



Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

***Wolbachia* sp: Una novedosa herramienta para el control Biológico de enfermedades transmitidas por vectores**

Didier Tirado Duarte; Bacteriólogo , MSc

Bacteriólogo, Investigador asociado WMP Colombia , profesional en Biología Molecular y Docente Universitario



Objetivo

- Conocer acerca de *Wolbachia* sp. como método de control biológico para la prevención de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) de acuerdo a la evidencia científica y a los lineamientos de las autoridades sanitarias.



Impacto de ETV

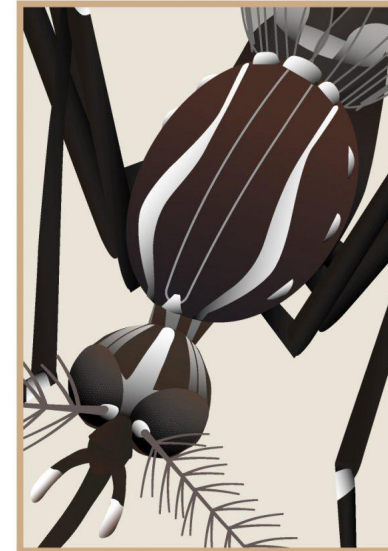
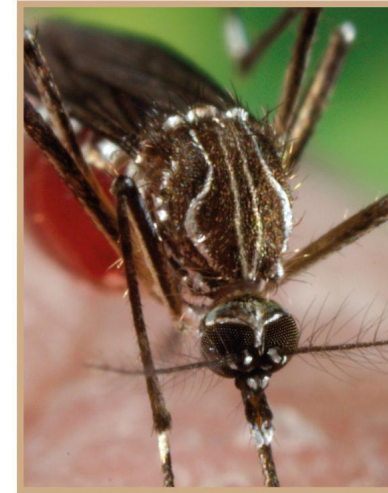
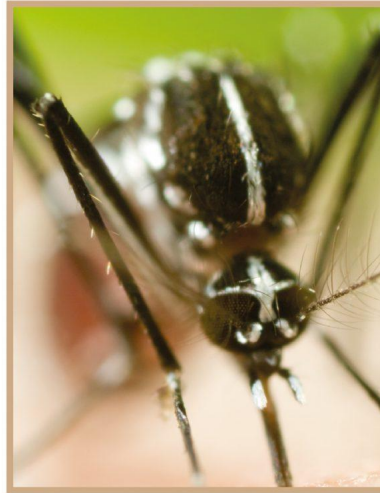
- Virus transmitidos por vectores causan alta morbilidad y mortalidad cada año a nivel mundial cada año.
- **DENV** es el principal y causa millones de infecciones anualmente (Vacuna en desarrollo)
- **VFA** causa 200,000 casos clínicos y de ello se le atribuyen 30mil muertes en regiones ecuatoriales de África y Sur América.
- **CHIKV** ha emergido como la principal amenaza en los últimos años en regiones tropicales y subtropicales.



Aedes aegypti, principal vector de VFA, DENV y CHIKV
<https://www.vectorbase.org/organisms/aedes-aegypti/liverpool>



¿Quiénes transmiten estos virus?



Ae. albopictus

Ae. aegypti

Los diferentes dibujos del tórax. Izquierda: mosquito tigre; derecha: mosquito de la fiebre amarilla. Dibujo: José Luís Ordóñez, CREAM



¿Qué ciencia estudia estos vectores?

- **Entomología médica**
- Ciencia
- Insectos – Artrópodos
- Interés sanitario
- Hombre- animales
doméstico-animales silvestres



... y en Colombia ¿se ha tratado de erradicar estos vectores?

- En Colombia en diferentes periódicos históricos del siglo pasado, se implementaron modelos o estrategias de intervención de las ETVs.
- Para la década de los 50 se creó en Colombia el Servicio de erradicación de la malaria (SEM).
- Entre 1949-1950: campaña de eliminación del dengue de las américas.
- 1960: En Cúcuta primer reporte de cepas de *Aedes aegypti* resistente al DDT
- **Fallas en la sostenibilidad de las campañas:** a nivel político, conceptual, epidemiológico y comunidad.
- **Consecuencia: Replantear el modelo de intervención: EGI de ETVs**

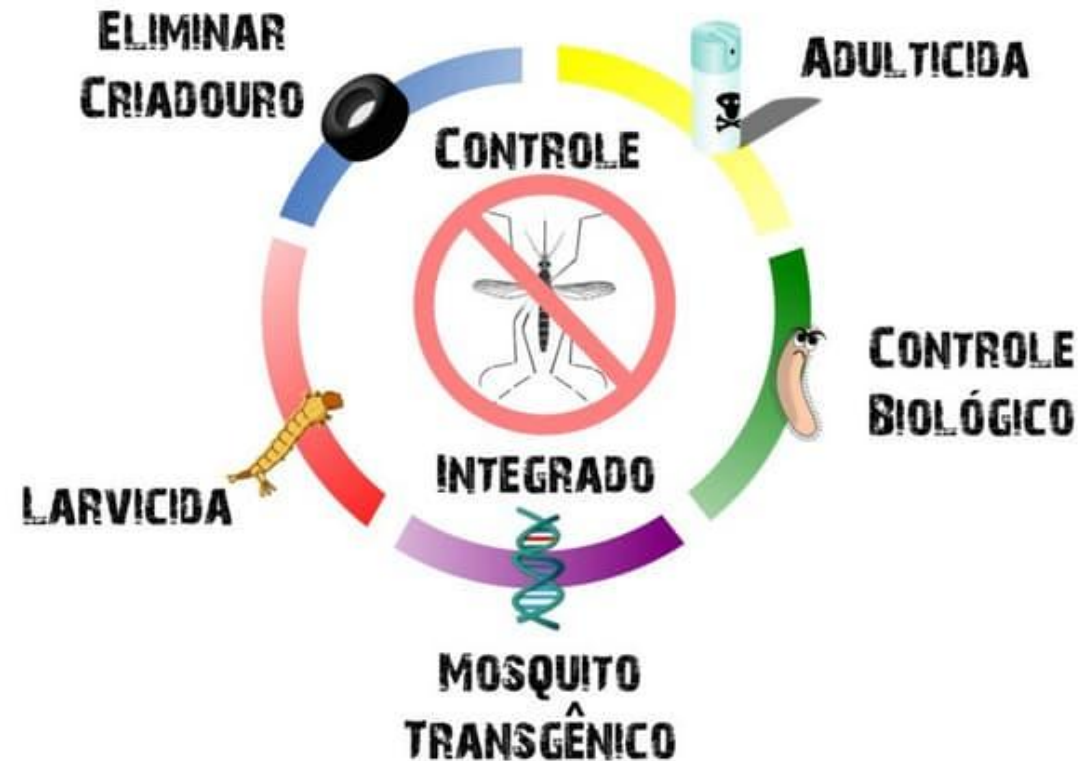


- El programa de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) se define como el conjunto de intervenciones, de carácter intersectorial y transectorial, que están dirigidas a afectar los determinantes sociales **para prevenir, controlar o minimizar los riesgos que propician la aparición de eventos como las epidemias.**

Control de Vectores



Métodos de control



<https://es.slideshare.net/slideshow/control-integrado-aedes-aegypti/65995907>





Características del MIV

- Conocimiento de la biología de vectores locales.
- Colaboración dentro del sector de la salud y con otros sectores públicos y privados.
- participación comprometida con comunidades.
- Un marco de salud pública reglamentario y legislativo.
- **Uso racional de los insecticidas.**
- Buenas prácticas gerenciales. **(Anticorrupción)**



Wolbachia sp.

