

mayo2025

IMPACTO DE LA LIBERACION DE MOSQUITOS CON WOLBACHIA PARA EL CONTROL BIOLOGICO DE DENGUE, ZIKA Y CHIKUNGUNYA Y PARA EVITAR LA URBANIZACION DE LA FIEBRE AMARILLA

IVAN DARIO VELEZ MD MSc PhD
Investigador Emérito Minciencias
Fundador PECET U de Antioquia

DISTRIBUCION MUNDIAL DEL DENGUE

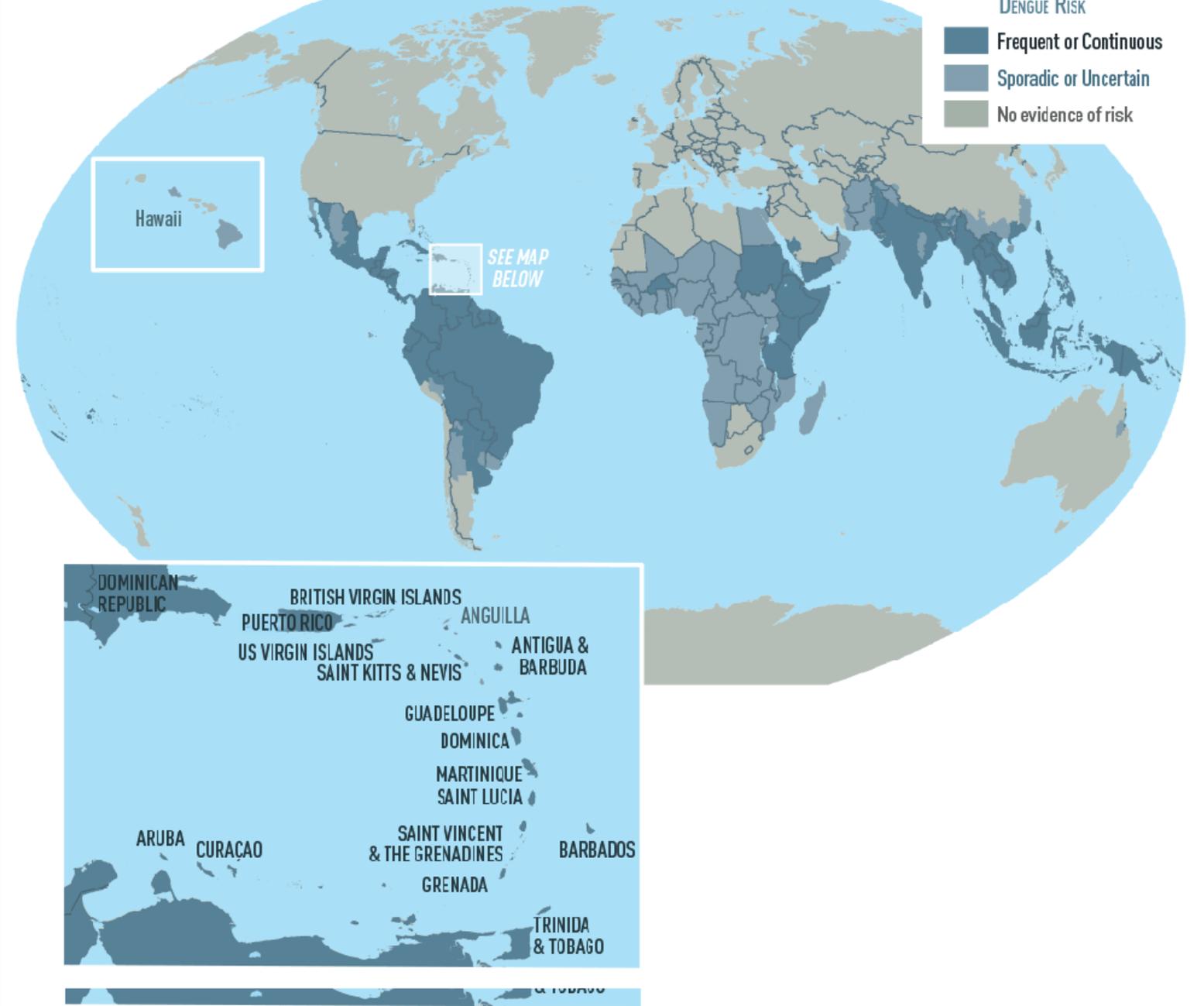


Gráfico 4. Número total de casos sospechosos de dengue a la SE 50 en 2024, 2023 y promedio de los últimos 5 años. Subregión de Centroamérica y México.

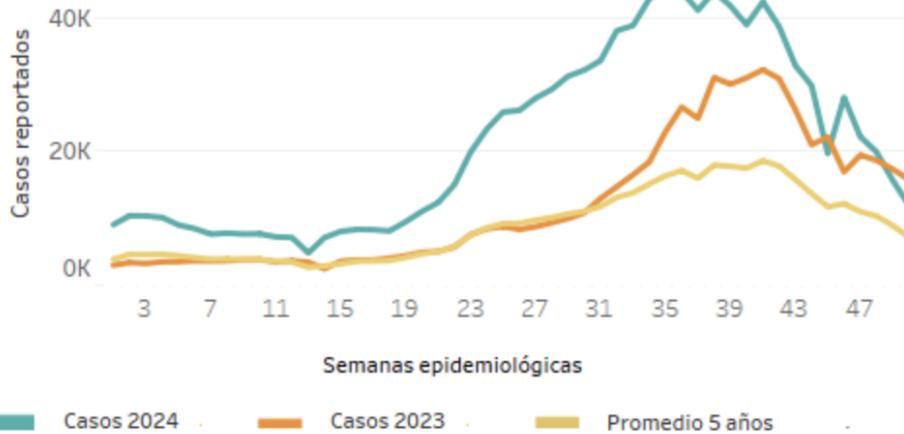


Gráfico 5. Número total de casos sospechosos de dengue 2024 a la SE 30, 2023 y promedio de los últimos 5 años. Subregión Andina

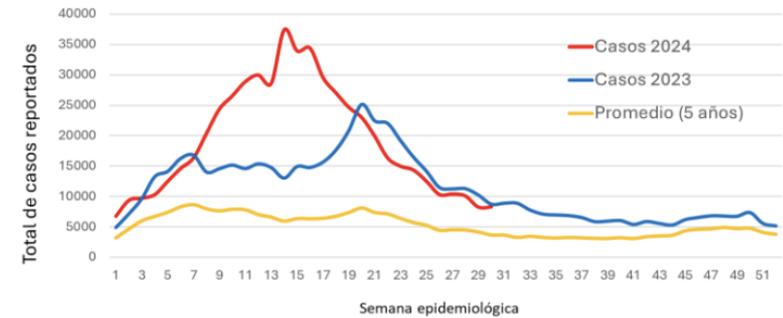


Gráfico 7. Distribución geográfica de serotipos en la Región de las Américas, 2024 SE 30



