

# INDUSTRIA & QUÍMICA

ISSN 0368-0819

Septiembre 2019 – N° 369

REVISTA DE LA ASOCIACION QUIMICA ARGENTINA



**INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**



# Editorial

La AQA, a partir de junio de 2018 funciona provisoriamente en la Sede de la Sociedad Científica Argentina, en la Avenida Santa Fe 1145, 4º piso.

Después de 50 años de uso continuo para todas las actividades que se desarrollan en el seno de la AQA, las condiciones edilicias de la antigua sede implicaban erogaciones crecientes que afectaban el futuro de la Asociación.

Por este motivo, en la Asamblea Ordinaria y Extraordinaria del 20 de octubre de 2017, se decidió llevar adelante un programa de Modernización. Esta decisión fue refrendada por la Reunión Especial de Comisión Directiva del 13 de noviembre, realizada ante Escribano Público, oportunidad en la que se efectuó una operación inmobiliaria de permuta, la que quedó oficializada mediante la escritura firmada el 15 de marzo de 2018.

En virtud de esta operación, un prestigioso Estudio de Arquitectura diseñó y llevará a cabo la construcción de un edificio de 10 pisos, de los cuales el 1º y 2º, con una superficie total de 300 m<sup>2</sup>, pertenecen a AQA y se construirán según las necesidades de la institución. El primer piso tendrá en cuenta la concurrencia de numeroso público a cursos y actos de AQA, por lo que se facilitará el acceso por escalera; el segundo piso requerirá reforzar la estructura del edificio para alojar a la Biblioteca y Hemeroteca.

El salón del primer piso, con capacidad para más de 100 personas, será divisible para poder desarrollar actividades simultáneas.

El segundo piso alojará las actividades administrativas, la Biblioteca-Hemeroteca, la sala de lectura y el SIL (Servicio de Información en Línea). A fin de aprovechar el espacio se recurrirá al uso de archivos móviles desplazables que permitirán alojar buena parte del material bibliográfico actual en un espacio reducido. Otra parte de las colecciones se colocará en laterales del salón. De este modo se podrá ubicar satisfactoriamente la mayoría de las colecciones de la actual biblioteca. Una vez construido el edificio y reinstalada la AQA, resultará perfectamente adecuada a las actividades actuales, y sin duda será un estímulo para implementar otras, con modalidades acordes a los nuevos tiempos.

En junio del corriente año se efectuó el traslado de las actividades administrativas, la parte más usada de la Biblioteca y el servicio de información en línea, SIL (consultas en base de datos, Chemical Abstracts,

ISSN: 2591-6718



COMISION DIRECTIVA DE LA  
ASOCIACION QUIMICA ARGENTINA

**Presidente**

Dr. Carlos Oscar Cañellas.

**Vicepresidente**

Dr. Alberto Luis Capparelli

**Secretaria**

Dra. Alicia B. Pomilio

**Prosecretario**

Dr. Isaac Marcos Cohen

**Tesorero**

Dr. Arturo A. Vitale

**Protesorero**

Tco. Qco. Claudio Salvador

**Director de Biblioteca**

Dr. Máximo Barón

**Vicedirectora de Biblioteca**

Dra. Irene Dasso

**Vocales Titulares**

Dr. Ángel Alonso

Dr. Máximo Barón

Dra. Stella Maris Battista

Dr. Eduardo Alberto Castro

Dr. Jorge Oscar Ciprian Ollivier

Dr. Isaac Marcos Cohen

Dra. Irene Dasso

Dr. Pablo Román Duchowicz

Dr. Alberto Jorge Lazarowski

Dra. Alicia Beatriz Pomilio

Lic. Enrique G. Rodger

Técnico Químico Claudio Salvador

Dr. Arturo Alberto Vitale

**Vocales Suplentes**

Dr. Luis Bruno Blanch

Dr. Franco Martín Cabrerizo

Dra. Alicia Jubert

Dr. Gustavo Ruiz

ISSN: 2591-6718

COMISION DIRECTIVA DE LA  
ASOCIACION QUIMICA ARGENTINA**Órgano de Fiscalización****Titulares***Dr. Juan Miguel Castagnino†**Dr. Andrew Gustavo Mercader**Dr. Víctor Daniel Szewczuk***Suplentes***Dr. Mario Félix***División de Jóvenes  
Profesionales Químicos***Dr. Franco Martín Cabrerizo*

