

# Modelo de gestión de vigilancia y control del *Aedes aegypti* vector del dengue, Santa Anita – Perú

## Management model for surveillance and control of *Aedes aegypti*, dengue vector, Santa Anita – Peru

Recibido: 6 de noviembre de 2024 | Revisado: 27 de diciembre de 2024 | Aceptado: 29 de diciembre de 2024

Willy José Oriundo Vergara<sup>1</sup>

### Abstract

The objective of this study was to establish a management model to improve the surveillance and control of the dengue vector in the district of Santa Anita; executing a quantitative research methodology, application level and descriptive-explanatory scope, in a universe of 66,913 homes, applying descriptive statistics and the Student t test; executing reporting methods such as home inspection, detection of breeding sites, analysis of risk factors, control and evaluation of ovitrap records, home inspection records and consolidated reporting, identification of risk areas through GIS, and applying prevention strategies. intervention for subsequent impact evaluation. The results showed that the coverage of *Aedes aegypti*, for the control action, was 87% and 88% for surveillance, where the localities with the highest risk of dispersion were the Universal Cooperative Health Center, the Santa Anita Maternal and Child Center and the Health Center. Chancas de Andahuaylas, implementing larval control strategies, adult mosquito control and community participation with a high number of inhabitants each month but with a low availability in the reduction of *Aedes aegypti*. The management model to improve the Surveillance and Control of *Aedes aegypti* includes surveillance and control coverage, reporting methods, identification of risk areas through the GIS, applying local intervention strategies with community participation and evaluating the impact of the model, during the period of 18 consecutive months.

**Keywords:** Vector, management, ovitraps, homes, outbreaks, coverage.

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue establecer un modelo de gestión para mejorar la vigilancia y control del vector del dengue en el distrito de Santa Anita; ejecutando una metodología de investigación cuantitativa, nivel aplicativa y alcance descriptivo-explicativo, en un universo de 66 913 viviendas, aplicando la estadística descriptiva y la prueba t de Student; ejecutando métodos de reporte como inspección domiciliaria, detección de criaderos, análisis de factores de riesgo, control y evaluación de las fichas de ovitrampas, fichas de inspección domiciliaria y reporte consolidado, identificación de zonas de riesgo a través del SIG, y aplicando de estrategias de intervención para su posterior evaluación de impacto. Los resultados arrojaron que la cobertura del *Aedes aegypti*, para la acción de control fue de 87% y 88% para vigilancia, donde las localidades con mayor riesgo de dispersión fueron Centro de Salud Cooperativa universal, Centro Materno Infantil Santa Anita y el Centro de Salud Chancas de Andahuaylas, implementando las estrategias de control larvario, control del mosquito adulto y la participación comunitaria con un número de habitantes elevado cada mes pero con una baja disponibilidad en la reducción del *Aedes aegypti*. El modelo de gestión para mejorar la Vigilancia y Control del *Aedes aegypti*, comprende la Cobertura de vigilancia y control, los métodos de reporte, identificación de zonas de riesgo a través del SIG, aplicando estrategias de intervención local con la participación comunitaria y evaluando el impacto del modelo durante el lapso de 18 meses consecutivos.

**Palabras Clave:** Vector, gestión, ovitrampas, viviendas, focos, cobertura.

Este artículo es de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International



<sup>1</sup> Escuela Universitaria de Posgrado – UNFV. Lima, Perú  
Correo: wjov\_65@hotmail.com

<https://doi.org/10.62428/rcvp2024321904>

## Introducción

El aumento en el número de incidentes y la expansión territorial de enfermedades transmitidas por artrópodos, tales como el Zika, fiebre chikungunya y el dengue, se ha convertido en una cuestión crucial para la salud pública en el continente americano. Esta situación genera desafíos significativos en lo que respecta a su control y prevención en varios países de la región (Santos et al., 2023; Organización Panamericana de la Salud, 2022).

Desde que el dengue hizo su aparición en Perú, se han implementado diversas tácticas para su control. No obstante, la elevada movilidad de individuos desde áreas endémicas hacia zonas previamente exentas del mosquito vector y del virus, junto con los impactos del cambio climático, complican la erradicación total de la enfermedad. Esto constituye un desafío continuo y provoca un riesgo persistente de propagación a nuevas áreas. Este fenómeno se ha manifestado en la mayor parte de las ciudades, incluyendo tanto grandes como pequeñas, extendiéndose a lo largo de la Amazonía y la costa norte, desde Tumbes hasta Lima (Ministerio de Salud [Minsa], 2024).

En la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este, hasta la SE 34-2023 se han notificados un total de 3,328 casos confirmados, en el distrito de Santa Anita con 79 casos, en las localidades: Cooperativa Chancas Andahuaylas, Cooperativa Benjamín Doig Lossio (Viña San Francisco), Cooperativa Pachacútec (Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este [DIRIS], 2024).

A pesar de los esfuerzos de control, el dengue continúa siendo la arbovirosis más prevalente en la región, con brotes que se repiten cada tres a cinco años. Al finalizar el año 2022, no solamente se contabilizaron casos de dengue, sino que también se informó de 1 290 fallecimientos vinculados a esta enfermedad, lo cual supone un incremento significativo frente al 1 269 004 casos y 437 muertes registradas en 2021 (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). Entre los países con mayor incidencia acumulada se destacaron Nicaragua, con 1 455 4 casos por cada 100 000 habitantes; Brasil, con 1 104 5 casos por cada 100 000; y Belice, con 7 889 casos por cada 100 000 habitantes. Esta distribución pone de manifiesto las áreas más afectadas y resalta la gravedad de la situación en estas naciones, donde los esfuerzos por frenar la propagación del virus siguen siendo insuficientes (Carrera et al., 2024).

En el año 2023, la transmisión del dengue continuó sin mostrar signos de desaceleración. Durante los primeros meses, el Perú reportó un total de 20 017 casos de dengue entre el 1 de enero y el 4 de marzo,

de los cuales 80 fueron clasificados como casos graves y con 25 fallecimientos. Los casos confirmados de dengue se documentaron en 19 de las 25 regiones del país, destacándose una notable circulación del serotipo DENV 1. Sin embargo, también se identificaron los serotipos DENV 2 y DENV 3. Es fundamental destacar que Perú experimentó su mayor incidencia acumulada de dengue en 2 017, con un registro de 68 290 casos. Esta estadística es esencial para comprender el incremento reciente en la incidencia de esta enfermedad (Munayco, 2023).

