

ANEXO 9



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

REPORTE DE RESISTENCIA A LARVICIDAS

RR-083-2024-STEC

Título del estudio : Evaluación Ambiental de Causalidad de la población de moscas en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao, ubicados en el distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, departamento La Libertad, 2024

Etapa : Resultados – Pruebas de resistencia en moscas obtenidas en 2 granjas avícolas de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao

Fechas de ejecución : 16 al 24 de octubre de 2024

Expediente de evaluación : 0001-2024-DEAM-EAC Códigos de acción : 0003-10-2024-411

Tipos de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 13/12/2024 Reporte N.º : RR-083-2024-STECC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Tipo de evaluación	Evaluación Ambiental de Causalidad
b.	Distrito	Huanchaco
c.	Provincia	Trujillo
d.	Departamento	La Libertad
e.	Problemática identificada	Afectación por vectores biológicos a las urbanizaciones cercanas a los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao
f.	Unidades fiscalizables/ actividades económicas en la zona de estudio	Avícola El Portal E.I.R.L. y Avícola Ponce de León S.A.C.

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	N.º de colegiatura
1	Violeta Jhicensia Rivera Minaya	Ingeniera Química	Gabinete	CIP 76256
2	Julio Andrés Gonzales Rossel	Ingeniero Ambiental	Gabinete	CIP 146703
3	Carlos Fernando Gutiérrez Rojas	Biólogo	Campo y Gabinete	CBP 13187
4	Remy Heriberto Canales Ortiz	Biólogo	Campo	CBP 12242
5	Dayra Elizabeth Soria Durand	Bach. Ingeniería ambiental	Campo	-
6	Diana Lina Sotelo Vásquez	Bióloga	Gabinete y Laboratorio	CBP 14546
7	Christian Edgardo Paredes Espinal*	Biólogo	Gabinete y Laboratorio	CBP 6530

*Autor del presente reporte de resultados de ecotoxicología

2. INTRODUCCIÓN

A fin de conocer la potencial resistencia generada por los 3 larvicidas empleados en la mayoría de granjas avícolas y establos ganaderos para el control de moscas en el entorno de sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao del distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo y departamento de La Libertad, se colectaron muestras de larvas de moscas, las cuales fueron incubadas bajo distintos tratamientos con larvicidas (ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 %) para ser evaluadas bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.

Se compara la emergencia de moscas adultas viables (voladoras) empleando como sustrato estiércol de aves libre de larvicidas de una granja doméstica (control). A este sustrato se le añadirán dos dosis (0,5 g/kg y 1 g/kg) de cada larvicida y una dosis control (sin larvicida), considerando para cada tratamiento 10 réplicas. Finalmente, a cada unidad de prueba se añadirán 10 larvas de moscas (Muscidae) obtenidas de dos granjas avícolas (Avícola El Portal E.I.R.L. y Avícola Ponce de León S.A.C.) y serán incubadas bajo condiciones de laboratorio.

Un larvicida empleado fue la Ciromazina 10 %, que en cada 100 g contiene 10 g de N-ciclopropil-1,3,5-triazina-2,4,6 triamina (CAS 66215-27-8), y que actúa disruptiendo el proceso de empuje y metamorfosis de artrópodos.

También, se empleó el Diflubenzuron 2 %, que en cada 100 g contiene 2 g de 1-(4-clorophenil)-3-(2,6-difluorobenzoil) urea, y que actúa alterando el proceso de formación de la quitina en la cutícula del insecto, impidiéndole terminar su fase de muda.

Finalmente, se empleó el extracto de tara (*Caesalpinia spinosa*) 99 % y que actúa interfiriendo el mecanismo de acción en la inhibición de la síntesis de quitina debido al bloqueo del transporte de membranas de los precursores de la quitina (SilvaTeam Peru Comercial S.A.C).

En el presente estudio se evaluaron las abundancias acumuladas de emergencias de moscas adultas viables de cada uno de los tratamientos comparados con el control a fin de determinar procesos de resistencia a los larvicidas comerciales que forman parte de su estrategia de control de vectores en granjas avícolas y establos ganaderos, en el marco de la evaluación ambiental que determina causalidad de afectación por vectores biológicos a las urbanizaciones cercanas a los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao.

Por último, la información generada se utilizará como insumo para las acciones de evaluación ambiental.

3. OBJETIVO

Comparar la emergencia de moscas adultas en estiércol tratado con larvicidas comerciales a fin de evaluar procesos de resistencia en granjas avícolas y establos ganaderos en el entorno de sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Winchanzao del distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo y departamento de La Libertad en octubre de 2024.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Huanchaco se encuentra ubicado en la costa norte de Perú, en la provincia de Trujillo – región La Libertad, a una altitud de 23 m s.n.m. y a 13 km al noroeste del centro histórico de la ciudad de Trujillo. Colinda por el norte, con los pantanos de Huanchaco, por el noreste con el centro poblado menor El Milagro, por el este con el distrito de La Esperanza, por el sudeste con Trujillo y Víctor Larco, por el sur y noroeste con el Océano Pacífico.

La producción pecuaria de la provincia de Trujillo se caracteriza por basarse en aves para carne y huevos, ganado vacuno, porcino y caprino, con una clara concentración y tendencia creciente de producción de ganado vacuno y ganado lechero; y ser el primer productor de aves regional, localizándose la producción en los distritos de Huanchaco, Salaverry, Laredo, Moche, La Esperanza y en menor cuantía en los distritos de Poroto, Simbal y Víctor Larco¹ (Figura 4.1).

¹ Plan de acondicionamiento territorial de la provincia de Trujillo, 2012.