*obtención de documentos externos). El resto de la Biblioteca permanece en guarda, en condiciones adecuadas.*

*Los cursos de AQA y demás actividades (congresos, entrega de premios, etc.) se están desarrollando también desde el 11 de junio del corriente año en la sede de SCA.*

*En el marco de esta situación de emergencia, la AQA pudo concretar el dictado de cursos de de posgrado y el XXXII Congreso Argentino de Química que se detalla en este número de I&Q, destinado a un capítulo muy importante, la innovación sobre la base del conocimiento científico básico como motor del crecimiento del país.*

*Como fuera enunciado en la conferencia plenaria inaugural a cargo del Dr. Ginez González García, "la buena química en la Argentina y entre todos los argentinos es un motor del desarrollo, la innovación y el bienestar de todos"*

# Índice

<b>Editorial</b>	<b>Pág. 1</b>
<b>Actividades de la Asociación Química Argentina</b>	
<i>Entrega de Premios 2018</i>	<b>Pág. 5</b>
<i>Convocatoria a Premios 2019</i>	<b>Pág. 7</b>
<b>Educación</b>	
<i>Año Internacional de la Tabla Periódica</i>	<b>Pág. 9</b>
<i>Grados Brix (índice refractométrico)</i>	<b>Pág. 11</b>
<i>Concepto Físicoquímico Aplicado a la Resolución de un Problema Agronómico.</i>	
<i>Química Analítica Verde: Qué es y cómo nace.</i>	<b>Pág. 17</b>
<b>Artículos Técnicos</b>	
<i>Producción de Hidrógeno Biológico para Celdas de Combustible Tipo PEM</i>	<b>Pág. 25</b>
<i>Pilas de Combustible PEM de Tecnología Nacional</i>	<b>Pág. 37</b>
<i>Planta Piloto con Pila a Combustible de Hidrógeno</i>	<b>Pág. 45</b>
<i>Alimentos Nutritivos, Inocuos y de Larga Duración</i>	<b>Pág. 53</b>
<i>Potenciación del Efecto Larvicida sobre el Mosquito Aedes aegypti por Atractantes : Nuevo Fenómeno Aplicable al Control del Vector de Dengue.</i>	<b>Pág. 59</b>
<i>Materiales Plásticos con un Larvicida y un Atractante Incorporados para el Control del Mosquito Aedes aegypti, Vector de Enfermedades Humanas.</i>	<b>Pág. 65</b>
<i>Nuevo Producto con Nanopartículas para el Control de la Pediculosis</i>	<b>Pág. 73</b>
<i>Corrosión en Aleaciones de Aplicación Aeroespacial.</i>	<b>Pág. 77</b>
<b>Noticias Académicas y Tecnológicas</b>	
<i>Premios Nobel de Química y de Física 2017-2018</i>	<b>Pág. 85</b>
<i>Homenaje a Eduardo Charreau</i>	<b>Pág. 89</b>
<i>Homenaje a Juan Miguel Castagnino</i>	<b>Pág. 91</b>