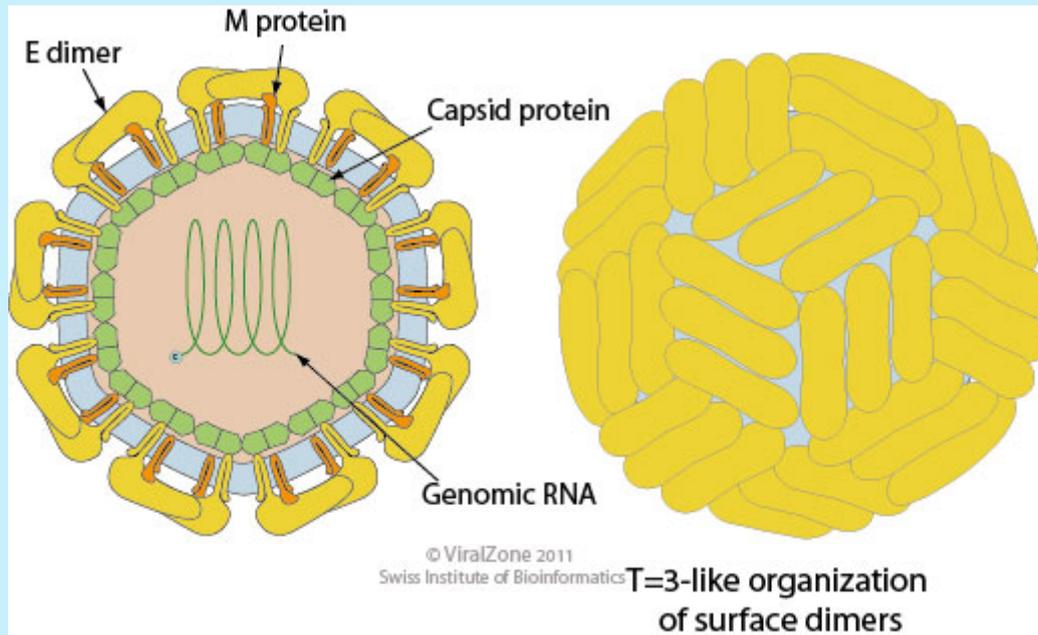
DENV

Arbovirus

Género: Flavivirus

Familia: Flaviviridae

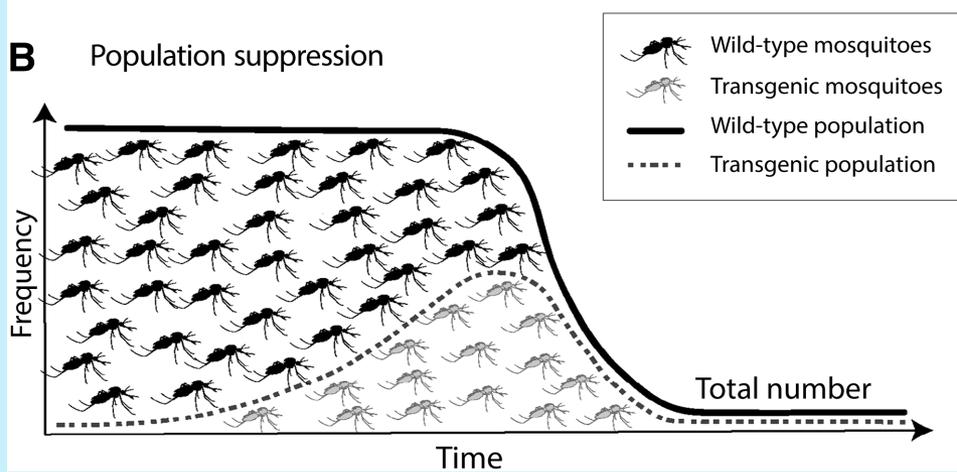
4 serotipos inmunológicos: DENV-1, 2, 3 y 4



Aedes aegypti



NTD ESTRATEGIAS DE CONTROL : No vacunacion, No medicamentos...



Fuerza Área realiza fumigación contra el dengue en El Salvador



ABRA LA PUERTA PA' ACABAR CON EL DENGUE

Martes 10 de octubre de 2008 \$1000

Q

La Secretaría de Salud de Medellín empezó una campaña para combatir al mosquito que transmite dengue, zika y chikunguña. Ya han pasado por lugares como Las Estanías, Belén y La Milagrosa. Pronto podrían estar en su casa.

Pág. 10

El presidente con el que se enfrenta Trump...
El presidente con el que se enfrenta Trump...
El presidente con el que se enfrenta Trump...

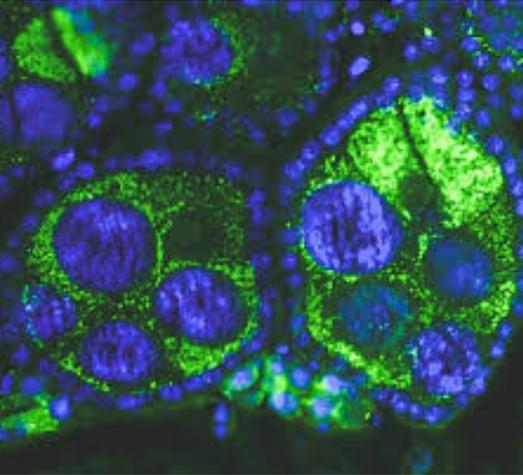
NO MAS PESTICIDAS

NECESITAMOS DE LAS ABÉJAS

CONTROL BIOLÓGICO CON WOLBACHIA

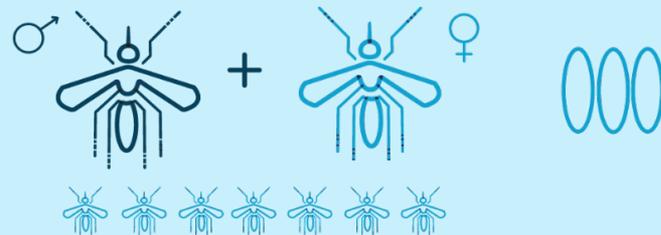
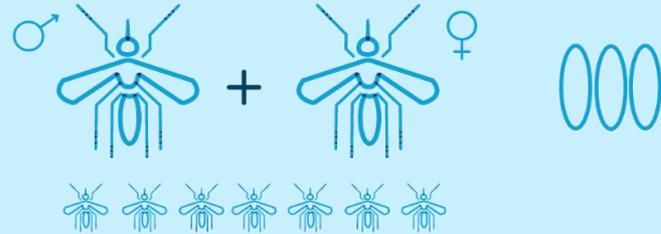


¿Qué es Wolbachia?



- Bacteria exclusiva de insectos
- Intracelular obligatoria (simbionte)
- Incapaz de sobrevivir por fuera del insecto
- Transmisión materna
- Presente en 60% especies de insectos
- Produce efectos en el insecto que son útiles para el control de ETVs





Cuando mosquitos machos con *Wolbachia* se aparean con mosquitos hembra sin *Wolbachia*, los huevos de las hembras no son viables

Cuando mosquitos machos con *Wolbachia* se aparean con mosquitos hembra con *Wolbachia*, toda la descendencia es portadora de *Wolbachia*

Cuando mosquitos machos sin *Wolbachia* se aparean con mosquitos hembra con *Wolbachia*, toda la descendencia es portadora de *Wolbachia*

● *Wolbachia* ● Wild mosquito



Vietnam Eliminate Dengue Project

Risk Assessment of the Pilot Release of
Aedes aegypti mosquitoes containing
Wolbachia

Hanoi September 2011

Evaluation Team

Prof. Truong Quang Hoc, DSc.

Prof. Truong UyenNinh, PhD

Nguyen Van Tuat, PhD

Nguyen Viet Hung, PhD

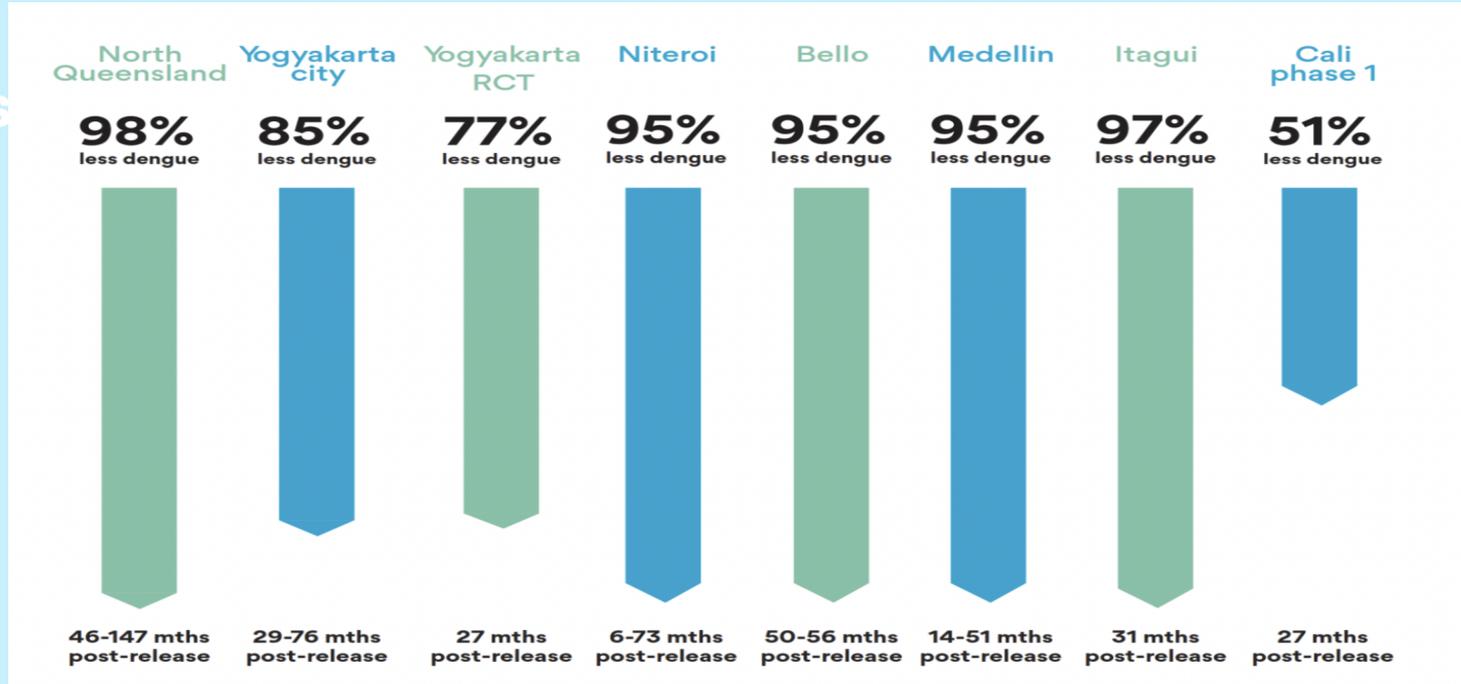
Nguyen Dinh Cuong, MD. MPH

In conclusion, as it is our responsibility to insure that the “remedy will cause no harm”, and as community concerns were centred upon safety and the possibility of *Wolbachia* transfer, a number of experiments were conducted to verify that the *Wolbachia*-based strategy to control mosquito-borne disease is safe for people, other organisms and the environment.

