

# Indicio del efecto de adulticidas sobre sensores de *Aedes aegypti* (Culicidae) en vía pública

NORA. E. BURRONI<sup>1</sup>, PABLO ASAROFF<sup>2</sup>.

1. <https://orcid.org/0000-0002-6699-9481>

2. <https://orcid.org/0000-0002-9848-6605>

## RESUMEN

*Aedes aegypti* es un mosquito de ambiente urbano de gran importancia sanitaria.

Dado esto es relevante estimar su densidad poblacional en zonas urbanas, así como también monitorear su presencia para posteriormente tomar medidas de control especialmente eliminando de criaderos o potenciales criaderos de este mosquito, fundamentalmente en las viviendas. La estimación de la abundancia es comúnmente realizada a partir de los estados inmaduros y los monitoreos, generalmente de frecuencia semanal, con sensores de oviposición. Mientras se realizaban en verano dos estudios simultáneos sobre *A. aegypti* en una ciudad de Entre Ríos, Argentina, el municipio realizó un control químico sobre mosquitos adultos silvestres (que habían invadido la ciudad) en las calles de la ciudad. Esto permitió analizar las consecuencias de la aplicación de insecticida sobre los dos métodos para detección de este mosquito. Uno estudio se realizó sobre los criaderos de *A. aegypti* y el otro con dos tipos de sensores (clásicos y adhesivos cebadas), mientras que el primero permitió la estimación de indicadores de su abundancia, dando valores considerables para la ciudad, el otro prácticamente no registró la presencia de *A. aegypti*. Esta discrepancia indicaría que la aplicación de los adulticidas en la vía pública al eliminar los adultos de *A. aegypti* que pudieran estar en las veredas no permitió detectar su presencia, cuando en realidad las abundancias en la ciudad eran considerable. Los monitoreos con los sensores mencionados que proveen relevante información espacial y temporal de la presencia del vector pueden ser interferidos por controles químicos que tienen otro foco, produciendo resultados erróneos.

**Palabras claves:** fumigación, sensores de oviposición, criaderos de mosquitos, mosquitos urbanos

## OPEN ACCESS

### Recibido:

08/12/2022

### Revisado:

19/12/2022

### Aceptado:

20/12/2022

### Publicado en línea:

30/12/2022

### Coeditora:

Dra. Juliana Giménez.

ISSN 0718-686X



# Evidence of the effect of adulticides on *Aedes aegypti* (Culicidae) sensors on public paved areas

## Contribución de los autores:

**N.B.:** Diseño de muestreo, trabajo de campo, análisis de los datos, redacción del artículo.

**P.A.:** análisis de los datos, redacción del artículo.

## Financiamiento:

Sustentado parcialmente por la Municipalidad de Colón y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires

## Declaración de competencia de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## ABSTRACT

*Aedes aegypti* is an urban mosquito of great health importance. For this reason, it is relevant to estimate its population density in urban areas, as well as to monitor its presence to subsequently take control measures, especially eliminating breeding sites or potential breeding sites for this mosquito, mainly in dwellings. Abundance estimation is commonly made from immature stages and monitoring, generally weekly, is done with oviposition sensors. While two simultaneous studies on *A. aegypti* were being carried out in a city in Entre Ríos province, Argentina, in the summer, the municipality carried out a chemical control on wild adult mosquitoes (which had invaded the city) in the city streets. This allowed us to analyze the consequences of the insecticide application on the two methods for detecting this mosquito. One study was carried out on *A. aegypti* breeding sites and the other with two types of sensors (classical and sticky-trap), while the first allowed the estimation of indicators of their abundance, giving considerable values for the city, the other, practically did not. recorded the presence of *A. aegypti*. This discrepancy would indicate that the application of adulticides on public paved areas by eliminating *A. aegypti* adults that could be on the sidewalks did not allow to detect their presence, when in fact the abundances in the city were considerable. Monitoring with the aforementioned sensors that provide relevant spatial and temporal information on the presence of the vector can be interfered with by chemical controls that have another focus, producing erroneous results.

