Disponible online en: <https://dengueinfoar.wordpress.com/2016/04/02/intervenciones-ambientales/>
- Solari H., Gleiser R., Rossi G. (2016); **“Tecnología de punta” en un sensor de presencia de *Aedes aegypti*”**. Consulta: 25 de Septiembre 2017. Disponible online en: <https://dengueinfoar.wordpress.com/page/3/>
- Spinsanti L, Basquiera A., Bulacio S., Somale V., Kim S., Ré V., Rabbat D., Zárata A., Zlocowski J., Quiroga Mayor C., Contigiani M., Palacio S. (2003); **“St. Louis encephalitis in Argentina: the first case reported in the last seventeen years”**. Emerg Infect Dis 9: p. 271-273.
- Spinsanti L., Glastein N., Arselén S., Díaz L., Ré V., Aguilar J. (2005); **“Aspectos clínico-epidemiológicos de un brote de Flavivirus detectado en Córdoba, Argentina en el año 2005”**. Rev Argent Microbiol.
- Wang C., Roam G. (1994); **“Dengue vectors control in the urban environment, Taiwan”**. p. 28-32.