



RED DE VIGILANCIA DE LA RESISTENCIA A INSECTICIDAS DE USO EN SALUD PÚBLICA EN COLOMBIA, AÑO 2018



1. INTRODUCCIÓN

La Red de Vigilancia de la Resistencia a Insecticidas liderada por el Laboratorio de entomología del Instituto Nacional de Salud (INS), se inició en el año 2004 mediante el desarrollo de un proyecto del INS con el apoyo del Ministerio de Protección social, posteriormente durante el período 2005 - 2007, gracias a un proyecto multicéntrico patrocinado por COLCIENCIAS, el cual contó con la participación del de diferentes centros de investigación y el INS, fue posible conocer el estado de la susceptibilidad de los vectores de malaria y el vector del dengue de 12 departamentos a los principales insecticidas utilizados en salud pública en Colombia. A partir de entonces y hasta la actualidad, la Red de VRI es coordinada por el INS, el cual es responsable de suministrar las dosis diagnósticas para evaluación de susceptibilidad, realizar pruebas confirmatorias de resistencia, determinar mecanismos de resistencia y consolidar la información nacional. Por otra parte, las unidades de entomología pertenecientes a los Laboratorios de Salud Pública departamentales son responsables de realizar las pruebas biológicas de susceptibilidad y socializar los resultados a nivel local y nacional para la toma de decisiones de control vectorial.

En concordancia con lo anterior, la Red de VRI de Colombia tiene como principales objetivos preservar las moléculas insecticidas de uso en salud pública, generar evidencias que orienten la toma de decisiones de control de vectores y sistematizar la información para ser socializada ante los tomadores de decisiones a nivel departamental y nacional.

En el presente informe se presenta la gestión de la red de VRI llevada a cabo en el año 2018 y los resultados parciales de susceptibilidad enviados por los Laboratorios Departamentales de Salud Pública.

2. MATERIALES Y METODOS

La detección y medición de la resistencia se realiza mediante pruebas biológicas estandarizadas, las cuales consisten en someter una población de mosquitos a una dosis diagnóstica de insecticida, durante un tiempo predeterminado. La dosis diagnóstica corresponde a una concentración de insecticida que mata al 100% de los individuos de una muestra de la población objeto, en un tiempo predeterminado. Existen diferentes métodos para la detección y medición del grado de resistencia: 1) la aplicación tópica del insecticida mediante una jeringa muy fina empleada en culicinos adultos, 2) la utilización de túneles de vuelo con rociado en aerosol termal (Brown 1986) o, 3) la utilización de superficies impregnadas con insecticida. En esta

última, se encuentra el método de papeles impregnados propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS 2016) y el de botellas de vidrio impregnadas estandarizado por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (Brogdon y McAllister 1998).

Las metodologías utilizadas por la Red de VRI de Colombia consisten en pruebas biológicas para adultos OMS (2016) y CDC (1998). La determinación de la susceptibilidad en larvas se lleva a cabo mediante la metodología OMS.

A continuación se describen las metodologías utilizadas en la determinación de resistencia en Colombia.

Pruebas Biológicas de la Organización Mundial de la Salud, OMS 2016 para determinar susceptibilidad o resistencia de adultos a insecticidas

Las pruebas biológicas de susceptibilidad o resistencia de la OMS consisten en papeles impregnados con una dosis única y específica de un insecticida que actúa como matriz sobre la cual se exponen, durante un tiempo único, los mosquitos adultos muestreados a partir de las poblaciones de campo muestreadas (OMS 2016). En general, en cada bioensayo consistente en cuatro réplicas y un testigo, los individuos se exponen durante 1 hora al insecticida (con excepción del organofosforado fenitrotión al cual se exponen durante 2 horas), luego se trasladan a un papel inerte sin impregnar, donde se dejan reposar en condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y solución azucarada. La lectura de mortalidad se realiza a las 24 horas.(figura 1).



