

RESISTENCIA A LOS INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CONTROL VECTORIAL, ENERO-DICIEMBRE 2024, ECUADOR

El Ecuador, las enfermedades transmitidas por vectores (ETVs) se desarrollan en aproximadamente el 70% de la extensión territorial que corresponden a la región litoral, amazónica, insular y las áreas noroccidentales de la región andina. La prevención de estas enfermedades se ha concentrado en el control de vectores mediante el uso de insecticidas; sin embargo, su uso amplio y continuo, especialmente de compuestos como piretroides, organoclorados (DDT) y organofosforados, ha contribuido al desarrollo de resistencia en varias poblaciones de mosquitos debido a un proceso de presión selectiva. La resistencia a insecticidas es la propiedad que han adquirido las poblaciones de insectos, para sobrevivir a la exposición a una dosis estándar de insecticida. Para el desarrollo de estrategias exitosas de control vectorial, se debe tener en cuenta los resultados de la vigilancia de la resistencia a los insecticidas en el área a intervenir, así como evaluar las intervenciones realizadas en territorio (1). Actualmente el país forma parte de la Red Regional de Resistencia a los Insecticidas y como parte del fortalecimiento de la Red Nacional de Laboratorios de Entomología, se presentan los resultados de evaluación a insecticidas utilizados en control vectorial en poblaciones de *Aedes aegypti* y *Anopheles* spp. reportados en el Sistema Nacional de Vigilancia Entomológica (SNVE). La vigilancia de resistencia a los insecticidas se ha realizado por el Centro de Referencia Nacional de Vectores y los laboratorios de Entomología de las Coordinaciones Zonales 1, 4, 7 y 8 durante el período de enero a diciembre 2024.

Aedes aegypti

DELTAMETRINA

Se evaluaron 111 poblaciones de *Aedes aegypti* correspondientes a las provincias de El Oro, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Zamora Chinchipe y Pichincha. Se reportó la pérdida de susceptibilidad al insecticida deltametrina en 105 localidades del monitoreo. (Tabla 1, Figura 1). Esta resistencia se encuentra relacionada a la presión selectiva ejercida por el insecticida en los últimos años y la resistencia cruzada con el DDT, al tener un mismo sitio de acción y el desarrollo de mecanismos de resistencia. En la figura 2 se observa como las poblaciones resistentes han desplazado a las poblaciones de mosquitos susceptibles. En Latinoamérica la resistencia a deltametrina se ha reportado en países como Colombia, Perú, Cuba, Paraguay y Brasil (3).

Tabla 1. Evaluación de resistencia en *Aedes aegypti* al insecticida deltametrina del 2024