ISSN: 2591- 6718



INDUSTRIA Y QUÍMICA Órgano oficial  
de la Asociación Química Argentina

**Director**

Dr. Alberto L. Capparelli

**Comité de Redacción**

Dr. Mariano Fonticelli

Dra. Lydia Galagovsky

Tco. Qco. Claudio Salvador

**Edición**

Dra. Isabel María Irurzun

**Revista Anales de la  
Asociación Química Argentina****Directora**

Dra. Susana A. Larrondo

**Editores en Jefe**

Dra. Susana A. Larrondo

Dra. Noemí E. Walsøe de Reca

**Coordinador de Cursos**

Tco. Qco. Claudio Salvador

**Comité Editorial**

Dra. Alicia Fernández Cirelli

Dra. Alicia Beatriz Pomilio

Dr. Ángel Alonso

Dr. Alberto Luis Capparelli

Dr. Eduardo Alberto Castro

Dra. Norma B. D'Accorso

Dr. Arturo Alberto Vitale

# Materiales Plásticos con un Larvicida y un Atractante Incorporados para el Control del Mosquito *Aedes aegypti* Vector de Enfermedades Humanas

Laura Harburguer

## *AEDES AEGYPTI*

Es originario del continente africano y se cree que fue introducido en América durante las primeras exploraciones europeas en el siglo XVI. A principios del siglo XX este mosquito se encontraba en casi todos los países de América con excepción de Canadá, desde el sur de los Estados Unidos hasta Buenos Aires [1]. Durante la década de 1920 se hicieron avances para el control de este vector, y en 1947, los países miembros de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) resolvieron iniciar una campaña para erradicarlo. Esta campaña tuvo un gran éxito y para 1962 *Ae. aegypti* había sido eliminado de 18 países continentales y de

varias islas pequeñas del Caribe. Poco tiempo después, y debido a problemas financieros, políticos, técnicos y administrativos, ya había comenzado la reinfestación en los países que lo habían erradicado. En 1991, solo cuatro países no se habían reinfestado: Bermuda, Chile, Islas Caimán y Uruguay [2]. En nuestro país y durante la primera mitad del siglo XX *Ae. aegypti* se encontraba presente en las provincias de Jujuy, Salta, Formosa, Misiones, Corrientes, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y Buenos Aires [3]. En 1963, el Ministerio de Salud de la Nación consideró que este mosquito había sido erradicado. Sin embargo fue detectado nuevamente en Argentina en las provincias de Misiones y Formosa, en 1986, luego de haber sido reintroducido en Brasil en el año 1975. Unos años después, en 1995, ya se había

extendido a las provincias del centro del país encontrándose en Buenos Aires y Córdoba [4]. *Ae. aegypti* es una especie urbana que se alimenta casi exclusivamente sobre humanos. Sus estadios juveniles se han adaptado a vivir en recipientes naturales o artificiales, que se encuentran en las viviendas o sus alrededores [1]. Es un insecto con metamorfosis completa y durante su ciclo, que se completa entre 7 y 13 días, atraviesa una etapa acuática (estadios de huevo, larva y pupa) y otra aérea (adulto) (Figura 1). La hembra coloca los huevos individualmente en las paredes de los recipientes por encima del nivel del agua. Cuando los huevos quedan sumergidos nacen las larvas. Si los huevos no quedan sumergidos, son capaces de resistir largos períodos de desecación, que pueden prolongarse por más de un año

---

Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN-UNIDEF/CITEDEF/CONICET)  
lharburguer@citedef.gob.ar

en algunas ocasiones. La capacidad de resistencia a la desecación es uno de los principales obstáculos en el control de este mosquito, ya que permite su supervivencia y posterior reinfestación en condiciones climáticas favorables y la dispersión de los huevos a grandes distancias en recipientes secos. Por lo tanto, la supresión de los adultos y larvas en una localidad no garantiza que ésta no sea nuevamente reinfestada a través de los huevos residuales. Luego de la eclosión, las larvas pasan por un ciclo de cuatro estadios larvales, creciendo desde un largo de 1 mm a los 6 o 7 mm finales. Se alimentan del material orgánico sumergido o acumulado en las paredes y el fondo del recipiente que habitan. Las pupas son la última fase del ciclo acuático, aunque no se alimentan, son muy activas y se desplazan por todo el recipiente. El adulto emergente es un mosquito de color negro. En el dorso del tórax presenta diseños blanco-plateados formados por escamas claras que se disponen simulando la forma de una "lira". Las patas poseen un anillado blanco y negro característico (Figura 2). Las hembras son las únicas que succionan sangre, mostrando preferencia por la sangre humana, necesaria como fuente de proteínas para el desarrollo de los huevos. Los machos procuran su alimento de carbohidratos como el néctar de las plantas. Las hembras también