Figura 1. Pruebas OMS para determinación de susceptibilidad o resistencia a insecticidas.

Las dosis diagnósticas utilizadas en los bioensayos OMS de papeles impregnados con insecticidas, correspondieron al organoclorado DDT (4%); a los organofosforados malatión (5,0%), fenitrotión (1%); a los carbamatos propoxur (0,1%) y bendiocarb (1%); a los piretroides lambdacialotrina (0,05%) y deltametrina (0,05%). Los controles consisten en papeles impregnados con diferentes solventes de acuerdo al grupo químico, así: aceite de oliva para organofosforados y carbamatos, aceite de risella para organoclorados y aceite de silicona para piretroides (OMS 2016).

Pruebas Biológicas CDC 1998 o botellas impregnadas para determinar susceptibilidad o resistencia de adultos (figura2)

La técnica de las botellas impregnadas fue estandarizada por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades Tropicales de Atlanta (CDC). Consiste en someter una muestra de mosquitos adultos sobre una superficie de vidrio (Brogdon y McAllister 1998). El objetivo de esta técnica es medir el tiempo que tarda la dosis diagnóstica de un insecticida en llegar al sitio blanco de acción en el organismo del mosquito (Ocampo 2000). La dosis diagnóstica corresponde a la menor concentración de un insecticida que mata el 100% de individuos de una población susceptible en el menor tiempo posible. Para ello, se evalúan diferentes dosis de un insecticida sobre una población que no haya sido expuesta a presión de selección por insecticidas (cepa susceptible) con respecto al tiempo que tarda en llegar el ingrediente activo al sitio de acción. Posteriormente se establece la relación del tiempo versus porcentaje de mortalidad. De las concentraciones evaluadas se selecciona como dosis diagnóstica, la menor concentración que genera una línea recta horizontal o punto de saturación en un menor tiempo (Brogdon y McAllister 1998). El punto de saturación en la gráfica, determina el tiempo mínimo requerido para que la dosis diagnóstica evaluada llegue al sitio blanco del mosquito y actúe. Es decir, que aunque se aumente la concentración de dicha dosis diagnóstica, el tiempo requerido para matar el 100% de los individuos evaluados permanecerá constante. Por tanto, para cada población de una especie de mosquito se define una dosis diagnóstica la cual a su vez tiene un tiempo diagnóstico. Cuando se evalúan poblaciones de mosquitos de campo, un incremento en el tiempo diagnóstico a una dosis diagnóstica, es interpretado como disminución en la susceptibilidad al insecticida evaluado (Brogdon 1998).



Figura 2. Pruebas CDC para determinación de susceptibilidad o resistencia a insecticidas

En la tabla 1, se consignan las dosis diagnósticas utilizadas en los bioensayos CDC se consignan en la tabla 1.

Tabla 1. Dosis diagnósticas utilizadas en la evaluación de susceptibilidad de *Ae. aegypti* y *Anopheles spp*, aplicando la metodología CDC.

Insecticidas	<i>Ae.aegypti</i>	<i>Anopheles spp</i>
	CEPA DE REFERENCIA: Rockefeller	CEPA DE REFERENCIA: Nechí
Lambdacialotrina- Piretroide	6.25 ug /15 min	12.5 ug /30 min
Deltametrina – Piretroide	6.25 ug /30 min	12.5 ug /30 min
DDT-Organoclorado	150 ug /30 min	100 ug /45 min
Malatión- Organofosforado	100 ug /30 min	50 ug /30 min
Fenitrotión- Organofosforado	75 ug/ 45 min	50 ug /30 min
Pirimifosmetil	75 ug /30 min	
Propoxur-Carbamato	12,5 ug /30 min	10 ug /15 min

Pruebas Biológicas de la Organización Mundial de la Salud, OMS 1981, para determinar susceptibilidad o resistencia de *Ae. aegypti* al larvicida temefos

