

VIGILANCIA DEL VECTOR DEL DENGUE EN EL LÍMITE DE SU DISTRIBUCIÓN. UNA EXPERIENCIA COLABORATIVA ENTRE LOS ÁMBITOS CIENTÍFICO, MUNICIPAL Y CIUDADANO

DARÍO VEZZANI^{1,2}, HERNÁN CETRARO³, FEDERICO SÁNCHEZ CHOPA^{3,4}

¹Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), Tandil, Buenos Aires, Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Dirección de Bromatología y Zoonosis, Sistema Integrado de Salud Pública, Municipio de Tandil, Buenos Aires, Argentina, ⁴Producción Animal Veterinaria (PROANVET), Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN), Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Tandil, Buenos Aires, Argentina

Resumen **Introducción:** En Argentina, durante la última década se ha observado una expansión hacia el sur del mosquito *Aedes aegypti*, acompañada por la expansión en la transmisión del dengue. El objetivo de este estudio fue evaluar el establecimiento de *Ae. aegypti* en una localidad cercana al límite de su distribución mediante un trabajo colaborativo entre los ámbitos científico, municipal, y ciudadano. **Métodos:** Se implementó un sistema de vigilancia del vector mediante ovitrampas, el cual se complementó con fotografías y ejemplares aportados por los ciudadanos, y con búsqueda activa de criaderos del mosquito en distintos espacios urbanos de la ciudad de Tandil, Argentina. **Resultados:** Se demostró el establecimiento de una población de *Ae. aegypti* en el municipio, tanto por medio de las ovitrampas como por los aportes del conocimiento y participación de la comunidad: la ciencia ciudadana. La información obtenida permitió comenzar a visibilizar la problemática entre los funcionarios municipales y la ciudadanía. **Discusión:** El dengue es una enfermedad aún invisible en localidades donde se ha estado expandiendo el mosquito vector durante la última década. La participación pública y la información producida con la vigilancia entomológica es la base necesaria para abordar la comunicación social a fin de producir cambios de conducta en las autoridades responsables y en las familias.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, ciencia ciudadana, ovitrampas, expansión geográfica

Abstract **Surveillance of the dengue vector at its distribution limit. A collaborative experience between the scientific, municipal and citizen ambits**

Introduction: In Argentina, during the last decade a southward expansion of the mosquito *Aedes aegypti* has been observed, accompanied by an expansion in the dengue transmission. The objective of this study was to assess the establishment of the dengue mosquito vector in a locality next to its distribution limits by a collaborative work among scientific, municipal and citizen ambits. **Methods:** A vector surveillance system through ovitraps was implemented, and it was complemented by pictures and mosquitoes captured by citizens, and by the active search of breeding sites in different urban spaces of Tandil City, Argentina. **Results:** The establishment of *Aedes aegypti* population in the city was demonstrated, both by ovitraps and citizen science contributions. This information made it possible to begin to make the problem visible among municipal authorities and citizens. **Discussion:** Dengue is an invisible disease in localities in which the mosquito vector has been spreading during the last decade. The information produced by the entomological surveillance is the necessary basis to address social communication to produce behavioral changes in the responsible authorities as well as in the families.

Key words: *Aedes aegypti*, citizen science, ovitraps, geographic expansion

PUNTOS CLAVE

- Durante la última década el mosquito vector del dengue ha continuado su expansión geográfica hacia el sur de Argentina. Dicha expansión fue acompañada del corrimiento del límite sur de transmisión de dengue.
- En Tandil, ciudad intermedia próxima al límite sur de distribución del vector, se implementó un sistema de vigilancia del mosquito *Ae. aegypti* de modo colaborativo entre el ámbito municipal, científico y ciudadano. Los resultados obtenidos demuestran el establecimiento del vector en la ciudad.
- A partir de dichos hallazgos, se realizaron numerosas actividades de divulgación, como punto inicial para comenzar a visibilizar el problema localmente y lograr cambios de conducta en las autoridades responsables y en los ciudadanos.