The results presented in this paper show that no experimental evidence of any negative impact of Wolbachia-infected mosquitoes was obtained.



Jus

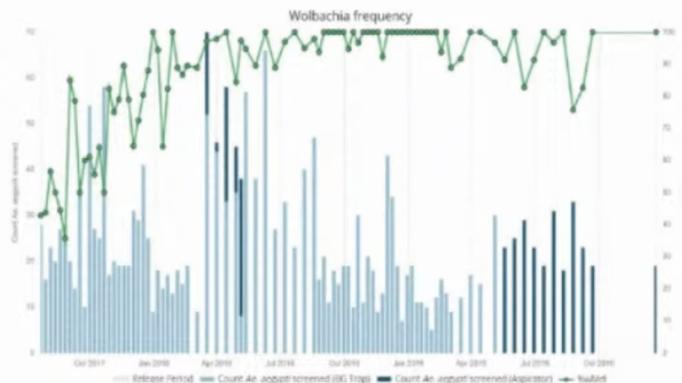


Reducción de la incidencia del dengue en los lugares del proyecto World Mosquito Program – WMP- una vez terminada la liberación de mosquitos portadores de *Wolbachia*. Análisis anuales hasta el 2023, desde el momento del inicio de las liberaciones en cada país. Fuente: Datos del Programa WMP

Prueba piloto barrio Paris



Población: **45.000**
Área: **0.6km²**
Aceptación: **94%**



Epidemias seguidas Chikungunya, Zika y Dengue

10 Marzo 2016



FIRST MEETING OF THE TECHNICAL ADVISORY GROUP ON PUBLIC HEALTH ENTOMOLOGY PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION

SUMMARY

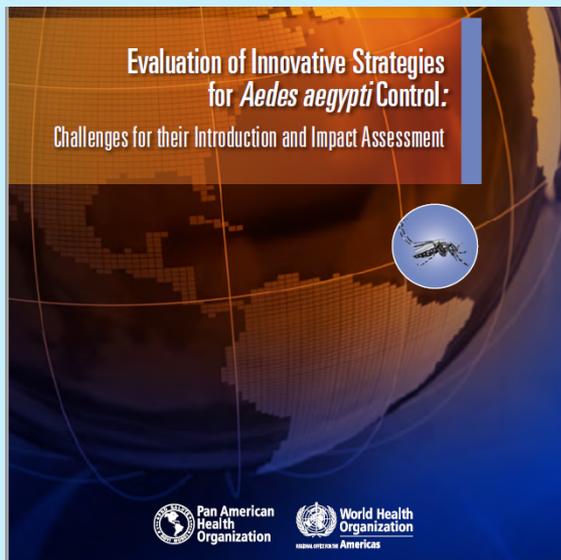
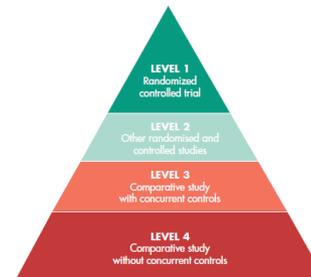
The first meeting of the Technical Advisory Group on Public Health Entomology (TAG PHE), was held from 8 to 10 March 2016 at the PAHO headquarters in Washington, DC. The topics discussed covered two scenarios: 1) vector control and prevention actions in regards to the current public health emergency of international concern (PHEIC) declared by WHO on the epidemic of Zika virus infections in the Americas, and 2) review and analysis of the actions that can be implemented in the medium and long term for the prevention and control of vectors responsible for vector-borne diseases (VBD) in the Americas.

- **Encourage** the rapid, robust and accelerated evaluation of new and supplemental tools for *Aedes* control, such as *Wolbachia* infections and genetically modified insect technology to ensure adequate technical cooperation and funding for this purpose.

HOW TO DESIGN VECTOR CONTROL EFFICACY TRIALS

Guidance on phase III vector control field trial design provided by the Vector Control Advisory Group

Fig. 4. Hierarchy of study designs reflecting the strength of evidence when assessing the efficacy of vector control interventions (adapted from references 03, 04)



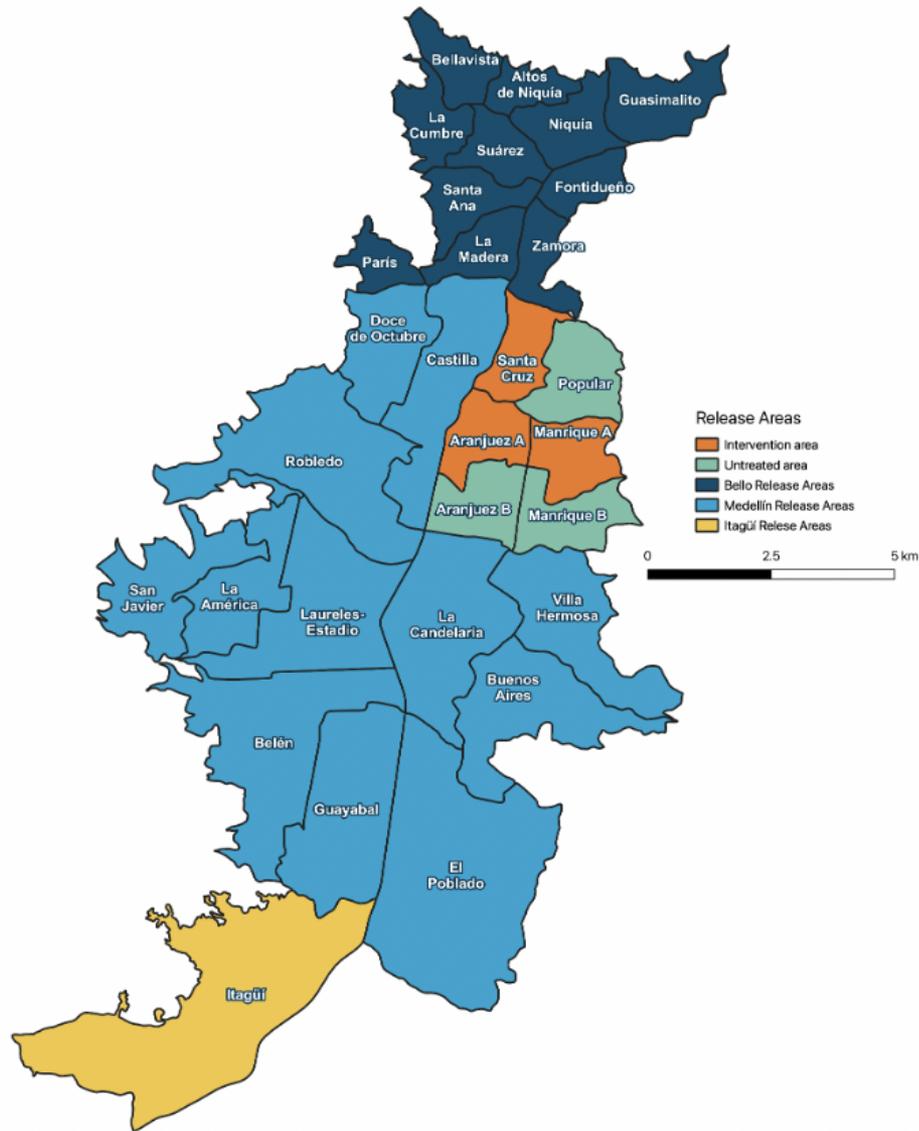


Figure 1. Deployment of wMel across Medellín, Bello and Itagüí - combining pragmatic staged (Bello and Medellín) and municipality-wide (Itagüí) deployments (shades of grey) with a test-negative design study in a focused study area of intervention (yellow) and untreated (green) areas (produced in ArcMap version 10.5, ESRI, CA).



STUDY PROTOCOL

The impact of city-wide deployment of *Wolbachia*-carrying mosquitoes on arboviral disease incidence in Medellín and Bello, Colombia: study protocol for an interrupted time-series analysis and a test-negative design study [version 1; peer review: 1 approved]

Ivan D. Velez¹, Eduardo Santacruz¹, Simon C. Kutcher², Sandra L. Duque ¹, Alexander Uribe¹, Jovany Barajas¹, Sandra Gonzalez¹, Ana Cristina Patino¹, Lina Zuluaga¹, Luis Martínez¹, María Camila Mejía¹, María Patricia Arbelaez¹, Henry Pulido³, Nicholas P. Jewell^{4,5}, Scott L. O'Neill², Cameron P. Simmons², Katherine L. Anders ², Stephanie K. Tanamas²

¹World Mosquito Program, Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia

²World Mosquito Program, Institute of Vector Borne Disease, Monash University, Melbourne, VIC, Australia

³Secretariat of Health, Bello, Colombia

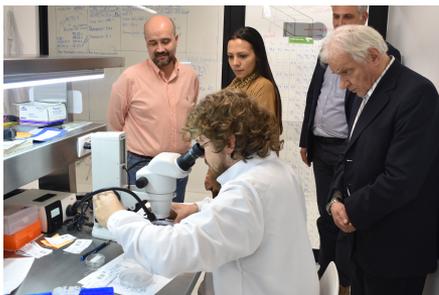
⁴Division of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, University of California, Berkeley, Berkeley, CA, USA

⁵Centre for Statistical Methodology, London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, UK

v1 First published: 01 Aug 2019, 8:1327 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.19858.1>)
 Latest published: 01 Aug 2019, 8:1327 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.19858.1>)

Open Peer Review

Reviewer Status 



Acciones del Modelo de Aceptación Pública



1. Perfil comunitario e investigación de **línea de base**



2. Creación **grupo de referencia**



3. Campañas de **información y comunicación**



4. Actividades de **participación comunitaria**



9. Evaluación de **la percepción de la comunidad** después de terminadas las liberaciones



5. Activación de un sistema de **PQRS**



6. Evaluación del nivel de **aceptación de las liberaciones**



7. **Liberaciones de mosquitos** portadores de *Wolbachia*



8. **Monitoreo del aumento** de la *Wolbachia*

Participación Comunitaria

Trabajamos con las comunidades para diseñar nuestro plan de relacionamiento y compromiso con la comunidad antes de realizar las liberaciones de mosquitos.