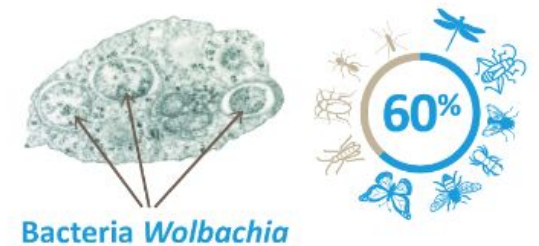


Bacteria Wolbachia

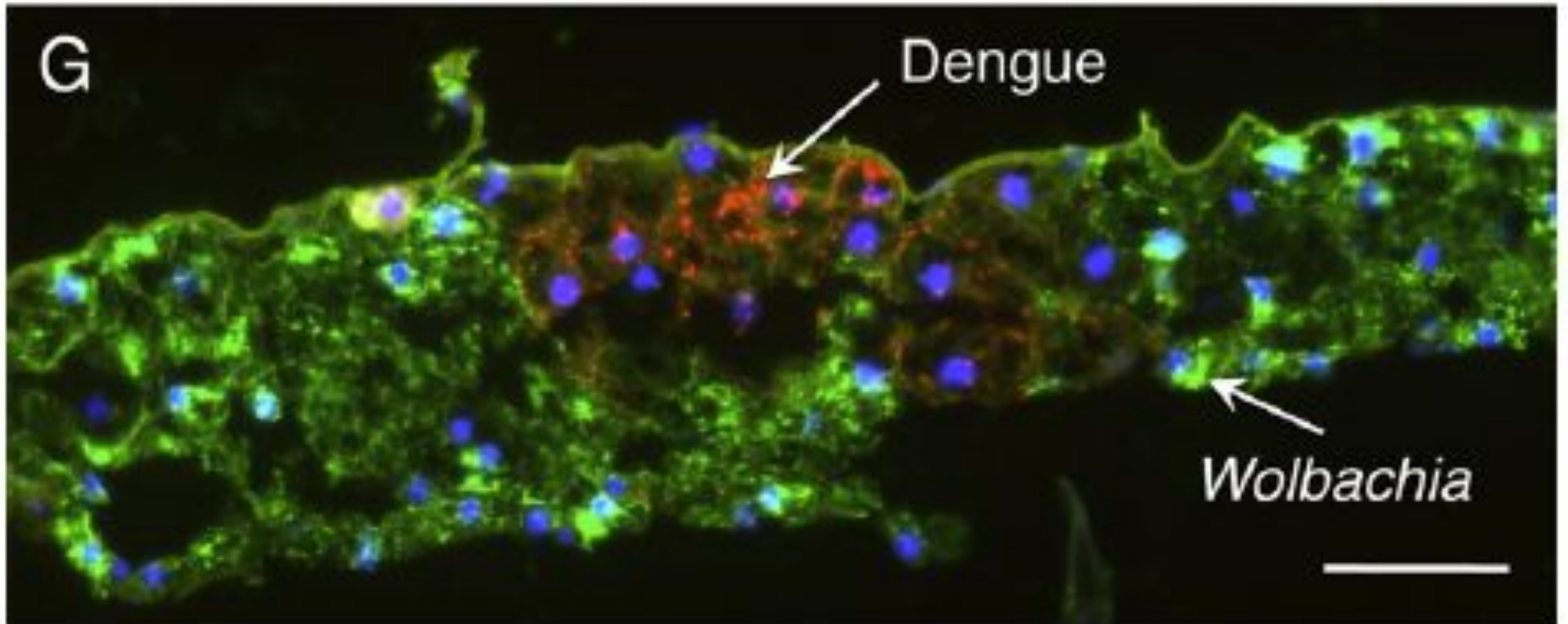


BIOCONTROL: Uso de la bacteria *Wolbachia*

- Bacteria intracelular obligada, endosimbionte transmitido naturalmente.
- Infecta el 60% de especies de insectos: El hospedero gana resistencia a patógenos.
- Cepas *wMEL* y *wMELPop-CLA* de *Wolbachia* causan disminución de la capacidad replicativa del DENV. (Costo en el “fitness del mosquito”)
- Se extrapolaron sus beneficios para el control biológico de otros patógenos: CHIKV
- No todas las cepas de *Wolbachia* protegen de la misma manera.
- Se desconoce el mecanismo exacto de acción.



Donde está Wolbi no esta el DENV



<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20064373/>



COLABIOCLI
Confederación Latinoamericana
de Bioquímica Clínica



Colegio Nacional de Bacteriología

www.congresocolabiocli.com



WMP Colombia



World Mosquito Program (WMP) es una organización no-gubernamental sin fines de lucro que trabaja para proteger a todas las comunidades del mundo de enfermedades transmitidas por mosquitos como el dengue, Zika, fiebre amarilla y chikungunya.



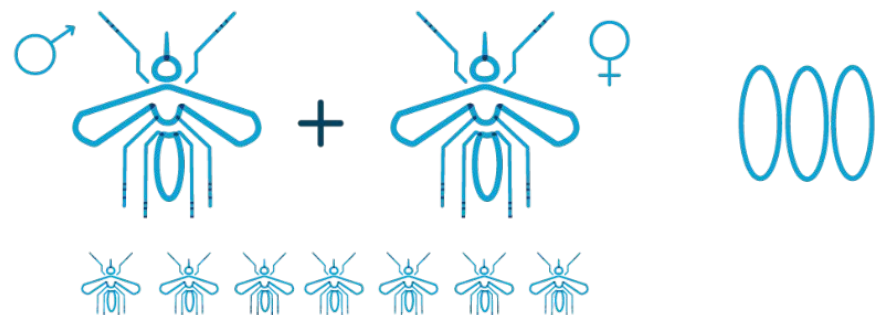
¿Cómo funciona el método *Wolbachia* sp.?