El mosquito *Aedes aegypti* es reconocido como el principal vector de varios arbovirus en América, incluido el dengue, Zika, chikungunya y la fiebre amarilla urbana. La principal preocupación respecto de este mosquito es la transmisión del dengue, enfermedad hiperendémica en Sudamérica con ciclos epidémicos cada 3-5 años¹. Varios países de la región han registrado el mayor número de casos de la historia en 2019, encabezados por Brasil con más de 2 millones de casos acumulados². En Argentina, los primeros casos de dengue autóctono fueron notificados en el norte del país en 1998³. A partir del año siguiente y hasta el 2008 hubo brotes epidémicos localizados en distintas provincias del norte con un total de 3 451 casos confirmados⁴. Durante los años 2009 y 2016 se produjeron las primeras 2 epidemias de alcance nacional, abarcando 14 provincias y un total de aproximadamente 27 000 y 40 000 casos autóctonos confirmados, respectivamente^{4, 5}. Durante el verano y otoño del 2020 se registró la tercera epidemia nacional con 17 provincias afectadas, casi 60 000 casos autóctonos confirmados y la circulación simultánea de 3 serotipos⁶. El límite sur de transmisión del virus en el continente se encuentra en la Provincia de Buenos Aires, y en cada una de estas epidemias se observó un corrimiento más al sur, siendo la localidad de Saladillo (35°38'00"S 59°46'00"O) el punto más austral con casos autóctonos de dengue⁷.

Respecto a la distribución geográfica del mosquito, desde su reaparición en 1986 en el norte de Argentina, ha estado en constante expansión hacia el sur y el oeste³. Durante la última década se ha detectado su presencia en localidades que están por debajo del límite conocido de transmisión del virus, incluyendo el norte de las provincias de La Pampa y Río Negro, y el centro-sur de la provincia de Buenos Aires^{8, 9}. En ciudades próximas al límite de distribución se ha observado que la detección ocasional no necesariamente es seguida del establecimiento de una

población del mosquito. Un claro ejemplo es el hallazgo de *Ae. aegypti* mediante ovitrampas en la ciudad de Neuquén en 2010¹⁰ seguido de posteriores monitoreos negativos durante los años siguientes^{11, 12}.

En Tandil, ciudad intermedia que se encuentra unos 200 km al sur del límite actual de transmisión de dengue, *Ae. aegypti* no había sido detectado hasta inicios de 2019, ni por los agentes municipales encargados del control de vectores ni en una prospección regional realizada en 2017 por Carbajo et al.⁸. En febrero 2019 se documentó la presencia de *Ae. aegypti* por primera vez en Tandil a partir de la fotografía de una hembra adulta enviada por un ciudadano a la Dirección de Bromatología del Municipio, ente encargado del control de vectores a nivel local. Dicho aporte, si bien es reconocido como la versión menos elaborada de la ciencia ciudadana por ser contributiva y no co-creada con la ciudadanía¹³, fue el primer paso para visibilizar un potencial problema de salud pública en la comunidad local¹⁴.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos a partir de la experiencia de trabajo colaborativo entre el ámbito científico y el municipal, junto con aportes de la ciudadanía, para monitorear a *Ae. aegypti* durante los dos años siguientes a su detección inicial, y describir las actividades posteriores para divulgar la problemática entre los funcionarios municipales y la comunidad en general.

Materiales y métodos

El área de estudio fue Tandil (37°04'00"S 59°08'00"O), ciudad cabecera del partido homónimo, tiene una población de 123 817 habitantes y está emplazada en el centro del sistema serrano de Tandilia sobre su ladera noreste, donde se combina la explotación agrícola-ganadera con la minera¹⁵. La región tiene un clima templado continental con variaciones térmicas y pluviométricas, con las mayores temperaturas y precipitaciones concentradas de octubre a marzo¹⁶. La temperatura media anual es 14.2 °C y la precipitación media anual es de 827 mm¹⁷.

Primera etapa: Luego del hallazgo inicial de *Ae. aegypti* a partir del aporte de un ciudadano, el objetivo específico fue realizar un diagnóstico de situación en distintos barrios de la ciudad durante toda una temporada reproductiva del mosquito, utilizando mínimos recursos municipales. Para ello, se capacitó a todo el personal municipal afectado a la Dirección de Bromatología para que colocaran una ovitrampa¹⁸ en sus domicilios (jardín o patio) y realizaran el recambio de la superficie de oviposición y el agua semanalmente. Todo el material, debidamente rotulado, era depositado semanalmente en las oficinas de Bromatología para posteriormente realizar el conteo de huevos de *Ae. aegypti* bajo lupa binocular en el laboratorio del Instituto Ecosistemas dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Dicha vigilancia entomológica se realizó con 39 ovitrampas desde inicios de octubre 2019 hasta fines de mayo 2020. En segundo lugar, durante febrero-abril 2020 se visitaron 26 sitios de la ciudad que incluyeron viviendas, gomerías, cementerio, predio municipal, obras en la vía pública y una acumulación de neumáticos fuera de uso en el