El distrito de Santa Anita alberga una población total de 232 739 personas, con una densidad poblacional de 23,27 habitantes por kilómetro cuadrado. En cuanto a infraestructura, el distrito cuenta con 66 913 viviendas. Además, el distrito de Santa Anita está dotado de nueve centros de salud esenciales para el bienestar de sus habitantes. Estos incluyen el Centro de Salud Chancas de Andahuaylas, Centro de Salud Cooperativa Universal, Centro de Salud Huáscar, Puesto de Salud Metropolitana, Centro de Salud Nocheto, Centro de Salud San Carlos, Centro de Salud Materno Infantil Santa Anita, Puesto de Salud Santa Rosa de Quives y Puesto de Salud Viña San Francisco.

En la gestión puede verse como la manera en la que se ordenan y coordinan los medios disponibles para lograr cumplir con las políticas, objetivos y normativas que se han establecido previamente (Ministerio de Salud [Minsa], 2023). En este sentido, es crucial definir las prioridades dentro del sistema, ya que esto determina el enfoque del modelo de gestión que se debe aplicar, al examinar los sistemas de salud, se pueden destacar dos elementos esenciales relacionados con el modelo de gestión: los principios rectores del sistema.

Este análisis pone de relieve dos aspectos fundamentales; el efecto que las políticas sanitarias en la calidad de vida de los ciudadanos y las responsabilidades que asume el Estado en este ámbito. Entre estas responsabilidades se encuentran brindar información a la población, ofrecer servicios directos, financiar esos servicios y regular el mercado. Por lo tanto, resulta fundamental identificar los principios que brinda el sistema de gestión en cada país, así como las decisiones críticas que afectan su dirección, quiénes son los responsables de estas decisiones y el proceso que se sigue para llevarlas a cabo (Saavedra y Iglesias, 2021).

Asimismo, otros elementos que repercuten de manera determinante en la propagación del dengue son la urbanización desorganizada, el crecimiento rápido de la población y los flujos migratorios, tanto internos como externos (Edgerton et al., 2021).

Los terminales terrestres y los mercados facilitan el transporte de *Aedes aegypti*, contribuyendo a su dispersión geográfica. Las prácticas de la población

en relación al uso de recipientes para flores tanto en interiores como en cementerios. La población no identifica esta enfermedad como un asunto de salud pública, ya que prioriza otras necesidades, como la subsistencia, y los Gobiernos Locales no muestran interés en abordarla (Saavedra y Iglesias 2021).

En el distrito de Santa Anita, la vigilancia entomológica se lleva a cabo mediante el Sistema de Vigilancia por Inspección Domiciliaria, el control larvario químico y el Sistema Georreferenciado de Vigilancia por Ovitrapas (SGVO). Estas estrategias resultan imprescindibles para supervisar la presencia de vectores y garantizar un control eficaz de las poblaciones de mosquitos, que son capaces de transmitir diversas enfermedades, donde actualmente se utilizan 166 ovitrampas que son supervisadas y evaluadas cada semana. Para promover la innovación en las prácticas de vigilancia y control, es crucial fomentar el empoderamiento, la articulación y la creación de alianzas estratégicas. Estas iniciativas deben ir acompañadas del uso de tecnologías, como el Sistema de Información Geográfico, así como del análisis de cómo el cambio climático influye en la aparición de enfermedades reemergentes transmitidas por vectores. Este estudio surgió como una respuesta a la imperante necesidad de establecer un modelo de gestión que aborde la vigilancia y el control de la expansión del *Aedes aegypti*.

Bottinelli et al. (2006) emplearon los SIG para identificar y evaluar las áreas y poblaciones en riesgo, facilitando así la planificación de vigilancia, prevención y control tanto del vector como de la enfermedad.

La atención de pacientes con dengue ha tenido un impacto significativo en otros miembros de la familia, lo que ha resultado en una pérdida promedio de 14,8 días para pacientes ambulatorios y 18,9 días para aquellos hospitalizados. El costo promedio total de un caso ambulatorio no fatal fue de US\$ 514, en contraste, un caso no fatal que requirió hospitalización tuvo un costo promedio de US\$ 1,491. En términos generales, el costo de hospitalización es tres veces superior al de atención ambulatoria. Considerando el riesgo de mortalidad, al combinar los gastos asociados con pacientes atendidos de forma ambulatoria y hospitalaria, el costo total de un episodio de dengue alcanza la cifra de US\$ 828. El estudio evidenció que el tratamiento de un caso de dengue conlleva un gasto considerable tanto para el sistema de salud como para la economía a nivel mundial.

El presente estudio tuvo como objetivo el establecer un modelo de gestión para mejorar la Vigilancia y Control del *Aedes aegypti* vector del Dengue en el distrito de Santa Anita.

## Materiales y métodos

En el presente estudio se optó por un estudio explicativo, para analizar en profundidad las causas y efectos de los fenómenos estudiados, buscando no solo describirlos, sino también proporcionar explicaciones detalladas sobre su funcionamiento y relación con otros factores. La población estudiada se ubicó en el distrito de Santa Anita, que tiene una extensión de 10 000 km<sup>2</sup> y albergaba aproximadamente 232 739 habitantes. En el área se contabilizaron 66 913 viviendas. Para atender las necesidades de salud de esta población, el distrito se organizó en nueve Establecimientos de Salud, incluyendo Centro de Salud Chancas Andahuaylas, Centro de Salud San Carlos, Puesto de Salud Viña San Francisco, Centro de Salud Materno Infantil Santa Anita, Centro de Salud Cooperativa Universal, Centro de Salud Huáscar, Centro de Salud Metropolitana, Centro de Salud Nocheto y Puesto de Salud Santa Rosa de Quives.

En cuanto a la vigilancia y monitoreo del mosquito *Aedes aegypti*, se llevó a cabo un proceso en las 66 913 viviendas a través de inspecciones domiciliarias mensuales. Además, se implementó un sistema georreferenciado de ovitrampas, que se revisó semanalmente, permitiendo así un control más efectivo de la presencia del vector en la comunidad.