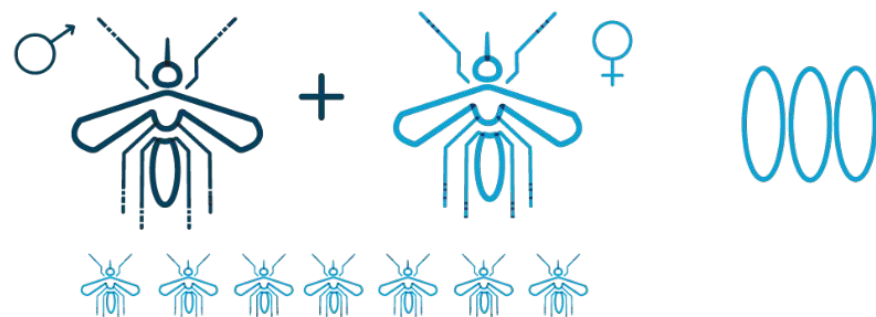
¿Cómo funciona el método *Wolbachia*?



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

Mosquitos **SIN**
Wolbachia transmiten
 el virus



Mosquito bites a person with virus



Mosquito bites another person



That person now has the virus

Mosquitos con
Wolbachia
BLOQUEAN la
 transmisión del
 virus



Mosquito with *Wolbachia* bites a person with virus

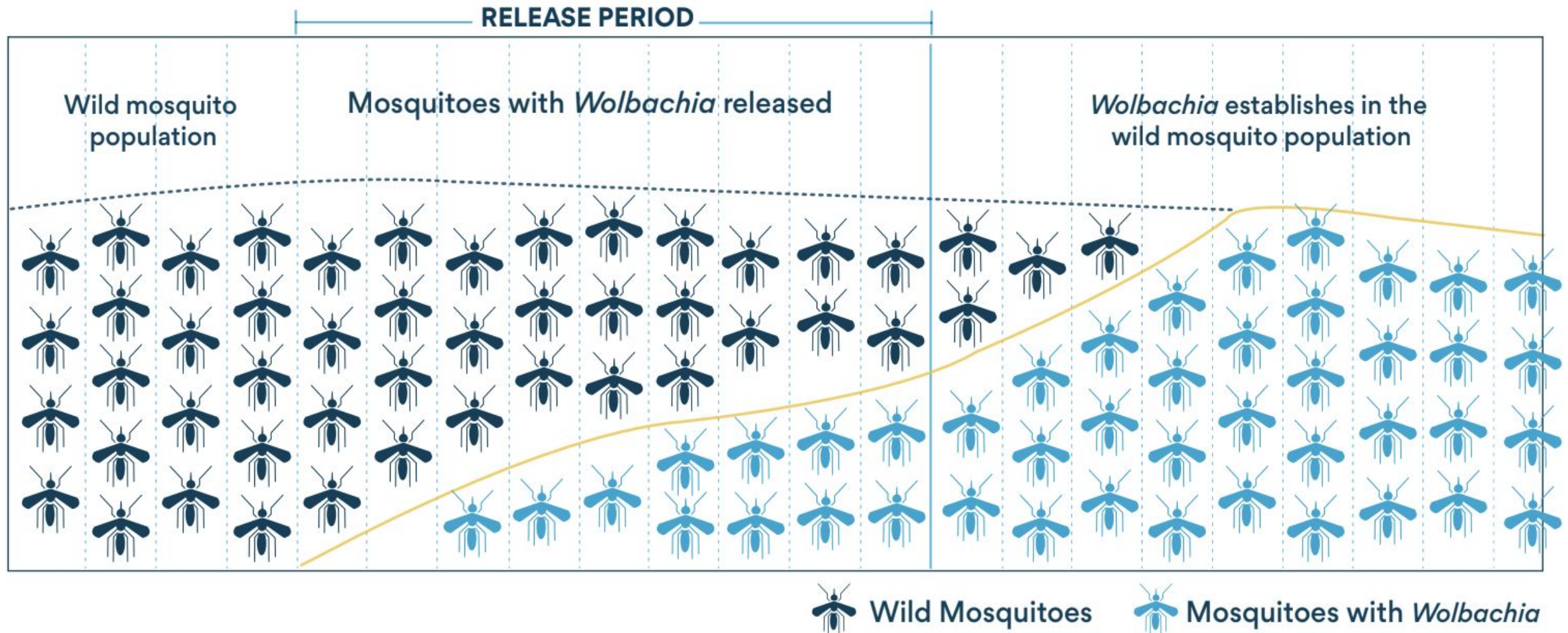


Mosquito with *Wolbachia* bites another person

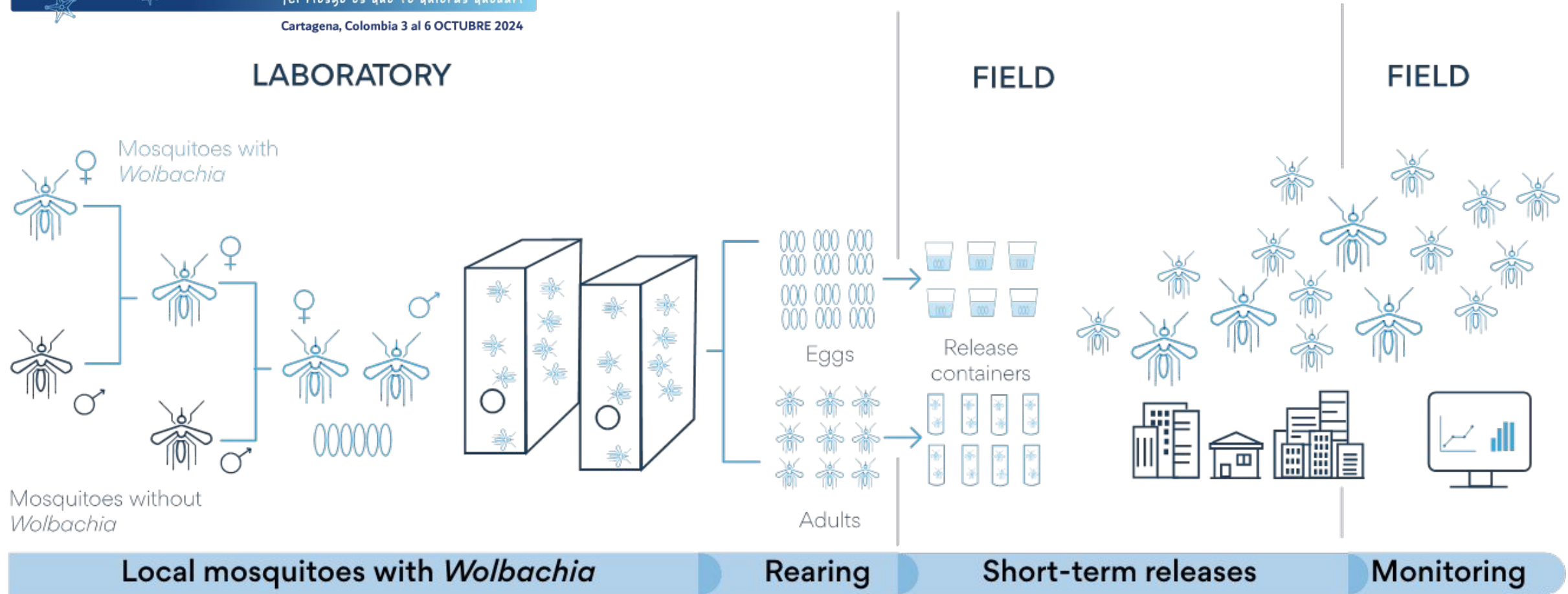


That person is not infected with virus

Reemplazo poblacional



Proceso de implementación



Métodos de liberación de mosquitos



Liberaciones directas de mosquitos adultos

Liberaciones con huevos de mosquitos



Métodos de monitoreo entomológico



Ovitrapas



BG Sentinel



Aspiradores Prokopack[®]



Participación Comunitaria

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.