La susceptibilidad en larvas se mide exponiendo los individuos a una dosis diagnóstica del producto, el cuál es disuelto previamente en agua. Los individuos permanecen expuestos hasta el tiempo de lectura, es decir a las 24 horas después de iniciado el ensayo. En ambos casos la dosis diagnóstica consiste en el doble de la concentración de insecticida que mata al 100% de una población susceptible. La disminución en la mortalidad obtenida con esta dosis indica una disminución en la susceptibilidad de la población evaluada o la presencia de resistencia. Un porcentaje de mortalidad entre el 98 al 100% indica susceptibilidad, entre el 80 al 97% indica que se debe confirmar si hay presencia de resistencia mediante más bioensayos y una mortalidad menor al 80% indica resistencia fisiológica de las poblaciones al insecticida (OMS, 1992, Chávez *et al.* 2005). En Colombia la dosis diagnóstica para temefos es de 1.2 ppm (FIGURA 3)

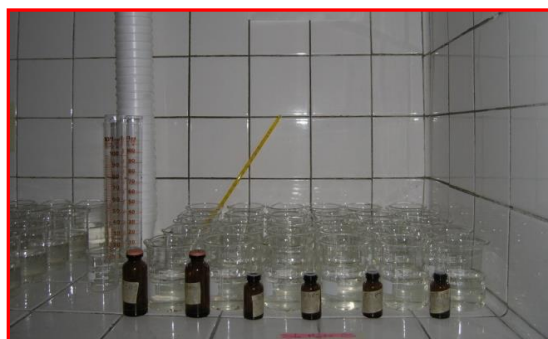


Figura 3. Pruebas OMS para determinación de susceptibilidad de larvas de *Aedes aegypti* a temefos

INSECTICIDAS EVALUADOS

Los insecticidas evaluados por la Red de VRI corresponden a los ingredientes activos de los productos formulados, utilizados por los programas de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) para el control de los mosquitos transmisores de malaria (*Anopheles* spp) y el vector de arbovirosis (*Aedes aegypti*), dichos insecticidas son los organofosforados: malatión, pirimifosmetil y fenitrotión, los piretroides: deltametrina, lambdacialotrina, permetrina y alfacipermetrina. Con respecto a los larvicidas, se evalúa el organofosforado temefos, utilizado para el control de larvas de *Ae. aegypti*.

RESULTADOS

1. PRUEBAS BIOLÓGICA VECTORES DE MALARIA *Anopheles* spp

En el 2018 los resultados de las evaluaciones de susceptibilidad a insecticidas, evidenciaron resistencia a los piretroides deltametrina, lambdacialotrina y permetrina en una población de *An. darlingi* de Tauchigadó y resistencia a deltametrina en *An. albimanus* (Tabla 2).

TABLA 2. Resultados de resistencia a insecticidas para las especies de *Anopheles* de Colombia, 2018

Departamento	Localidad	Especie	Insecticida	Porcentaje de Mortalidad	Estado	Método
Amazonas	La Pedrera-Angostura	<i>An. darlingi</i>	deltametrina	99	Susceptible	CDC
Antioquia	Apartadó	<i>An. albimanus</i>	lambdacialotrina	100	Susceptible	CDC
			deltametrina	100	Susceptible	CDC
			alfacipermetrina	100	Susceptible	CDC
			pemetrina	100	Susceptible	CDC
Chocó	Medio Atrato-Tauchigadó	<i>An. darlingi</i>	fenitrotión	100	Susceptible	OMS
			malatión	100	Susceptible	OMS
			deltametrina	82	Resistente	OMS
			permetrina	88	Resistente	OMS
			lambdacialotrina	69	Resistente	OMS
Córdoba	Tierra Alta-Bocas de la Cruz	<i>An. nuneztovari</i>	lambdacialotrina	100	Susceptible	OMS
			deltametrina	100	Susceptible	OMS
			fenitrotión	100	Susceptible	OMS
Nariño	Tumaco - Inguapi de Chiricana	<i>An. albimanus</i>	lambdacialotrina	100	Susceptible	CDC
			malatión	100	Susceptible	CDC
			deltametrina	88	Resistente	CDC