relleno sanitario. En los mismos se inspeccionaron recipientes con agua en busca de estadios inmaduros de mosquitos utilizando un cucharón de 200 cm³ y pipetas. El material fue fijado en alcohol 70% y transportado al laboratorio para su posterior identificación bajo lupa binocular, utilizando una clave dicotómica específica¹⁹. Por último, a partir de la difusión del hallazgo del mosquito vector en los medios de comunicación locales, los vecinos enviaron espontáneamente a la Dirección de Bromatología ejemplares capturados y fotografías durante los meses que duró el estudio. Dicho material fue analizado bajo lupa binocular o computadora según el caso.

Segunda etapa: Durante el siguiente periodo (enero-abril 2021), el objetivo específico fue evaluar si la población del vector se encontraba en expansión dentro del municipio respecto a los resultados obtenidos en el año previo. Para ello, se utilizaron nuevamente 39 ovitrampas pero distribuidas homogéneamente en toda la ciudad utilizando centros de salud comunitarios (14), hospitales (2), predios municipales (4), predios privados (14), y la vía pública (5). Un único empleado de la Dirección de Bromatología fue capacitado y realizó el seguimiento a campo de las ovitrampas, pero solo durante los meses de mayor abundancia de *Ae. aegypti* en la región (enero-abril). Para ello, semanalmente se dispuso un vehículo del Municipio entre 2 y 3 medias jornadas. Al igual que en el periodo anterior, a partir de la difusión en los medios locales, los ciudadanos colaboraron enviando a la Dirección de Bromatología ejemplares capturados y fotografías durante el estudio.

Los resultados de las ovitrampas se expresaron semanalmente como el porcentaje de las trampas activas que tuvieron al menos 1 huevo de *Ae. aegypti*; i.e. % ovitrampas positivas. Para observar la distribución espacial de *Ae. aegypti* en la ciudad se mapearon las ovitrampas positivas y negativas para cada periodo, y los aportes de los ciudadanos y de la búsqueda activa de criaderos. Finalmente se comparó la efectividad de las ovitrampas entre ambas aproximaciones utilizadas; i.e. 39 agentes municipales en sus viviendas vs. 1 agente monitoreando 39 sitios homogéneamente distribuidos en la ciudad.

Resultados

Durante el primer periodo de estudio, el monitoreo con ovitrampas detectó actividad de ovipostura de *Ae. aegypti*

desde mediados de noviembre hasta fines de abril, con valores máximos cercanos al 17% de ovitrampas positivas entre mediados de febrero e inicios de marzo (Fig. 1). Durante la búsqueda activa de criaderos se revisaron 484 recipientes con agua en 26 sitios de la ciudad (Tabla 1). De estos, 23.1% (112/484) contenían estadios inmaduros de mosquitos y el 3.5% (17/484) correspondieron a criaderos de *Ae. aegypti*. El resto de las especies identificadas fueron *Culex pipiens s.l.*, *Cx. apicinus*, *Cx. dolosus*, y *Cx. acharistus*. Respecto a la distribución espacial del mosquito en la ciudad, se identificaron 33 sitios positivos: 15 mediante ovitrampas, 13 por ciencia ciudadana, y 5 mediante búsqueda activa de criaderos (2 viviendas, 2 gomerías, 1 predio municipal). Todos los sitios positivos para *Ae. aegypti* estuvieron concentrados en la zona más céntrica de la ciudad (Fig. 2).

Durante el segundo periodo de estudio se demostró nuevamente la actividad de oviposición de *Ae. aegypti* durante los meses más calurosos del año con un valor máximo de 28% de trampas positivas a fines de febrero (Fig. 3). Se identificaron 37 sitios positivos en la ciudad: 21 mediante ovitrampas y 16 por ciencia ciudadana. La distribución espacial del mosquito, si bien estuvo principalmente concentrada en la zona céntrica, a diferencia del periodo anterior hubo unas pocas trampas de barrios periféricos que fueron positivas en 1 o 2 ocasiones (Fig. 4). Todos los aportes de los ciudadanos estuvieron dentro de la zona más céntrica.