**Key words:** fumigation, oviposition sensors, mosquito breeding sites, urban mosquitoes

## INTRODUCCIÓN

*Aedes aegypti* Linnaeus 1762 es un mosquito vinculado al ambiente urbano y muy estudiado por su importancia sanitaria. Esta especie es el principal vector del dengue (PAHO, 2022), del Zika y chikungunya, todas afecciones de importancia mundial (Carvajal *et al.* 2015, Trujillo & Villamil Jiménez, 2014). Este mosquito fue considerado erradicado de Argentina en 1965 por la OPS, y en 1986 fue nuevamente registrado en el noreste de este país. A partir de entonces se detectaron pequeños brotes de baja envergadura especialmente en dichas zonas (Vezzani & Carbajo, 2008). En 2009 se produjo la primera gran epidemia de dengue que abarcó 14 provincias, con 24883 casos confirmados (mayormente autóctonos) y seis muertes (Bernardini-Zambrini, 2011). En 2016 ocurrió la segunda gran epidemia, con 41207 casos confirmados autóctonos y diez muertes (Ministerio de Salud de la Nación, 2016), donde también circularon los virus chikungunya y Zika (Martino & Weissenbacher, 2017). Por último, en 2020 Argentina registró la mayor epidemia de dengue de su historia, con 58395 casos confirmados en el contexto de la peor epidemia en América y comenzando la pandemia de la SARS-CoV2 (Berberian, 2021).

Las hembras de *A. aegypti* colocan sus huevos en recipientes u objetos que puedan acumular agua especialmente en las viviendas y sus alrededores, pero también pueden hacerlo en axilas de algunas plantas y agujeros de árboles (Silver, 2008). Basado en este comportamiento, existe un sensor de oviposición de *A. aegypti* (comúnmente llamado ovitrampa), el cual es un dispositivo simple y económico pero muy sensible incluso en situaciones en donde su densidad poblacional es muy baja (Focks, 2003). En el dispositivo las hembras grávidas adhieren sus huevos en un bajalenguas de madera ubicado en su interior (Silver, 2008). Estos dispositivos se suelen usar en los programas de prevención y control del dengue estatales (Vargas-Vargas, 2002). Para los monitoreos en zonas urbanas, que usan estos sensores, suelen ubicarse en la vía pública delante de las viviendas. Esto tiene una ventaja operativa, ya que el tiempo de manipulación (colocación y reemplazo semanal del bajalenguas de madera) es mucho menor que si se colocan en el interior de los domicilios, y además soluciona el problema de zonas urbanas donde el ingreso a las viviendas es una barrera que hace complicada esta tarea, por problemas de inseguridad donde los ciudadanos son renuentes al ingreso del personal. La ventaja de trabajar con los estados inmaduros respecto de los sensores de oviposición es que es posible calcular índices de abundancia y densidades de este mosquito. Para hacer esto se visitan viviendas donde se contabilizan y se explora cada objeto que pudiera acumular agua y ser por esto un posible criadero de este mosquito. También se registran los huecos de árboles y las axilas de hojas de plantas, por ejemplo, las bromeláceas. En ambos tipos de métodos, detección con los sensores de oviposición y estimación de abundancia a partir de inmaduros, han sido usados desde hace décadas como herramientas en la vigilancia entomológica de *A. aegypti* (Focks, 2003).

Mientras se realizaba en el municipio de Colón de la provincia de Entre Ríos, Argentina, simultáneamente dos estudios sobre *A. aegypti* en verano el municipio realizó por error un control químico sobre mosquitos silvestres en las calles de la zona urbana. Ante esta situación fue posible analizar la influencia de la aplicación del insecticida sobre los dos métodos para detección de este mosquito.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en la localidad de Colón (32°13'00"S; 58°08'00"O), Entre Ríos, Argentina. La región se caracteriza por un clima templado de variedad pampeana (con una media anual que ronda los 17°C, con temperaturas desde los 23 a 34°C en los meses de noviembre a marzo y con inviernos suaves que pueden alcanzar los bajo 0°C cuando se presentan ingresos de aire antártico o del Pacífico sur. Las lluvias presentan una media de 900 mm anuales y se encuentran distribuidas a lo largo de todo el año con un mínimo en la temporada invernal. La región ofrece un relieve suavemente ondulado (<http://www.colonturismo.gov.ar>).