Pruebas biológicas *Ae. aegypti* vector de arbovirosis

En el 2018 los resultados de las evaluaciones de susceptibilidad a insecticidas, realizadas en 28 localidades de los departamentos de Amazonas, Arauca, Cauca, Casanare, Caquetá, Córdoba, Magdalena, Meta, Nariño, Putumayo y Valle del Cauca evidenciaron resistencia en 68% (13/19) de las localidades evaluadas para deltametrina; 59% (10/17) para lambdacialotrina; 53%(8/15) para pirimifosmetil, 37% para fenitroton (3/8) y 53% (9/17) para temefos. Las localidades y porcentajes de mortalidad se consignan en la tabla 3.

TABLA 3. Resultados de resistencia de Aedes aegypti, evaluadas en 2018

Departamento	Localidad	Insecticida	Porcentaje de Mortalidad	Estado	Método
Amazonas	Leticia- Porvenir	Malatión	98.5	Susceptible	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Fenitroton	98,8	Susceptible	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	pirimifosmetil	98,5	Susceptible	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Cyflutrina	55	Resistente	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Etopenfrox	55	Resistente	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Permetrina	21	Resistente	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Lambdacialotrina	51	Resistente	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	deltametrina	82	Resistente	OMS
Amazonas	Leticia- Porvenir	Temefos	85	Resistente	OMS
Amazonas	La Pedrera	Pirimifos	58	Resistente	OMS
Amazonas	La Pedrera	Deltametrina	68	Resistente	OMS
Amazonas	La Pedrera	Temefos	89	Resistente	OMS
Arauca	Arauquita Casco Urbano	malation,	100	Susceptible	OMS
Arauca	Arauquita Casco Urbano	fenitroton	100	Susceptible	CDC
Arauca	Arauquita Casco Urbano	Pirimifosmetil	100	Susceptible	CDC
Arauca	Arauquita Casco Urbano	Deltametrina	100	Susceptible	CDC
Arauca	Arauquita Casco Urbano	lambdacialotrina	77	Susceptible	CDC
Arauca	Arauquita Casco Urbano	temefos	100	Susceptible	OMS
Arauca	Arauquita Casco Urbano	pirimifosmetil	100	Susceptible	CDC
Arauca	Arauquita Casco Urbano	lambdacialtrina	76	Resistente	CDC
Arauca	Arauca	temefos,	90	Resistente	OMS
Arauca	Saravena	Malatión	100	Susceptible	OMS
Arauca	Saravena	Fenitroton	100	Susceptible	OMS
Arauca	Saravena	temefos	52	Resistente	OMS
Cauca	Miranda	fenitroton	100	Susceptible	CDC
Cauca	Miranda	deltametrina	69	Resistente	CDC
Cauca	Miranda	temefos	10	Resistente	OMS
Caquetá	Florencia Oriental	fenitroton	89	Resistente	CDC
Caquetá	Florencia Oriental	lambdacialotrina	86	Resistente	CDC
Caquetá	Florencia Oriental	deltametrina	94	Resistente	CDC