La comparación de ambos periodos de estudio sugiere que la superficie ocupada por *Ae. aegypti* en la ciudad aumentó en 2021, expandiéndose hacia barrios periféricos (Fig. 5A). Dentro de la zona más céntrica, en 2020 se observaron trampas negativas intercaladas entre las positivas (Fig. 2), mientras que en 2021 todas las trampas registraron la presencia del vector (Fig. 4). Además, el porcentaje de ovitrampas positivas fue mayor en 2021 (Fig. 5B).

Fig. 1.— Porcentaje semanal de ovitrampas positivas (n= 39) para *Ae. aegypti* en Tandil (Argentina) durante el primer periodo de estudio; octubre 2019-mayo 2020

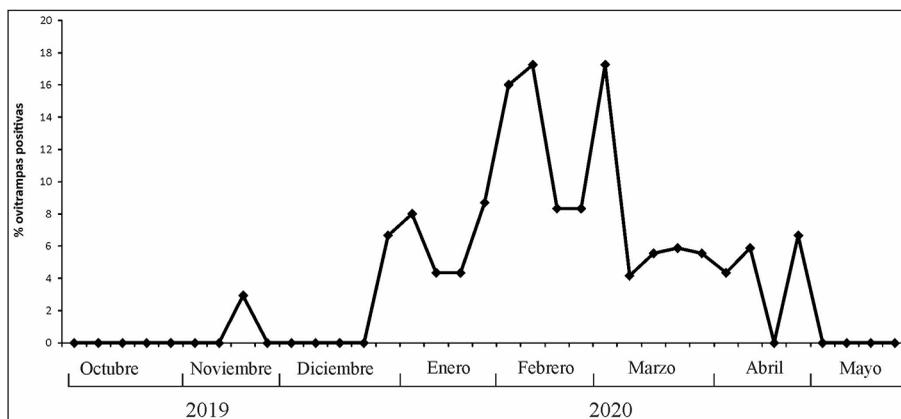
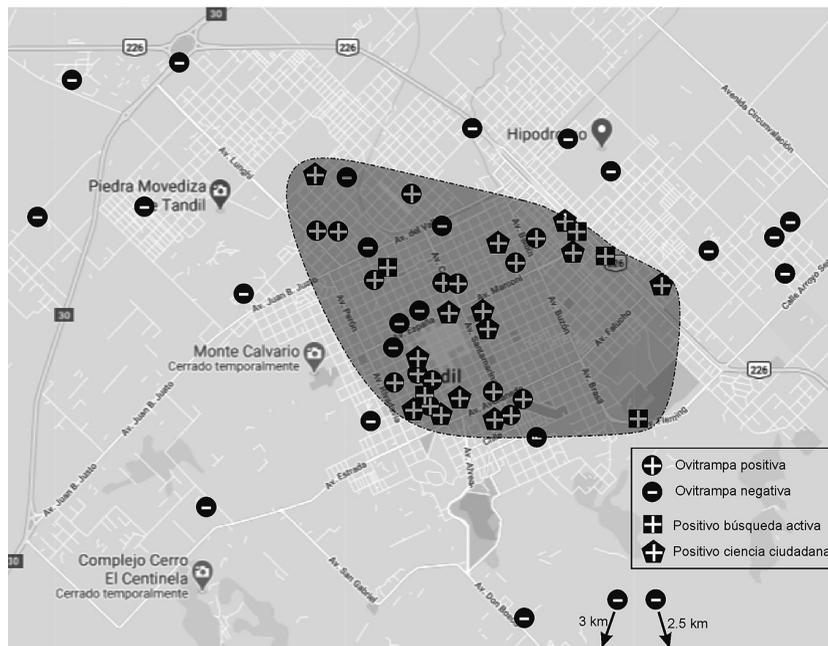


TABLA 1.– Número de criaderos de mosquitos y de *Ae. aegypti* encontrados en recipientes artificiales en Tandil durante febrero-abril 2020

Sitios (n)	Nº recipientes con agua revisados	Nº criaderos mosquitos	Nº criaderos <i>Ae. aegypti</i>
Gomerías (2)	50	35	10
Relleno sanitario (1)	43	8	0
Obras públicas (3)	10	4	0
Predio municipal (1)	100	26	1
Cementerio (1)	230	30	0
Viviendas (18)	51	9	6

Fig. 2.– Distribución espacial de los 33 sitios positivos para *Ae. aegypti* en Tandil (Argentina) durante el primer periodo de estudio; octubre 2019-mayo 2020. El área sombreada contiene todos los registros positivos del periodo incluyendo ovitrampas, búsqueda activa de criaderos y aportes de ciencia ciudadana. La distribución de las ovitrampas en la ciudad corresponde a las viviendas de los agentes municipales involucrados en el estudio



Finalmente, la efectividad del sistema de monitoreo implementado durante el primer periodo de estudio fue disminuyendo desde un 95% de trampas funcionando al inicio del estudio en octubre 2019 hasta un 26% en mayo del 2020 (64% para todo el periodo). Por el contrario, el sistema utilizado el segundo año, que involucró un solo agente municipal, se sostuvo entre 95-100% de trampas activas durante todo el periodo enero-abril 2021.