Principios

Capacidad de respuesta

Mostrar que se han escuchado las solicitudes o las inquietudes y que se están haciendo esfuerzos para ocuparse de ellas.

Respeto

Cuidar y ocuparse de los intereses e inquietudes de las personas.

Transparencia

Ser claro, franco y no ocultar nada

Inclusividad

Esforzarse por dar cabida a todas las personas dentro del alcance del modelo.



Cómo nos asociamos con las comunidades



Paso 2 Involucramiento

Usando encuestas, solicitamos retroalimentación a la comunidad para diseñar nuestras campañas y conformar el Grupo de Referencia Comunitario para involucrar a la comunidad en la toma de decisiones.

Después de nuestras campañas, evaluamos el éxito de nuestro relacionamiento y evaluamos el nivel de aceptación a través de una encuesta Pre-Liberaciones

la información es poder y nos aseguramos de que las comunidades tengan respuestas a sus preguntas mediante la realización de campañas, la organización de eventos, la difusión de anuncios y la realización de teatro callejero.



Paso 1 Escuchar



Desarrollamos un perfil comunitario para entender las dimensiones cultural, social y económica que deberían guiar nuestro proyecto.

"Nadie sabe cuánto he sufrido viendo a mi hija, ella estaba muy enferma, pálida y muy delgada. El World Mosquito Program es muy importante para mí y es excelente!"

Dora Carvajal Pérez
Miembro comunitario de Medellín y madre de Asly . Colombia



Paso 3 Empoderamiento



Paso 4 Evaluación

Paso 5 Liberaciones

Los miembros de la comunidad también pueden contribuir una vez inicien las liberaciones de mosquitos portadores de *Wolbachia*, actuando como anfitriones de recipientes contenedores de mosquitos o de las trampas que usamos para monitorear el establecimiento de *Wolbachia*.

Paso 6 Monitoreo

Después de concluir las liberaciones, la comunidad local continúa el trabajo con nosotros ayudando a monitorear la presencia de *Wolbachia* en los mosquitos



**Box 10. The World Mosquito Programme: informed consent in field trials**

Wolbachia-based open field trials offer an example of how the introduction of an experimental intervention in a field trial context may or may not necessitate the solicitation of individual informed consent. The World Mosquito Programme (previously the Eliminate Dengue Programme), an international research programme focusing on open field releases of *Wolbachia*-infected mosquitoes, has developed bespoke approaches to the solicitation of informed consent in their open field trials in Australia, Indonesia and Viet Nam (141, 155–160).

In Australia and Viet Nam, World Mosquito Programme investigators deemed the solicitation of informed consent from at least one member of a household a prerequisite for the release of *Wolbachia*-infected mosquitoes on that household's property (141). In Indonesia, *Wolbachia*-infected insects were released in public areas near households without the consent of nearby households, or on a household's property with the consent of a household member (141).

The World Mosquito Programme has developed a public acceptance model of engagement to cultivate community support for its research activities (161). Such a model has been scaled for a citywide deployment of gene drive mosquitoes and could be used cross-culturally for future deployments in other settings, with appropriate local adaptation. The public acceptance model is premised on the following "public participation principles".

- **Respectfulness:** caring for and heeding the interests and concerns of others.
- **Inclusiveness:** making an effort to include everyone within its scope.
- **Transparency:** being clear, open, and not hiding anything.
- **Responsiveness:** showing that requests or concerns have been heard and trying hard to accommodate them.
- **Honesty:** telling the truth, not trying to deceive or allowing untruths to prevail.

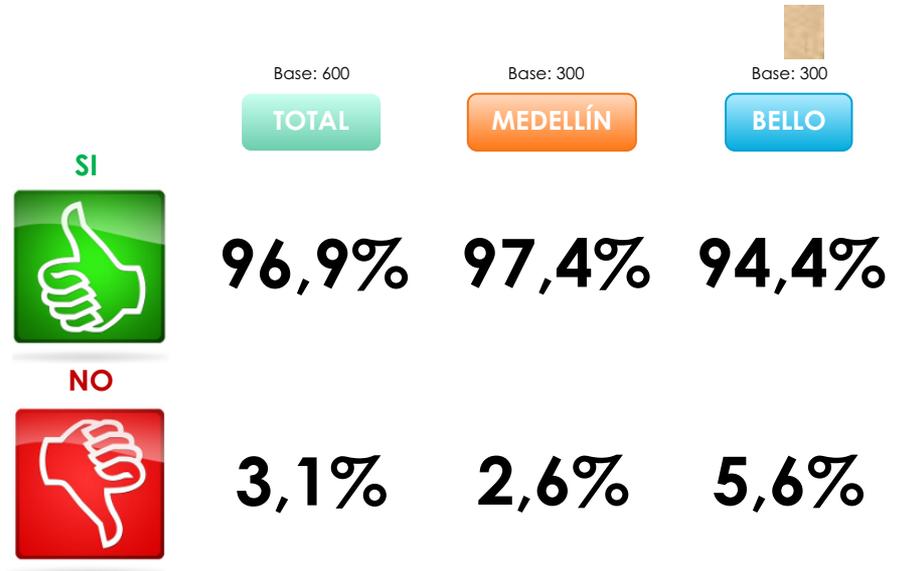
Each principle is linked to one or more "measures of success".

The public acceptance model consists of four key components:

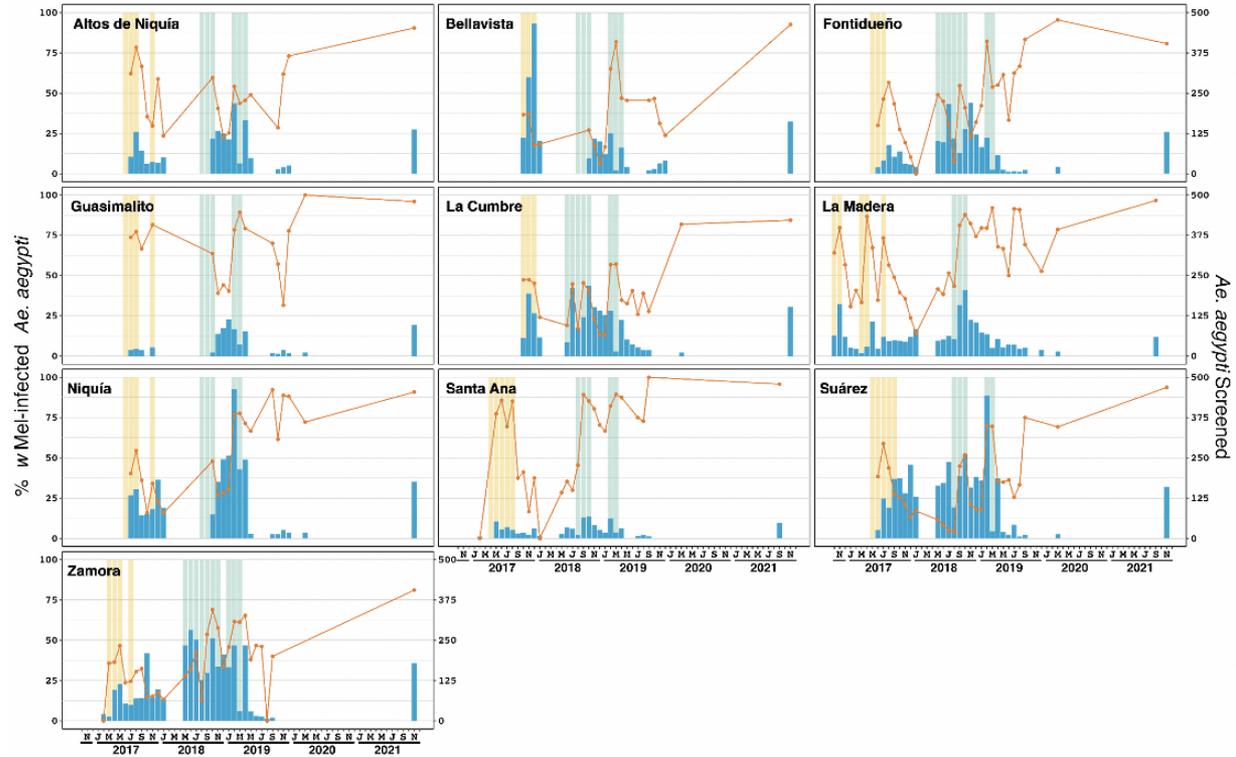
- **Raising awareness.** This is achieved by providing information to residents and key stakeholders about the programme. These activities included face-to-face meetings, media events, stalls at community markets, community presentations utilizing existing community networks such as community associations, information kiosks in public spaces, traditional and electronic mail-outs of information letters and deployment coverage updates, a public billboard and newspaper advertising, a school outreach programme and a social media incentive programme.
- **Quantitative surveys.** These surveys measured community awareness and acceptance. Each telephone survey was undertaken at roughly six-month intervals.
- **Issues management system.** The system allowed community members to easily contact the programme with questions or concerns and have them addressed by programme staff typically within 24 hours of receipt. This also allowed residents to opt out of direct participation if they had concerns.
- **Community reference group.** The group consisted of respected community members from key stakeholder groups and included representation from the local city council, provincial health officials, the local indigenous community, the defence force, local businesses, community development and environmental groups, the tourism sector and the education sector. The reference group's primary function was to independently review the World Mosquito Programme's activities to ensure that it had carried out engagement in accordance with its commitments and stated public participation principles. The reference group was also kept regularly updated on the latest results of the programme.