Provincia	Cantón	Localidad	%Mortalidad	Resultado	
				Resistente	Susceptible
EL ORO	HUAQUILLAS	HUAQUILLAS	39	■	
	SANTA ROSA	SANTA ROSA	40	■	
GUAYAS	GUAYAQUIL	KM 48 VIA A DAU..	24	■	
MANABI	24 DE MAYO	BARRANCO COL..	33	■	
		BARRIO ESMER..	61	■	
		ELOY ALFARO	45	■	
	BOLÍVAR	CALCETA LOS C..	78	■	
		BELLAVISTA	97	■	
	CHONE	DOS BOCAS	82	■	
		LA AURORA	73	■	
	JAMA	EL MATAL	21	■	
	JARAMIJÓ	JARAMIJO	33	■	
	JIPIJAPA	8 DE ENERO	79	■	
		CDLA PARRALE..	64	■	
		CDLA. ALBERTO ..	78	■	
		EL CALVARIO	82	■	
	JUNÍN	EL GUARANGO	31	■	
		EL PALMAR	73	■	
		20 DE MAYO	87	■	
	MANTA	BARRIO 4 DE NO..	61	■	
		BARRIO 5 DE JU..	54	■	
		BARRIO JOCA Y	52	■	
		BARRIO SANTAN..	89	■	
		CENTRO DE MA..	40	■	
		COSTA AZUL	71	■	
		CUBA LIBRE	64	■	
		LA EPOCA Y AB..	87	■	
	MONTECRISTI	ANIBAL SAN AN..	23	■	
		CARCEL	77	■	
		COLORADO	88	■	
	PAJÁN	ESTANCIA LAS P..	81	■	
		GUANABANITO	88	■	
	PORTOVIEJO	ALAJUELA	38	■	
		ARREAGA	48	■	
		BARRIO FATIMA	81	■	
		CAJA DE FUEGO	50	■	
		CALDERON	77	■	
		CASCABEL DE A..	78	■	
		CDLA SAN GRE..	77	■	
		CENTRO DE PO..	48	■	
		CRUZ ALTA	91	■	
		CRUZ DEL GUAY..	30	■	
		EL COROZO	87	■	
		EL GRAMAL	25	■	
		FORESTAL	77	■	
		HORMIGUERO	52	■	
		JUAN DAMA	16	■	
		LA BALSITA	84	■	
		LA CANTERA	46	■	
		LA CHIRIMOYA	78	■	
		LA ENCANTADA	98		■
		LA FLORESTA	64	■	
	SANTA ANA	CANOA	55	■	
	SUCRE	EL PALMAR	84	■	
		LA FELICIDAD	78	■	
MANABI	BOLÍVAR	LA JUANITA	84	■	
		LA PAVITA	37	■	
		LA SUSANA	56	■	