El dengue, como cualquier otra enfermedad vectorial, en localidades o regiones donde no existen registros del mosquito vector, es un problema invisible, tanto para el

sistema de salud como para la ciudadanía. A partir de la detección inicial y el posterior diagnóstico de situación realizado durante dos años, se dispuso de información irrefutable acerca del establecimiento de una población de *Ae. aegypti* en la ciudad. Los hallazgos realizados junto con una serie de recomendaciones para la prevención del dengue fueron presentados como informes técnicos anuales al Honorable Concejo Deliberante del Municipio. Para comenzar a visibilizar este potencial nuevo problema de salud pública local, durante el periodo abril 2020 - junio 2021 se realizaron 7 charlas abiertas a la comunidad

Fig. 3.– Porcentaje semanal de ovitrampas positivas (n = 39) para *Ae. aegypti* en Tandil (Argentina) durante el segundo período de estudio; enero-abril 2021

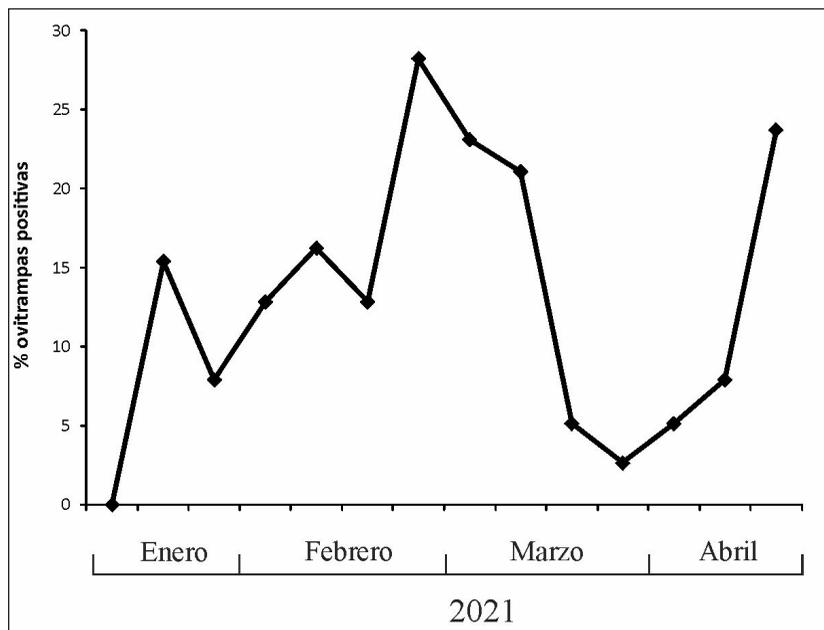


Fig. 4.– Distribución espacial de los 37 sitios positivos para *Ae. aegypti* en Tandil (Argentina) durante el segundo periodo de estudio; enero-abril 2021. El área sombreada contiene todos los registros positivos del periodo incluyendo ovitrampas y aportes de ciencia ciudadana