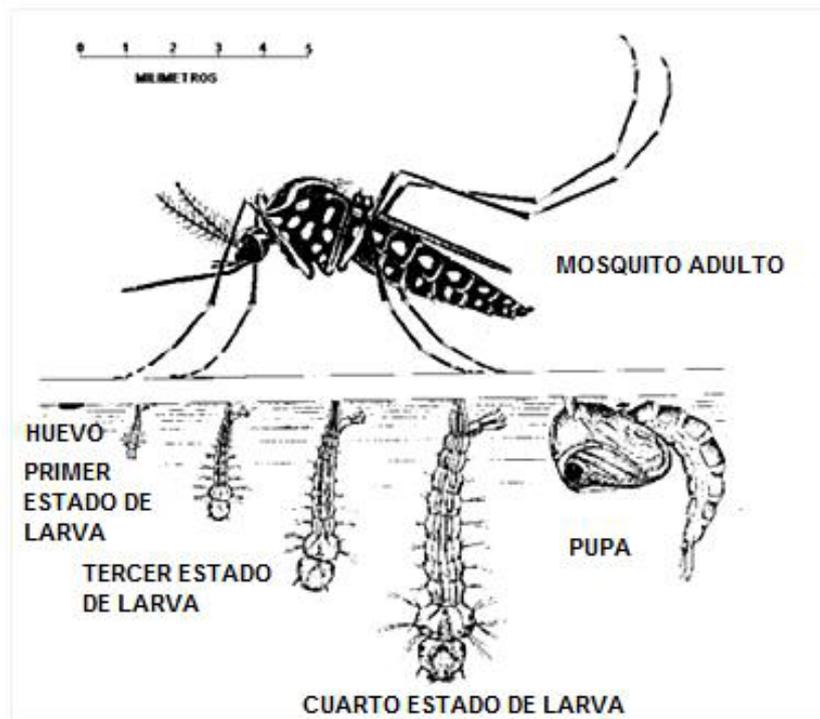


Figura 1. Ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*.



Figura 2. Hembra de *Aedes aegypti*.

pueden sobrevivir alimentándose de esta manera aunque no podrán producir huevos.

### EL DENGUE

El dengue es una infección viral aguda producida por un flavivirus.

Es la enfermedad más importante entre las virales transmitidas por artrópodos. La incidencia mundial anual del dengue alcanza a 50 millones de casos por año, de los cuales 500.000 personas deben

ser hospitalizadas y 20.000 mueren. Se estima que aproximadamente un 40% de la población mundial corre el riesgo de contraer la enfermedad al vivir en áreas donde el virus del dengue puede ser transmitido. Es un problema creciente para la salud pública mundial, debido a varios factores: el cambio climático, el aumento de la población mundial en áreas urbanas de ocurrencia rápida y desorganizada, la insuficiente provisión de agua potable que obliga a su almacenamiento en recipientes caseros habitualmente descubiertos, la inadecuada recolección de residuos y la gran producción de recipientes descartables que sirven como criaderos del mosquito al igual que los neumáticos desechados. A esto hay que sumarle el aumento de los viajes y migraciones, las fallas en el control de los vectores y la falta de una vacuna eficaz para prevenir la enfermedad. Esta situación ha dado lugar a epidemias cada vez mayores y más frecuentes, y a la presencia de regiones hiperendémicas con circulación de varios serotipos del virus.