While the World Mosquito Programme's approach provides a helpful template for the conduct of other gene drive field trials, investigators of genetically modified vector trials should devise their own bespoke community and stakeholder engagement processes, and consider conducting preceding social science research, to gauge perspectives of the host community on the technology (75, 141). Published guidance on stakeholder engagement practices specific to area-wide vector control methods may be helpful in developing such engagement strategies (139, 141, 148, 149, 157).

Aprobación de liberación de mosquitos con la bacteria *Wolbachia*



ESTABLECIMIENTO DE WOLBACHIA POR COMUNA



In the *Wolbachia*-treated cities of Bello, Medellín and Itagüí

Dengue cases notified in 2020 and 2021 were the lowest in twenty years

and dengue incidence was significantly reduced following *Wolbachia* establishment *, by

94% in Bello

89% in Medellín

97% in Itagüí

compared to pre-intervention

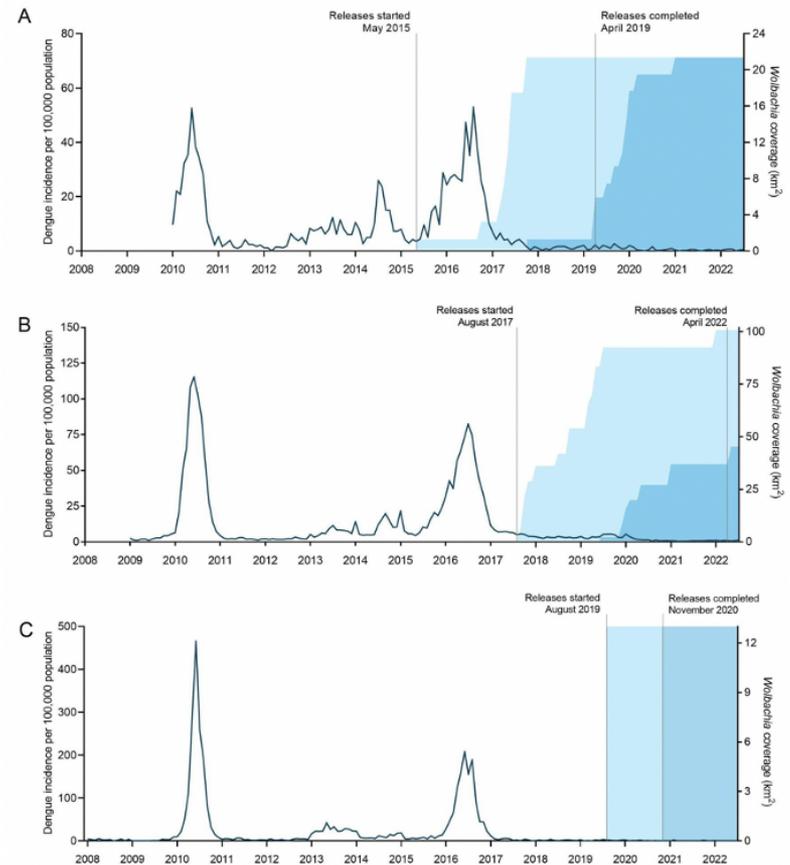
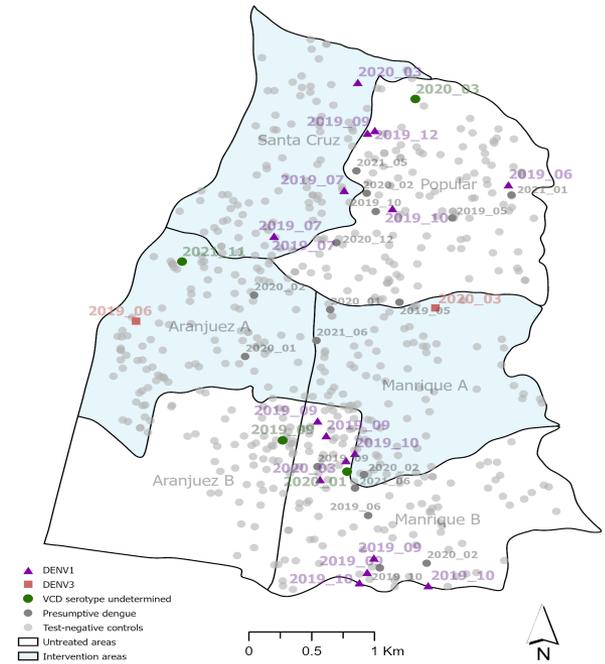
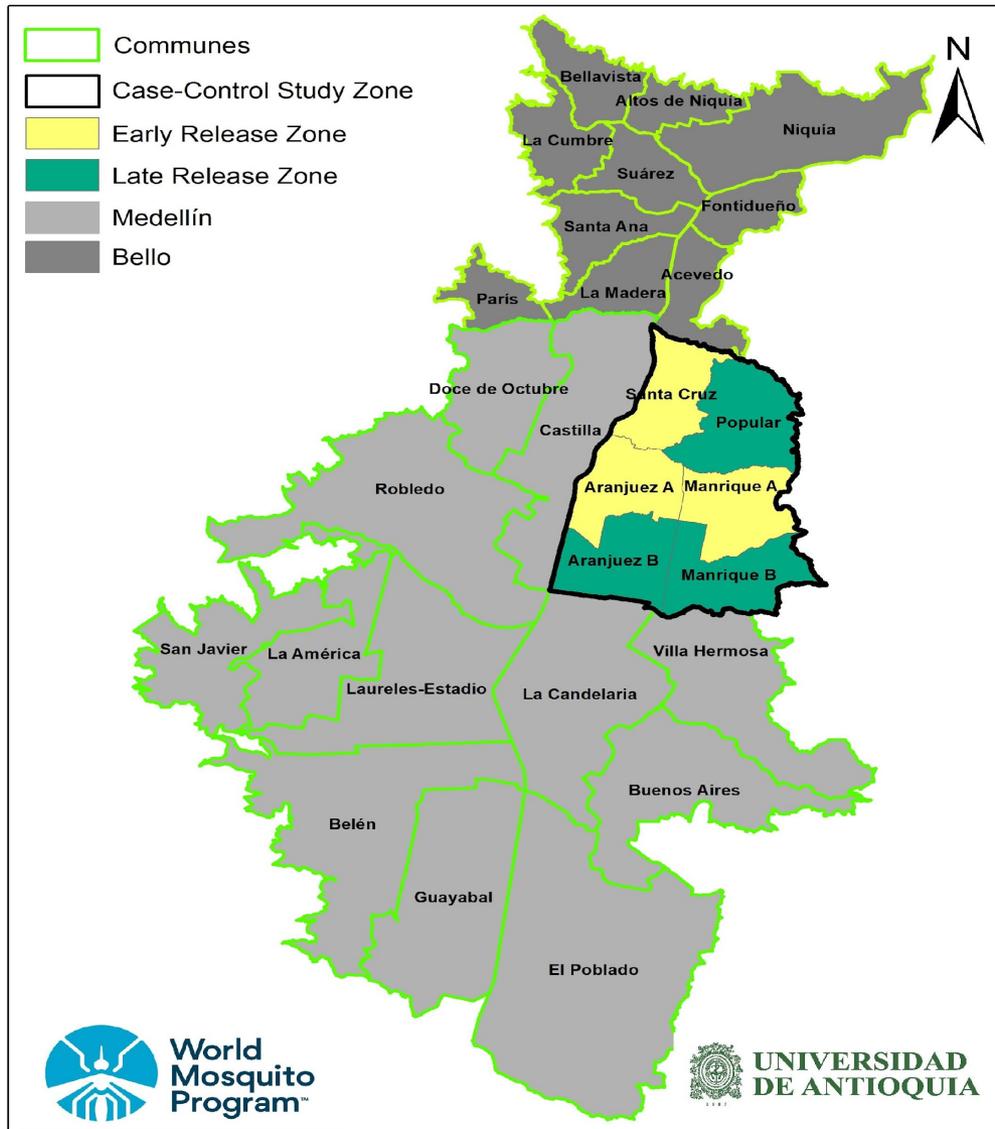
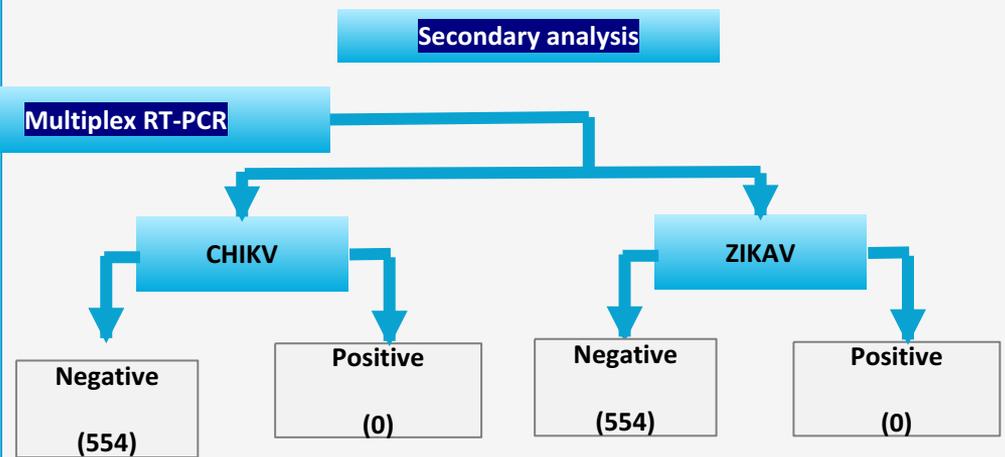
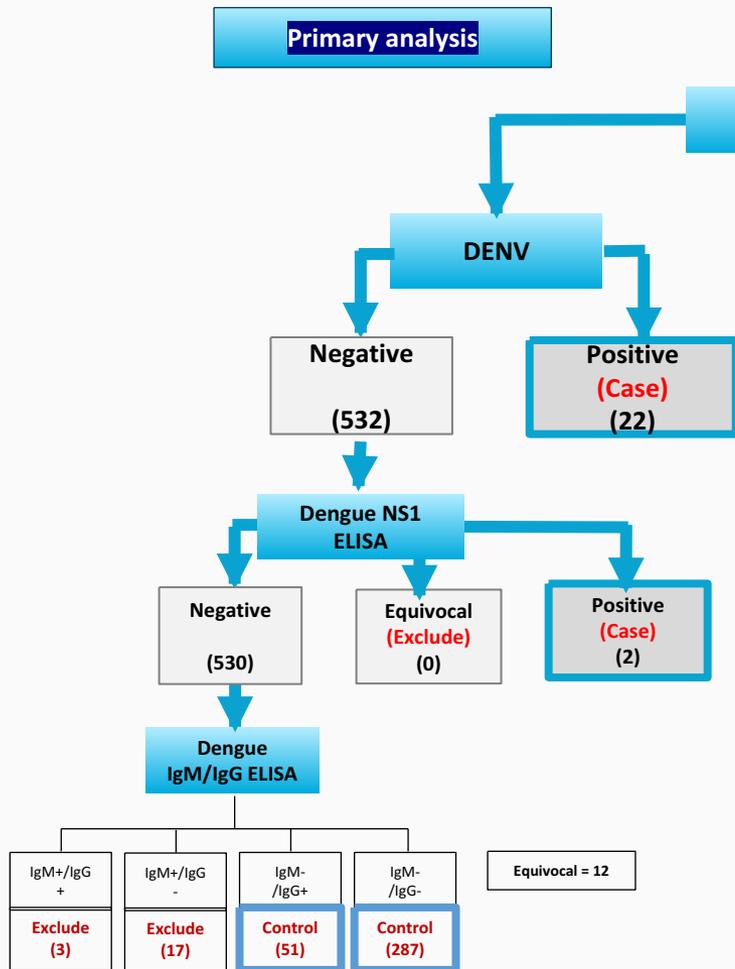