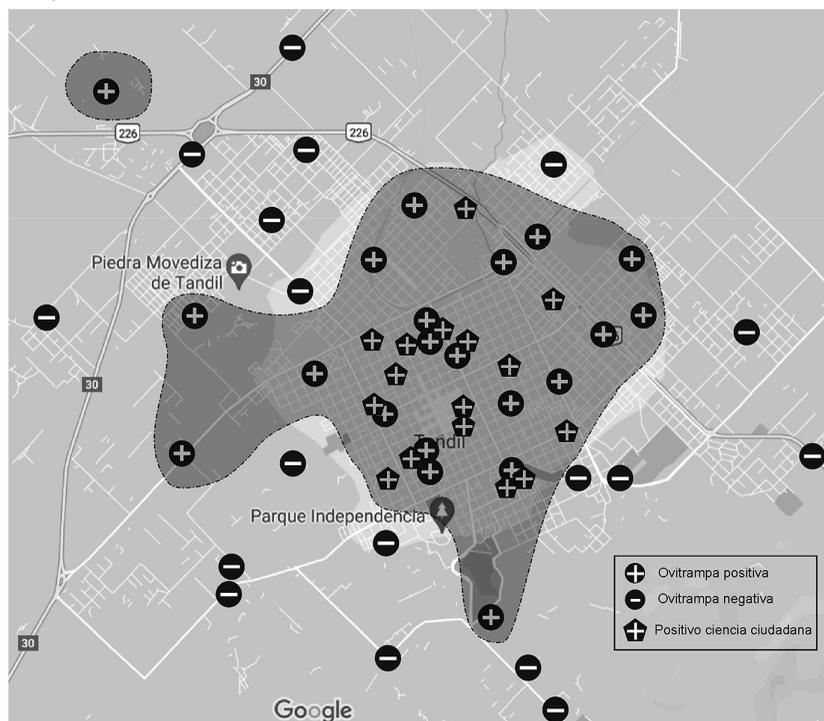
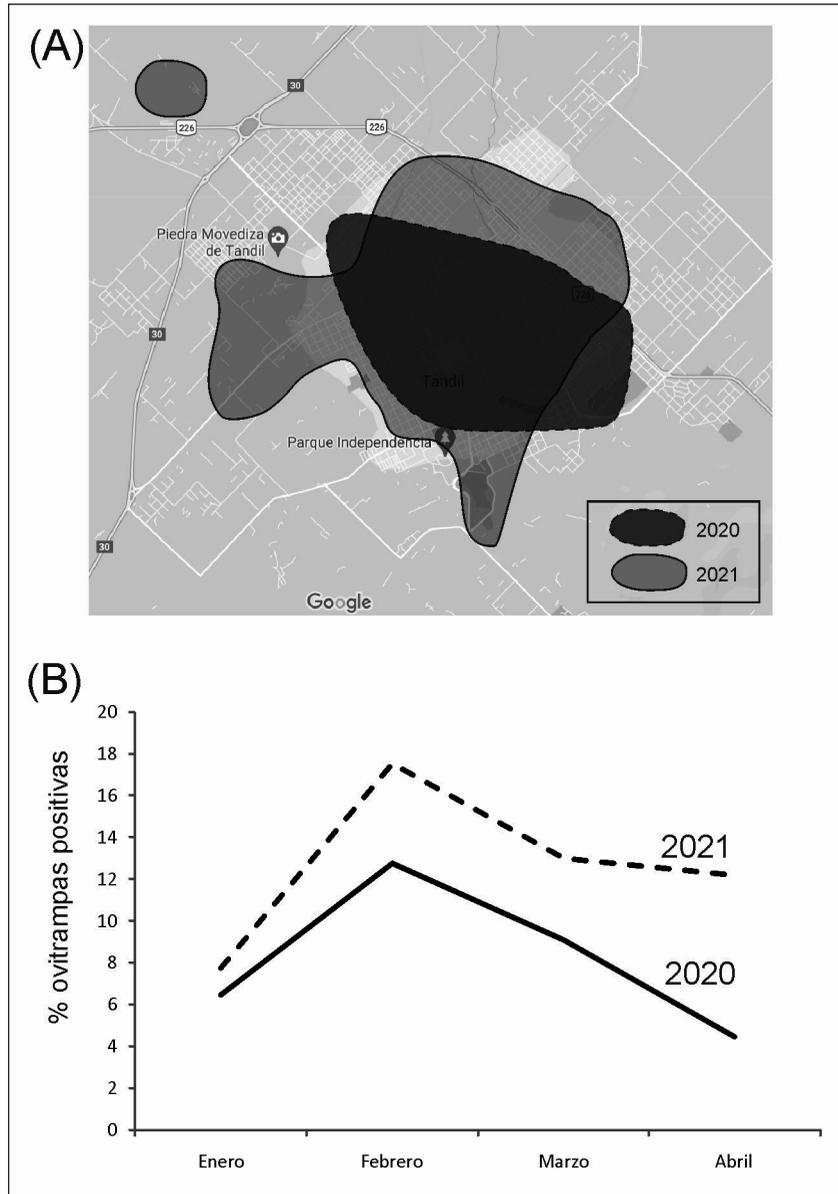


Fig. 5.— A: Comparación del área ocupada por *Ae. aegypti* en Tandil durante el 2020 y 2021. B: Porcentajes mensuales de ovitrampas positivas para el periodo enero-abril de ambos años de estudio



promovidas desde distintas instituciones académicas y del ámbito social. Además, la Dirección de Bromatología organizó otras 2 charlas orientadas a empleados y funcionarios municipales. A partir de las mismas, los medios locales replicaron la información en forma de 14 entrevistas radiales o escritas, permitiendo instalar parcialmente en la comunidad el problema asociado a la presencia del mosquito vector del dengue y las medidas de prevención a aplicar.