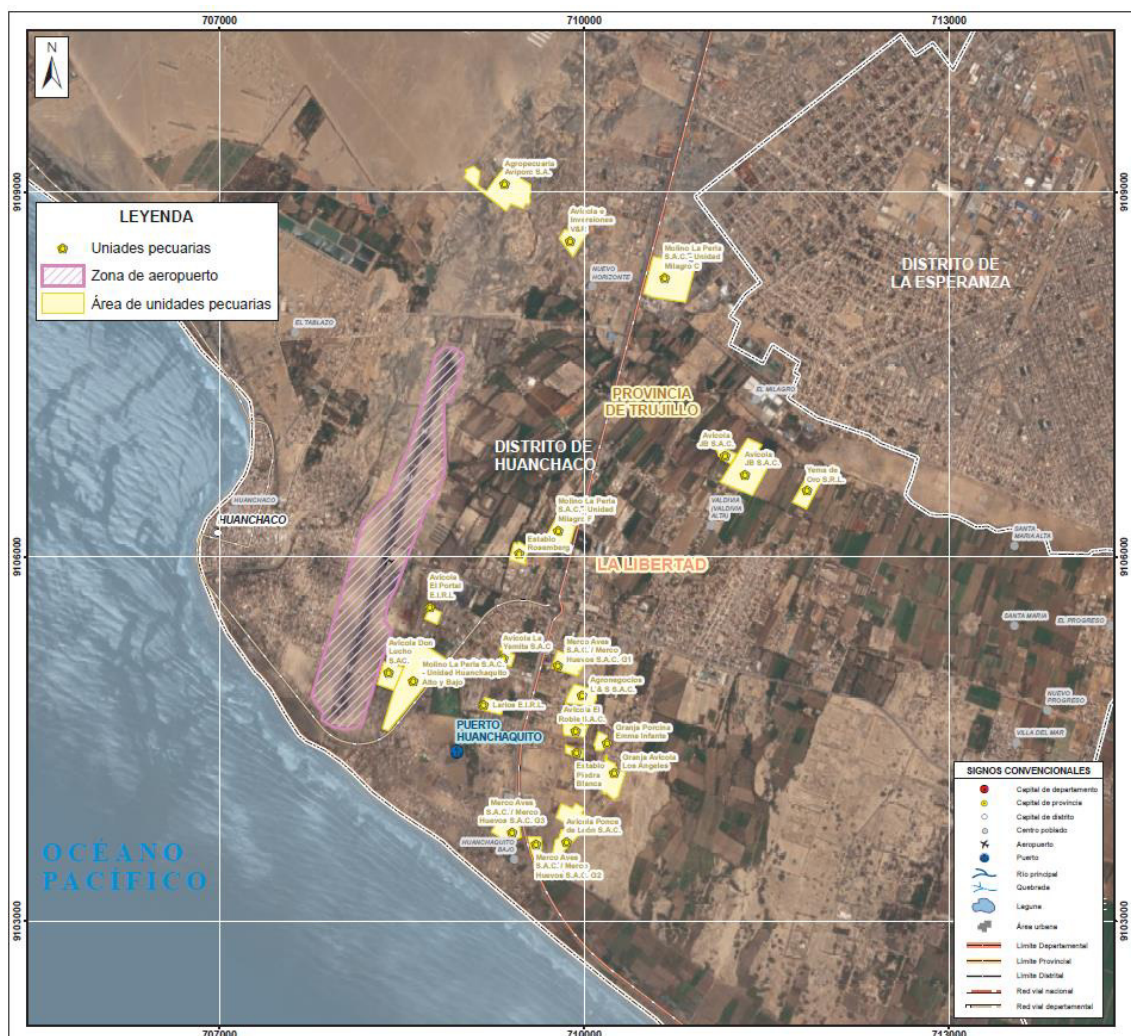


Figura 4.1. Mapa de ubicación de los centros de producción agropecuaria en el distrito de Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad

5. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el presente estudio se desarrolla a continuación.

5.1. Referencias utilizadas para las pruebas ecotoxicológicas

Las pruebas de resistencia a larvicidas en moscas se realizaron considerando las recomendaciones de la guía elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) y una publicación científica especializada (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Referencias para el desarrollo de las pruebas de resistencia en moscas

Referencia	País	Institución/Autores	Códigos de las guías	Año
Guideline for the testing of chemicals. Determination of developmental toxicity to dipterian dung flies (<i>Scathophaga stercoraria</i> L. (Scathophagidae),	Canadá	Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	OECD 228	2016

Referencia	País	Institución/Autores	Códigos de las guías	Año
<i>Musca autumnalis</i> De Geer (Muscidae)				
Lethal effects of the insect growth regulator Cyromazine against three species of flies, <i>Musca domestica</i> , <i>Stomoxys calcitrans</i> , and <i>Fannia canicularis</i> (Diptera: Muscidae) in cattle, swine, and chicken manure	Estados Unidos	Donahue Jr. W.A., Showler A.T., Donahue M.W., Vinson B.E. & Osbrink W.L.A.	Journal of economic entomology 110 (2), 2017, 776-782	2017

5.2. Muestras de gallinaza control (sin tratar) como sustrato para prueba de resistencia en moscas

Se colectaron 07 kg de gallinaza libres de larvicidas, en un domicilio donde se realiza crianza doméstica de gallinas, en el distrito de San Martín de Porres, provincia y departamento de Lima. El punto de muestreo se señala en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Punto de muestreo de colecta de gallinaza sin tratar como sustrato para pruebas de resistencia en moscas

Código de muestra	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18 L		Descripción
		Este (m)	Norte (m)	
G-0	2024-10-03	271413	8675980	Punto control, ubicado en un domicilio donde se realiza crianza de gallinas, en el distrito de San Martín de Porres

Nota: La precisión de la medición de las coordenadas fue de + 3 m

La gallinaza control fue congelada previamente por 2 semanas con el propósito de asegurar la eliminación de huevos, larvas o pupas de mosca y de otra fauna invertebrada acompañante. Luego, fue atemperada, tamizada (1 cm) de material exógeno (piedras, ladrillo, plumas) y humedecida para quedar lista para la aplicación de las dosis de tratamiento de los larvicidas (ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 %) de interés.

5.3. Muestras de larvas de moscas

Se colectaron en 09 envases de 1 L de capacidad, larvas de moscas (Muscidae) de dos granjas avícolas o establos del área de estudio. Los puntos de muestreo se señalan en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Puntos de muestreo de colecta de larvas de moscas en granjas avícolas para las pruebas de resistencia en moscas

Códigos de muestras	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 17 L		Descripción ⁽¹⁾
			Este	Norte	
			(m)	(m)	
PMR-01	2024-10-21	11:45	708715	9105544	Punto de muestreo en cama ubicada entre los galpones N.º 1 y N.º 2, cerca al área de gallinaza de la granja de gallinas de postura de Avícola El Portal E.I.R.L.
PMR-02	2024-10-23	10:00	709876	9103687	Punto de muestreo tomado en el galpón de Avícola Ponce De León E.I.R.L.-Granja de Aves-Huanchaquito Alto

(1) Descripción obtenida durante las acciones de campo realizadas del 16 al 24 de octubre de 2024 en el distrito de Huanchaco

Téngase en cuenta que de los lotes de larvas de moscas colectadas en las dos granjas avícolas al menos la primera (PMR-01) viene siendo manejada con control integral de vectores con aplicaciones de diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 %, mientras que PMR-02 indicó no realizar ningún tipo de aplicaciones para el control de vectores dípteros.