Figure 2. Dengue incidence in *wMel*-release areas in A) Bello, B) Medellín and C) Itagüí. Dark blue line is the monthly incidence of dengue case notifications per 100,000 population (left-hand Y axis; note different scale among graphs) from January 2008 (Itagüí)/2009 (Medellín)/2010 (Bello) to July 2022. Light blue shading indicates the *wMel* area coverage (km²) in partially *wMel*-treated areas (*wMel* releases were ongoing or completed but not stably at $\geq 60\%$ *wMel*), and darker blue shading indicates the *wMel* area coverage (km²) in fully *wMel*-treated areas (releases were completed and stably at $\geq 60\%$ *wMel*) (right-hand Y axis).





Diagnostic Algorithm Results

In progress since: May. 16-2019
Patients Enrolled = 636 (Jun 15-2021)
PCR tested = 554 (April 20-2021)
NS1 tested (April 20-2021)
IgM/IgG tested (Feb. 18-2021/Feb. 18-2020)

Pending
 Dengue PCR = 82
 NS1 = 82
 IgM/IgG = 163/247

Case-control study results show a

47%

reduction in dengue incidence in
Wolbachia-treated neighbourhoods and a

73%

reduction in dengue incidence in the
neighbourhoods with highest*
Wolbachia levels

**Wolbachia* prevalence $\geq 60\%$ in *Ae. aegypti*

Reduced dengue incidence following city-wide *wMel Wolbachia* mosquito releases throughout three Colombian cities: Interrupted time series analysis and a prospective case-control study

Ivan Dario Velez, Stephanie K. Tanamas, Maria Patricia Arbelaez, Simon C. Kutcher, Sandra L. Duque, Alexander Uribe, Lina Zuluaga, Luis Martínez, Ana Cristina Patiño, Jovany Barajas, Estefanía Muñoz, Maria Camila Mejia Torres, Sandra Uribe, [...], Katherine L. Anders  [view all]

Published: November 30, 2023 • <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011713>

PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

RESEARCH ARTICLE

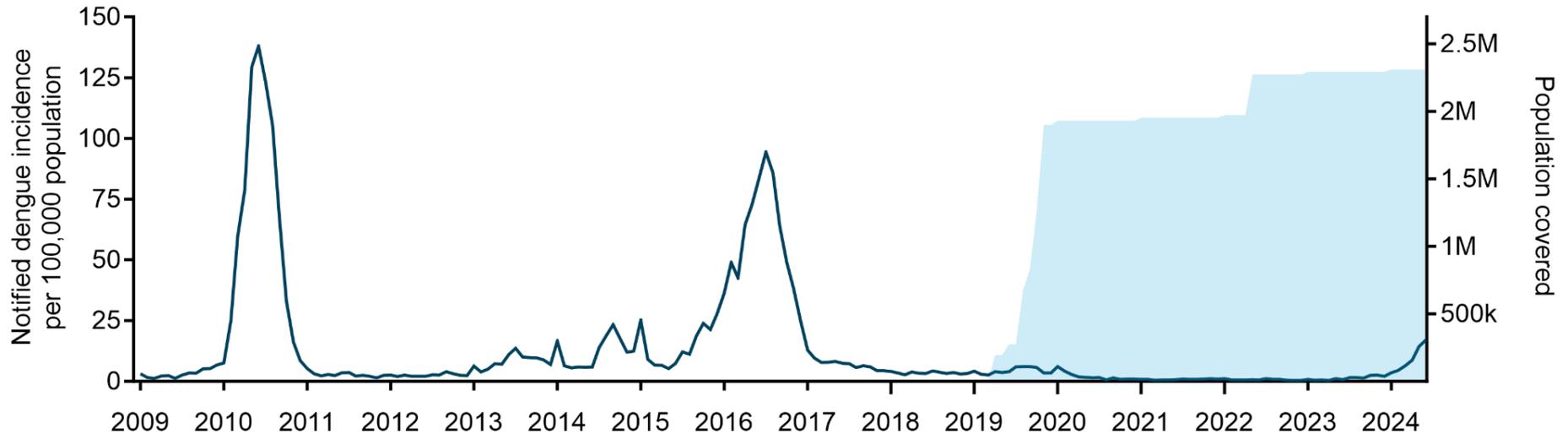
Large-scale releases and establishment of *wMel Wolbachia* in *Aedes aegypti* mosquitoes throughout the Cities of Bello, Medellín and Itagüí, Colombia