Dos estudios simultáneos sobre *A. aegypti* se realizaron en la ciudad de Colón, con 520 manzanas urbanizadas (una manzana =1800 m<sup>2</sup>), de enero a mayo de 2014. Uno de ellos evaluaba y comparaba la performance de dos tipos de ovitrampas de *A. aegypti* ubicadas en la vía pública (veredas) y otro, el estudio que incluía la estimación de la abundancia de inmaduros en los predios de las viviendas. En el periodo de trabajo de los dos estudios, el municipio realizó fumigaciones por el método de pulverización en las calles de la ciudad, olvidando el acuerdo de no realizarlo en un tiempo previo y durante los estudios. Ante esto se analiza, en una zona urbana infestada con *A. aegypti*, la influencia del control químico para mosquitos mediante fumigación con cipermetrina, sobre dos métodos de detección de este mosquito: a) estimación de su abundancia mediante relevamiento entomológico en viviendas y b) evaluación de la actividad de ovipostura con sensores en las veredas.

### *Estudio con sensores basados en la actividad de oviposición de A. aegypti:*

Se tomaron tres sectores en la ciudad de Colón de áreas similares, estos fueron: a) alta urbanización ( $\geq 55\%$  de suelo edificado y/o cementado-embaldosado, con un área de 62,37 ha), b) mediana urbanización ( $> 45\%$  y  $< 55\%$  de suelo edificado y/o cementado-embaldosado, con un área de 65,26 ha), y c) baja urbanización ( $\leq 45\%$  del suelo edificado y/o cementado-embaldosado, con un área de 71,94 ha). En cada sector se colocaron 30 ovitrampas clásicas y 30 ovitrampas adhesivas para hembras grávidas cebadas con infusión de pasto (atrayente de hembras grávidas) en la vía pública, específicamente en canteros de las veredas, ubicándolas juntas, dado que originalmente se buscaba observar la selección de las hembras por estos dispositivos. Un cantero en vereda es un sector de escasa superficie, en general con césped donde se emplaza un árbol o arbusto, pudiendo tener vegetación ornamental.

Las ovitrampas clásicas consistieron en un recipiente de plástico de 400 ml. de capacidad, pintado de negro mate, con agua de red hasta unas tres cuartas parte de su capacidad y se ubicaron en sitios más o menos sombreados. A este frasco se ajustaba un baja lenguas de madera (de uso medicinal), sobre el cual las hembras de este mosquito adherían sus huevos. Todas las características del dispositivo son atractivas para las hembras de *A. aegypti* para la oviposición.

Las ovitrampas cebadas y adhesivas para la captura de hembras grávidas de *A. aegypti*, consistieron en el mismo diseño que las clásicas, salvo que en lugar de un baja lenguas se colocó una placa adhesiva sin olor y en su interior se llenó con una infusión de pasto (agua de red y pasto remojado durante dos días) que actuó como atrayente para las hembras en actividad de ovipostura. Las hembras al intentar oviponer quedan adheridas al pegamento.

Las trampas clásicas y adherentes fueron recambiadas cada cinco días durante el período de estudio, obteniéndose un total de cinco registros de cada tipo de sensor. Los bajalenguas (de madera) se observaron bajo lupa estereoscópica en busca de presencia de huevos de *Aedes*, y en caso afirmativo, se contabilizaron los huevos, y en el caso de las placas adhesivas las hembras adultas fueron identificadas taxonómicamente mediante clave dicotómica y contabilizadas (Darsie, 1985).