Wolbachia: Alcance global e impacto



WMP's Wolbachia method

Implemented in 14 countries since 2011

11.8 million people reached by March 2024



COLABIOCLI
Confederación Latinoamericana
de Bioquímica Clínica



Colegio Nacional de Bacteriología

www.congresocolabiocli.com



Experiencia WMP COL

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, María Camila Mejía Torres¹, María Patricia Arbeláez¹, Eduardo Santacruz-Sanmartín¹, Lorena Duque¹, Luis Martínez¹, Tania Posada¹, Ana Cristina Patiño¹, Sandra Milena González¹, Ana Lucía Velez¹, Jennifer Ramírez¹, Marlene Salazar¹, Sandra Gómez¹, Jorge E. Osorio², Inaki Iturbe-Omaetxe², 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. Ryan², Scott L. O'Neill²

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

* peter.ryan@worldmosquito.org

Abstract

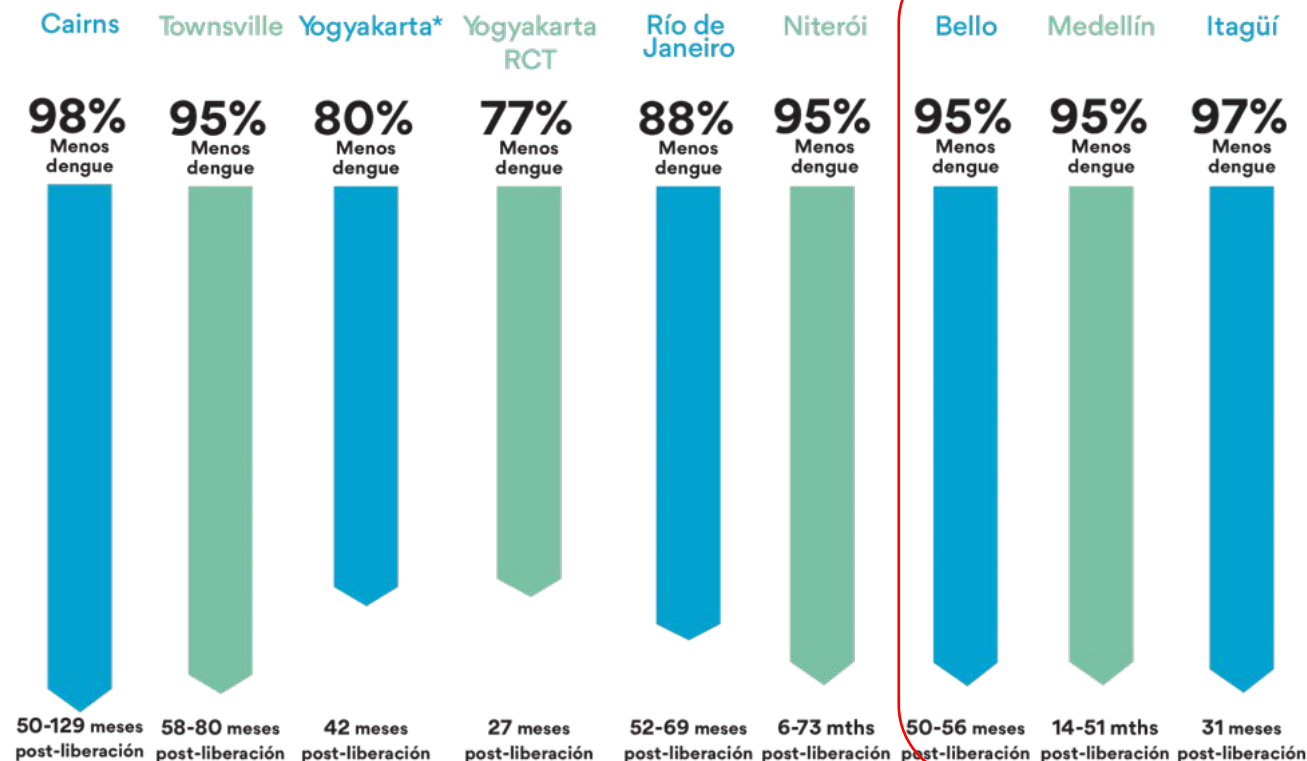


OPEN ACCESS

Citation: Velez ID, Uribe A, Barajas J, Uribe S, Ángel S, Suaza-Vasco JD, et al. (2023) Large-scale releases and establishment of *wMel Wolbachia* in *Aedes aegypti* mosquitoes throughout the Cities of Bello, Medellín and Itagüí, Colombia. PLoS Negl Trop Dis 17(11): e0011642. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011642>



Resultados Globales 2010-2023



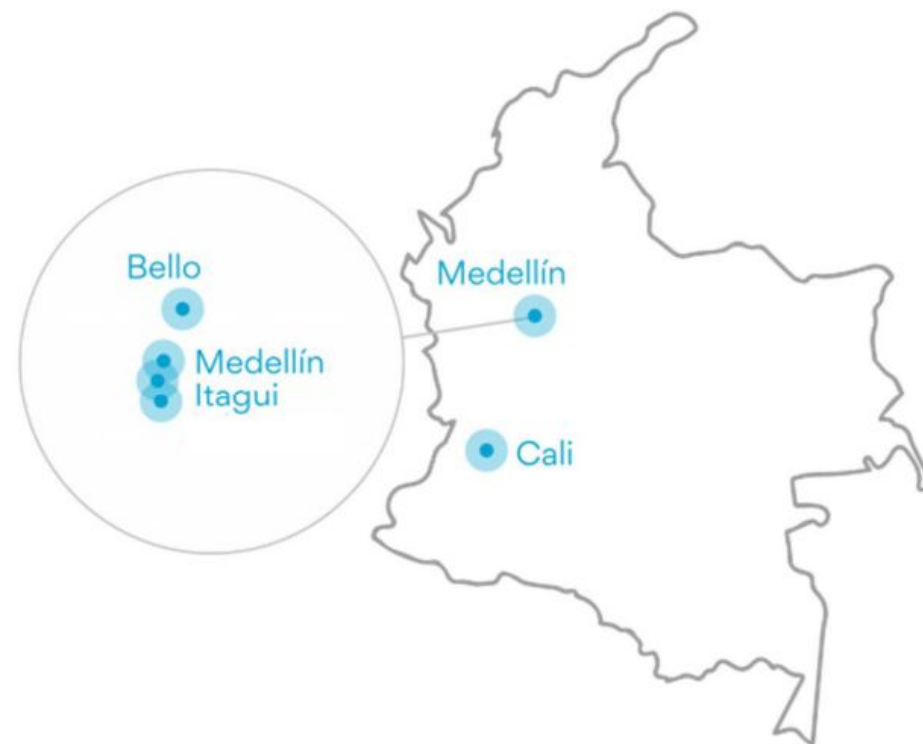
(Septiembre 2023)