Caquetá	Florencia Oriental	temefos	94	Resistente	CDC
Caquetá	Curillo-Turbay	fenitroton	92	Resistente	CDC
Caquetá	Curillo-Turbay	lambdacialotrina	92	Resistente	CDC
Caquetá	Curillo-Turbay	deltametrina	97	Resistente	CDC
Caquetá	Curillo-Turbay	temefos	96	Resistente	CDC
Casanare	Yopal-Cabecera	fenitrotión	100	Resistente	CDC
Casanare	Yopal-Cabecera	Pirimifosmetil	99	Susceptible	CDC
Casanare	Aguazul	fenitrotión	100	Susceptible	CDC
Casanare	Aguazul	Pirimifosmetil	99	Susceptible	CDC
Córdoba	San Bernardo del Viento	fenitroton	96	Resistente	OMS
Córdoba	San Bernardo del Viento	lambdacialotrina	98	Susceptible	OMS
Córdoba	San Bernardo del Viento	deltametrina	100	Susceptible	OMS
Córdoba	Pueblo Nuevo-La Balsa I y II	pirimifosmetil	96	Resistente	OMS
Córdoba	Pueblo Nuevo-La Balsa I y	deltametrina	100	Susceptible	OMS
Magdalena	Ariguaní	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Ariguaní	pirimifosmetil	96	Resistente	OMS
Magdalena	Ariguaní	deltametrina	99	Susceptible	OMS
Magdalena	Ariguaní	lambdacialotrina	77	Resistente	OMS
Magdalena	Ariguaní	temefos	100	Susceptible	OMS
Magdalena	Chibolo	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Chibolo	pirimifosmetil	95	Resistente	OMS
Magdalena	Chibolo	deltametrina	99	Susceptible	OMS
Magdalena	Chibolo	lambdacialotrina	56	Resistente	OMS
Magdalena	Chibolo	temefos	100	Susceptible	OMS
Magdalena	Nueva Granada	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Nueva Granada	pirimifosmetil	96	Resistente	OMS
Magdalena	Nueva Granada	deltametrina	92	Resistente	OMS
Magdalena	Nueva Granada	lambdacialotrina	32	Resistente	OMS
Magdalena	Nueva Granada	temefos	98	Susceptible	OMS
Magdalena	Pivuay	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Pivuay	pirimifosmetil	87	Resistente	OMS
Magdalena	Pivuay	deltametrina	91	Resistente	OMS
Magdalena	Pivuay	lambdacialotrina	53	Resistente	OMS
Magdalena	Pivuay	temefos	99	Susceptible	OMS
Magdalena	Pueblo Viejo	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Pueblo Viejo	pirimifosmetil	87	Resistente	OMS
Magdalena	Pueblo Viejo	deltametrina	93	Resistente	OMS
Magdalena	Pueblo Viejo	lambdacialotrina	55	Resistente	OMS
Magdalena	Pueblo Viejo	temefos	98	Susceptible	OMS
Magdalena	Reten	malation	100	Susceptible	CDC
Magdalena	Reten	pirimifosmetil	97	Resistente	OMS
Magdalena	Reten	deltametrina	89	Resistente	OMS
Magdalena	Reten	lambdacialotrina	73	Resistente	OMS
Magdalena	Reten	temefos	100	Susceptible	OMS
Meta	Vista Hermosa Sector 1	temefos	37	Resistente	OMS
Nariño	Tumaco- Espriella	fenitrotión	100	Susceptible	CDC