5.4. Larvicidas comerciales usados en las pruebas de resistencia en moscas

Los administrados que colaboraron en el estudio proporcionaron cantidades de los larvicidas que emplean para el control de moscas. En la Tabla 5.4 se muestran los detalles de los larvicidas empleados en la prueba de resistencia en moscas.

Tabla 5.4. Larvicidas comerciales empleados para las pruebas de resistencia en moscas

N.º	Larvicida	Marca	Vía de acción	Dosis recomendada en el producto	Dosis de aplicación
1	Ciromazina 10 %	Larvavic 10	Ingesta y contacto	0,05 g/kg alimento	0,5 g/kg alimento
2	Diflubenzuron 2 %	Larvamat DF	Ingesta y contacto	0,25 - 0,5 g/kg alimento	0,5 g/kg alimento
3	Extracto de tara 99 %	SilvaTeam	Ingesta y contacto	0,5 g/kg alimento	0,5 g/kg alimento

Los larvicidas normalmente son añadidos al alimento de aves para facilitar su manejo, ya que la tasa de absorción de los larvicidas por las aves es casi nula por lo que al final del proceso se encuentran en su totalidad agregados al excremento que forman las gallinazas, sustratos de oviposición y alimentación de moscas adultas. En el presente estudio se añadirán dosis directas a la gallinaza libre de larvicidas, considerada como control.

5.5. Equipos y organismos utilizados para las pruebas de resistencia en moscas

Los equipos y organismos utilizados durante el desarrollo de las pruebas de resistencia en moscas se detallan en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Equipos y organismos utilizados para las pruebas de resistencia en moscas

N.º	Equipo/Organismo	Marca	Modelo/Lote	Serie
1	Balanza digital	Ohaus	Ranger 7000	B738721694
2	Balanza digital analítica	Mettler Toledo	ML204	8134208920
3	Termohigrómetro	s/marca	s/modelo	18016510
4	Conservadora	Cimmsa	CF-450L	L-642
5	Termoradiador	Imaco	OFR7AO	756528002233
6	Larvas de moscas (Muscidae)	-	-	-

5.6. Condiciones y diseño experimental para las pruebas de resistencia en moscas

Se dispusieron contenedores de plástico descartable con tapa de 1 L de capacidad, donde fueron incorporados aproximadamente 50 g de sustrato de estiércol control (sin larvicidas), en 10 réplicas por cada tratamiento (Tabla 5.6). Se prepararon dos concentraciones proporcionales (0,5 g/kg y 1 g/kg) de cada uno de los larvicidas (ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99%), además de un control (0 g/kg) para cada lote de larvas de mosca obtenidas del área de estudio. A cada unidad de prueba se incorporó 10 larvas de mosca. Finalmente, Se monitoreó diariamente la emergencia de moscas adultas viables (voladoras) hasta que dejen de emerger por más de 5 días.

Tabla 5.6. Diseño experimental para las pruebas de resistencia en moscas

Número de réplicas por tratamiento	10
Número de larvas de moscas por réplica	10
Control	Estiércol no tratado (0 g/kg)

Tratamientos	Ciromazina 10 % (0,5 g/kg, 1 g/kg), diflubenzuron 2 % (0,5 g/kg, 1 g/kg) y extracto de tara 99 % (0,5 g/kg, 1 g/kg)
Punto final	Emergencia de moscas adultas viables

Fuente: OECD (2016), Donahue *et al.* (2017)

Se mantuvieron las réplicas a temperatura y humedad recomendada en un ambiente controlado del laboratorio, por un periodo aproximado de entre 41 y 43 días. Las condiciones para las pruebas de resistencia en moscas se detallan en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Condiciones para las pruebas de resistencia en moscas

Duración de la prueba	41 - 43 días
Temperatura	26 °C (± 2 °C)
Calidad de luz	Iluminación ambiental de laboratorio
Fotoperiodo	16 h luz : 8 h oscuridad
Humedad relativa	42 – 80 %

Fuente: OECD (2016)

5.7. Diseño estadístico para evaluar la resistencia en moscas

Inicialmente se realizó una prueba de normalidad con los datos de emergencia (abundancias acumuladas) mediante la prueba Anderson-Darling ($p < 0,05$) con el propósito de establecer el estadístico apropiado para evaluar diferencias entre poblaciones de datos (abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables) de cada unidad agropecuaria. En caso de ser de distribución “normal” se utilizaría una prueba T-student (dos poblaciones) o ANOVA de una vía (más de dos poblaciones), y en caso la distribución de datos no presente normalidad, se aplicaría una prueba U de Mann Whitney (dos poblaciones) o Kruskal-Wallis (más de dos poblaciones), ambos con un $p < 0,05$.

A partir de las abundancias acumulativas de emergencias de moscas adultas viables de cada tratamiento, se compararon entre las dos concentraciones de aplicación de cada larvicida con el control entre cada lote de larvas de mosca colectadas para el estudio. Se espera que, las dosis recomendadas por el producto o por las dosis de aplicación (0,5 g/kg alimento) en la granja de los administrados logren controlar la emergencia de moscas. Dosis mayores (1 g/kg alimento) estarían revelando procesos de resistencia en moscas a las dosis de efectividad proporcionadas por el productor del larvicida. Finalmente, se discutirán las implicancias en el control del vector de interés según los resultados del presente estudio.

6. RESULTADOS

A continuación, se presentan las condiciones registradas durante las pruebas de resistencia en moscas adultas viables, a partir de la incubación de los dos lotes de larvas de moscas colectadas en dos avícolas (21 y 23 de octubre de 2024) de los centros de producción agropecuaria en el distrito de Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad.

6.1. Condiciones de las pruebas de resistencia en moscas

Las pruebas de resistencia en moscas, fueron mantenidas con una temperatura ambiental promedio de $24,9 \pm 1,3$ °C y una humedad relativa con mediana 62,8 %.

Las condiciones registradas durante las pruebas de resistencia en moscas cumplieron con los requerimientos de condiciones exigidas por la OCDE (2016) (Temperatura: 26 °C ± 2 °C y HR: 42 – 80 %).

6.2. Pruebas de resistencia en moscas

En las tablas 6.1, 6.2 y 6.3 se muestran las abundancias acumuladas totales de emergencia de moscas adultas viables (voladoras) expuestas a los larvicidas de interés de los dos lotes de larvas colectadas en dos avícolas con códigos de muestra PMR-01 y PMR-02.