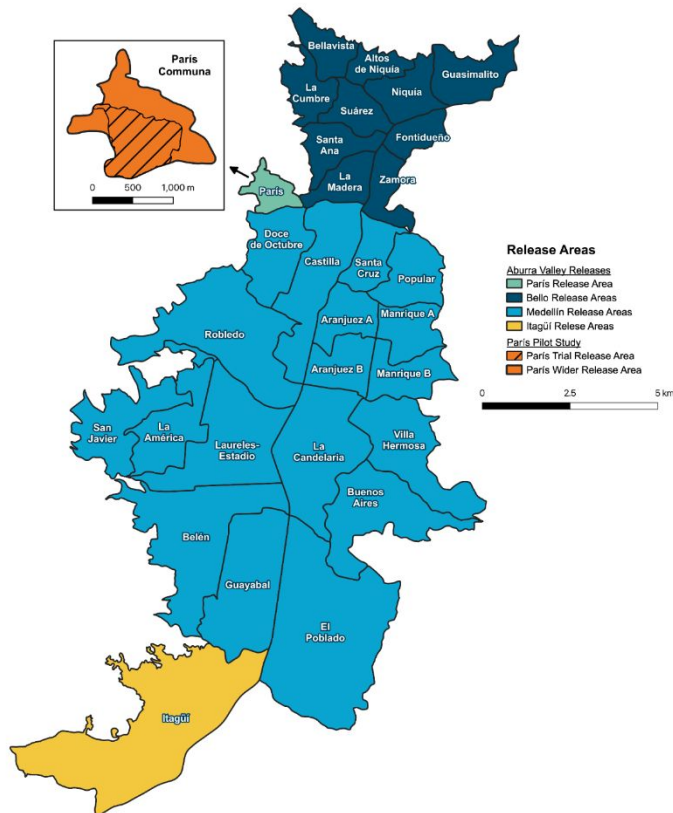
*Se excluyen los datos de Yogyakarta posteriores a septiembre de 2020, ya que las liberaciones en el área de control comenzaron en octubre de 2020



Scalable deployment | Colombia

- 4.5 million people (182 km²) in 4 cities
- Medellín, Bello, Itagüí (2015–2022): largest continuous release to-date, 3.3 million people
- Mainly **adult releases**, some eggs