Se utilizó la Ficha de recolección de datos del sistema de ovitrampas, con la que se recopiló información crucial sobre la presencia y densidad de *Aedes aegypti* en diferentes localidades. La Ficha de inspección domiciliaria se utilizó para anotar detalles sobre la presencia de recipientes que pudieran albergar agua y convertirse en criaderos de mosquitos, así como para identificar condiciones que favorecieran la proliferación del vector. Con la Ficha de consolidado semanal de vigilancia por ovitrampas se permitió hacer un seguimiento del número de ovitrampas positivas y facilitar la evaluación de la efectividad de las acciones de vigilancia y control implementadas en el distrito.

Los materiales necesarios para llevar a cabo la intervención en el área de trabajo incluyeron un plano o croquis actualizado del sector, el cual fue verificado de manera que estuviera debidamente sectorizado por viviendas y manzanas para facilitar la orientación. Además, se necesitaron viales con tapa rosca, preferiblemente, para almacenar las muestras recolectadas. Se contó con etiquetas adecuadas para identificar cada uno de los viales, así como con una cantidad suficiente de alcohol al 70% para preservar las muestras en los recipientes. También se contó con pipetas plásticas desechables para facilitar la recolección de larvas. Otros utensilios que fueron útiles incluyeron las redes o coladores, o bien un cucharón de color claro para la misma finalidad.

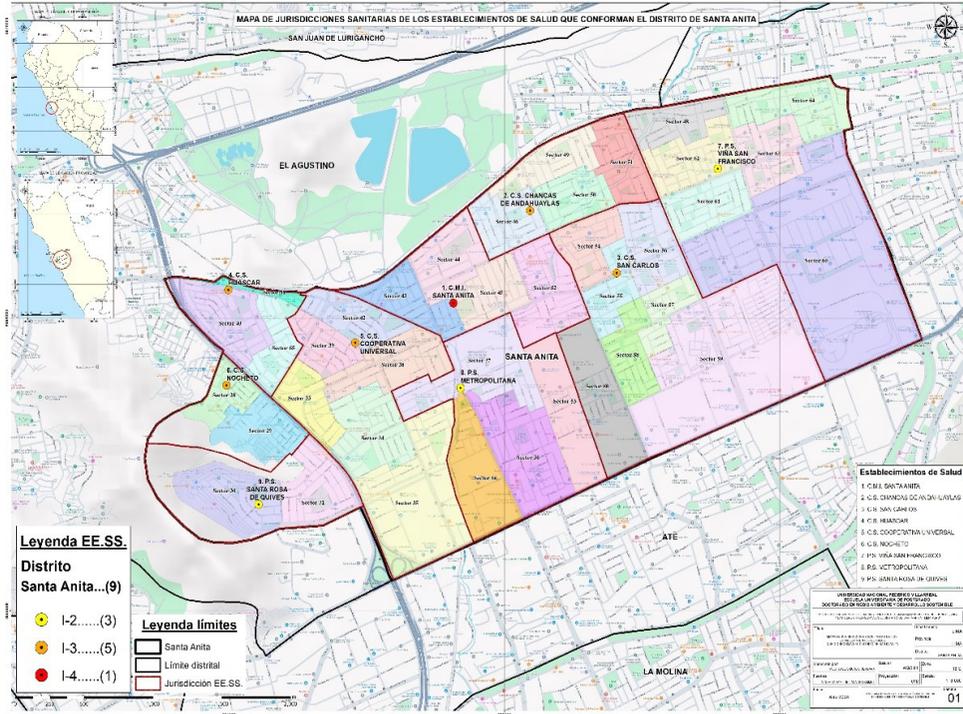
## Resultados

Para determinar las coberturas de vigilancia y control del *Aedes aegypti*, se inició con la identificación

de los establecimientos de salud y su ubicación dentro del distrito, determinando la presencia de 9 establecimientos de salud, que se muestran en la Figura 1.

**Figura 1**

*Ubicación de los establecimientos de salud en el Distrito de Santa Anita*



Así mismo, se determinó que el porcentaje de cobertura para la acción control durante el periodo de estudio fue de 87% en promedio, donde los indicadores arrojaron un IA y un IB de 0,14, mientras que el IR fue

de 0,02 superiores a los índices arrojados en la acción de vigilancia a pesar de mostrar un 88% de cobertura, cuyos IA e IB fueron de 0,04 y el IR de 0,01. Como se demuestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Índices de vigilancia y control de la dispersión del Aedes aegypti*

N°	Meses	Acción	Cobertura	Índices		
				I. A.	I. B.	I. R.
1	Enero	Control	85%	0	0	0
2	Febrero	Vigilancia	100%	0	0	0
3	Marzo	Control	86%	0,02	0,03	0,02
4	Abril	Vigilancia	68%	0	0	0
5	Mayo	Control	85%	0	0	0
6	Junio	Vigilancia	66%	0	0	0
7	Julio	Control	85%	0	0	0
8	Agosto	Vigilancia	100%	0	0	0
9	Septiembre	Control	81%	0,37	0,25	0,11
10	Octubre	Vigilancia	100%	0,10	0,10	0,02
11	Noviembre	Control	95%	0,14	0,14	0,02
12	Diciembre	Vigilancia	100%	0,10	0,10	0,01
TOTAL CONTROL			87%	0,12	0,10	0,02
TOTAL VIGILANCIA			88%	0,04	0,04	0,01

Nota. I.A. = Índice aédico. I.B. = Índice de breteau. I.R. = Índice de recipientes.