Nariño	Tumaco- Espriella	lambdacialotrina	100	Susceptible	CDC
Nariño	Tumaco- Espriella	deltametrina	95	Resistente	CDC
Nariño	Tumaco Tanga Real	fenitrotión	100	Susceptible	CDC
Nariño	Tumaco Tanga Real	lambdacialotrina	100	Susceptible	CDC
Nariño	Tumaco Tanga Real	deltametrina	90	Resistente	CDC
Nariño	Tumaco-Llorente	Fenitrotion	100	Susceptible	CDC
Nariño	Tumaco-Llorente	Malatión	100	Susceptible	CDC
Nariño	Tumaco-Llorente	Temefos	75	Resistente	OMS
Putumayo	Mocoa- barrio El Progreso	Pirimifosmetil	100	Susceptible	CDC
Putumayo	Puerto Asis-barrio Metropolitano	Pirimifosmetil	100	Susceptible	CDC
Putumayo	Puerto Asis-barrio Metropolitano	temefos	100	Susceptible	OMS
Valle del Cauca	Cali-barrio Meléndez	Malatión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Cali-barrio Meléndez	Pririmifosmetil	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Cali-barrio Meléndez	Fenitrotión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Cali-barrio Meléndez	Deltametrina	63,7	Resistente	CDC
Valle del Cauca	Cali-barrio Meléndez	lambdacialotrina	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Tuluá-Barrio Fátima	Malatión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Tuluá-Barrio Fátima	Pririmifosmetil	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Tuluá-Barrio Fátima	Fenitrotión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Tuluá-Barrio Fátima	Deltametrina	98	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Tuluá-Barrio Fátima	lambdacialotrina	99	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Yumbo – La Estancia	Malatión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Yumbo – La Estancia	Pririmifosmetil	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Yumbo – La Estancia	Fenitrotión	100	Susceptible	CDC
Valle del Cauca	Yumbo – La Estancia	Deltametrina	84,4	Resistente	CDC
Valle del Cauca	Yumbo – La Estancia	lambdacialotrina	99	Susceptible	CDC

Criterios de resistencia utilizados(OMS 2016): <98% sugiere RR , confirmar con 3 repeticiones; 90-97%: comprobar genes RR con ensayos adicionales; < 90%: resistencia si se utilizan mínimo 100 mosquitos.

2 . PRUEBAS DE EFICACIA DE INTERVENCIONES DE CONTROL VECTORIAL

Una de las actividades realizadas por los profesionales de Entomología del nivel departamental consiste en apoyar a los programas de ETV departamentales en la realización de pruebas de eficacia de las intervenciones de control vectorial, las cuales se centran principalmente en: 1) distribución del Toldillos Impregnados de Larga Duración (TILD) y rociado intradomicliar para control de malaria. En cuanto arbovirosis, las medidas de control consisten en la aplicación espacial de insecticidas y el control focal con los larvicidas temefos o inhibidores de crecimiento. En las tabla 4 se consignan los resultados de residualidad en TILD correspondientes a las evaluaciones realizadas por los profesionales responsables de la vigilancia entomológica de Antioquia, Córdoba y Guaviare. Por otra parte, en la tabla 5, se

resumen los resultados de eficacia de intervenciones espaciales para el control de *Aedes aegypti* realizadas por los profesionales de entomología de Casanare y Valle del Cauca.

Resultados Evaluación de residualidad en TILD

Los resultados de Antioquia muestran diferencias entre municipios, en el caso de Cáceres y Necoclí se mantiene una eficacia óptima después de un año de uso, pero en Turbo los valores son muy bajos, lo cual se debe probablemente a diferencia en la susceptibilidad de los mosquitos de campo o a las costumbres de las comunidades. Con respecto a Córdoba, las evaluaciones se realizaron con una cepa de Laboratorio susceptible de *An. albimanus*, la baja residualidad fue explicada por el método de lavado por parte de las comunidades. En Guaviare, se evaluó un TILD con ingrediente activo alfacipermetrina, utilizando una cepa de *Aedes aegypti* del municipio El Retorno. Sin embargo, no se menciona el estado de susceptibilidad, por lo que no es posible concluir cuál es la causa de la pérdida de residualidad (tabla 4).

Tabla 4. Evaluación de TILD de un año de uso por Laboratorios de Entomología departamentales

Departamento	Municipio	Localidad	Ingrediente activo TILD	USO	Mortalidad a las 24 horas post-exposición
Antioquia	Turbo	Arcua	Deltametrina	12 meses	20%
Antioquia	Turbo	El Congo	Deltametrina	12 meses	63%
Antioquia	Necoclí	La corozza	Deltametrina	12 meses	100%
Antioquia	Necoclí	Paraiso Tulapa	Deltametrina	12 meses	90%
Antioquia	Cáceres	Vigen de las Damas	Deltametrina	12 meses	100%
Antioquia	Cáceres	Puerto Bélgica	Deltametrina	12 meses	100%
Antioquia	San Pedro de Urabá		Deltametrina	12 meses	49%
Guaviare	El Retorno		alfacipermetrina	12 mese	24%
Córdoba	Tierralta	Santa Ana	Deltametrina	12 mese	48%