Valle de Aburrá

Bello

Población: **476.712**

Área: **21 km²**

Inicio liberaciones: **Marzo 2017**

Fin liberaciones: Marzo 2019

Medellín

Población: **2.522.081**

Área: **101 km²**

Inicio liberaciones: **Agosto 2017**

Fin liberaciones: Octubre 2019

Itagüí

Población: **280.000**

Área: **12 km²**

Inicio liberaciones: **Junio 2019***

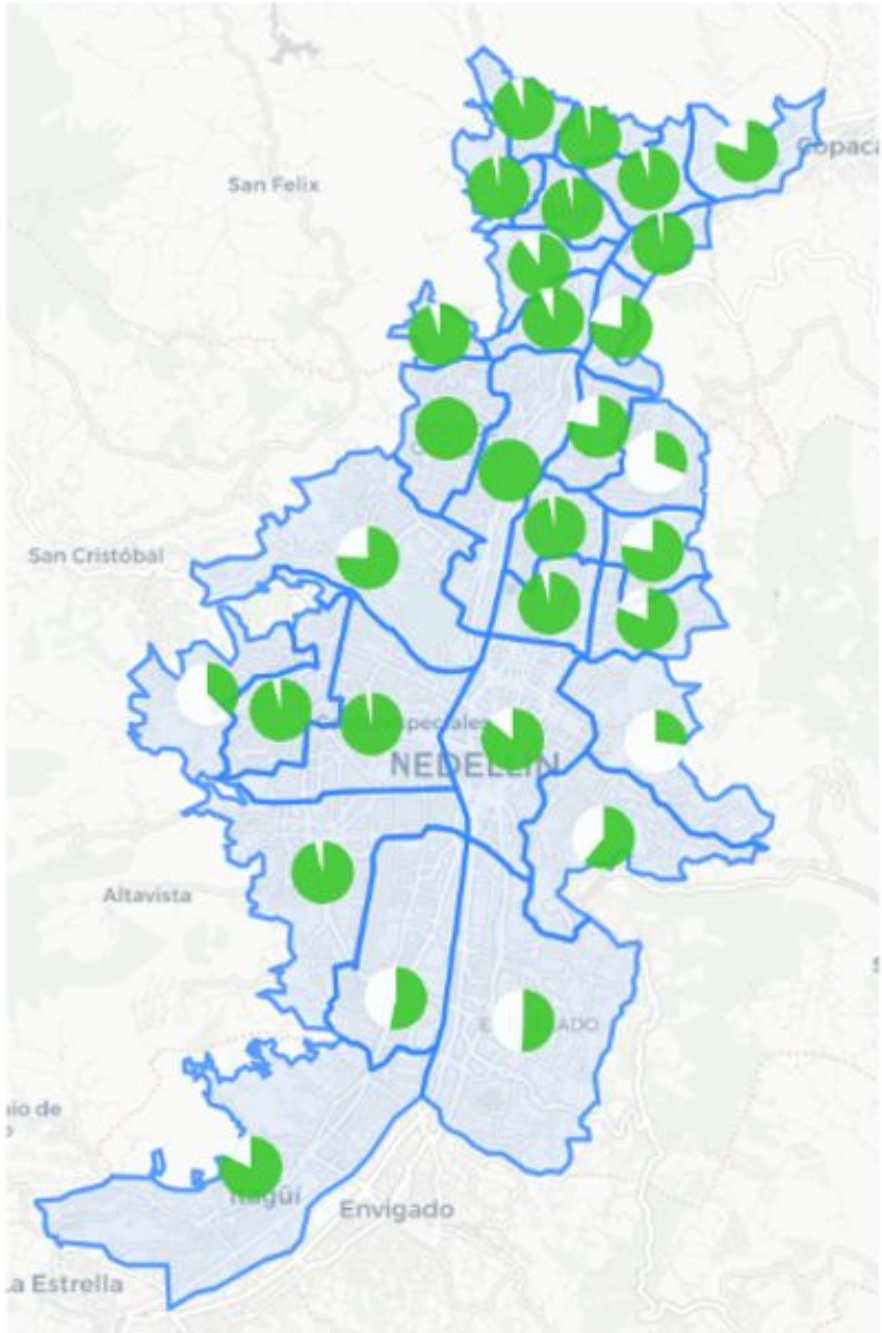
Fin liberaciones: Diciembre 2020



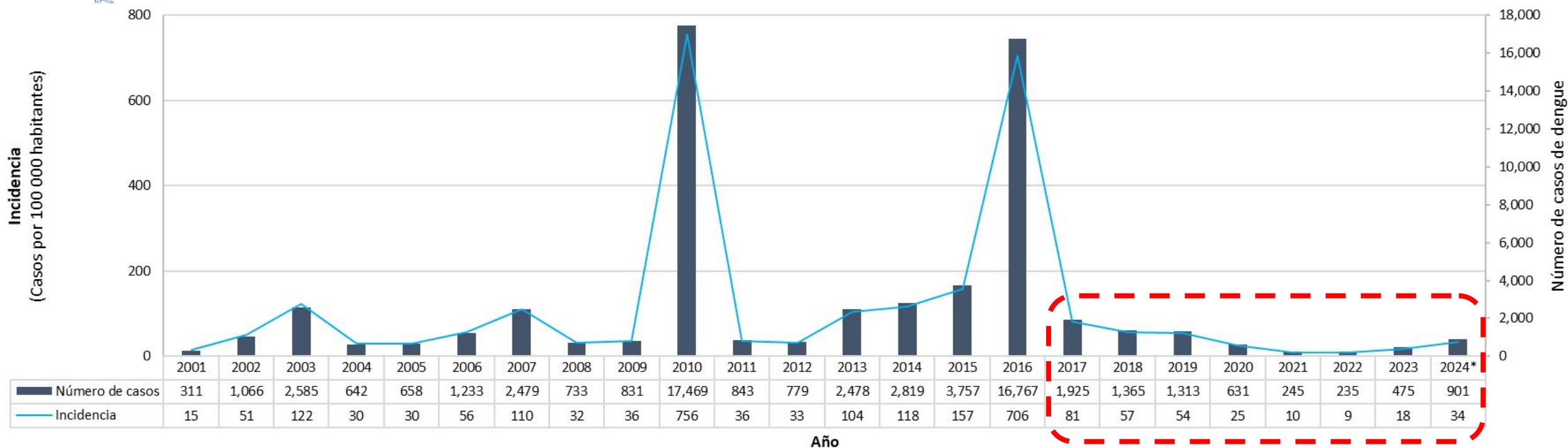
Wolbachia monitoring results

November - December 2023

Pie charts show the proportion of *Ae. aegypti* in which Wolbachia was detected (green)

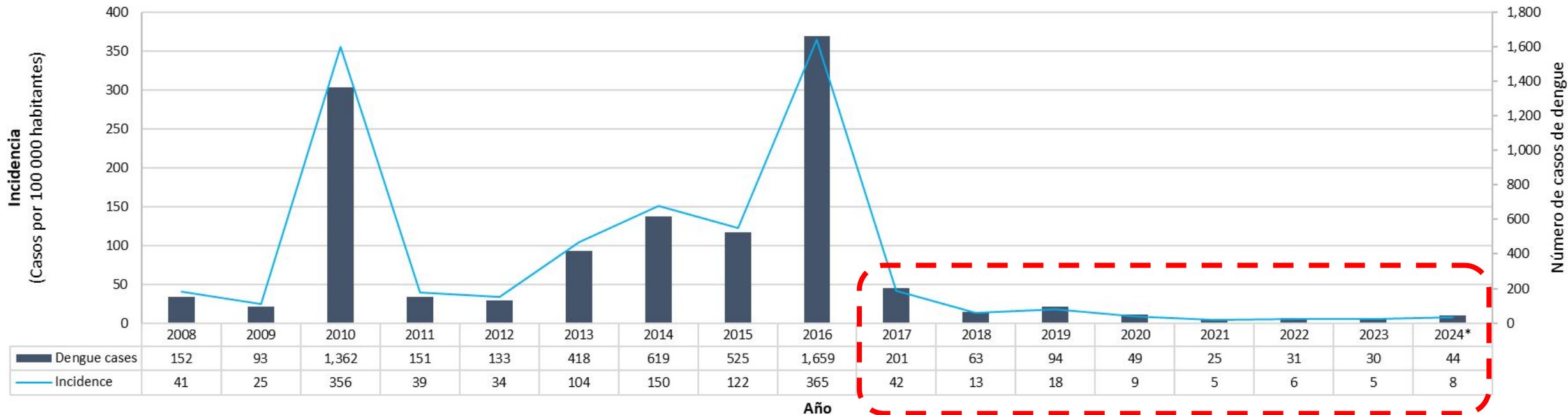


Dengue en Medellín : 2001-2024



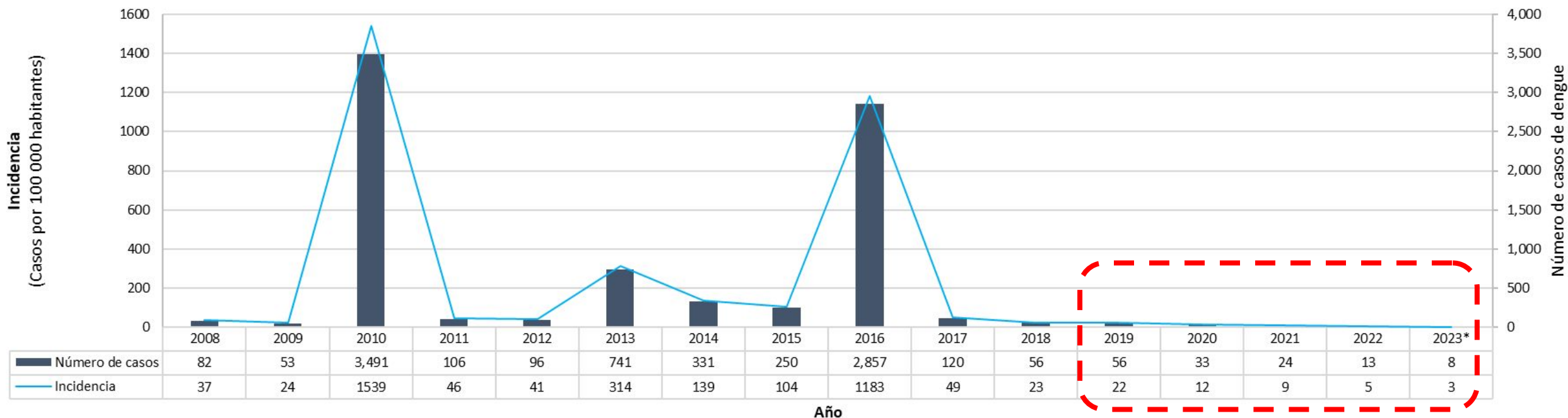
*Hasta la semana epidemiológica 19 (11 de mayo de 2024)