El dengue es causado por uno de cuatro serotipos o variedades del virus, designados como DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4 [5]. La infección con uno de estos serotipos proporciona una inmunidad de por vida contra él,

pero no proporciona inmunidad cruzada contra los otros tres. Cuando una persona tiene anticuerpos contra uno de los serotipos del virus del dengue y es infectada por otro, se produce una respuesta infrecuente, casi exclusiva de la infección por dengue: una amplificación que se traduce en una elevada replicación viral y aumento de la viremia, que condiciona y favorece el desarrollo de la forma grave de la enfermedad, el dengue hemorrágico.

Las hembras de *Ae. aegypti* adquieren el virus de una persona virémica (con virus en sangre periférica) al ingerir de ésta la sangre que necesitan para el desarrollo de sus huevos. El virus se multiplica dentro de la hembra y al ingresar a las glándulas salivales, se concentra. Cuando la hembra pica a una persona sana para ingerir sangre, inyecta la saliva; suministrando una cierta cantidad de virus que, si la persona no es inmune, provocará la enfermedad.

En 1916 se produjo el primer brote de dengue registrado en nuestro país. Fue introducido desde Paraguay y desde esta epidemia, no se informaron casos autóctonos hasta el año 1997 [6]. En 1998, un brote epidémico en la región del chaco salteño, con epicentro en la ciudad de Tartagal y producido por el serotipo DEN-2, causó varios cientos de casos, todos de

dengue clásico [7]. En la frontera Noroeste comenzaron a circular los serotipos DEN-1 y DEN-3, con brotes epidémicos reducidos, hasta que en 2004, en el chaco salteño, se produjo un brote extendido con miles de casos atribuidos al serotipo DEN-3. La situación en esta región se agravó en el año 2006 por las inundaciones que sufrió Tartagal. En el año 2009, se produjo en el país una gran epidemia con un total de 26.644 casos, Catamarca y Chaco fueron las provincias más afectadas. Todos los casos en el país correspondieron al serotipo DEN-1 [8]. Por lo que en la actualidad tenemos tres de los cuatro serotipos circulando en el país.

#### **ESTRATEGIAS DE CONTROL DEL MOSQUITO**

Las estrategias de control del mosquito *Ae. aegypti* están dirigidas principalmente hacia las larvas para reducir la producción de nuevos mosquitos, junto con la aplicación espacial de adulticidas durante los brotes epidémicos o cuando la densidad de mosquitos adultos es muy elevada. Sin embargo, no todos los sitios de cría pueden ser totalmente eliminados o hacerlos a prueba de mosquitos, y es difícil involucrar a los miembros de la comunidad en campañas de control sostenidas en el tiempo. El desarrollo de métodos nuevos y eficaces para el control del vector del dengue es, por tanto,

una prioridad, con especial énfasis en los métodos amigables con el medio ambiente y adecuados para la integración en programas de control basados en la participación de la comunidad [9].

Las ovitrampas son recipientes contruidos para imitar las características de los criaderos de *Aedes* de manera que resulten atractivos para las hembras. Se han utilizado durante muchas décadas como una herramienta de monitoreo para detectar rápidamente la presencia de esta especie de mosquito. Además de su valor para monitoreo, varios dispositivos de oviposición han sido evaluados como herramientas de control [10]. Por ejemplo, las ovitrampas letales, que contienen un sustrato de oviposición tratado con un insecticida [11] y las llamadas ovitrampas pegajosas o sticky-ovitraps que eliminan a las hembras en su intento de poner huevos dentro de la trampa.