Resultados Evaluación intervención espacial UBV

Los resultados de eficacia para las fumigaciones con deltametrina al 2% utilizando vehículo pesado, evidenciaron una baja eficacia, teniendo en cuenta que los valores de mortalidad establecidos por la Organización Mundial de la Salud para considerar que una intervención es eficaz, se encuentran entre 80-95% (WHO 2009).

Tabla 5. Evaluación de eficacia UBV por Laboratorios de Entomología departamentales

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	INSECTICIDA APLICADO	CEPA EVALUADA	MORTALIDAD 24 HORAS POST EXPOSICIÓN
CASANARE	Yopal-El Remanso	deltametrina 2%	<i>Ae. aegypti</i> de campo Yopal-El Remanso	48%
	Aguazul-Siete de Agosto	deltametrina 2%	<i>Ae. aegypti</i> de campo AGUAZUL-Siete de Agosto	40%
VALLE DEL CAUCA	Barrio Zamorano	deltametrina 2%	<i>Ae. aegypti</i> Cepa de campo susceptible	Ciclo I: 39% Ciclo II: 22,2% Ciclo III: 32,3%

3. VALIDACIÓN DE PROTOCOLO PRUEBAS DE EFICACIA APLICACIONES ESPACIALES PARA CONTROL DE ARBOVIROSIS



Figura 4. Actividad de validación protocolo de eficacia UBV

La red de Vigilancia de la resistencia a insecticidas generó un protocolo de evaluación de intervenciones espaciales Ultrabajo Volumen (UBV), el cual fue validado en 2018 con el apoyo de los programas de ETV departamentales. Las localidades seleccionadas cumplían con dos criterios: 1) hiperendemicidad para dengue y 2) evidencia de intensidades de resistencia a deltametrina baja y alta para deltametrina. Las localidades en las que se realizaron las evaluaciones fueron: Ibagué con una intensidad de 10X y Valledupar de 2X. El producto comercial evaluado fue deltametrina en agua. Los principales hallazgos consistieron en :

-Incumplimiento de estándares de los equipos ULV en relación con: la formulación y el tamaño de gota inapropiado para formulación del insecticida en agua.

-Condiciones de temperatura inapropiadas y otros factores medioambientales, que al momento de una intervención de emergencia en situación de brote, sería ineludibles.

-Las actividades de evaluación de eficacia, demandan de personal, tiempo e insumos (mosquitos, elementos entomológicos) y equipo lector de gota.

Se requiere: Realizar otros estudios piloto en localidades a seleccionar bajo condiciones de temperatura y medioambiente diferentes en los que se evalúe el desempeño de todos los Insecticidas utilizados por el programa de ETV

4. DETERMINACIÓN DE MUTACIÓN EN SITIO BLANCO, MECANISMO ASOCIADO A RESISTENCIA DE *Ae aegypti* A INSECTICIDAS PIRETROIDES

En el marco del Proyecto: FORTALECIMIENTO DE LA VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA DE *Aedes aegypti* EN COLOMBIA PARA EL ROBUSTECIMIENTO DE LA RED NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA CDC-INS, se estandarizó y validó la metodología para determinar posibles mutaciones en el gen para del canal de sodio dependiente de voltaje, sitio blanco de acción de los piretroides. Se aplicaron pruebas moleculares utilizando RT-PCR a 16 poblaciones de *Ae. aegypti* de localidades hiperendémicas para dengue. Los resultados evidenciaron la presencia de dos mutaciones la I1016V y C1534F en todas las poblaciones de *Ae. aegypti* evaluadas, con rangos entre 0,15 a 0,82 y 0,75 a 1, respectivamente, en donde 1 corresponde al valor máximo. Estos

resultados explican en parte, la resistencia creciente de las poblaciones de *Ae. aegypti* de Colombia a los insecticidas piretroides.