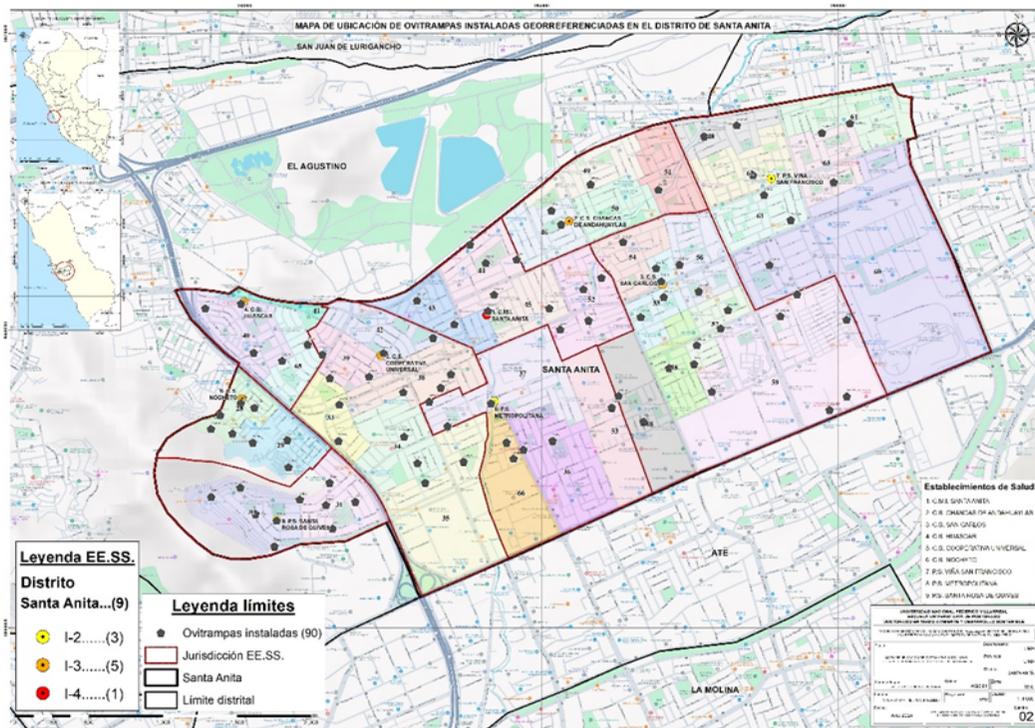
De acuerdo a las características socio demográficas en la jurisdicción del distrito de Santa Anita, se pudo identificar que para un total de 317 ovitrampas positivas distribuidas en los distintos sectores del distrito Santa Anita, se obtuvieron 9133 huevos viables y 1206 huevos eclosionados, reflejando que las zonas de mayor vulnerabilidad son: en primer lugar Centro de Salud Cooperativa Universal, en segundo lugar Centro de Salud Materno Infantil Santa Anita y tercer lugar Centro de Salud Chancas de Andahuaylas.

Dentro de las estrategias de intervención local para el control de la dispersión del *Aedes aegypti* vector del Dengue, la colocación de herramientas de medición como las ovitrampas, reflejan un beneficio; ya que a través de estas se pudo identificar la población del vector y el estado fisiológico en que se encuentra.

Se pudo observar la ubicación de cada una de las ovitrampas, distribuidas en las zonas evaluadas del Distrito de Santa Anita. Tal como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

*Distrito de Santa Anita con la ubicación de las ovitrampas en cada uno de los sectores evaluados*



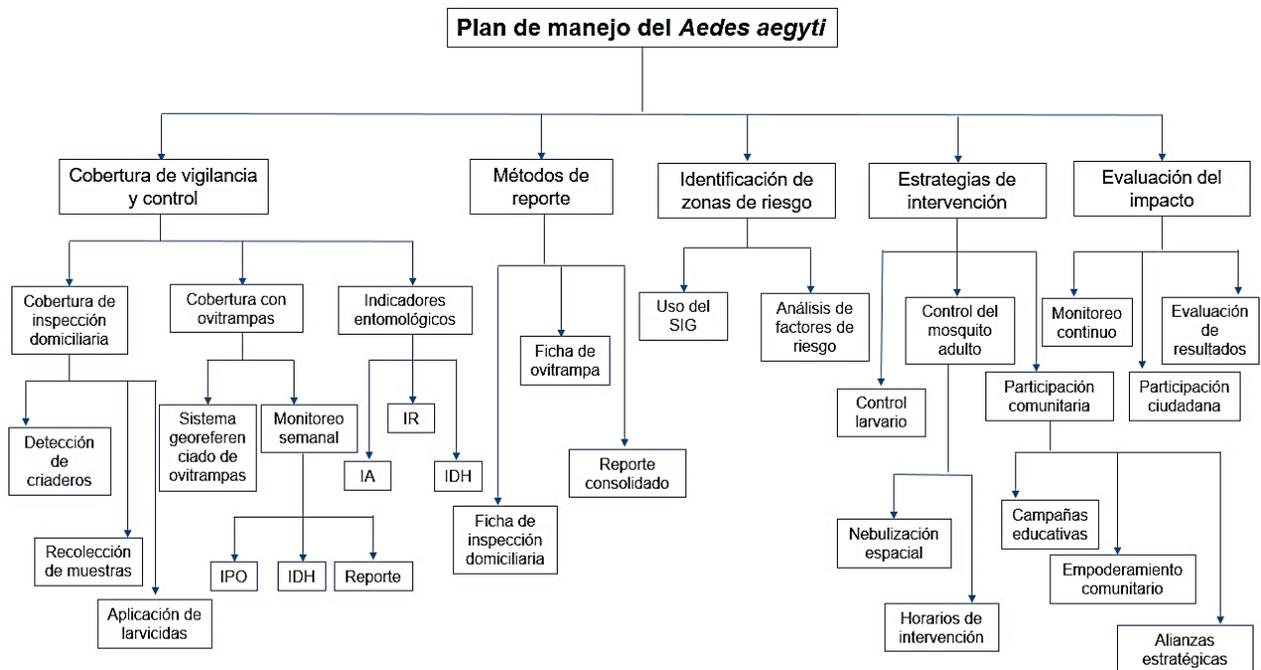
Al aplicar la prueba t de Student, se confirma que existen diferencias significativas entre el porcentaje de cobertura y las viviendas programadas e inspeccionadas.

En cuanto al impacto de la participación de la población en el control del *Aedes aegypti* vector del Dengue, se pudo observar que el número de habitantes tiende a ser elevado incrementándose cada mes para la categoría control, denotando la baja disponibilidad en la reducción del *Aedes aegypti*, al mostrar que los meses de

Marzo y Noviembre fue donde se redujo la cantidad de personas expuestas a este insecto; sin embargo, el resto de los meses los habitantes permanecieron expuestos a pesar de existir un alto número de viviendas tratadas pero no recuperadas.