Aunque se acordó entre el equipo de investigación y el municipio que no se realizaran fumigaciones para mosquitos silvestres, durante el estudio ocurrió un evento de alta abundancia de mosquitos silvestres (mosquitos de inundación, propios de la región). Estos mosquitos afectaban molestando a pobladores y visitantes de esta ciudad. Una falla en la comunicación no pudo evitar que las aplicaciones de adulticidas fueran realizadas. Las pulverizaciones se realizaron con cipermetrina en las calles de la ciudad y en parques (municipio de Colón, Entre Ríos, comunicación personal)

En este trabajo se analiza la simultaneidad de registros de *A. aegypti* provenientes de los sensores en las veredas y de los criaderos en los domicilios frente a esta particular situación de la aplicación de insecticidas en la vía pública.

#### Estudio de los criaderos de *A. aegypti* en las viviendas:

Se visitaron en total en toda la ciudad 101 viviendas al azar ubicadas en los tres sectores de la ciudad previamente mencionados con distinto grado de urbanización. En el sector de baja y mediana urbanización se visitaron 37 viviendas en cada uno, mientras que en el de mayor urbanización unas 31 viviendas.

En cada vivienda se estudiaron los espacios abiertos: patios, jardines, lavaderos y galerías con o sin techo. Se censaron los recipientes que podían acumular agua, se registró cuántos contenían agua y cuántos, además, contenían inmaduros de mosquitos. En caso positivo todo el líquido fue filtrado por una malla fina de 350  $\mu\text{m}$  de abertura de poro. El material biológico se fijó *in situ* con etanol al 80%, y se determinó taxonómicamente los inmaduros de culicidos utilizando la clave de Darsie (1985) en laboratorio bajo microscopio estereoscópico. Se contabilizó la totalidad de inmaduros de *A. aegypti* por recipiente.

Se calcularon los siguientes índices aélicos: el índice de Viviendas (IV: número de viviendas que presentaron al menos un criadero de *A. aegypti* respecto del número de viviendas visitadas); el índice de Criaderos (IC: número de recipientes con *A. aegypti* respecto del número de estos que contenían agua) y el índice de Breteau (IB: número de recipientes con *A. aegypti* cada cien viviendas visitadas) (Focks, 2003, PAHO, 1994).

Fig. 1. Mapa de la ciudad de Colón, Entre Ríos, Argentina, con los tres sectores estudiados. A: alta urbanización, B: mediana urbanización y C: baja urbanización. Cuadrados grises: manzanas donde se estudiaron las viviendas; cuadrados negros: manzanas donde se estudiaron las viviendas y se hallaron criaderos de *A. aegypti*; X: manzanas donde los sensores de hembras grávidas detectaron *A. aegypti*; O: manzanas donde los sensores de hembras grávidas detectaron *C. quinquefasciatus*