	JIPIJAPA	MEMBRILLAL	100		■
		SANCAN	80	■	
	JUNÍN	LA OLLA	86	■	
		LA PAZ	84	■	
	MANTA	LOS ESTEROS	100		■
		MAZATO	89	■	
		MIRAFLORES	61	■	
		SAN JUAN	61	■	
		SAN MATEO	18	■	
		SAN PEDRO	84	■	
		SANTA FE (CENTR..	58	■	
		SANTA MARTHA	41	■	
	MONTECRIS..	SANTA MONICA	90	■	
		VILLAMARINA	84	■	
		LA SEQUITA	35	■	
	OLMEDO	SAN JACINTO	58	■	
	PAJÁN	LAS PAJITAS	97	■	
		SAN ISISRO 2	17	■	
	PEDERNALES	NUEVO PEDERNA..	85	■	
		PUNTA DE MICO	86	■	
		VENECIA (COJÍMIE..	61	■	
	PORTOVIEJO	LA PAJA	64	■	
		LAS PAMPAS	83	■	
		LOMA DE LOS VIE..	47	■	
		LOS ANGELES	90	■	
		MATA DE CADI (PA..	86	■	
		MEJIA (PICOAZA)	36	■	
		NARANJAL	83	■	
		PABLO	84	■	
		PIMPIGUASI	35	■	
		POTRERILLO	29	■	
		QUEBRADA DE AL..	91	■	
		QUEBRADA DE GU..	76	■	
		QUEBRADA DE MA..	84	■	
		QUEBRADA DEL Z..	55	■	
		QUEBRADA EL TIG..	73	■	
		RIO CHICO	89	■	
		RIO DE ORO	42	■	
		SACON	24	■	
		SAN ANTONIO	72	■	
		SAN FELIPE	28	■	
		SAN JORGE	45	■	
		SAN JOSE 2 (SAN ..	44	■	
	ROCAFUER..	TIERRA BONITA	59	■	
		VALDEZ	43	■	
	SAN VICENTE	LOS PERALES	50	■	
	SUCRE	MARIANITA DE JE..	51	■	
		PAMPILANDIA	48	■	
PICHINCHA	QUITO	NANEGAL	100		■
SANTO DOMINGO DE ..	SANTO DOMINGO	RIO VERDE	100		■
		SANTA MARTHA	88	■	
ZAMORA CHINCHIPE	NANGARITZA	GUAYSIMI	100		■
	YANTZAZA	YANTZAZA	95	■	

Fig. 1 Análisis de resistencia de Ae. aegypti por cantón al insecticida deltametrina, 2024

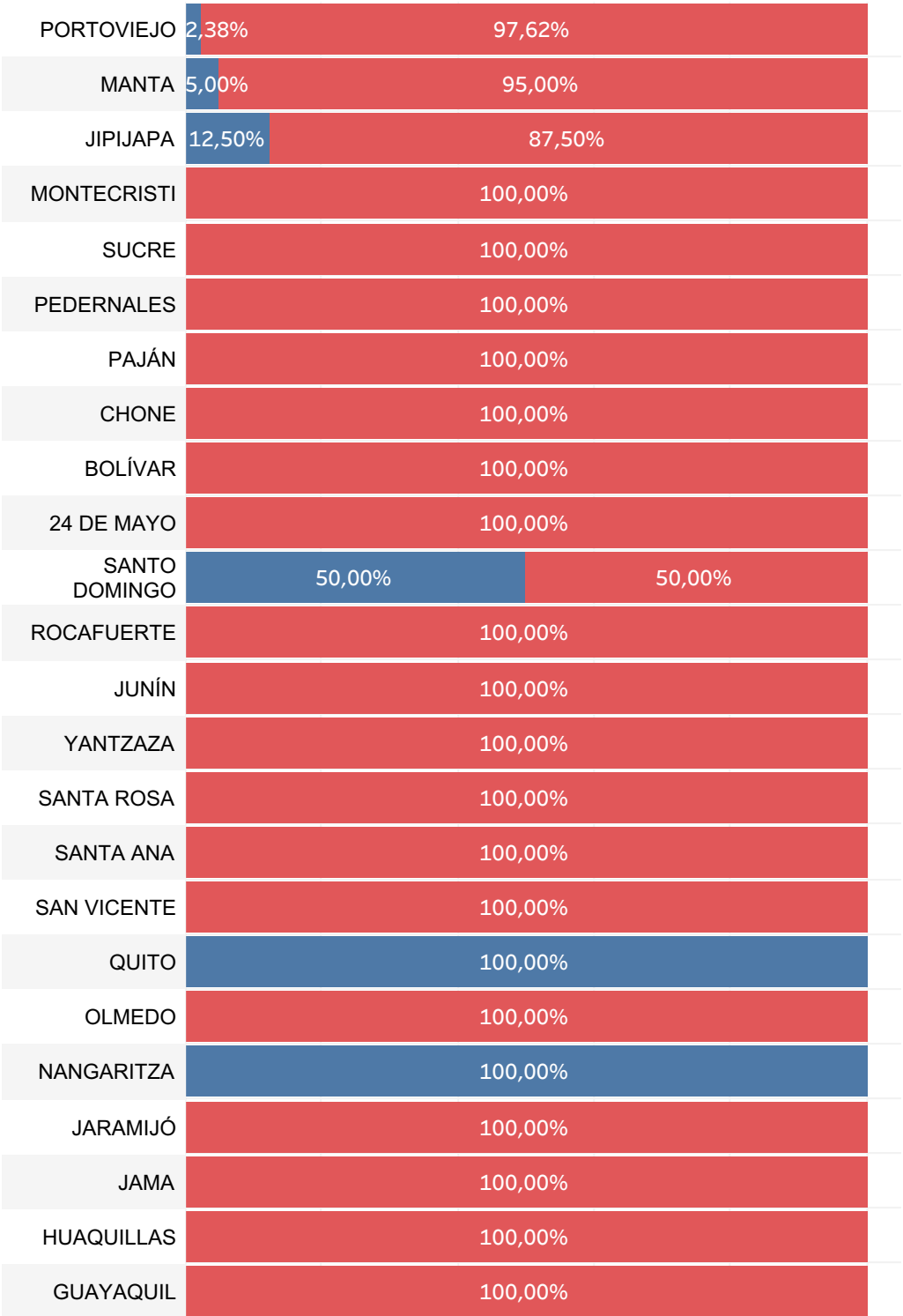
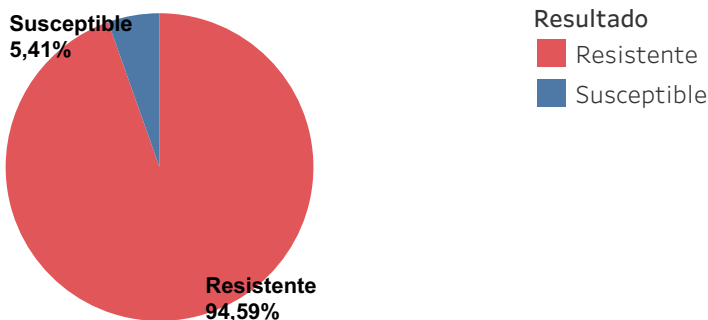