Tabla 6.1. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de ciromazina 10 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32
	0,5	2
	1	16
PMR-02	0	79
	0,5	13
	1	13

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

Tabla 6.2. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de diflubenzuron 2 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de diflubenzuron 2 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32
	0,5	33
	1	45
PMR-02	0	79
	0,5	67
	1	79

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

Tabla 6.3. Abundancias acumuladas totales de moscas (Muscidae) expuestas a distintas concentraciones de extracto de tara 99 % de dos lotes de muestras de larvas

Código de muestra	Concentración de extracto de tara 99 %	Total acumulado
	g/kg	
PMR-01	0	32
	0,5	34
	1	27
PMR-02	0	79
	0,5	65
	1	67

Fuente: Informes de ensayo N.º 001-2024-OEFA/ECO, N.º 002-2024-OEFA/ECO

7. DISCUSIÓN

Luego de evaluar la normalidad de los datos en las emergencias acumuladas totales mediante la prueba Anderson-Darling, se obtuvieron valores de p-valor < 0,05 en su mayoría; por lo que se concluye que los datos no se distribuyen normalmente, por lo que los estadísticos para comparar los tratamientos deben seguir una tendencia no paramétrica. En el único caso donde los datos se distribuyen normalmente se aplicó una prueba ANOVA de una vía.

Inicialmente, se compara los tratamientos para cada larvicida

7.1. Prueba de resistencia en moscas del lote de larvas del código de muestra PMR-01

En la Tabla 7.1, mediante una prueba Kruskal-Wallis, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-01 expuestas a dos concentraciones del larvicida ciromazina 10 %. Con una significancia de 0,004 ($p < 0,05$), se concluye que hay al menos una abundancia acumulada individuales de moscas (Muscidae) diferente entre las dos concentraciones. Es decir, una concentración ejerce un efecto distinto sobre la emergencia de moscas adultas viables.

Tabla 7.1. Estadísticos de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de ciromazina 10 %

H de Kruskal-Wallis		10,972
gl		2
Sig. asin.		0,004

En la Figura 7.1 se muestra un diagrama de cajas elaborado entre las abundancias acumuladas individuales para cada concentración de ciromazina 10 % a fin de evidenciar que concentraciones se asemejan y cuáles son las que ejerce la diferencia detectada por la prueba Kruskal-Wallis anterior. Se puede concluir que la concentración de 0,5 g/kg tiene efectos de control del vector, incluso superior a la de 1 g/kg. Un uso superior al recomendado podría ocasionar proceso de resistencia al larvicida por parte de la población de moscas.

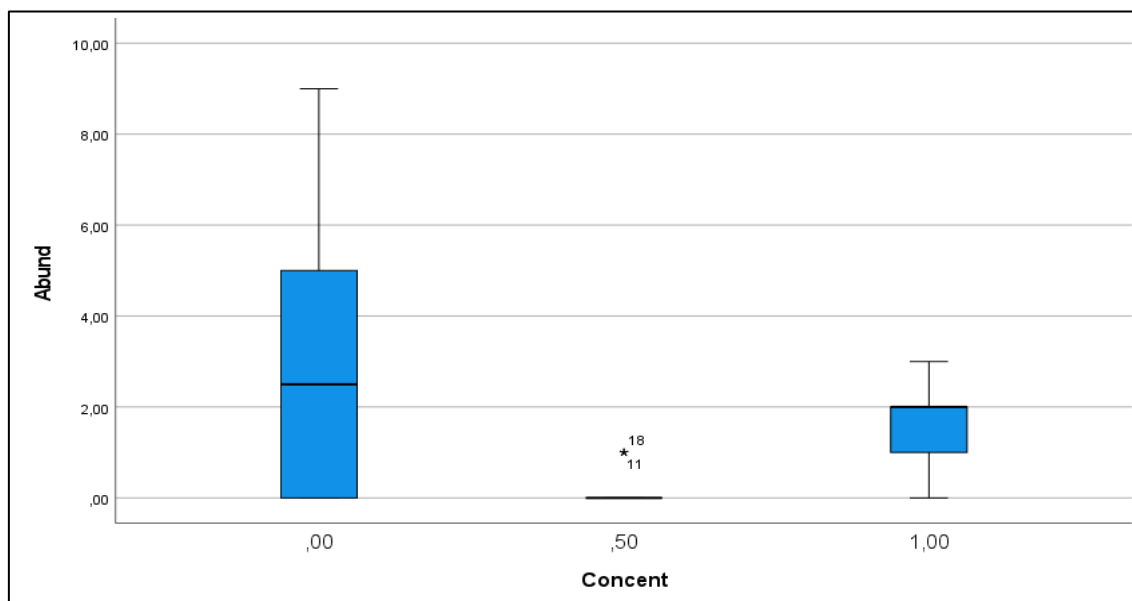


Figura 7.1. Diagrama de cajas de abundancia acumulada individual de emergencia de moscas por concentración del larvicida ciromazina 10 %

En la Tabla 7.2, mediante una prueba Kruskal-Wallis, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-01 expuestas a dos concentraciones del larvicida diflubenzuron 2 %. Con una significancia de 0,859 ($p < 0,05$), se concluye que no hay diferencia entre las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) de las dos concentraciones del larvicida empleado. Es decir, ninguna concentración ejerce un efecto sobre la emergencia de moscas adultas viables. Se evidencia procesos de resistencia en la población de moscas

al larvicida, debido a que la dosis recomendada, e incluso una superior (doble), ya no son suficientes para controlar al vector.

Tabla 7.2. Estadísticos de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de diflubenzuron 2 %

H de Kruskal-Wallis	0,032
gl	1
Sig. asin.	0,859

En la Tabla 7.3, mediante una prueba Kruskal-Wallis, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-01 expuestas a dos concentraciones del larvicida extracto de tara 99 %. Con una significancia de 0,878 ($p < 0,05$), se concluye que no hay diferencia entre las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) de las dos concentraciones del larvicida empleado. Es decir, ninguna concentración ejerce un efecto sobre la emergencia de moscas adultas viables. Se evidencia procesos de resistencia en la población de moscas al larvicida, debido a que la dosis recomendada, e incluso superada (doble), ya no son suficientes para controlar al vector.

Tabla 7.3. Estadísticos de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de extracto de tara 99 %

H de Kruskal-Wallis	0,023
gl	1
Sig. asin.	0,878

La respuesta de la población de moscas responde a los efectos esperados, teniendo como antecedente que esta granja avícola ya venía siendo manejada con diflubenzuron y extracto de tara, motivo por el cual sólo se aprecia control del vector cuando se aplica otro larvicida como en el caso de la ciromazina. Por otro lado, se evidencia una abundancia acumulada baja de emergencias de moscas (Muscidae) ($N = 32$) que representa menos del 40 % esperado para su control, lo que hace presumir el efecto del manejo anterior con larvicidas sobre la población de moscas (larvas colectadas).