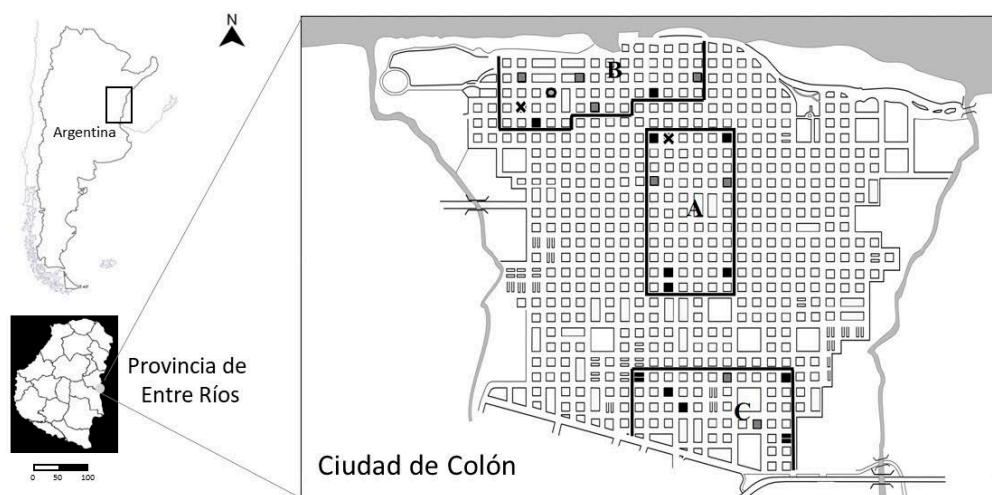


Tabla 1. Valores para el índice de Viviendas (IV), índice de Criaderos (IC) e índice de Breteau (IB) general (para todas las viviendas estudiadas) y para los tres sectores de distinto grado de urbanización en la ciudad de Colón, Entre Ríos, Argentina.

Índice	general	sectores		
		alta urbanización	mediana urbanización	baja urbanización
IV	13,33	13,51	16,13	10,81
IC	7,2	6,76	8,89	6,34
IB	20,95	13,51	25,81	24,32

## RESULTADOS

Durante todo el período se colocaron en total 360 bajalenguas en los 90 sensores clásicos, de los cuales se recuperaron 348, las restantes se encontraron volcadas, rotas o no fueron halladas. En ninguno de ellos se registraron huevos de *A. aegypti* en las ovitrampas clásicas. Además, se recuperaron en total 331 placas adhesivas de las 360 colocadas en los 90 sensores adhesivos a lo largo del estudio, en solo tres de ellas se hallaron mosquitos hembra un ejemplar por trampa: uno perteneciente a la especie de *Culex quinquefasciatus* (sector de baja urbanización) y dos de *A. aegypti* (1=sector de baja urbanización; 1=zona de alta urbanizado) (Fig. 1).

En las 101 viviendas visitadas se registraron en total 682 recipientes que pudieran acumular agua, de los cuales un 44,9% (306/682) contuvieron agua. De ellos unos un 7,2% (22/306) presentaron inmaduros, larvas y/o pupas de *A. aegypti*. Cerca de 13 viviendas cada 100 examinadas estuvieron infestadas por criaderos de *A. aegypti* y aproximadamente 20 criaderos por cada 100 viviendas (Tabla 1).

Con la información obtenida se pudieron calcular los valores para los índices de Viviendas, de Criaderos, de Breteau, para las zonas de baja, media y alta urbanización (Tabla 1).

## DISCUSIÓN

Los resultados de los estudios que coincidieron espacial y temporalmente no guardaron coherencia entre sí en cuanto a la infestación de *A. aegypti*. El estudio sobre los criaderos de *A. aegypti* en las viviendas permitió la estimación de indicadores de su abundancia, dando valores considerables en los sectores de la ciudad analizados. Mientras que los sensores en el peridomicilio (vía pública) de esos sectores prácticamente no registraron la presencia de *A. aegypti*. Los sensores en la vía pública deberían haber detectado la presencia de este mosquito, porque, además, se encontraban colocados en un elevado número. Estos dispositivos son muy sensibles a la presencia de este vector (Silver, 2008) y dado que los mosquitos salen de las viviendas también se los detecta en las veredas y su buen funcionamiento está probado (Burroni *et al.* 2013). Aunque las fumigaciones aplicadas en las calles y veredas eran destinadas a los mosquitos silvestres que criaban fuera de la ciudad (mosquitos de inundación en zonas de campos aledaños) también estaban eliminando a los adultos hembra de *A. aegypti* en el peridomicilio. Sin embargo, los inmaduros en los criaderos de las viviendas no se vieron afectados.

Esto indicaría que la aplicación de los adulticidas en la vía pública eliminó los adultos de *A. aegypti* en ese sector, y en consecuencia los sensores de oviposición y de hembras grávidas no registraron prácticamente la presencia de este vector en la ciudad. Esto no favorece la toma de decisiones acerca de las medidas de control, por ejemplo, de descacharrado, pero, además, podría ocultar un escenario entomológico favorable para la propagación de un virus transmisible por este mosquito en el caso de que una persona infectada ingrese a la zona urbana.