Dengue en Bello: 2001-2024



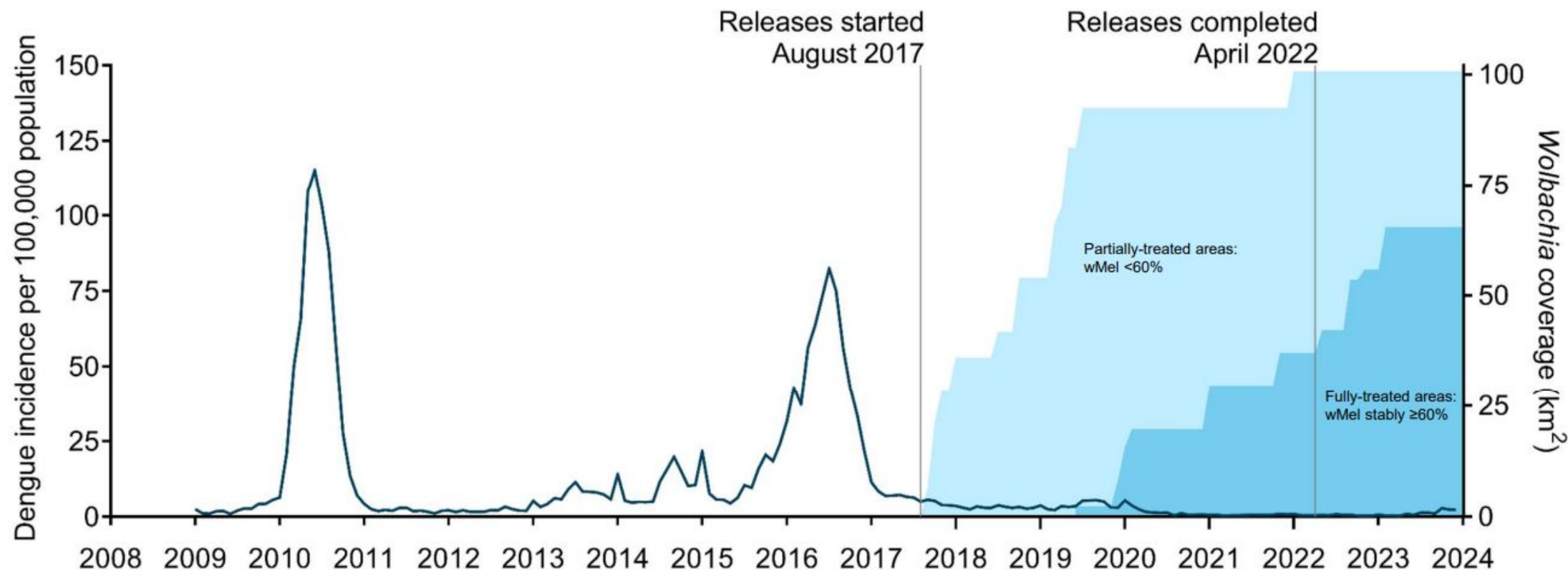
*Hasta la semana epidemiológica 19 (11 de mayo de 2024)

Dengue en Itagüí 2008-2023



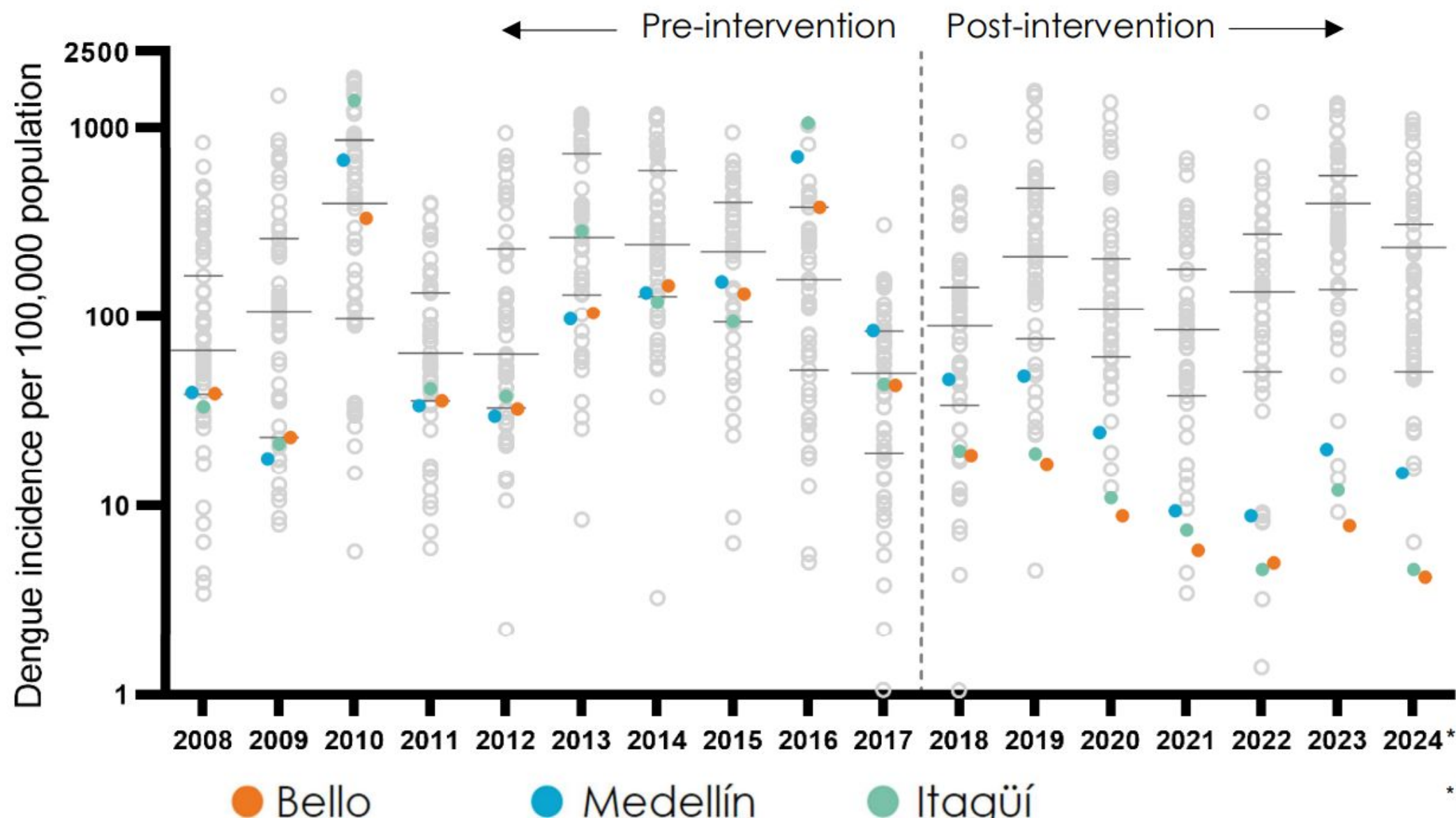
*Año 2023 hasta junio, semana epidemiológica 26.