7.2. Prueba de resistencia en moscas del lote de larvas del código de muestra PMR-02

En la Tabla 7.4, mediante una prueba Kruskal-Wallis, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-02 expuestas a dos concentraciones del larvicida ciromazina 10 %. Con una significancia de 0,000 ($p < 0,05$), se concluye que hay al menos una abundancia acumulada individuales de moscas (Muscidae) diferente entre las dos concentraciones. Es decir, una concentración ejerce un efecto distinto sobre la emergencia de moscas adultas viables.

Tabla 7.4. Estadísticos de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de ciromazina 10 %

H de Kruskal-Wallis	14,471
gl	1
Sig. asin.	0,000

En la Figura 7.2 se muestra un diagrama de cajas elaborado entre las abundancias acumuladas individuales para cada concentración de ciromazina 10 % a fin de evidenciar que concentraciones se asemejan y cuáles son las que ejerce la diferencia detectada por la prueba Kruskal-Wallis anterior. Se puede concluir que las concentraciones de 0,5 g/kg y 1 g/kg tiene efectos de control del vector. Para evitar procesos de resistencia se sugiere seguir las recomendaciones de uso del larvicida.

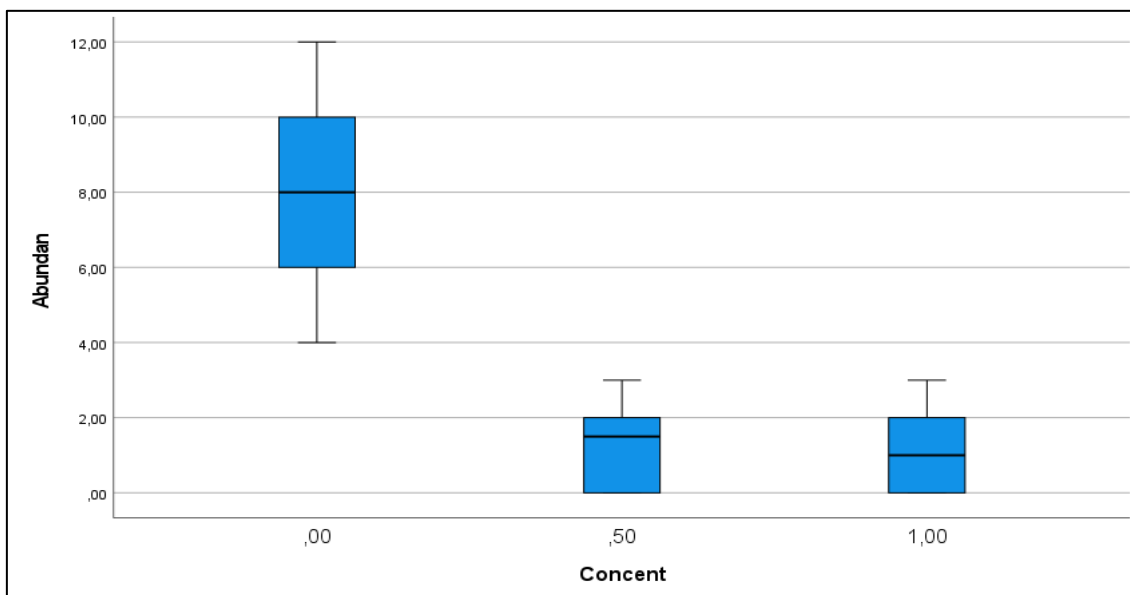


Figura 7.2. Diagrama de cajas de abundancia acumulada individual por concentración del larvicida ciromazina 10 %

En la Tabla 7.5, mediante una prueba Kruskal-Wallis, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-02 expuestas a dos concentraciones del larvicida diflubenzuron 2 %. Con una significancia de 0,324 ($p < 0,05$), se concluye que no hay diferencia entre las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) de las dos concentraciones del larvicida empleado. Es decir, ninguna concentración ejerce un efecto sobre la emergencia de moscas adultas viables. Se evidencia procesos de resistencia en la población de moscas al larvicida, debido a que la dosis recomendada, e incluso una superior (doble), ya no son suficientes para controlar al vector.

Tabla 7.5. Estadísticos de prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de diflubenzuron 2 %

H de Kruskal-Wallis	0,974
gl	1
Sig. asin.	0,324

En la Tabla 7.6, mediante una prueba ANOVA de una vía, se comparan las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) registradas en el lote de larvas con código de muestra PMR-02 expuestas a dos concentraciones del larvicida extracto de tara 99 %. Con una significancia de 0,344 ($p < 0,05$), se concluye que no hay diferencia entre las abundancias acumuladas individuales de moscas (Muscidae) de las dos concentraciones del larvicida empleado. Es decir, ninguna concentración ejerce un efecto sobre la emergencia de moscas adultas viables. Se evidencia procesos de resistencia en la población de moscas al larvicida, debido a que la dosis recomendada e incluso, una superior (doble), ya no son suficientes para controlar al vector.

Tabla 7.10. Estadísticos de prueba ANOVA de una vía de muestras independientes que compara las abundancias de moscas (Muscidae) por tratamiento de extracto de tara 99 %

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11,467	2	5,733	1,110	0,344
Dentro de grupos	139,500	27	5,167		
Total	150,967	29			

La respuesta de la población de moscas en toda el área de estudio responde a los efectos esperados, teniendo como antecedente que en algunas granjas y establos de alrededores

vienen aplicando diflubenzuron y extracto de tara, motivo por el cual sólo se aprecia control del vector cuando se aplica el larvicida ciromazina. Por otro lado, se evidencia una abundancia acumulada aceptable de emergencias de moscas (Muscidae) (N = 79) en su control que representa casi el 80 % esperado para el control (larvas colectadas).

Finalmente, considerar que la dosis recomendada por el productor del larvicida 10 % es diez veces menos que la empleada en la zona. Por lo que se puede decir que el proceso de resistencia a la ciromazina 10 % está ya constatada.

8. CONCLUSIONES

- El lote de larvas de la muestra control de PMR-01 (N = 32) no alcanzó un valor aceptable o representativo de una población libre de efectos de larvicidas, con solo el 32 % del total acumulado esperado del total de larvas inoculadas por tratamiento (N = 100).
- El lote de larvas de la muestra control de PMR-02 (N = 79) alcanzó un valor aceptable o representativo de una población libre de efectos de larvicidas, con un 79 % del total acumulado esperado del total de larvas inoculadas por tratamiento (N = 100).
- El lote de larvas de la muestra de PMR-01 (N = 2) con 0,5 g/kg de ciromazina 10 % evidenció controlar las moscas (Muscidae).
- El lote de larvas de la muestra de PMR-02 (N = 13) en 0,5 g/kg y en 1 g/kg de ciromazina 10 % evidenciaron controlar las moscas (Muscidae).
- Se evidencian procesos de resistencia al diflubenzuron 2 % y al extracto de tara 99 % en la población de moscas evaluadas PMR-01 y PMR-02.