Fig. 2 Distribución del estado de resistencia al insecticida deltametrina en poblaciones de Ae. aegypti, 2024



Fig. 3 Porcentaje del estado de resistencia a deltametrina a nivel nacional, 2024



Aedes aegypti

MALATIÓN

Se evaluaron 88 poblaciones de *Aedes aegypti* de las provincias de Guayas, Manabí, Pichincha y Zamora Chinchipe determinando la resistencia al insecticida malatión en 14 localidades (Tabla 2). En la figura 4 se observa la frecuencia de localidades resistentes/susceptibles por cantón analizado, que determina la proporción de resistencia registrada. En la figura 5 se observa la distribución del estado de resistencia en la provincia de Manabí. La resistencia registrada puede estar vinculada a la presión ejercida con otros insecticidas pertenecientes al grupo de organofosforados como temefos. En países como Brasil, Venezuela, Cuba y Perú la resistencia a este insecticida se ha vinculado a las extensas campañas de fumigación y la resistencia cruzada con el insecticida temefos (4).

Tabla 2. Evaluación de resistencia en *Aedes aegypti* al insecticida malatión del 2024

Provincia	Cantón	Localidad	% Mortali..	Resultado	
				Resiste..	Suscept..
GUAYAS	DURÁN	COOPERATIVA SAN J..	100		■
		ORAMAS GONZALEZ-..	100		■
	GUAYAQU..	CERECITA -- CONSUE..	100		■
		FEBRES CORDERO	44	■	
MANABI	24 DE MAYO	BARRIO ESMERALDAS	100		■
		ELOY ALFARO	100		■
	CHONE	DOS BOCAS	84	■	
		LA AURORA	100		■
	EL CARME..	BELLAVISTA	100		■
	JAMA	EL MATAL	100		■
	JARAMIJÓ	JARAMIJO	100		■
	JIPIJAPA	8 DE ENERO	100		■
		CDLA. ALBERTO HER..	100		■
		CDLA. PARRALES Y G..	98		■
		EL CALVARIO	100		■
	JUNÍN	EL PALMAR	100		■
		20 DE MAYO	100		■
	MANTA	BARRIO 4 DE NOVIEM..	100		■
		BARRIO 5 DE JUNIO	100		■
		BARRIO SANTANA	100		■
		CENTRO DE MANTA 1	100		■
		CUBA LIBRE	89	■	
	MONTECR..	ANIBAL SAN ANDRES	100		■
		CARCEL	100		■
		COLORADO	100		■
		ESTANCIA LAS PALMA..	100		■
	OLMEDO	CANOA	100		■
	PAJÁN	GUANABANITO	100		■
	PEDERNA..	COJIMIES	99		■
	PORTOVIE..	ARREAGA	100		■
		BARRIO FATIMA	100		■
		CAJA DE FUEGO	88	■	
		CALDERON	74	■	
		CASCABEL DE ALAJU..	100		■
		CDLA SAN GREGORIO	100		■
		CENTRO DE PORTOVI..	100		■
		CRUZ ALTA	100		■
		CRUZ DEL GUAYABO	100		■
		EL COROZO	95	■	
		EL JOBO	100		■
		FORESTAL	100		■
		HORMIGUERO	100		■
		JUAN DAMA	100		■
	SUCRE	EL PALMAR DE SAN IS..	100		■
MANABI	BOLÍVAR	LA JUANITA	98		■
		LA PAVITA	99		■
	JIPIJAPA	SANCAN	100		■
	JUNÍN	LA OLLA	97	■	
	MANTA	LOS ESTEROS	100		■
		MIRAFLORES	100		■
		SAN JUAN	100		■
		SAN MATEO	89	■	
		SAN PEDRO	100		■
		SANTA MONICA	100		■
	MONTECR..	LA SEQUITA	100		■
		LAS JACUATAS	100		■
	OLMEDO	PILE	100		■
		SAN JACINTO	100		■
	PAJÁN	LAS PAJITAS	100		■
	PEDERNAL..	NUEVO PEDERNALES	97	■	
		PUNTA DE MICO	100		■
	PORTOVIE..	LA BALSA DE BIJAG..	100		■
		LA CHIRIMOYA	100		■
		LA ENCANTADA	100		■
		LAS PAMPAS	100		■
		LOMA DE LOS VIENT..	97	■	
		LOS ANGELES	100		■
		MACONTA ABAJO	100		■
		MATA DE CADÍ (PAC..	100		■
		MEJIA (PICOAZA)	99		■
		NARANJAL	100		■
		PIMPIGUASI	99		■
		POTRERILLO	100		■
		QUEBRADA DE ALAJ..	100		■
		QUEBRADA DE GUIL..	98		■
		QUEBRADA EL TIGRE	100		■
		RIO CHICO	100		■
		RIO DE ORO	100		■
	ROCAFUE..	SACON	100		■
		SAN ANTONIO	98		■
		SAN FELIPE	89	■	
	SUCRE	SAN JOSE 2 (SAN PL..	100		■
		TIERRA BONITA	100		■
	SUCRE	VALDEZ	4	■	
		LA FELICIDAD	100		■
	PICHINCHA	PAMPILANDIA	97	■	
		PACTO	100		■
ZAMORA ..	PAQUISHA	PAQUISHA	97	■	