En lo que se refiere al rociado con adulticidas para *A. aegypti* es necesario recordar que no debe utilizarse como control, pues no reduce significativamente la abundancia del vector (Esu *et al.* 2010), no mata a los estados inmaduros, a partir de los cuales la población de adultos se recupera en pocos días posterior a su aplicación especialmente en los meses cálidos. Solo se debe utilizar adulticidas en caso de epidemia de una enfermedad transmitida por esta especie en las acciones conocidas como bloqueos. Este procedimiento busca matar a los mosquitos hembra que pueden estar infectados y evitar la dispersión espacial de los contagios (Harburguer *et al.* 2016). En ausencia de la circulación de virus transmitidos por *A. aegypti* estas acciones de fumigación no son las adecuadas. Si lo es la reducción de los criaderos, donde los programas de saneamiento ambiental son importantes componentes dentro de las estrategias estipuladas y amigables con el ambiente, a los que se suma el trabajo con la comunidad, la comunicación y la educación, el control químico y el control biológico (Licastro *et al.* 2010, Burroni *et al.* 2016). Por otro lado, las intervenciones mediante controles químicos suelen desestimular la participación ciudadana (Esu *et al.* 2010), causando una falsa sensación de seguridad, dado que se relaja la actividad de observación y control rutinarios en los hogares y posibles criaderos por parte de los moradores de las viviendas (Spiegel *et al.* 2005). Se desvirtúa así la responsabilidad ciudadana sobre su propiedad, y deposita, en general, en entes de gobierno toda responsabilidad y tarea asociados al cuidado y control. Además, las aplicaciones de adulticidas presentan baja especificidad (acción sobre especies no blanco) lo que se traduce en muerte de insectos inoocuos e incluso benéficos para los seres humanos (*e.g.*, las mariposas y las abejas, e insectos que son predadores naturales de mosquitos, como algunos coleópteros, notonéctidos y odonatos). Adicionalmente, el uso muy frecuente de estos plaguicidas puede generar resistencia a los mismos por parte de los mosquitos. El uso excesivo y frecuente de insecticidas químicos y la falta de control de

dosificación han dado lugar a una resistencia en *A. aegypti* en diversos lugares del mundo y luego estos productos no resultan efectivos en momentos clave en el control focal de una epidemia (Manjarres-Suarez & Olivero-Verbel, 2013).

Los monitoreos de *A. aegypti* con los sensores mencionados en este trabajo proveen relevante información espacial y temporal de la presencia del vector. Esta información es muy útil para elaborar acciones de prevención y control de este mosquito. Por tal razón, lo discutido en el presente trabajo pretende enfatizar en los cuidados de los procedimientos con estos sensores y posibles fumigaciones para mosquitos silvestres.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los habitantes de las viviendas visitadas en la ciudad de Colón, Entre Ríos, al personal del municipio por el apoyo logístico brindado. El trabajo fue sustentado parcialmente por la Municipalidad de Colón y fue llevado a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