9. RECOMENDACIONES

- Es recomendable ampliar el alcance temporal y espacial del estudio para permitir ajustar los resultados a la dinámica de las poblaciones de moscas de interés público.
- Las acciones a implementarse se sugieren sean incorporadas por todos los administrados en su conjunto a fin de que la población de moscas sea controlada en toda el área de estudio y alrededores.
- Se sugiere evitar el uso del diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 % en la zona de estudio y no superar la dosis de aplicación de ciromazina 10 % para el control las moscas (Muscidae).

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Donahue Jr. W.A., Showler A.T., Donahue M.W., Vinson B.E. & Osbrink W.L.A. (2017). Lethal effects of the insect growth regulator Cyromazine against three species of flies, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, and *Fannia canicularis* (Diptera: Muscidae) in cattle, swine, and chicken manure. *Journal of economic entomology* 110 (2), 2017, 776-782.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). Guideline for the testing of chemicals. Determination of developmental toxicity to dipterian dung flies (*Scathophaga stercoraria* L. (Scathophagidae), *Musca autumnalis* De Geer (Muscidae).
- Vera B.C.L. 2014. Efecto de polvos de tara, molle y albahaca sobre *Acanthoscelides obtectus* en frejol bajo condiciones de laboratorio. Tesis de pregrado en Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Privada Antenor Orrego.

11. ANEXOS

- Anexo 1: Informes de ensayo de pruebas de resistencia en moscas
- Anexo 2: Cadenas de custodia

Profesionales que aportaron al presente documento:

ANEXO 1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORMES DE ENSAYO



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORME DE ENSAYO N° 001-2024-OEFA/ECO

Solicitante: Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA

Domicilio legal del solicitante: Av. Faustino Sánchez Carrión N.° 603, 607 y 615 – Jesús María.

Contacto: Carlos Fernando Gutiérrez Rojas

Correo del contacto: cgutierrezr@oeфа.gob.pe

Código de acción: 0003-10-2024-411

REQUERIMIENTO DE SERVICIO 2148-2024

Distrito: Huanchaco

Procedencia: Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

Matriz ambiental: SQD (Larvas de mosca)

Cantidad: 1 600 g

Presentación: 05 envases transparentes descartables con tapa de 1 kg

Fecha de muestreo: 2024-10-23

Hora de muestreo: 10:00

Ensayos realizados en: Av. Argentina 2963-Cercado de Lima. Código postal 15081. (01) 2049900 - Anexo 7336

Fecha de recepción: 2024-10-23

Fecha de ensayo: 2024-10-24

Fecha de emisión del informe: 10/12/2024

OBSERVACIONES: Este informe de ensayo solo podrá reproducirse con autorización escrita del Área de Desarrollo de Pruebas Ecotoxicológicas (ADPE) de la unidad funcional de Operaciones Técnicas (OTEC) de la Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**INFORME DE ENSAYO N.º 0001-2024-OEFA/ECO**

Código del punto de muestreo : PMR-02
Muestreado por : Remy H. Canales Ortiz
Análisis solicitado : Prueba de resistencia en moscas

RESUMEN

El presente informe de ensayo fue realizado para la Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA, con el objetivo de desarrollar la "Prueba de resistencia en moscas" en larvas de mosca obtenidas en el código de granja **PMR-02**.

En la prueba de resistencia en moscas, se dispuso 50 g de gallinaza control (obtenida de una granja doméstica, sin uso de larvicidas) con 10 larvas de mosca colectadas en **PMR-02** y distribuidas en 10 réplicas. Se consideraron 3 concentraciones (0 g/kg; 0,5 g/kg y 1 g/kg) de los tres larvicidas empleados en el estudio (ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y tara 99 %), que fueron incorporados a la gallinaza control previa a la inoculación de las larvas de mosca. La dosis recomendada de uso de los larvicidas es de 0,5 g/kg, por lo que se evaluará si esta logra el control del vector de interés o es que se presume un proceso de resistencia a los larvicidas en estudio.

METODOLOGÍA

- OECD 228. OECD Guideline for the testing of chemicals. Determination of developmental toxicity to dipterian dung flies (*Scathophaga stercoraria* L. (Scathophagidae), *Musca autumnalis* De Geer (Muscidae).
- Donahue Jr. W.A., Showler A.T., Donahue M.W., Vinson B.E., & Osbrink W.L.A. 2017. Lethal effects of the insect growth regulator Cyromazine against three species of flies, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, and *Fannia canicularis* (Diptera: Muscidae) in cattle, swine, and chicken manure. Journal of economic entomology, 110 (2), 2017, 776-782.

DISEÑO EXPERIMENTAL

En las Tablas 1 y 2 se resumen el diseño experimental y las condiciones que se tendrán en cuenta para la prueba de resistencia de moscas.

Tabla 1. Diseño experimental empleado en la prueba de resistencia de moscas

Tipo de prueba	Resistencia
Organismo prueba	Larvas de moscas de la familia <i>Muscidae</i>
Duración de la prueba	41 d
Tamaño de la cámara de prueba	1 000 g
Peso aproximado de sustrato de prueba	50 g (gallinaza control)
Estadios de organismos prueba	Larvas
Número de réplicas por granja	10
Concentraciones de la prueba	0 g/kg; 0,5 g/kg y 1 g/kg: ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 %
Medición del efecto o medida del punto final	Emergencia de moscas adultas viables (voladoras)

Fuente: OEFA/OTEC

**Tabla 2.** Condiciones de la prueba de resistencia de moscas

Temperatura	26 ± 2 °C
Humedad relativa	42 – 80 %
Luminosidad	Iluminación ambiental del laboratorio
Fotoperiodo	16:8 h Luz / oscuridad

Fuente: OEFA/OTEC

RESULTADOS

Durante el ensayo, los parámetros de temperatura y humedad relativa registrados durante los 41 días del ambiente de prueba de resistencia de moscas, se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de la temperatura y humedad relativa registrados durante los 41 días de incubación de la prueba de resistencia de moscas

Registro	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	26 ± 2 °C	42 – 80 %
Promedio	24,9	63,3
Desviación estándar	1,3	3,3
Mediana	24,9	62,8

Fuente: OEFA/OTEC

Los registros de los parámetros de temperatura y humedad relativa se hallaron dentro de los recomendados para la prueba de resistencia de moscas.