De los resultados obtenidos del estudio y las acciones puestas en práctica para el control y vigilancia del vector *Aedes aegypti*, en el distrito Santa Anita, se plantea el siguiente modelo:

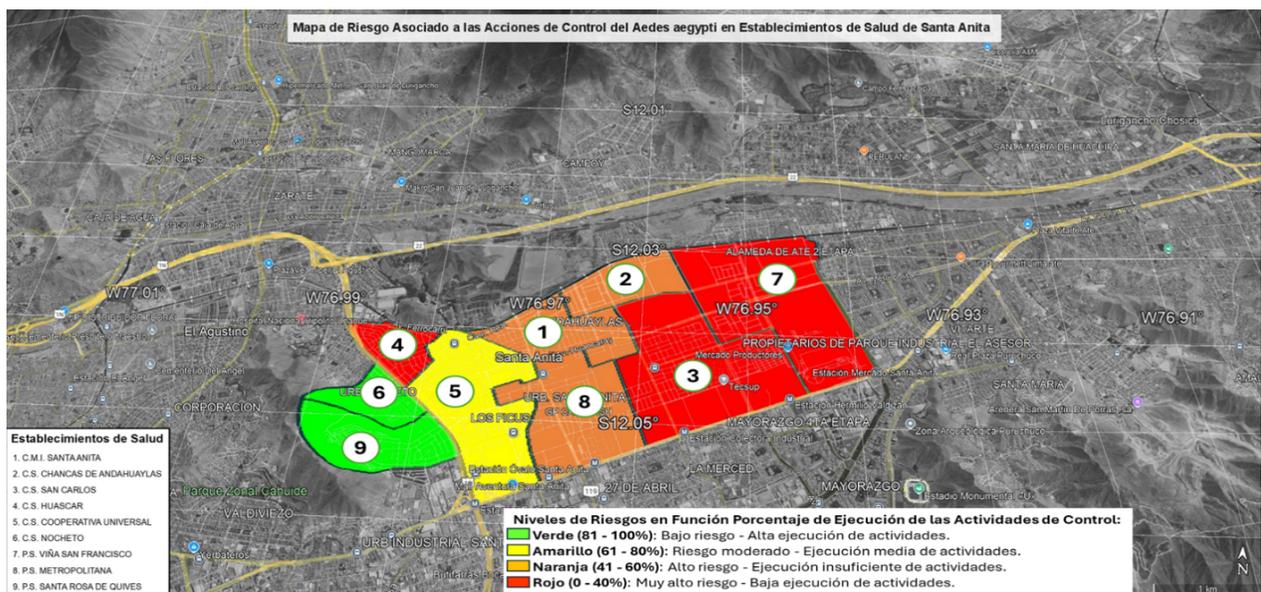
**Figura 3**  
*Modelo de gestión*



Este modelo de gestión combinó herramientas de vigilancia entomológica, participación comunitaria y uso de tecnología (SIG y ovitrampas), se presenta el

mapa de riesgo, presentado por el método de semáforo, tal como se muestra en la Figura 4.

**Figura 4**  
*Mapa de riesgo del Distrito Santa Anita*



## Discusión

La determinación de las coberturas de la vigilancia y control del *Aedes aegypti*, durante el estudio, muestra la relevancia de actividades de programación e inspección dentro de un modelo de gestión del vector *Aedes aegypti*, puesto que, los mismos permiten la identificación y tratamiento progresivo para su control, al igual que el grado de receptividad y concientización en los establecimientos de salud y viviendas del sector intervenido.

En este sentido, esto concuerda con lo expresado por Dambach (2020), al manifestar que todas las estrategias de control de enfermedades transmitidas por mosquitos, como la malaria, el dengue, el chikungunya, el zika, la fiebre amarilla, la filariasis y otras, se basan en gran medida en intervenciones que matan al vector adulto o reducen la interacción entre los vectores y los humanos. Para las enfermedades que se transmiten a través de mosquitos que pican durante el día, como *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae), *A. albopictus* Skuse (Diptera: Culicidae) y otros, las mosquiteras no son una solución viable y, hasta ahora, el control de los vectores adultos se ha basado casi por completo en el uso de productos químicos (Dambach, 2020).

En contraste, meses como abril, junio y diciembre, se registraron tasas de inspección más bajas, con porcentajes que indican un desempeño insuficiente. Esto se debe a limitaciones logísticas o falta de recursos en esos periodos, donde el descenso en el número de viviendas inspeccionadas en meses críticos, sugiere que existen barreras que impiden una cobertura adecuada. Muestra de ello, la falta de acceso a ciertas áreas, resistencia por parte de los propietarios a permitir la inspección, o recursos limitados para llevar a cabo un número elevado de inspecciones, en el mes de septiembre, se observa una discrepancia significativa, donde se programaron 6 935 viviendas, pero solo 5 632 fueron inspeccionadas. Esta caída es preocupante, especialmente en una temporada en la que se pueda haber un aumento en la actividad del vector. Lo cual, afirma lo planteado por Llanos y Altamirano (2023) al expresar que una elevada fracción de posturas de huevos, posee la capacidad de subsistir en condiciones desfavorables, inclusive en época de verano durante más de 1 año.

En relación al segundo objetivo, correspondiente a los métodos para el reporte de las actividades de vigilancia y control del *Aedes aegypti*, en la jurisdicción del distrito de Santa Anita, los mismos arrojaron resultados positivos al partir del monitoreo y seguimiento mensual de las acciones de vigilancia y control, presentadas de manera detalla por medio de formatos de registros que comprenden la información de las viviendas programadas e inspeccionadas, así como el estado y tipo de recipientes presentes (tanques,

llantas, floreros/macetas, inservibles, etc.); cuyos registros, fueron estructurados por resumen mensual con el número de viviendas que se planificaron y cuántas realmente fueron inspeccionadas; lo cual, contribuye con la visualización de la efectividad de la cobertura y las razones detrás de las viviendas no inspeccionadas (cerradas, deshabitadas, renuentes). Por consiguiente, permite determinar el número de focos tratados y focos eliminados, lo cual muestra la identificación del tipo de recipientes más propensos a contener larvas o mosquitos adultos; lo que facilita la identificación de la tendencia, como el incremento en el número de recipientes con focos del vector, en ciertos meses o áreas específicas del distrito, todo ello, representados en mapas de ubicación de ovitrampas y delimitación de las áreas de estudio. Donde, estos resultados concuerdan con lo planteado por Knoblauch et al. (2023), los cuales implementaron un método para cartografiar la densidad de los depósitos de agua como indicador espacial de la idoneidad del hábitat urbano del *Aedes aegypti*, mediante un enfoque de autoaprendizaje semi-supervisado basado en imágenes de satélite de libre acceso de la ciudad de Río de Janeiro.