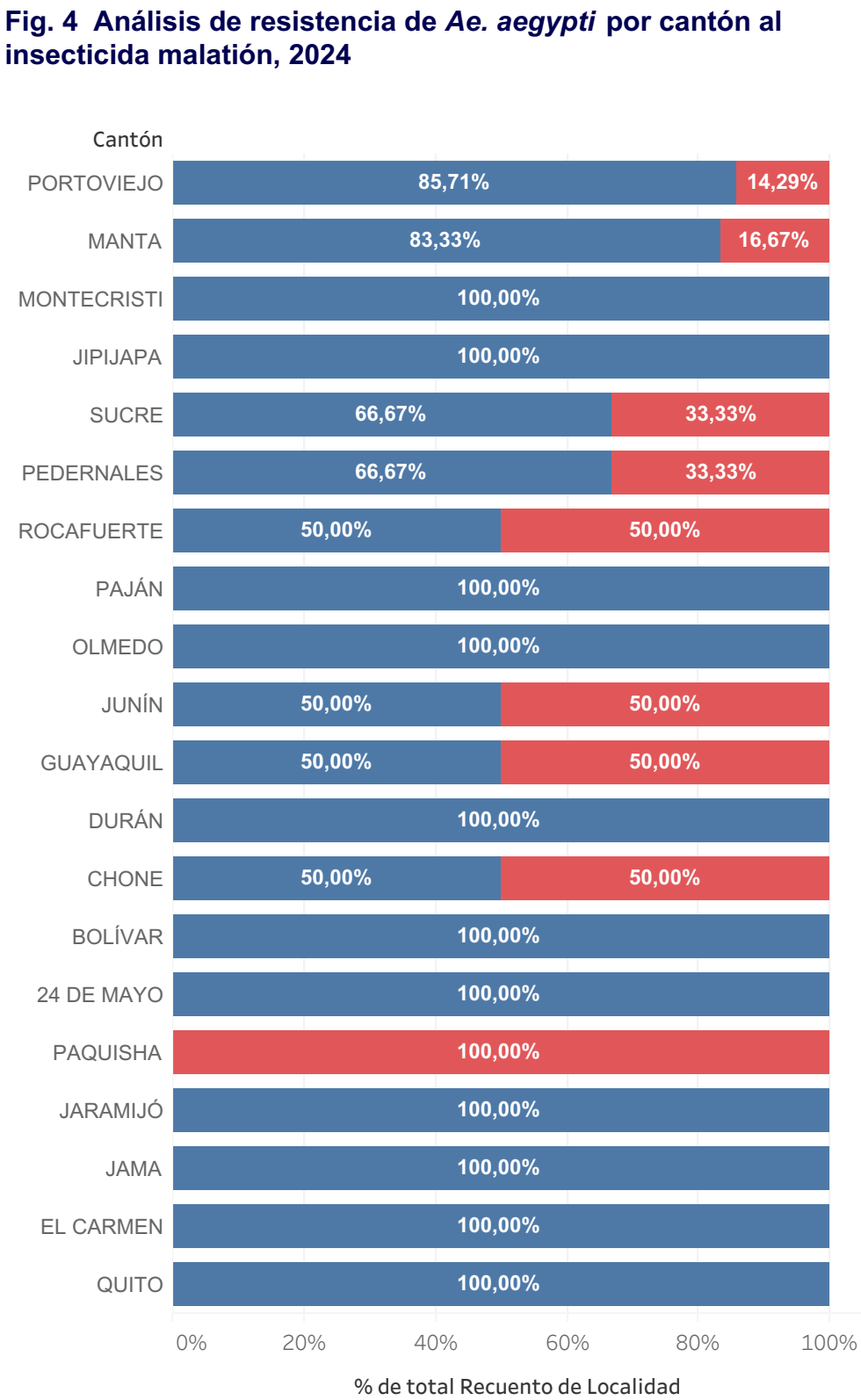
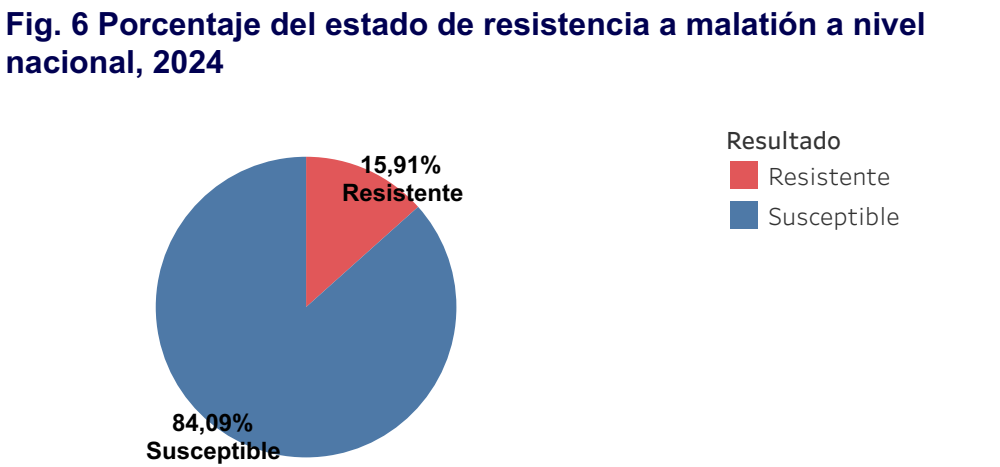
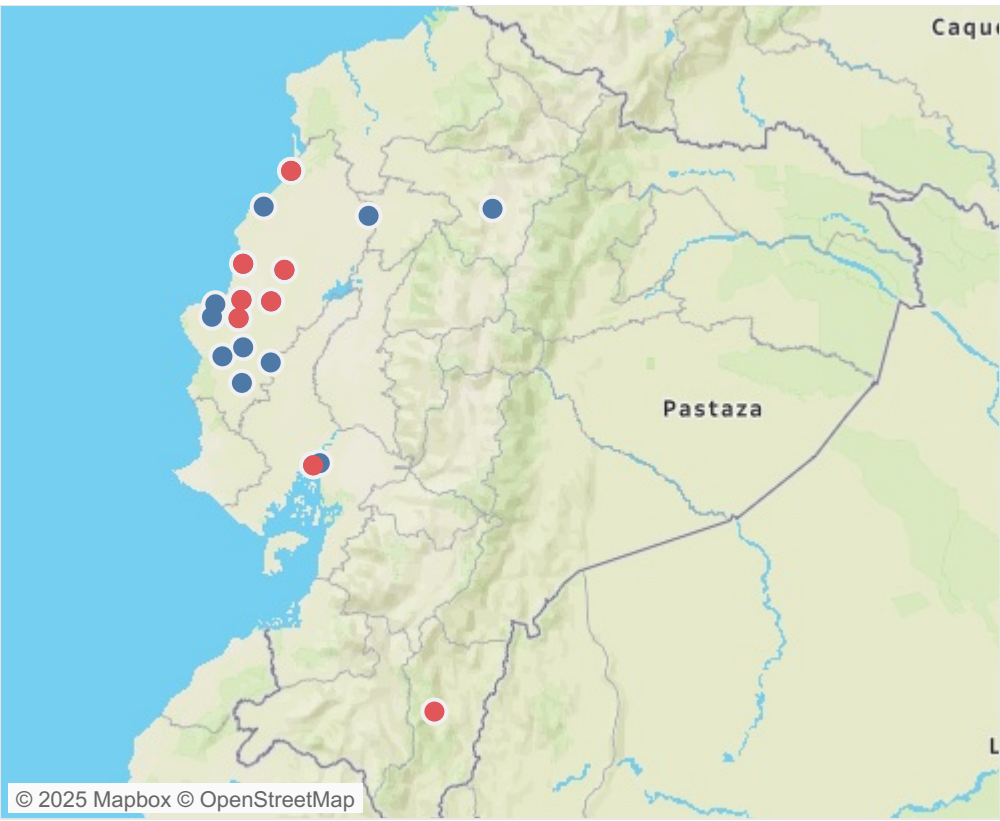