Se determinó la emergencia total acumulada de moscas adultas (durante 41 días) de la muestra **PMR-02** expuestas a 3 concentraciones de ciromazina 10 % (Tabla 4), diflubenzuron 2 % (Tabla 5) y extracto de tara 99 % (Tabla 6).

Tabla 4. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a ciromazina 10 % durante los 41 días de incubación

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-02	0	1	5	79
		2	11	
		3	6	
		4	4	
		5	8	
		6	9	
		7	6	
		8	8	
		9	10	
		10	12	
	0,5	1	3	13
		2	2	
		3	1	
		4	0	
		5	0	
		6	0	
		7	2	
		8	3	
		9	0	
		10	2	
	1	1	3	13
		2	0	
		3	2	



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas
batallas de Junín y Ayacucho

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
		4	1	
		5	2	
		6	1	
		7	0	
		8	3	
		9	0	
		10	1	

Fuente: OEFA/OTEC

Tabla 5. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a diflubenzuron 2 % durante los 41 días de incubación

Código de muestra	Concentración de diflubenzuron 2 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-02	0	1	5	79
		2	11	
		3	6	
		4	4	
		5	8	
		6	9	
		7	6	
		8	8	
		9	10	
		10	12	
	0,5	1	5	67
		2	8	
		3	6	
		4	6	
		5	9	
		6	9	
		7	5	
		8	6	
		9	5	
		10	8	
	1	1	9	79
		2	9	
		3	9	
		4	7	
		5	6	
		6	8	
		7	9	
		8	9	
		9	8	
		10	5	

Fuente: OEFA/OTEC

Tabla 6. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a extracto de tara 99 % durante los 41 días de incubación

Código de muestra	Concentración de extracto de tara 99 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-01	0	1	5	79
		2	11	
		3	6	
		4	4	
		5	8	
		6	9	
		7	6	



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas
batallas de Junín y Ayacucho

		8	8	
		9	10	
		10	12	
	0,5	1	6	65
		2	7	
		3	6	
		4	3	
		5	4	
		6	10	
		7	9	
		8	9	
		9	6	
		10	5	
	1	1	8	67
		2	9	
		3	8	
		4	5	
		5	7	
		6	7	
		7	8	
		8	5	
		9	7	
		10	3	

Fuente: OEFA/OTEC

CONCLUSIONES

- La muestra de larvas con código **PMR-02**, registró un total acumulado de 79 emergencias de moscas adultas viables en el control durante 41 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-02**, registró un total acumulado de 13 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de ciromazina 10 % y de 13 emergencias de moscas adultas viables expuesta a 1 g/kg de ciromazina 10 % durante 41 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-02**, registró un total acumulado de 67 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de diflubenzuron 2 % y de 79 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 1 g/kg de diflubenzuron 2 % durante 41 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-02**, registró un total acumulado de 65 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de extracto de tara 99 % y de 67 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 1 g/kg de extracto de tara 99 % durante 41 días de incubación.

Lima, diciembre de 2024

ANEXO

Registro de Prueba de resistencia de moscas



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Anexo

Tabla 7. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 41 días en incubación de las muestras del código **PMR-02** expuestas a ciromazina 10 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																											
g/kg		2024-10-25	2024-11-10	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	6	6	7	7	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5	0	0	0	1	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
	6	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	6	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	6	6	6	6
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	4	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9
	9	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	4	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	10	0	0	0	0	2	3	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
0,5	1	0	0	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	0	0	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: OEFA / OTEC



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 41 días en incubación de las muestras del código **PMR-02** expuestas a diflubenzuron 2 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																												
g/kg		2024-10-25	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06		
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	2	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	6	6	7	7	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	5	0	0	1	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	
	6	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	6	6	6	6	6	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
	9	0	0	0	0	1	3	3	3	3	4	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	10	0	0	0	2	3	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
0,5	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	4	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	5	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	5	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	7	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	8	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	9	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	5	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	4	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	4	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	
	4	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	
	5	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	8	8	9	9	9	9	9
	7	0	0	0	0	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	
	8	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	3	5	5	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	4	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Fuente: OEFA / OTEC



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 9. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 41 días en incubación de las muestras del código **PMR-02** expuestas a extracto de tara 99 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																																
g/kg		2024-10-25	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06						
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
	2	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	6	6	7	7	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11				
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
	5	0	0	1	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
	6	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6				
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	4	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
	9	0	0	0	0	1	3	3	3	3	4	7	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	10	0	0	0	2	3	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6				
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4				
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
	6	0	0	0	0	0	1	2	2	2	4	5	6	6	6	6	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	4	4	4	4	5	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6	6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	9	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	4	4	4	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8				
	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	4	4	5	5	5	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	4	4	4	5	5	6	7	7	7	7	7	8	9	9	9	9	9				
	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	5	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7				
	6	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
	7	0	0	0	0	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8				
	8	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	9	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
	10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3				

Fuente: OEFA / OTEC

FIN DEL DOCUMENTO

Página 8 de 8

Unidad Funcional de Operaciones Técnicas (OTEC)
ÁREA DE DESARROLLO DE PRUEBAS ECOTOXICOLÓGICAS (ADPE)



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

INFORME DE ENSAYO N° 002-2024-OEFA/ECO

Solicitante: Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA

Domicilio legal del solicitante: Av. Faustino Sánchez Carrión N.° 603, 607 y 615 – Jesús María.

Contacto: Carlos Fernando Gutiérrez Rojas

Correo del contacto: cgutierrezr@oeфа.gob.pe

Código de acción: 0003-10-2024-411

REQUERIMIENTO DE SERVICIO 2147-2024

Distrito: Huanchaco

Procedencia: Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

Matriz ambiental: SQD (Larvas de mosca)

Cantidad: 2 000 g

Presentación: 05 envases transparentes descartables con tapa de 1 kg

Fecha de muestreo: 2024-10-21

Hora de muestreo: 11:45

Ensayos realizados en: Av. Argentina 2963-Cercado de Lima. Código postal 15081. (01) 2049900 - Anexo 7336

Fecha de recepción: 2024-10-22

Fecha de ensayo: 2024-10-22

Fecha de emisión del informe: 10/12/2024

OBSERVACIONES: Este informe de ensayo solo podrá reproducirse con autorización escrita del Área de Desarrollo de Pruebas Ecotoxicológicas (ADPE) de la unidad funcional de Operaciones Técnicas (OTEC) de la Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Nota: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**INFORME DE ENSAYO N.º 002-2024-OEFA/ECO**

Código del punto de muestreo : PMR-01
Muestreado por : Dayra E. Soria Durand
Análisis solicitado : Prueba de resistencia en moscas

RESUMEN

El presente informe de ensayo fue realizado para la Subdirección Técnica Científica (STEC) de la Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM) del OEFA, con el objetivo de desarrollar la "Prueba de resistencia en moscas" en larvas de mosca obtenidas en el código de granja **PMR-01**.