En la búsqueda de insecticidas más seguros, es decir, con modos de acción más selectivos y menor riesgo para los organismos no blanco y el medio ambiente, se ha avanzado en los últimos 20 años con el desarrollo de compuestos naturales y sintéticos capaces de interferir con los procesos de crecimiento, desarrollo y metamorfosis de los insectos blanco. Estos productos químicos han sido llamados reguladores del crecimiento de

insectos (IGR, del inglés insect growth regulators). Los IGR difieren notablemente de los insecticidas de uso común; ya que ejercen su efecto insecticida a través de su acción sobre el desarrollo, la metamorfosis y la reproducción de los insectos, perturbando la actividad normal del sistema endocrino. El “pyriproxyfen” pertenece a este nuevo grupo y actúa imitando la actividad de la hormona juvenil natural durante el desarrollo larvario. Afecta mayormente la última muda de larva a pupa o de pupa a adulto. Su efecto hace que las pupas no se formen correctamente y los adultos no eclosionen, interrumpiéndose así el proceso de desarrollo. Es una molécula que fue desarrollada en Japón y actualmente es un genérico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo recomienda para tratamientos larvicidas de aguas de consumo humano y es eficaz en concentraciones extremadamente bajas (<1 ppb) [12]. Diferentes trabajos han demostrado que las hembras pueden adquirir cristales de “pyriproxyfen” al aterrizar sobre una superficie tratada y depositarlos en los sitios de oviposición que posteriormente visita [13], matando a su descendencia y otras larvas ya presentes en los sitios de cría. Debido a que los mosquitos del género *Aedes* depositan una misma camada de huevos en diferentes recipientes, el “pyriproxyfen” puede ser utilizado

como un agente de auto-diseminación, utilizando a la hembra grávida para dispersar el larvicida y contaminar múltiples sitios de reproducción en las proximidades [14].

### LA INNOVACIÓN

La innovación presentada por el Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) en la categoría “Investigación Aplicada” del Concurso INNOVAR 2015, se trata de un nuevo tipo de ovitrampas letales (Figura 3) y una paleta (Figura 4) ambas constituidas por polietileno de baja densidad (PEBD) que liberan



Figura 3. Ovitrapa de PEBD con pyriproxyfen incorporado al 0.1%.



Figura 4: Paletas de PEBD con pyriproxyfen incorporado al 0.5%. Las de color negro se hunden en el agua (ideales para piscinas) mientras que las blancas flotan (ideales para tanques de agua elevados).

el larvicida “pyriproxyfen” en forma controlada al agua que contienen y con una eficacia residual del 100 % sobre larvas de mosquitos por lapsos mayores que un año. El “pyriproxyfen” es inocuo para animales vertebrados y de gran efectividad sobre larvas acuáticas del mosquito *Aedes*.

Además estos dispositivos liberan un atrayente de oviposición para las hembras de mosquito, el heneicosano, que las dirige a depositar sus huevos en las ovitrampas o en aquellos recipientes con agua donde se coloquen las paletas de manera que al eclosionar como larvas sean eliminados por la acción del larvicida. Lo expuesto permite plantear el desarrollo de campañas de prevención de la transmisión vectorial del dengue basadas en el uso comunitario de ambas herramientas innovadoras y en un cambio en el paradigma

de control de vectores intentando dirigir al vector a la fuente de insecticida en lugar de aplicar el insecticida sobre el ambiente esperando que tome contacto con el mosquito.

Existen productos no profesionales para el mercado "domiciliario-sanitario", tales como aerosoles, espirales, etc., pero ninguno de ellos es apto para controlar eficiente e integralmente al mosquito vector del dengue, particularmente sus formas larvales. Por tal razón no son utilizados en las campañas gubernamentales de control del *Ae. aegypti* y no existen programas comunitarios basados en estos productos comerciales. Las ovitrampas letales y las paletas plásticas presentadas en este concurso han demostrado tener mínimo riesgo de uso y suficiente efectividad para el control del mosquito vector del dengue,