Fig. 5 Distribución del estado de resistencia al insecticida malatión en poblaciones de *Ae. aegypti*, 2024



Aedes aegypti

TEMEFOS

Se evaluaron 105 poblaciones de *Ae. aegypti* pertenecientes a las provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Loja, Manabí, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y Zamora Chinchipe; determinando la resistencia en localidades analizadas de la provincia de Manabí y Santo Domingo (Tabla 3, Figura 6). Esta molécula pertenece al grupo de insecticidas organofosforados y la resistencia se encuentra vinculada a la presión ejercida por insecticidas del mismo grupo como el malatión y el desarrollo de mecanismos enzimáticos desarrollados por la presión del insecticida. En la última década se ha reportado la resistencia a este insecticida en países como Brasil, Cuba, Colombia y Perú (5). En la figura 7 se observa la distribución de la resistencia de este insecticida en el territorio nacional.

Tabla 3. Evaluación de resistencia en Aedes aegypti al larvicida temefos del 2024

Provincia	Cantón	Localidad	Fr 50	Resultado			
				Resisten..	Suscepti..		
EL ORO	ARENILLAS	ARENILLAS	-0,089		■		
	MACHALA	MACHALA	-0,192		■		
	PORTOVELO	PORTOVELO	-0,078		■		
	SANTA ROSA	SANTA ROSA	0,128		■		
ESMERALDAS	ESMERALDAS	TABIAZO	0,918		■		
GUAYAS	GUAYAQUIL	LOMAS DE LA FLORIDA	1,8		■		
		SAN ISIDRO	0,33		■		
	PLAYAS	COMUNA MAMEY	0,71		■		
LOJA	LOJA	CATAMAYO	-0,058		■		
		MALACATOS	1,895		■		
MANABI	24 DE MAYO	BARRANCO COLORADO	2,815		■		
		BARRIO ESMERALDAS	8,24	■			
		ELOY ALFARO	4,42		■		
	CHONE	BELLAVISTA	0,412		■		
		DOS BOCAS	1,85		■		
		LA AURORA	1,648		■		
	JAMA	EL MATAL	0,803		■		
	JARAMIJÓ	JARAMIJO	4,9		■		
	JIPIJAPA	8 DE ENERO	1,072		■		
		CDLA. ALBERTO HERRERA	0,555		■		
		CDLA. PARRALES Y GUALE	1,707		■		
		EL CALVARIO	2,465		■		
		EL GUARANGO	1,447		■		
	JUNÍN	EL PALMAR	2,38		■		
	MANTA	15 DE ABRIL	1,496		■		
		20 DE MAYO	4,66		■		
		BARRIO 4 DE NOVIEMBRE	4,33		■		
		BARRIO 5 DE JUNIO	3,8		■		
		BARRIO 15 DE SEPTIEMB..	8,7	■			
		BARRIO SANTANA	0,803		■		
		CENTRO DE MANTA 1	3,96		■		
		CENTRO DE MANTA 2	2,21		■		
		COSTA AZUL	8,663	■			
		CUBA LIBRE	1,067		■		
		MONTECRISTI	ANIBAL SAN ANDRES	2,617		■	
		ESTANCIA LAS PALMAS	1,186		■		
	PAJÁN	GUANABANITO	1,778		■		
	PORTOVIEJO	ALAJUELA	1,423		■		
		ARREAGA	3,33		■		
		BARRIO FATIMA	2,09		■		
		CAJA DE FUEGO	3,14		■		
		CALDERON	1,737		■		
		CASCABEL DE ALAJUELA	1,207		■		
		CDLA. SAN GREGORIO	2,193		■		
		CRUZ DEL GUAYABO	2,01		■		
		EL COROZO	0,722		■		
		EL GRAMAL	0,76		■		
		HORMIGUERO	5,38	■			
		LA BALSITA	0,586		■		
		LA CANTERA (SAN PLACID..	1,195		■		
		LA CHIRIMOYA	1,134		■		
		SANTA ANA	CANOA	3,71		■	
		SUCRE	EL PALMAR	0,72		■	
		MANABI	24 DE MAYO	SANTA RITA	2,308		■
BOLÍVAR				LA JUANITA	2,046		■
				LA PAVITA	0,85		■
JIPIJAPA	LA SUSANA			1,031		■	
	MEMBRILLAL			0,311		■	
JUNÍN	LA OLLA			0,965		■	
MANTA	LA FLORITA			2,067		■	
	MAZATO			4,211		■	
	MIRAFLORES			3,31		■	
	SAN FE			3,66		■	
	SAN JUAN			2,7		■	
	SAN PEDRO			3,591		■	
	SANTA MONICA			6,38	■		
	VILLAMARINA			3,56		■	
MONTECRI..	LA SEQUITA		7,69	■			
	LAS JACUATAS		1,944		■		
	LEONIDAS PROAÑO		1,479		■		
	PEPA DE HUSO		5,41	■			
PAJÁN	LAS PAJITAS		0,448		■		
	SAN ANDRES		16,79	■			
PEDERNAL..	NUEVO PEDERNALES		1,14		■		
	PUNTA DE MICO		1,11		■		
PORTOVIEJO	LA ENCANTADA	0,591		■			
	LA FLORESTA	0,434		■			
	LAS PAMPAS	0,626		■			
	LOS ANGELES	1,044		■			
	MACONTA ABAJO	1,366		■			
	MATA DE CADI	0,586		■			
	MEJIA	4,883		■			
	PABLO	2,75		■			
	PIMPIGUASI	9,2	■				
	PLAYA PRIETA	1,61		■			
	POTRERILLO	4,021		■			
	QUEBRADA DE ALAJUELA	2,718		■			
	QUEBRADA DE CUCHUCHO	1,07		■			
	QUEBRADA DE MACONTA	0,945		■			
	QUEBRADA DEL ZAPALLO	3,54		■			
	QUEBRADA EL TIGRE	0,842		■			
	RIO DE ORO	1,61		■			
	SACON	3,98		■			
		SAN FELIPE	5,52	■			
		SAN JOSE 2	5,816	■			
ROCAFUER..	TIERRA BONITA	5,9	■				
SAN	LOS PERALES	1,57		■			
VICENTE	RANCHO ROJO	4,5		■			
SANTA ANA	SAN JACINTO	1,57		■			
SUCRE	MARIANA DE JESUS	-3,03		■			
PICHINCHA	QUITO	NANEGAL	1,987		■		
		PACTO	4,69		■		
SANTO DO..	SANTO DO..	EBANO	9,521	■			
ZAMORA	NANGARIT..	LOJA Y JORGUE MOSQUE..	0,8		■		
CHINCHIPE	YANTZAZA	YANZATZA	1,09		■		