Real-world evidence of impact at scale | Medellín, Colombia



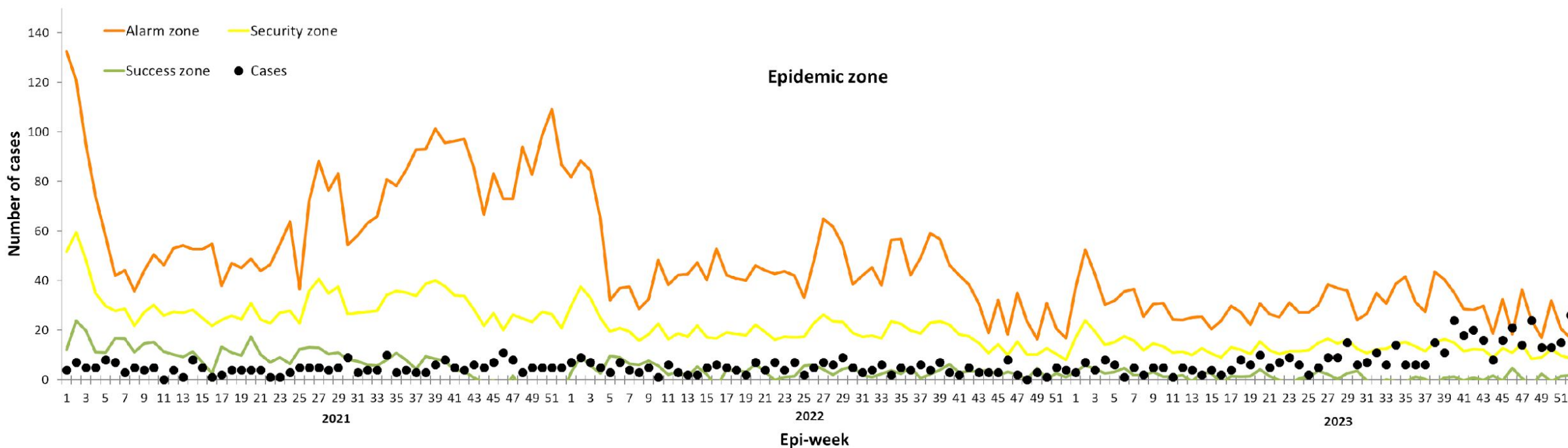
In interrupted time series analysis, dengue incidence has been **93.5% lower in fully-treated areas** of Medellín, and **85.2% lower in partially-treated areas**, compared with the ten years pre-intervention (to 31 December 2023: comuna-level data not yet available for 2024)

Annual dengue incidence in 57 endemic Colombian cities



* To 15 March 2024

Dengue and Severe Dengue endemic channel. Medellín, 2021 - 2023



Conclusiones

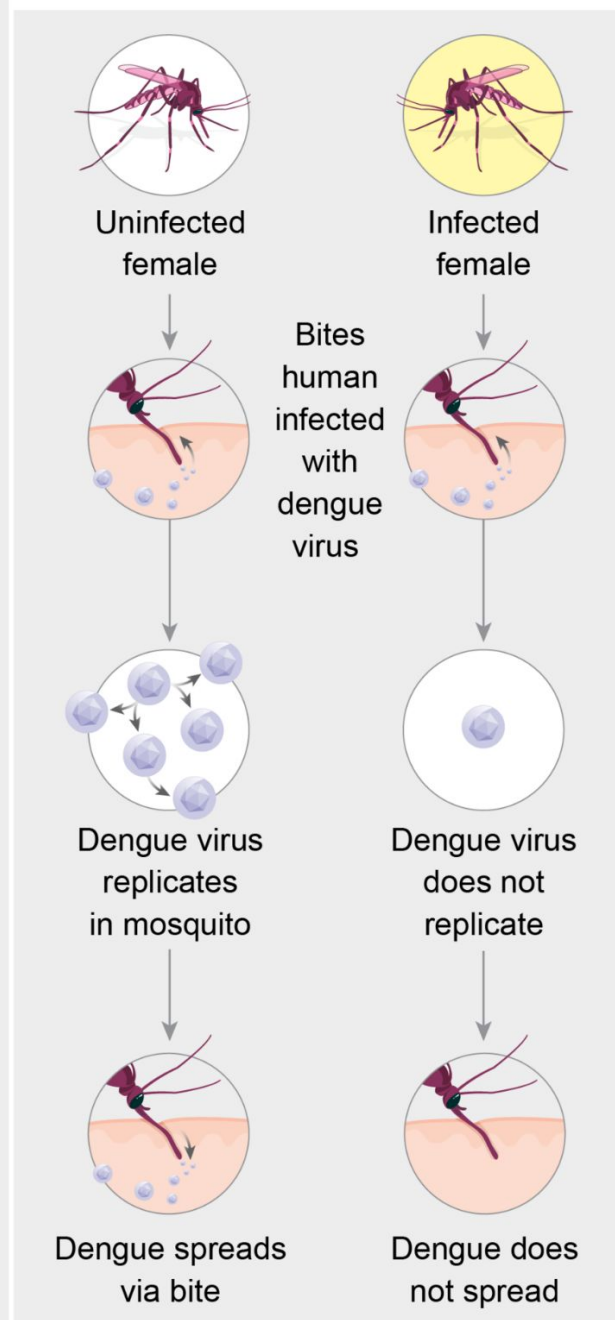
- El control de vectores debe considerar un enfoque multifactorial e intersectorial.
- El control biológico con *Wolbachia* sp es seguro, económico y amigable con el medio ambiente.
- En ciudades como Medellín, Bello e Itagüí se ha reducido sustancialmente la incidencia de DENV
- La pre-activación inmune en el mosquito infectado con *Wolbachia* sp se ha propuesto como un mecanismo de interferencia para la replicación del virus, sin embargo, se necesitan más estudios para dilucidar los mecanismos moleculares de este bloqueo.
- Dado que VFA está estrechamente relacionado con el DENV, es posible que los mismos mecanismos que disminuyen la capacidad replicativa del DENV en *Aedes aegypti* infectados con wMELPop-CLA lo hagan con VFA.

Uso de *Wolbachia* en las Américas, para el control de vectores responsables de enfermedades de interés en salud pública.

Análisis de información y posición de la OPS

- ✓ El Grupo Asesor de Control de Vectores (VCAG por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) concluyó en su 13er reunión en diciembre de 2020 que las evidencias de los estudios desarrollados por el *World Mosquito Program* (WMP), utilizando cepas de *Wolbachia* wMel para la interrupción de la transmisión, tiene valor en salud pública contra el dengue, es decir que esta tecnología sirve para disminuir la capacidad del *A.aegypti* de transmitir el virus dengue. (<https://www.who.int/vector-control/vcag/meeting-reports/en/>)

... and Stops Dengue



GRACIAS WMP!!!

- Gracias **WMP Colombia** por los aportes significativos en ciencia y talento humano capacitado que han permitido la protección sostenida y sostenible a través de la prevención de las ETVs





Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024



COLABIOCLI
Confederación Latinoamericana
de Bioquímica Clínica



Colegio Nacional de Bacteriología

www.congresocolabiocli.com