Discusión

El presente trabajo resume una experiencia colaborativa entre el ámbito municipal y el científico, activada a partir del hallazgo inicial del vector del dengue por parte de un ciudadano. Luego de 2 años de estudio continuo se ha podido demostrar, con muy bajo costo, el establecimiento de una población de *Ae. aegypti* en la ciudad y se ha comenzado a instalar la problemática en la comunidad. La

Organización Panamericana de la Salud propone la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue (EGI-Dengue) como una plataforma para abordar la integración de acciones para prevención y control de esta arbovirosis²⁰. Unos de los ejes transversales de dicho abordaje es la comunicación social para producir cambios de conducta en las autoridades responsables y en las familias. Vale destacar, que resulta imposible generar dichos cambios de conducta sin la información de base que demuestre la presencia del mosquito en la región y, en consecuencia, el riesgo de transmisión de dengue a nivel local.

Más allá de la detección inicial de *Ae. aegypti* en la ciudad, los registros fotográficos y ejemplares de mosquitos aportados por los ciudadanos confirmaron la presencia del vector en toda la zona más urbanizada del municipio. En este sentido, el aporte del registro de especies por parte del público es reconocido como ciencia ciudadana desde hace varias décadas²¹. A diferencia de la mayoría de los casos de ciencia ciudadana relacionados con las observaciones de vertebrados o la conservación de especies silvestres, lo observado aquí es un insecto urbano que despertó preocupación en los vecinos. Durante el primer periodo de estudio, el aporte de ciencia ciudadana y la vigilancia con ovitrampas realizada por los agentes municipales mostraron resultados similares. Sin embargo, durante el segundo periodo, las ovitrampas detectaron la presencia del vector en una amplia zona periférica pero los registros de los vecinos siguieron limitados a la zona céntrica. Dicho contraste sugiere que *Ae. aegypti* a bajas abundancias resultaría desapercibido por los vecinos de los barrios periféricos, a pesar de la detección de hembras adultas mediante ovitrampas. Esta herramienta, fácil de construir y sensible para detectar al mosquito aun en bajas densidades poblacionales, es reconocida como ideal para actividades de vigilancia vectorial¹⁸.

Por último, consideramos que la presente experiencia es un claro ejemplo de la importancia de la vinculación entre el ámbito científico y el gubernamental. El mosquito vector del dengue sigue expandiendo su distribución hacia el sur y el oeste en Argentina. Varias localidades de la región han evidenciado la introducción y el establecimiento de *Ae. aegypti* durante la última década^{8, 9}, y sus habitantes no están debidamente informados o sensibilizados con la problemática. A partir de la información producida podrán generarse diversas actividades para concientizar a la población y a los funcionarios tomadores de decisiones, y para capacitar y sensibilizar al sistema de salud. Y en última instancia, lograr los cambios de conducta esperados para prevenir la transmisión de esta enfermedad en el límite de distribución del vector.

Agradecimientos: Al personal de la Dirección de Bromatología del Municipio de Tandil por su colaboración en actividades de campo. A los vecinos que desinteresadamente

aportaron ejemplares y fotografías de mosquitos. A BIOS Tandil, Colegio de Ingenieros de Tandil, ONG Cona-Cura, Centro de Montaña de Tandil, Doctorado en Ciencias Aplicadas, mención Ambiente y Salud, (UNCPBA), Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA), Facultad de Ciencias Exactas (UNCPBA) y Asociación Argentina de Ecología, por contribuir a la divulgación de los resultados del presente estudio.

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Dirección de Bromatología del Municipio de Tandil y por la ANPCyT (PICT 2018-02033).