Fig. 7 Análisis de resistencia de Ae. aegypti por cantón al larvicida temefos, 2024

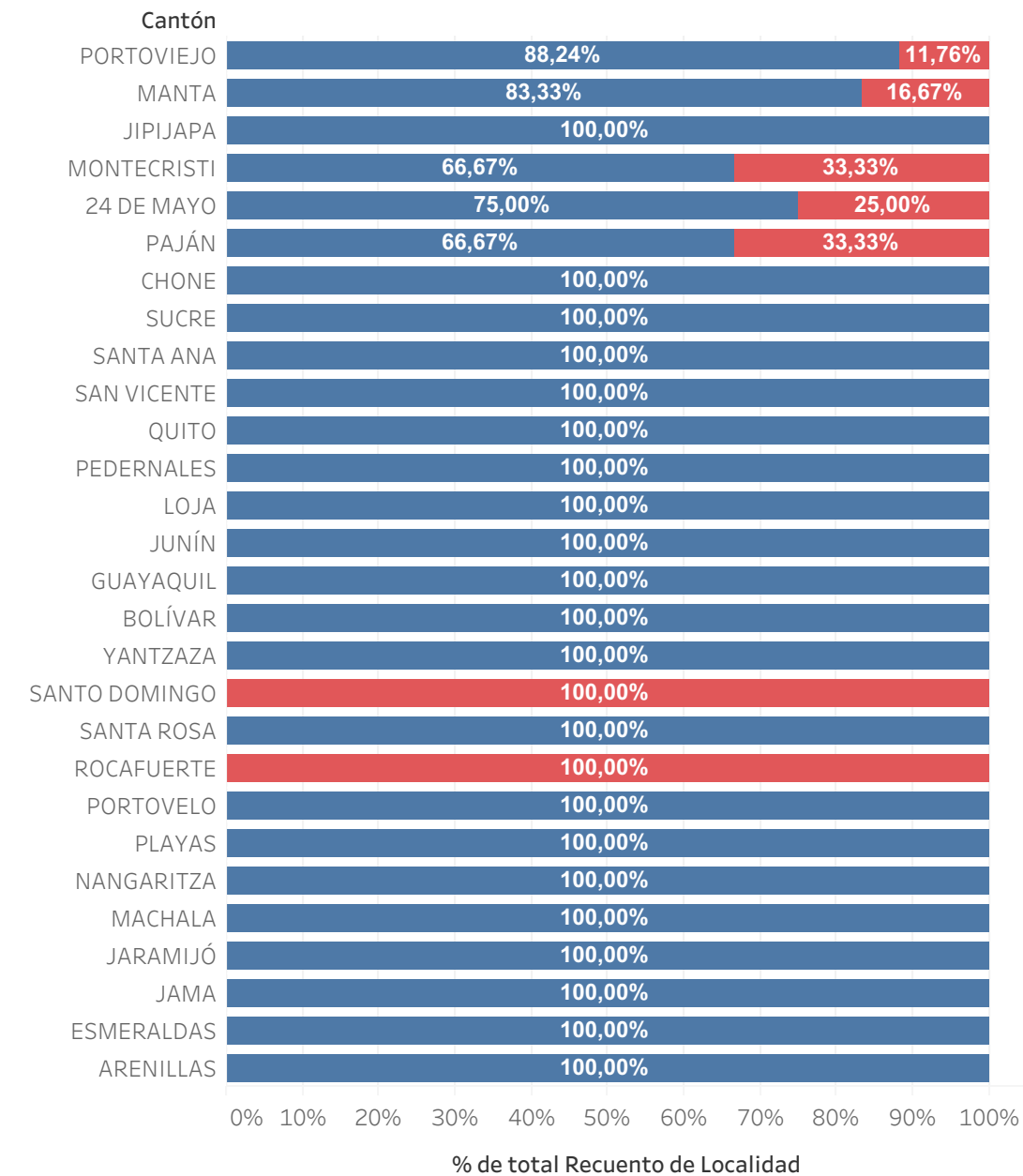
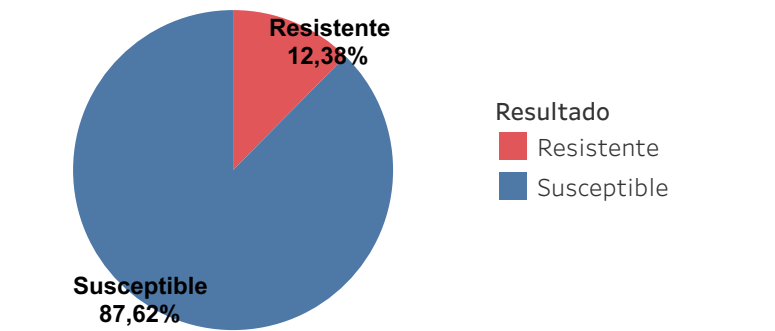