Asimismo, Lima (2024) manifiesta que la continua aparición de enfermedades como el dengue, requieren ser abordados de manera efectiva con las acciones de control y prevención del vector, empleando no solo el método bio-médico y de divulgación de bienestar individual, sino que debe integrarse elementos de carácter social y ambiental, además de emplear la metodología de la Diferencia en Diferencia (DID) que permita la comparación de la existencia de reservorios antes y después del tratamiento

En cuanto al tercer objetivo, identificar las localidades con mayor riesgo de dispersión del *Aedes aegypti* vector del Dengue, Zika y la fiebre Chikungunya, al implementar el análisis de las características socio demográficas en la jurisdicción del distrito de Santa Anita; se pudo evidenciar que las áreas que estuvieron bajo control (Centro Materno Infantil Santa Anita; Centro de Salud Cooperativa Universal y Centro de Salud Chancas de Andahuaylas), registraron la mayor cantidad de viviendas con focos de *Aedes aegypti*, muestra de ello, en el mes de Marzo presentó 1 vivienda con focos, mientras que Septiembre y Noviembre mostraron los picos más altos con 21 y 15 viviendas afectadas respectivamente. Esto, se debe a una mayor identificación de criaderos en los meses de inspección, y a una mayor prevalencia del vector en estos meses, obtenido a través de la implementación de las ovitrampas como método de control y seguimiento del vector.

En contraste, las áreas bajo vigilancia tuvieron menor incidencia de focos, con solo 3 viviendas afectadas en los meses de octubre y diciembre, donde se infiere que se produjo motivado a una menor concentración de mosquitos en estas áreas, y a la eficacia de la vigilancia preventiva. Bajo esta premisa, se

observó que los Florero/Macetas fueron los recipientes con mayor número significativo de focos, por lo que, las campañas de sensibilización para el manejo adecuado de estas fuentes son esenciales, ya que pueden actuar como criaderos de mosquitos. Aunado a ello, la presencia de materiales inservibles, con más de 14.000 reportados representa un grave problema, cuyo ejemplo se tiene a los objetos abandonados que pueden contener agua, como llantas, recipientes plásticos o electrodomésticos.

Esto se ajusta a lo expresado por Aguilar-Durán et al. (2024), al definir que las acciones de intervención como las Ovitrapas, el proceso de forma masiva y control de estos vectores de enfermedades; surgen como una alternativa favorable y respetuosa con el medio ambiente, al disminuir la cantidad de afecciones proliferadas por el *Aedes aegypti*. Arrojando una cobertura del 84% en la reducción significativa de la población de hembras de *Aedes aegypti*.

Por su parte, estos resultados se ajusta a lo obtenido por Ferreira et al. (2022) al emplear el muestreo de áreas empleando el método de ovitrampas, las cuales generan información acerca de los reservorios del *Aedes* en zonas pobladas; y al emplear la modelación con DIVAGIS, se puede determinar las zonas de mayor incidencia. Por tal razón, Knoblauch et al. (2023), señala la importancia de la medida de asociación entre la densidad de tanques de agua y la abundancia de *Aedes aegypti*, ya que el potencial del indicador urbano específico desarrollado, puede aportar nuevos conocimientos sobre la gran variabilidad espacial de las distribuciones urbanas de vector.

En a las estrategias de intervención local para el control de la dispersión del *Aedes aegypti* vector del Dengue, Zika y la fiebre Chikungunya en la jurisdicción del distrito de Santa Anita, se pudo observar que existe una fluctuación en el número de viviendas tratadas, con picos notables en los meses de Marzo (235) y Septiembre (672) durante las actividades de control, lo cual sugiere que las campañas de control fueron más efectivas o intensivas en esos meses; mientras que, las actividades de vigilancia, el número de viviendas tratadas fue considerablemente menor, lo que indica que la vigilancia se centró en la identificación de focos con menor acceso al tratamiento directo de las viviendas.

En virtud de ello, la efectividad del tratamiento y recuperación de las viviendas muestra áreas de mejora, indicando la necesidad de un enfoque más colaborativo y sistemático en la gestión de los riesgos de salud asociados al *Aedes aegypti*, donde las estrategias futuras deben enfocarse en fortalecer la participación comunitaria y en evaluar la implementación de métodos más eficaces para el control del vector.

En este sentido, los resultados coincide con Knoblauch et al. (2023), al plantear que la densidad

de tanques de agua, es un predictor significativo para la tasa media de huevos por trampa de *Aedes aegypti*. Esto demuestra el potencial del indicador propuesto para enriquecer los sistemas de vigilancia entomológica urbana, a fin de planificar intervenciones de control de vectores más específicos, lo que presumiblemente conducirá a tasas menores infecciosas de dengue, Zika y chikungunya en el futuro. De igual manera, concuerda con Dambach (2020), al plantear el método de reducción del número de mosquitos vectores, al atacar las fases larvarias en sus hábitats, donde sea fácil acceder a ellas. De igual forma, concuerda con Levy et al. (2024), al concluir que las estrategias convencionales para controlar los insectos vectores; parten de la comunicación jerárquica, respuestas unilaterales y la regulación predeterminada, donde los enfoques de vigilancia de vectores inspirados en el sistema inmunitario, pueden ser más eficaces que los convencionales, especialmente en ciudades y otros entornos civiles complejos.