particularmente sus formas larvarias. Asimismo los estudios ya hechos indican una excelente aceptación del uso de estas herramientas por la misma comunidad afectada en áreas de fuerte presencia del mosquito vector. Tanto la ovitrampa letal como las paletas que transfieren el “pyriproxyfen” en forma controlada al agua que contienen representan una herramienta innovadora que brinda una eficacia larvicida residual mayor que un año. Por ejemplo, en la figura 5 se muestra la mortalidad de las larvas de *Ae. aegypti* expuestas a alícuotas de 100 ml de agua tomada una vez por semana de la ovitrampa; la que reemplazada con agua limpia cada semana durante 30 semanas. Puede observarse que la mortalidad fue del 100% durante las 30 semanas. La figura 6 muestra los resultados de una

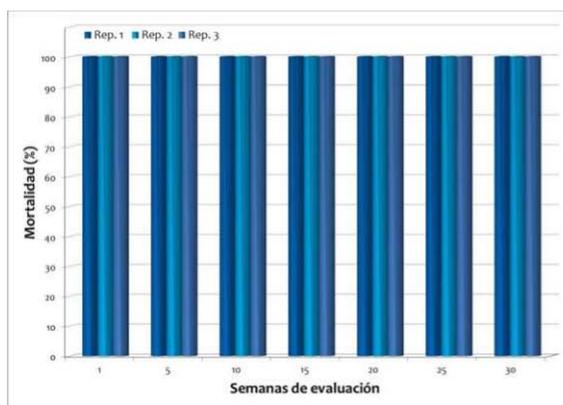


Figura 5. Mortalidad (%) de larvas de *Ae. aegypti* expuestas a alícuotas de 100 ml de agua tomada una vez por semana de la ovitrampa; la que fue reemplazada con agua limpia cada semana durante 30 semanas. Se muestran los resultados de tres réplicas independientes (Rep. 1, 2 y 3).

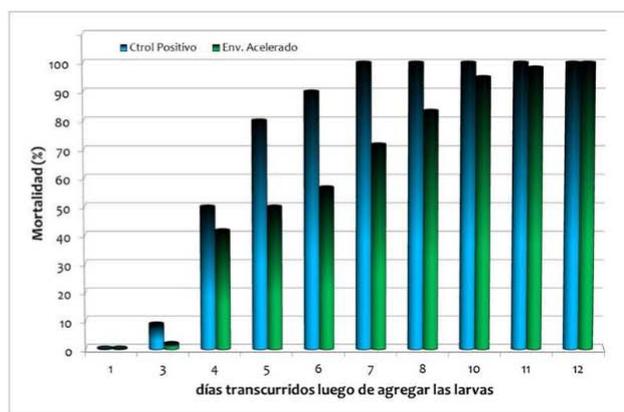


Figura 6. Resultados de prueba de envejecimiento acelerado. Ctrol. positivo: sin envejecimiento. Env. Acelerado: ovitrampas sometidas a envejecimiento acelerado.

prueba de envejecimiento acelerado. Esta es una prueba internacional estandarizada para simular al menos dos años de envejecimiento insecticida por calentamiento en condiciones de campo (CIPAC MT 46.3). El efecto sobre la mortalidad de las larvas de *Ae. aegypti* fue ligeramente más rápido en aquellas ovitrampas que no se sometieron a envejecimiento acelerado, alcanzando valores de mortalidad de 100% en un plazo de ocho días. En cambio en aquellas ovitrampas que se sometieron a un envejecimiento acelerado, los valores de mortalidad alcanzaron el 100% después de 12 días. Es poco probable que esta diferencia afecte la efectividad de las ovitrampas en condiciones de campo y en todo caso podría evitarse mediante la sustitución de las ovitrampas anualmente.

Teniendo en cuenta lo expuesto, el objetivo del proyecto aquí presentado fue no sólo la introducción de herramientas innovadoras de control del mosquito vector sino establecer una nueva generación de programas gubernamentales de prevención de la transmisión de dengue con participación comunitaria y un cambio de estrategia en la aplicación de los insecticidas.

#### PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Dra. Laura Harburguer (CIPEIN-UNIDEF-CONICET), Lic. Cecilia Lorenzo (INTI).

Dra. Laura Juan (CIPEIN-UNIDEF-CONICET).

Dra. Susana Licastro (CIPEIN), Tec. Emilia Seccacini (CIPEIN-UNIDEF-CONICET).

Dra. Patricia Eisenberg (INTI), Dr. Héctor Masuh (CIPEIN-UNIDEF-CONICET).

Dr. Eduardo Zerba (CIPEIN-UNIDEF-CONICET).

#### REFERENCIAS

- [1] Nelson M.J., *Aedes aegypti*: Biología y Ecología. OPS. Washington, D.C., 1986.
- [2] OPS, Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: Guías para su prevención y control. Organización Panamericana de la Salud (OPS) - Publicación Científica Nº 548, 1995.
- [3] Carcavallo R.U. y Martínez A., Fiebre amarilla, vectores y cadena epidemiológica. En: R. U. Carcavallo, A. Martínez, Comunicaciones Científicas Entomopidemiología de la República Argentina, Nº 13, Tomo I, Investigaciones Científicas de las Fuerzas Armadas. Argentina, 1968, 105-144.
- [4] Boffi R., Erradicación y reinfestación por el *Aedes aegypti* en la República Argentina. Tesis para optar por el título de

Magíster en Control de plagas y su impacto ambiental, Universidad de San Martín, UNSAM. 2002.

[5] Rothman A.L. y Ennis F.A., Immunopathogenesis of dengue haemorrhagic fever. *Virology*. 1999, 257, 1-6.

[6] Avilés G., Rangeón G., Vorndam v., Briones A., Baroni P., Enria D., y Sabattini M.S., 1999. Dengue Reemergence in Argentina. *Emerg. Infect. Dis.* 5(4): 575-578.

[7] Seijo A., Situación del dengue en la Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 2001, 61, 137-141.

[8] De la epidemia a la eficacia, Antecedentes, implementación y resultados del Plan Nacional de Prevención y Control del Dengue y la Fiebre Amarilla. Ministerios de Salud de la Nación Argentina. 2010.

[9] Swaddiwudhipong, W., P. Lerdlukanavongse, P. Khumklam, S. Koonchote, P. Nguntr, and C. Chaovakiratipong. A survey of knowledge, attitude and practice of the prevention of dengue hemorrhagic fever in an urban community of Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Hlth.* 1992, 23. 207-211.

[10] Perich, M. J., A. Kardec, I. A. Braga, I. F. Portal, R. Burge, B. C. Zeichner, W. A. Brogdan, and R. A. Wirtz. Field evaluation of a lethal ovitrap against dengue vectors in Brazil. *J. Med. Vet. Entomol.* 2003, 17, 205-210.

[11] Zeichner, B.C., and M. J. Perich. Laboratory testing of a lethal ovitrap for *Aedes aegypti*. J. Med. Vet. Entomol. 1999, 13, 234–238.

[12] Harburguer, L., E. Zerba, and S. Licastro. Sublethal effect of pyriproxyfen released from a fumigant formulation on fecundity, fertility, and ovicidal action in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J. Med. Entomol. 2014, 5, 436 – 443.

[13] Itoh, T., H. Kawada, A. Abe, Y. Eshita, Y. Rongsriyam, and A. Igarashi. Utilization of bloodfed females of *Aedes aegypti* as a vehicle for the transfer of the insect growth regulator pyriproxyfen to larval habitats. J. Am. Mosq. Control Assoc. 1994, 10, 344–347.

[14] Devine, G. J., E. Z. Perea, G. F. Killeen, J. D. Stancil, S. J. Clark, and A. C. Morrison. Using adult mosquitoes to transfer insecticides to *Aedes aegypti* larval habitats. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2009, 106, 11530–11534.