Iván Darío Velez¹, Alexander Uribe¹, Jovany Barajas¹, Sandra Uribe¹, Sandra Ángel¹, Juan David Suaza-Vasco¹, Maria Camila Mejia Torres¹, María Patricia Arbeláez¹, Eduardo Santacruz-Sanmartin¹, Lorena Duque¹, Luis Martínez¹, Tania Posada¹, Ana Cristina Patiño¹, Sandra Milena Gonzalez¹, Ana Lucía Velez¹, Jennifer Ramírez¹, Marlene Salazar¹, Sandra Gómez¹, Jorge E. Osorio², Inaki Iturbe-Ormaetxe², Yi Dong², Frederico C. Muzzi², Edwige Rances², Petrina H. Johnson², Ruth Smithyman², Bruno Col², Benjamin R. Green², Tibor Frossard², Jack Brown-Kenyon², D. Albert Joubert², Nelson Grisales², Scott A. Ritchie², Jai A. Denton², Jeremie R. L. Gilles², Katherine L. Anders², Simon C. Kutcher², Peter A. Ryan^{2*}, Scott L. O'Neill²

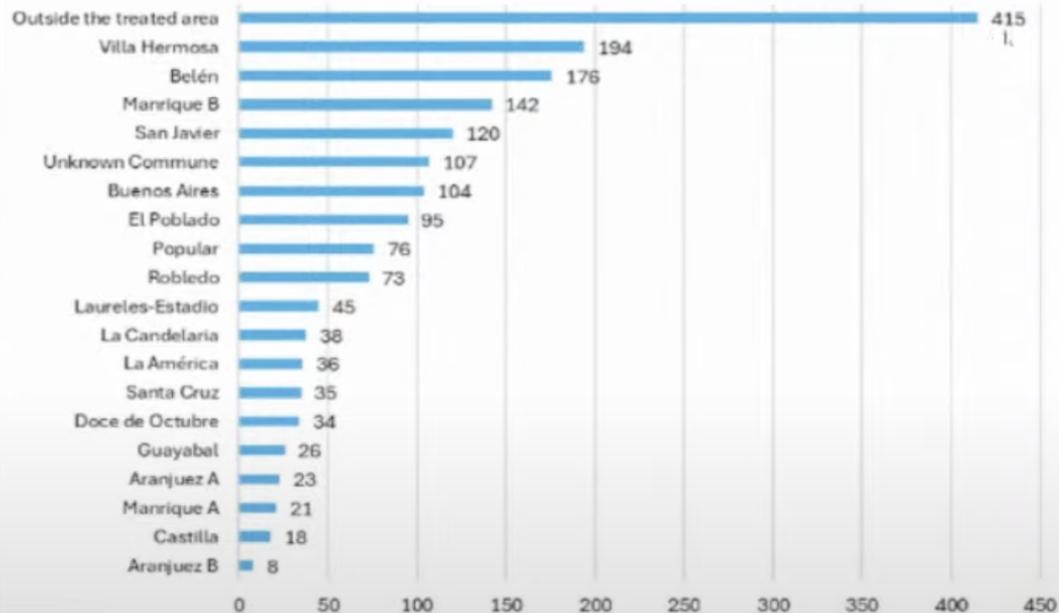
¹ World Mosquito Program, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, ² World Mosquito Program, Monash University, Clayton, Australia

Monthly dengue incidence in Medellín before, during and after Wolbachia deployment

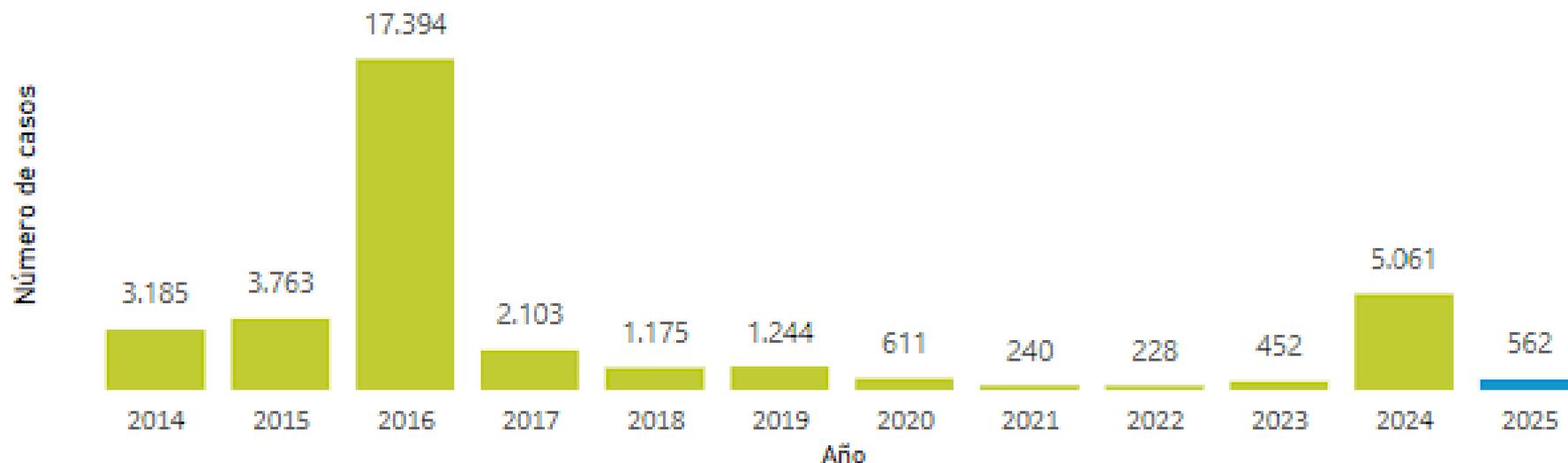
Jan 2009 - June 2024, excluding cases resident outside the Wolbachia release area.



Cases by commune - June 2024



Casos de dengue, según año, hasta el 01/03/2025.



Comparación semanal del número de casos, año 2025, con relación al año anterior.. Antioquia. Medellín

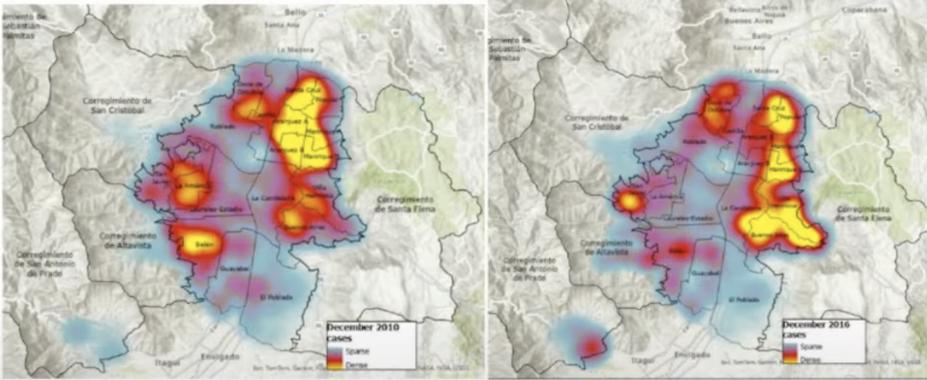
● Año Anterior ● Año Actual

Figura 2. Casos de dengue en Medellín (Municipio intervenido con Wolbachia), a febrero de 2025

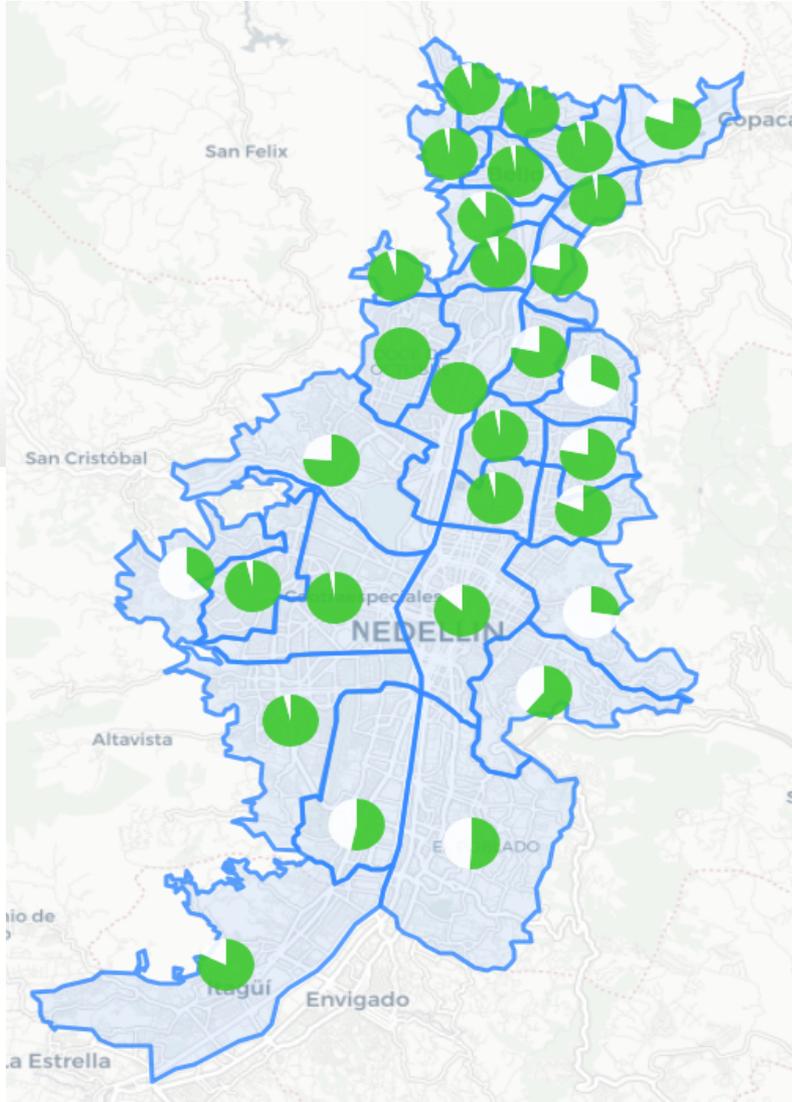
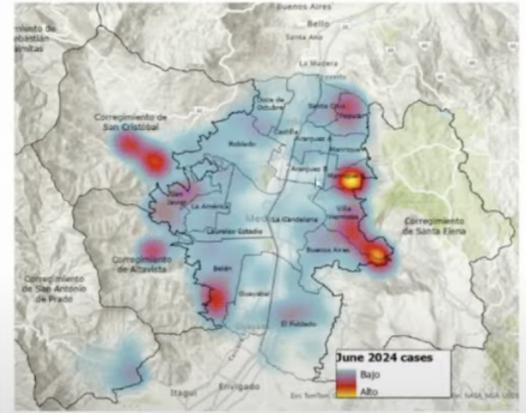