## LITERATURA CITADA

- Berberian, G. (2021) Dengue en los inicios de la pandemia de COVID-19 en la Argentina / Dengue at the beginning of the COVID-19 pandemic in Argentina. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 119(2): 131-138.
- Bernardini-Zambini, D.A. (2011) Neglected Lessons from the 2009 Dengue Epidemic in Argentina. *Revista de Saúde Pública*, 45(2): 428-31.
- Burroni, N., Loetti, V., Prunella, P., & Schweigmann, N. (2013) Ovitrap placed in dwellings and on public paved areas for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) monitoring. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1): 56-60.
- Burroni, N., Peresan, L., & Ocampo Mallow, C. (2016) *Aedes aegypti* y el Dengue: saberes y prácticas para el control. Capítulo 26. In CM Berón, RE Campos, RM Gleiser, LM Diaz-Nieto, OD Salomón, & N Schweigmann (Eds.), (1a edn.), *Investigaciones sobre Mosquitos de Argentina* (pp. 339-349). Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Carvajal, A.C., Peña, S.O., & Oletta, J.F.L. (2015) Infección por Virus Zika (VZIK): Arbovirosis emergente en las Américas. *Medicina Interna (Caracas)*, 31(1): 8-15.
- Darsie Jr, R.F. (1985) Mosquitoes of Argentina. I. Keys for Identification of Adult Females and Fourth Stage Larvae in English and Spanish (Diptera, Culicidae). *Mosquito Systematics*, 17: 153-253.
- Esu, E., Lenhart, A., Smith, L., & Horstick, O. (2010) Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review. *Tropical Medicine and International Health*, 15(5): 619-631.
- Focks, D.A. (2003) A Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vectors. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Harburguer, L., Licastro, S., Masuh, H., & Zerba, E. (2016) Biological and chemical characterization of a new larvicide ovitrap made of plastic with pyriproxyfen incorporated for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) control. *Journal of Medical Entomology*, 53: 647-652.
- Licastro, S., Masuh, H., Seccacini, E., Harburguer, L., Lucia, A., & Zerba, E. (2010) Innovación en herramientas de control del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue en Argentina. *Ciencia e Investigación*, 60(4): 49-57.
- Manjarres-Suarez, A., & Olivero-Verbel, J. (2013) Chemical control of *Aedes aegypti*: a historical perspective. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 22(1): 68-75.
- Martino, O., & Weissenbacher, M. (2017) Historia natural de enfermedades emergentes y reemergentes en la Argentina: Zika, chikungunya y dengue (2016-2017) / overall review of three emerged or re-emerged viral infectious diseases: zika, chikungunya fever and dengue (2016-2017). *Prensa médica argentina*, 103(6): 365-375.



- Ministerio de Salud de la Nación. (2016) *Boletín Integrado de Vigilancia n 306 SE 16*. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/boletin-integrado-de-vigilancia-n306-se16.pdf>. Accessed 10 October 2022.
- PAHO. (2022) *Dengue*. <https://www.paho.org/en/topics/dengue>. Accessed 20 August 2022.
- PAHO. (1994) *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever in the Americas: Guidelines for prevention and control*. Scientific Publication No. 548. Washington, DC: Pan American Health Organization.
- Silver, J.B. (2008) *Mosquito Ecology. Field Sampling Methods* (3rd edn.). New York: Springer.
- Spiegel, J., Bennett, S., Hattersley, L., Kittayapong, P., Nalim, S., Wang, D., Zielinski-Gutierrez, E., & Gubler, D. (2005) Barriers and Bridges to Prevention and Control of Dengue: The Need for a Social–Ecological Approach. *EcoHealth*, 2: 273–290.
- Trujillo, A.I.C., & Villamil-Jiménez, L.C. (2014) The Chikungunya Virus, an Emerging Disease in America. *Revista Ciencia Animal*, 8: 85–93.
- Vargas-Vargas M. (2002) Uso de ovitrampas en los programas de prevención y control del dengue. *Revista Colombiana de MQC de Costa Rica*, 8(5): 122–3.
- Vezzani, D., & Carbajo, A.E. (2008) *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and Dengue in Argentina: Current knowledge and future directions. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(1): 66–74.

## Apéndice: Afiliación declarada por cada uno de los autores

Número afiliación	Nombre de la institución y/o organización Afiliación
1	Biología y Dinámica de Vectores y Parásitos (BiDiVeP), EGE-IEGEB-UBA-CONICET (Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). ✉ <a href="mailto:nburroni@yahoo.com">nburroni@yahoo.com</a>
2	Universidad de Buenos Aires
3	Departamento de Ciencias Biológicas. Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas (CAECE).
4	UMET (Universidad Metropolitana para la Educación y el Trabajo).

Autor	Afiliación
N. Burroni	1
P. Asaroff	2,3,4