Fig. 8 Distribución del estado de resistencia al larvicida temefos en poblaciones de Ae. aegypti, 2024



Fig. 9 Porcentaje del estado de resistencia a larvicida temefos ..



Anopheles albimanus

DELTAMETRINA Y MALATIÓN

Se evaluó la resistencia al insecticida deltametrina en poblaciones de *Anopheles albimanus* en cuatro localidades, mientras que, para el insecticida malatión la evaluación fue realizada en seis localidades de la provincia de El Oro. Las poblaciones analizadas registraron resistencia a los dos insecticidas evaluados, con porcentajes de mortalidad inferiores al 97% (Tabla 4 y 5). En las figuras 8 y 9 se presenta la distribución de resistencia a deltametrina y malatión en las provincias de El Oro y Guayas. La resistencia a este insecticida podría estar vinculada por la presión ejercida con el uso intensivo de insecticidas en plantaciones agrícolas o el control de otras plagas (2).

Tabla 4. Evaluación de resistencia en *An. albimanus* al insecticida deltametrina del 2024

Provincia	Cantón	Localidad	% Mortalid..	Resultado
				Resisten..
EL ORO	ARENILLAS	LAS COLMENAS	49	■
	MACHALA GUA..	EL RETIRO	42,5	■
	SANTA ROSA	EL ARENAL	79	■
GUAYAS	GUAYAQUIL	KM 48 VIA A DAULE	24	■

Fig. 10 Distribución del estado de resistencia al insecticida deltametrina en poblaciones de *An. albimanus*, 2024



Tabla 5. Evaluación de resistencia en *An. albimanus* al insecticida malatión del 2024

Provincia	Cantón	Localidad	% Mortalid..	Resultado
				Resisten..
EL ORO	ARENILLAS	LAS COLMENAS	45	■
	GUABO	BARBONES	58,75	■
	HUAQUILLAS	1RO DE MAYO	52,5	■
	MACHALA	EL RETIRO	55	■
	SANTA ROSA	PUERTO JELI	62	■
GUAYAS	GUAYAQUIL	KM 48 VIA A DAULE	22	■

Fig. 11 Distribución del estado de resistencia al insecticida malatión en poblaciones de *An. albimanus*, 2024



Bibliografía

1. Achee NL, Grieco JP, Vatandoost H, Seixas G, Pinto J, Ching-NG L, et al. Alternative strategies for mosquito-borne arbovirus control. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2019 [citado el 6 de noviembre de 2021];13(1):e0006822. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0006822>

2. Rodríguez MM, Bisset JA, Díaz C, Soca LA. Resistencia cruzada a piretroides en Aedes aegypti de Cuba inducido por la selección con el insecticida organofosforado malation. Rev Cubana Med Trop. 2003;55(2):105–11.

3. Varón LS, Córdoba BC, Brochero HL. Susceptibilidad de Aedes aegypti a DDT, deltametrina y lambdacialotrina en Colombia. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal. 2010;27(1):66–73.

4. Alvarez LC, Ponce G, Oviedo M, Lopez B, Flores AE. Resistance to Malathion and Deltamethrin in Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) From Western Venezuela. J Med Entomol [Internet]. el 1 de septiembre de 2013 [citado el 6 de noviembre de 2021];50(5):1031–9. Disponible en: <https://academic.oup.com/jme/article/50/5/1031/904290>

5. Bisset Lazcano JA, Rodríguez MM, San Martín JL, Romero JE, Montoya R. Evaluación de la resistencia a insecticidas de una cepa de Aedes aegypti de El Salvador. Rev Panam Salud Pública. septiembre de 2009;26(3):229–34