Wolbachia monitoring results November - December 2023

Mapa distribución de casos de Dengue Medellín 2010 y 2016



Mapa distribución de casos de Dengue Medellín 2024 (agosto)



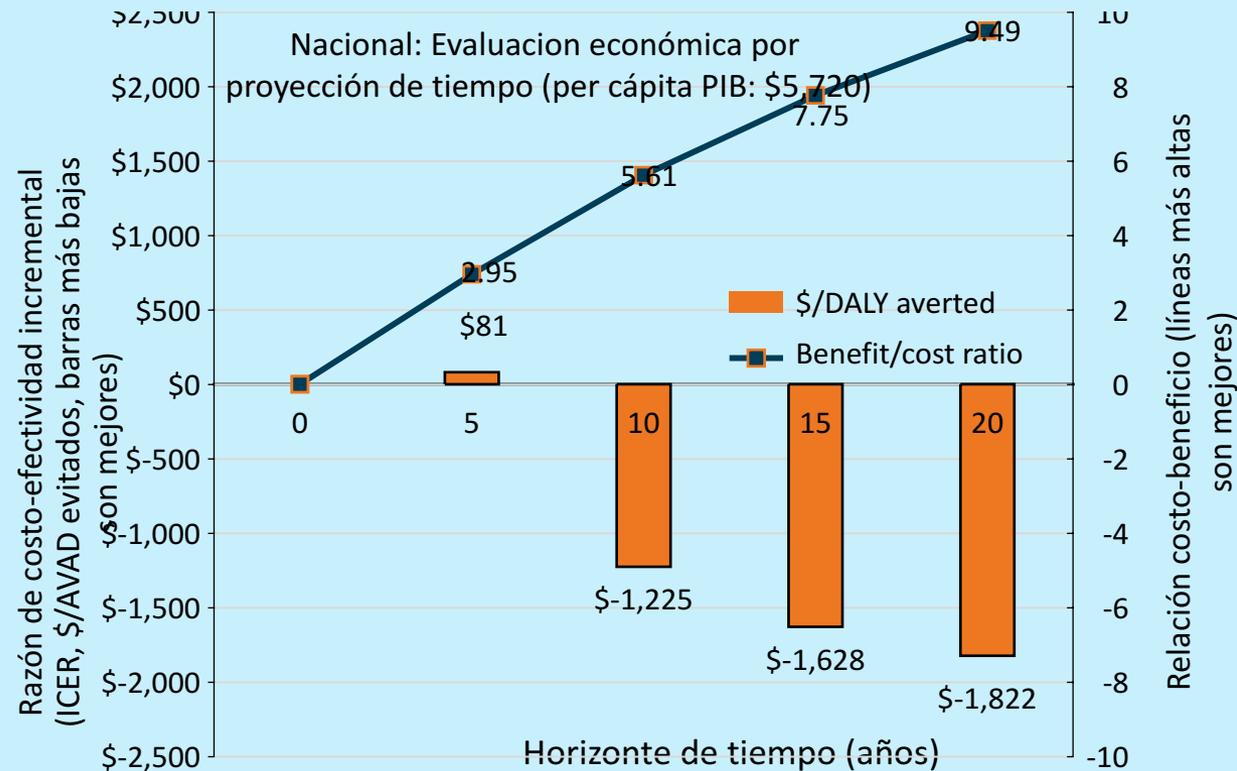
Evaluación económica del despliegue de *Wolbachia* en Colombia

Wolbachia evita suficientes costos de atención médica y control de vectores para compensar los costos de implementación

La relación de rentabilidad negativa significa que *Wolbachia* no solo es muy rentable, sino que **ahorra costes durante mas de 10 años**

La implementación de *Wolbachia* genera **beneficios económicos de USD 5.61** por cada dólar invertido durante 10 años.

Contando también los beneficios económicos de los costos médicos evitados y las enfermedades evitadas, el **período de recuperación** es de 1.69 años (20 meses)



Wolbachia presenta un desafío fiscal inicial, mientras que los beneficios se acumulan con el tiempo



	Sostenibilidad	Número de mosquitos liberados	Efectividad	Longitud del período de Liberación
World Mosquito Program Método <i>Wolbachia</i>	Autosostenible	Solo se necesita liberar un pequeño número de mosquitos	Usualmente solo se necesita liberar mosquitos una vez	Corto período de liberación de mosquitos (una vez por semana durante 12-30 semanas)
Rociado de insecticidas	No es autosostenible	N/A	Se necesita re aplicar insecticidas constantemente. Los mosquitos desarrollan Resistencia a los insecticidas. No es económico para utilizar como herramienta preventiva	N/A
Técnica de Insectos Estériles (TIE)	No es autosostenible	Se necesita liberar un gran número de mosquitos machos	Se necesita liberar continuamente grandes cantidades de mosquitos	El período de liberación de mosquitos es indefinido, de lo contrario la población se recuperará
Técnica de Insectos Incompatibles (TII)	No es autosostenible	Se necesita liberar un gran número de mosquitos machos	Se necesita liberar continuamente grandes cantidades de mosquitos	El período de liberación de mosquitos es indefinido, de lo contrario la población se recuperará
Modificación Genética	No es autosostenible	El número de mosquitos liberados depende del método específico	El número de mosquitos liberados depende del método específico	En algunos casos, el período de liberación de mosquitos es indefinido, de lo contrario la población se recuperará



El Grupo Asesor de Control de Vectores -VCAG- de la OMS reconoció la eficacia demostrada por la *Wolbachia* del WMP y recomienda su uso para el control del dengue.

https://www.who.int/publications/i/item/9789240021792?fbclid=IwAR1gJ3t4LVT5sOeVSJ3OjIW988k8slQCFnrL8Sb2AG_70XcZK7ZDKIYNIW8



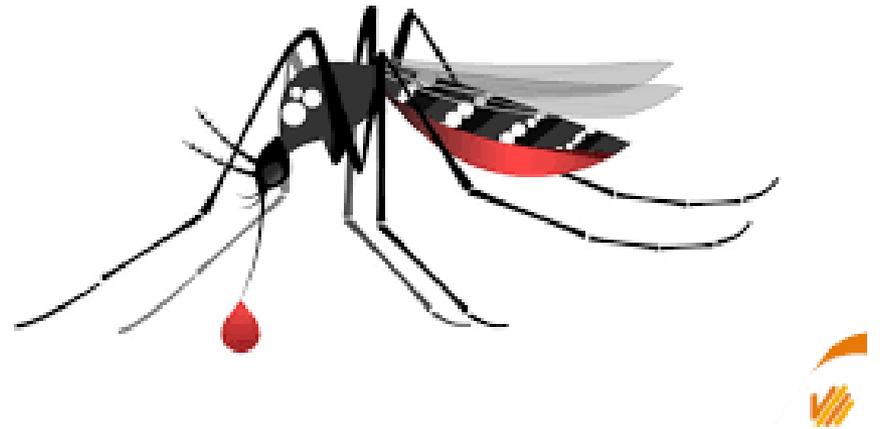
Contribuimos al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

1. Fin de la pobreza
3. Salud y bienestar
17. Alianzas para lograr los objetivos





¡Gracias!



Componentes esenciales de proyecto

Actividades específicas relacionadas a un proyecto *Wolbachia*

Actividades probablemente ya llevadas a cabo en la mayoría de programas de control vectorial