En relación a, la evaluación del impacto de la participación de la población en el control del *Aedes aegypti* vector del Dengue, Zika y la fiebre Chikungunya en la jurisdicción del distrito de Santa Anita, se tuvo que existe una notable diferencia en la cantidad de habitantes bajo control, frente a aquellos que se encuentra en vigilancia, lo cual sugiere que las estrategias de control podrían haber tenido más efectivas o de prioridad en ciertos períodos. Por ende, la implementación de medidas proactivas, como la eliminación de criaderos y la fumigación, son cruciales para mantener bajas las poblaciones de *Aedes aegypti*. Sin embargo, la alta variabilidad en los números, también puede reflejar cambios estacionales en la actividad del mosquito, así como en la respuesta de la comunidad y las autoridades de salud pública.

Ahora bien, los datos indican que una mayor cobertura de control se asocia con un aumento en el número de habitantes bajo esta condición. Esto resalta la importancia de mantener estrategias de controles eficaces y adecuadas a las realidades locales, para proteger a la población del riesgo de enfermedades transmitidas por el *Aedes aegypti*; mientras que las estrategias de vigilancia deben ser igualmente robustas y adaptativas para responder a las fluctuaciones en la actividad de los vectores. Estos resultados coincide con Llanos y Altamirano (2023), al expresar que el control de los huevos del *Aedes aegypti*, es muy complejo, puesto que amerita la participación masiva de los habitantes por un ciclo de tiempo extenso (años).

Igualmente, la respuesta de la población del distrito de Santa Anita, concuerda con lo manifestado por Mosqueda et al. (2024), al evidenciar que la falta de cumplimiento en las acciones preventivas para erradicar el vector *Aedes*, acompañadas de las actividades de divulgación de los establecimientos de salud, carecen de efectividad, ya que se requiere materializar la

relación inter y extra sectorial, para el logro de una concientización y participación óptima de los habitantes de una comunidad.

El establecimiento del modelo de gestión para mejorar la Vigilancia y Control del *Aedes aegypti* vector del Dengue en el distrito de Santa Anita, arrojó resultados positivos, al reducir la población del vector, y demostrar la efectividad de las coberturas de vigilancia y control por medio de las viviendas programadas e inspeccionadas, las metodologías de reporte empleadas para el control larvario del vector al utilizar las ovitrampas, identificación de las zonas de riesgos empleando el SIG, estrategias de intervención in situ y progresivo y evaluación del impacto al evaluar los resultados obtenidos y la participación de los habitantes del distrito. Bajo este contexto, Knoblauch et al. (2023), expresa que los modelos de detección de objetos basados en aprendizaje profundo, combinados con imágenes satelitales de acceso abierto, pueden aplicar para extraer un proxy de grano fino e informativo para el modelado urbano de la distribución de *Aedes aegypti*, a saber, los tanques de agua. Tales modelos son esenciales para derivar intervenciones de control de vectores más específicas, permitir ahorros de costos en la vigilancia entomológica y, lo que es más importante, un control global de la enfermedad más eficiente. Al respecto Gato et al. (2024), concluye que la evaluación por fases, confirma la eficacia de los tratamientos contra *Aedes aegypti*, destacando su potencial para la gestión sostenible de enfermedades transmitidas por mosquitos. En la misma dirección, Castro et al. (2022) señala que el uso de los Sistemas de Información Geográfica, constituye un instrumento tecnológico eficiente para la investigación y descripción de especies; donde las diversas aplicaciones y su utilización para el seguimiento de actividades de vigilancia, es importante al mejorar los planes de prevención de salud. Por tal razón, Dambach (2020), afirma que la creciente resistencia a los insecticidas y la propagación mundial de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue en nuevas zonas, exigen métodos de control que complementen o, en la medida de lo posible, sustituyan a los actuales.

## Conclusiones

El modelo de gestión para mejorar la Vigilancia y Control del *Aedes aegypti* vector del Dengue, se encuentra establecido en: la Cobertura de vigilancia y control, reflejado en los métodos de reporte, en la identificación de zonas de riesgo a través del SIG, aplicación de estrategias de intervención y evaluación del impacto del modelo, durante el lapso de 18 meses consecutivos. Las coberturas del *Aedes aegypti*, para la acción de control fue de 87% en promedio, donde los índices arrojaron un IA y un IB de 0,14, mientras que el IR fue de 0,02 superiores a los índices arrojados en la acción de vigilancia a pesar de mostrar un 88% de cobertura, cuyos IA e IB fueron de 0,04 y el IR de 0,01.

Los métodos para las actividades de vigilancia y control del *Aedes aegypti*, fueron inspección domiciliaria, detección de criaderos, establecimientos de ovitrampas, recolección de muestras, sistema georeferenciado, monitoreo semanal, análisis de factores de riesgo.

Las localidades con mayor riesgo de dispersión del *Aedes aegypti*, con el análisis de las características socio demográficas, fueron en 1er lugar Centro de Salud Cooperativa Universal, en 2do lugar Centro de Salud Materno Infantil Santa Anita y 3er lugar Centro de Salud Chancas de Andahuaylas. Las estrategias de intervención local para el control de la dispersión del *Aedes aegypti* vector del Dengue, fueron el control larvario, control del mosquito adulto y la participación comunitaria.

El impacto de la participación de la población en el control del *Aedes aegypti*, a pesar del número de habitantes elevado cada mes para la categoría control, se evidencio la baja disponibilidad en la reducción del *Aedes aegypti*.

## Recomendaciones

- Implementar el modelo establecido en las zonas de mayor riesgo, reevaluando la efectividad e incorporando a instituciones y personal de los establecimientos de salud en la ejecución del mismo.
- Llevar a cabo una evaluación de las barreras logísticas y sociales que impiden el acceso a todas las viviendas programadas para inspección.
- Implementar estrategias que involucren a la comunidad, fomentando la colaboración entre los residentes y las autoridades de salud para garantizar que las viviendas sean accesibles para la inspección.
- Fortalecer las estrategias de control y vigilancia durante los meses críticos para prevenir la propagación de enfermedades, así como las campañas de sensibilización dirigidas a la población.
- Fomentar una mayor participación de la comunidad en las acciones de eliminación de criaderos, especialmente en los meses de alto riesgo.