Conflictos de intereses: Ninguno para declarar

Bibliografía

1. Murray NEA, Quam MB, Wilder-Smith A. Epidemiology of dengue: past, present and future prospects. *Clin Epidemiol* 2013; 5: 299-309.
2. World Health Organization. Region of the Americas records highest number of dengue cases in history; cases spike in other regions. Geneva; 2019. En: <https://www.who.int/news/item/21-11-2019-who-region-of-the-americas-records-highest-number-of-dengue-cases-in-history-cases-spike-in-other-regions>; consultado noviembre 2021.
3. Vezzani D, Carbajo AE. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and dengue in Argentina: current knowledge and future directions. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2008; 103: 66-74.
4. Boletín Epidemiológico Periódico N° 44. Edición especial: Situación del dengue en Argentina, primer semestre del 2009. Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación, Argentina; 2009. En: http://www.msal.gov.ar/saladesituacion/boletines_epidemiologia/pdfs/boletin-epidemiologico_dengue.pdf; consultado febrero 2019.
5. Boletín Integrado de Vigilancia N°322 -SE 32- 2016. Secretaría de Promoción y Programas Sanitarios, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina; 2016. En: <https://bancos.salud.gov.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n322-se32-14082016>; consultado octubre 2021.
6. Boletín Integrado de Vigilancia N°510 -SE 34- 2020. Dirección Nacional de Epidemiología e Información Estratégica, Ministerio de Salud, Argentina; 2020. En: <https://bancos.salud.gov.ar/recurso/boletin-integrado-de-vigilancia-n510-se34-19082020>; consultado octubre 2021.
7. Boletín Epidemiológico Semana 22. Dirección de Epidemiología, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, Argentina; 2020. En: www.ms.gba.gov.ar/sitios/media/files/2020/06/Boletin-EPI-SE22.pdf; consultado octubre 2021.
8. Carbajo AE, Cardo MV, Vezzani D. Past, present and future of *Aedes aegypti* in its South American southern distribution fringe: What do temperature and population tell us? *Acta Trop* 2019; 190: 149-56.
9. Rubio A, Cardo MV, Vezzani D, Carbajo AE. *Aedes aegypti* spreading in South America: new coldest and southernmost records. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2020; 115: e190496.
10. Grech M, Visintin A, Laurito M, et al. New records of mosquito species (Diptera: Culicidae) from Neuquén and La Rioja provinces, Argentina. *Rev Saude Pub* 2012; 46: 387-9.
11. Roccia I, Korin M. Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* en la Provincia del Neuquén 2015. Secretaría de Salud, Gobierno de la Provincia del Neuquén, Argentina; 2015. En: <https://www.saludneuquen.gob.ar>; consultado septiembre 2019.
12. Roccia I, Bolatti T, Ortiz G, Dalla Villa JP. Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* en la Provincia del Neuquén 2016. Secretaría de Salud, Gobierno de la Provincia

- del Neuquén, Argentina; 2016. En: <https://www.saludneuquen.gob.ar>; consultado septiembre 2019.
13. Senabre E, Ferran-Ferrer N, Perelló J. Diseño participativo de experimentos de ciencia ciudadana. *Comunicar* 2018; 26: 29-38.
 14. Vezzani D, Sánchez Chopa F. Situación actual del mosquito vector del dengue en Tandil (Provincia de Buenos Aires); febrero 2019. Informe presentado ante la Dirección de Bromatología del Municipio de Tandil; 2019. En: https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=22905&inf_tecnico=yes&detalles=yes&inf_tecnico_id=7793983; consultado octubre 2021.
 15. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Instituto Nacional de Estadística y Censos, República Argentina; 2010. En: <https://www.indec.gob.ar/>; consultado octubre 2021.
 16. Picone N, Campo A. Comparación urbano-rural de parámetros meteorológicos en la ciudad de Tandil, Argentina. *Rev Climat* 2014; 14 :13-23.
 17. Climate-Data.org 2021. En: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/argentina/buenos-aires/tandil-1922/#climate-graph>; consultado agosto 2021.
 18. Silver JB. Mosquito ecology. Field sampling methods. Dordrecht: Springer; 2008, 987 pp.
 19. Rossi GC, Mariluis JC, Schnack JA, Spinelli GR. Dípteros vectores (Culicidae y Calliphoridae) de la Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Política Ambiental y Universidad de la Plata, Buenos Aires; 2002. En: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15832/Revista_completa.pdf?sequence=1&isAllowed=y; consultado octubre 2021.
 20. OPS. Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en la Región de las Américas. OPS/CHA/17-039. Organización Panamericana de la Salud, Washington DC; 2017. En: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34859>; consultado octubre 2021.
 21. Cohn JP. Citizen science: Can volunteers do real research? *BioScience* 2008; 58: 192-7.