PROYECCIONES PARA LA VIGILANCIA DE LA RESISTENCIA A INSECTICIDAS 2019-2020

- ✓ Incorporar el componente molecular en la caracterización de la resistencia de poblaciones de *Aedes aegypti*, como proceso indispensable en la vigilancia centinela de la VRI.
- ✓ Monitorear las poblaciones que presentan alta frecuencia de heterocigotos para las mutaciones en sitio blanco, responsables de la resistencia a piretroides, con el fin de determinar el tiempo en el que una mutación se fija en la población y evaluar el impacto de esta en la eficacia de las medidas de control vectorial.
- ✓ Implementar la determinación de intensidad, grados de resistencia a insecticidas y evaluación de las intervenciones.
- ✓ Realizar estudios piloto en localidades bajo condiciones de temperatura y medioambiente diferentes en los que se evalúe el desempeño de todos los Insecticidas utilizados por el programa de ETV.
- ✓ Implementar la determinación de grados de resistencia al temefos.
- ✓ Determinación de dosis de sinergistas

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-Los resultados de resistencia o susceptibilidad a insecticidas, generados por la Red de VRI liderada por el INS, constituyen el criterio de selección más importante para la adquisición de insumos de control vectorial por parte del Ministerio de Salud y Protección Social y los programas departamentales de control de vectores, por lo tanto es necesario seguir fortaleciendo este componente tanto a nivel a nivel central como departamental.

-Los resultados de residualidad de Toldillos impregnados de Larga Duración (TILD), principal medida de control de los vectores de malaria, evidencian una disminución en el tiempo de residualidad con respecto a lo planteado por la literatura. Por lo tanto es necesario evaluar otras medidas de control y plantear programas de manejo integrado de vectores, en las que se tenga en cuenta las particularidades

ecoepidemiológicas y culturales de las localidades a intervenir y el comportamiento de las poblaciones de vectores.

-La intervención con TILD, requiere del fortalecimiento del componente social para garantizar el uso adecuado en relación con la frecuencia y el método de lavado, con el fin de garantizar la eficacia de esta medida de control.

-Los hallazgos encontrados en las pruebas de eficacia de las intervenciones ULV con deltametrina relacionados con: incumplimiento de estándares de los equipos ULV en relación tamaño de gota inapropiado para formulación del insecticida en agua, factores medioambientales, entre otros, sugieren la necesidad de realizar estudios piloto en localidades a seleccionar bajo condiciones de temperatura y medioambiente diferentes en los que se evalúe el desempeño de todos los Insecticidas utilizados por el programa de ETV.

-Las evaluaciones de eficacia de los insecticidas es una actividad esencial para el buen funcionamiento de los programas de control de vectores. Sin embargo, solo después del cumplimiento de los supuestos mínimos como el rango adecuado del tamaño de gota, calibración de los equipos, la presión el aire de la turbina, se justifica la realización de pruebas de eficacia.

Bibliografía

Brogdon, W. & McAllister, J. 1998. Simplification of adult mosquito bioassays through use of time-mortality determinations in glass bottles. J. Am. Mosq Control Assoc. 14: 159-64.

Center for Disease Control and Prevention. Instrucciones para la Evaluación de la Resistencia a Insecticidas en Vectores mediante el Ensayo Biológico de la Botella CDC. CDC, Atlanta. Disponible en: https://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_es.pdf; consultado Noviembre 1 de 2018.

World Health Organization. 2016. Monitoring and managing insecticide resistance in Aedes mosquito populations. Interim guidance for entomologists. WHO/ZIKV/VC/16.1. Geneva.