## Referencias

- Aguilar-Durán, J., Hamer, G., Reyes-Villanueva, F., Fernández-Santos, N., Uriegas-Camargo, S., Rodríguez-Martínez, L., Estrada-Franco, J., & Rodríguez-Pérez, M. (2024). Effectiveness of mass trapping interventions using autocidal gravid ovitraps (AGO) for the control of the dengue vector, *Aedes (Stegomyia) aegypti*, in Northern Mexico. *Parasites & Vectors*, 17(1), 344. <https://doi.org/10.1186/s13071-024->

06361-y

- Bottinelli O., Marder G., Ulón S., Ramírez L., Sario H. (2006). *Estratificación de áreas de Riesgo-Dengue en la ciudad de Corrientes mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)*. Universidad Nacional del Nordeste. <https://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/publicaciones/public09.pdf>
- Carrera, M., Alcaraz, M., García, M., Paranderi, N., Ramírez, I., & Rumich, I. (2024). Caracterización clínica de pacientes infectados con Chicungunya del centro ambulatorio de especialidades de J. Augusto Saldivar. *Revista científica UPAP*, 4(2). <https://doi.org/10.54360/rcupap.v4i2.155>
- Castro, F. F., Zaldivar, A., & Rodriguez, B. (2022). Aplicación de los SIG en el control del murciélago hematófago para la prevención de la rabia parálitica en el Valle del Cauca, Colombia: Application of GIS in the control of the hematophagous bat for the prevention of paralytic rabies in Valle del Cauca, Colombia. *Innovación en Odontología*, 2(2). <https://revistas.uan.edu.co/index.php/innovacionodontologica/article/view/1536>
- Dambach, P. (2020). The use of aquatic predators for larval control of mosquito disease vectors: Opportunities and limitations. *Biological control*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104357>
- Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este [DIRIS]. (2024). *Delimitación Territorial (Jurisdicción) y Sectores Sanitarios de los establecimientos de salud del primer nivel de atención de las RIS (Redes Integradas de Salud)—DIRIS LE / MINSA*. <https://www.dirislimaeste.gob.pe/sectoresRIS.asp>
- Edgerton, S., Thongsripong, P., Wang, C., Montaya, M., Balmaseda, A., Harris, E., & Bennett, S. (2021). Evolution and epidemiologic dynamics of dengue virus in Nicaragua during the emergence of chikungunya and Zika viruses. *Infection, Genetics and Evolution*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104680>
- Ferreira, M., Gallego, G., & Galeano, J. (2022). Presencia de *Aedes aegypti*, vector de virus dengue y su susceptibilidad al control químico, en áreas bajo influencia de asentamientos humanos precarios en el municipio de San Antonio, Central-Paraguay. *Reportes científicos de la FACEN*, 13(2), 160-174. <https://doi.org/10.18004/rfacen.2022.13.2.160>
- Gato, R., Menéndez, Z., Rodríguez, M., Gutiérrez, G., & del Carmen, M. (2024). Advancing the art of mosquito control: The journey of the sterile insect technique against *Aedes aegypti* in Cuba. *Infectious Diseases of Poverty*, 13(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40249-024-01224-1>
- Knoblauch, S., Li, H., Lautenbach, S., Elshiaty, Y., Rocha, A., Resch, B., Arifi, D., Jänisch, T., Morales, I., & Zipf, A. (2023). Semi-supervised water tank detection to support vector control of emerging infectious diseases transmitted by *Aedes Aegypti*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 119, 103304. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103304>
- Levy, M. Z., Tamayo, L. D., Condori-Pino, C. E., Arevalo-Nieto, C., Castillo-Neyra, R., & Paz-Soldan, V. A. (2024). An immune System for the City: A New Paradigm for Surveillance and Control of Disease Vectors. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.05.30.24308159>
- Lima, P. (2024). Impacto de la recolección de residuos domésticos de gran tamaño sobre potenciales criaderos de mosquitos transmisores del dengue en Asunción, Paraguay. *Revista de salud publica del Paraguay*, 14(2), 10-17. <https://doi.org/10.18004/rspp.2024.ago.03>
- Llanos-Cuentas, A., & Altamirano-Quiroz, A. (2023). Control del Dengue: Una visión crítica. *Diagnóstico*, 62(2). <https://doi.org/10.33734/diagnostico.v62i2.461>
- Ministerio de Salud [Minsa]. (2024). *Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Este. Boletín Epidemiológico N° 34-2023*. [https://www.dirislimaeste.gob.pe/Epidemio\\_d.asp](https://www.dirislimaeste.gob.pe/Epidemio_d.asp)
- Ministerio de Salud [Minsa]. (2023). *Resolución Ministerial N.º 228-2023-MINSA Norma Técnica de Salud para la Vigilancia Entomológica y Control de *Aedes aegypti*, vector de Arbovirosis y la Vigilancia del Ingreso de *Aedes albopictus* en el territorio nacional*. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/3957960-228-2023-minsa>
- Mosqueda, D., Durán, M.I., Garcell, K., & Rodríguez, Y. (2024). Factores de riesgo que influyen en el control de *Aedes Aegypti* y prevención del dengue. Consultorio Juración Barcoa—Diciembre 2022. *Actas de la III Jornada y Taller Nacional Científico de Residentes y Profesionales de la Salud Policlínico Docente Cristóbal Labra*, 1-54. <https://jorcienciapdcl.sld.cu/index.php/jorgecienciapdcl2024/2024/paper/viewFile/831/1134>

- Munayco, C. (2023). Situación epidemiológica del dengue en el Perú. *Diagnóstico*, 62(2), <https://revistadiagnostico.fihu.org.pe/index.php/diagnostico/article/view/458> <https://doi.org/10.33734/diagnostico.v62i2.458>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023). *Expansión geográfica de los casos de dengue y chikungunya más allá de las áreas históricas de transmisión en la Región de las Américas*. <https://www.who.int/fr/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON448>
- Saavedra-Camacho, J., & Iglesias-Osores, S. (2021). Presencia de larvas de *Aedes aegypti* en tres sectores de la provincia de Chepén, Perú. *Revista Experiencia en Medicina*, 7(1), 1-120. <https://doi.org/10.37065/rem.v7i1.524>
- Santos, L., De Aquino, E., Fernandes, S., Ternes, Y., & Feres, V. (2023). Dengue, chikungunya, and Zika virus infections in Latin America and the Caribbean: A systematic review. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 47, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.34>