En la prueba de resistencia en moscas, se dispuso 50 g de gallinaza control (obtenida de una granja doméstica, sin uso de larvicidas) con 10 larvas de mosca colectadas en **PMR-01** y distribuidas en 10 réplicas. Se consideraron 3 concentraciones (0 g/kg; 0,5 g/kg y 1 g/kg) de los tres larvicidas empleados en el estudio (ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y tara 99 %), que fueron incorporados a la gallinaza control previa a la inoculación de las larvas de mosca. La dosis recomendada de uso de los larvicidas es de 0,5 g/kg, por lo que se evaluará si esta logra el control del vector de interés o es que se presume un proceso de resistencia a los larvicidas en estudio.

METODOLOGÍA

- OECD 228. OECD Guideline for the testing of chemicals. Determination of developmental toxicity to dipterian dung flies (*Scathophaga stercoraria* L. (Scathophagidae), *Musca autumnalis* De Geer (Muscidae).
- Donahue Jr. W.A., Showler A.T., Donahue M.W., Vinson B.E., & Osbrink W.L.A. 2017. Lethal effects of the insect growth regulator Cyromazine against three species of flies, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, and *Fannia canicularis* (Diptera: Muscidae) in cattle, swine, and chicken manure. Journal of economic entomology, 110 (2), 2017, 776-782.

DISEÑO EXPERIMENTAL

En las Tablas 1 y 2 se resumen el diseño experimental y las condiciones que se tendrán en cuenta para la prueba de resistencia de moscas.

Tabla 1. Diseño experimental empleado en la prueba de resistencia de moscas

Tipo de prueba	Resistencia
Organismo prueba	Larvas de moscas de la familia <i>Muscidae</i>
Duración de la prueba	43 d
Tamaño de la cámara de prueba	1 000 g
Peso aproximado de sustrato de prueba	50 g (gallinaza control)
Estadios de organismos prueba	Larvas
Número de organismos prueba por réplica	10
Número de réplicas por granja	10
Concentraciones de la prueba	0 g/kg; 0,5 g/kg y 1 g/kg: ciromazina 10 %, diflubenzuron 2 % y extracto de tara 99 %
Medición del efecto o medida del punto final	Emergencia de moscas adultas viables (voladoras)

Fuente: OEFA/OTEC

**Tabla 2.** Condiciones de la prueba de resistencia en moscas

Temperatura	26 ± 2 °C
Humedad relativa	42 – 80 %
Luminosidad	Iluminación ambiental del laboratorio
Fotoperiodo	16:8 h Luz / oscuridad

Fuente: OEFA/OTEC

RESULTADOS

Durante el ensayo, los parámetros de temperatura y humedad relativa registrados durante los 43 días del ambiente de prueba de resistencia de moscas, se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Promedio y desviación estándar de la temperatura y humedad relativa registrados durante los 43 días de incubación de la prueba de resistencia de moscas

Registro	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
	26 ± 2 °C	42 – 80 %
Promedio	24,9	63,3
Desviación estándar	1,3	3,3
Mediana	24,9	62,8

Fuente: OEFA/OTEC

Los registros de los parámetros de temperatura y humedad relativa se hallaron dentro de los recomendados para la prueba de resistencia de moscas.

Se determinó la emergencia total acumulada de moscas adultas viables (durante 43 días) de la muestra **PMR-01** expuestas a 3 concentraciones de ciromazina 10 % (Tabla 4), diflubenzuron 2 % (Tabla 5) y extracto de tara 99 % (Tabla 6).

Tabla 4. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a ciromazina 10 % durante los 43 días de incubación

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-01	0	1	2	32
		2	0	
		3	9	
		4	0	
		5	3	
		6	1	
		7	5	
		8	7	
		9	0	
		10	5	
	0,5	1	1	2
		2	0	
		3	0	
		4	0	
		5	0	
		6	0	
		7	0	
		8	1	
		9	0	
		10	0	
	1	1	3	16
		2	2	
		3	2	



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas
batallas de Junín y Ayacucho

Código de muestra	Concentración de ciromazina 10 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
		4	1	
		5	1	
		6	0	
		7	1	
		8	2	
		9	2	
		10	2	

Fuente: OEFA/OTEC

Tabla 5. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a diflubenzuron 2 % durante los 43 días de incubación

Código de muestra	Concentración de diflubenzuron 2 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-01	0	1	2	32
		2	0	
		3	9	
		4	0	
		5	3	
		6	1	
		7	5	
		8	7	
		9	0	
		10	5	
	0,5	1	4	33
		2	7	
		3	0	
		4	0	
		5	6	
		6	4	
		7	5	
		8	2	
		9	2	
		10	3	
	1	1	5	45
		2	5	
		3	7	
		4	0	
		5	5	
		6	8	
		7	1	
		8	6	
		9	1	
		10	7	

Fuente: OEFA/OTEC

Tabla 6. Emergencia acumulada de moscas adultas viables expuestas a extracto de tara 99 % durante los 43 días de incubación

Código de muestra	Concentración de extracto de tara 99 %	Réplicas	Emergencia acumulada	Total acumulado
	g/kg			
PMR-01	0	1	2	32
		2	0	
		3	9	
		4	0	
		5	3	
		6	1	
		7	5	



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas
batallas de Junín y Ayacucho

		8	7	
		9	0	
		10	5	
	0,5	1	10	34
		2	7	
		3	4	
		4	1	
		5	1	
		6	4	
		7	2	
		8	0	
		9	5	
		10	0	
	1	1	1	27
		2	4	
		3	2	
		4	5	
		5	1	
		6	0	
		7	2	
		8	4	
		9	4	
		10	4	

Fuente: OEFA/OTEC

CONCLUSIONES

- La muestra de larvas con código **PMR-01**, registró un total acumulado de 32 emergencias de moscas adultas viables en el control durante 43 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-01**, registró un total acumulado de 2 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de ciromazina 10 % y de 16 emergencias de moscas adultas viables expuesta a 1 g/kg de ciromazina 10 % durante 43 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-01**, registró un total acumulado de 33 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de diflubenzuron 2 % y de 45 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 1 g/kg de diflubenzuron 2 % durante 43 días de incubación.
- La muestra de larvas con código **PMR-01**, registró un total acumulado de 34 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 0,5 g/kg de extracto de tara 99 % y de 27 emergencias de moscas adultas viables expuestas a 1 g/kg de extracto de tara 99 % durante 43 días de incubación.

Lima, diciembre de 2024

ANEXO

Registro de Prueba de resistencia de moscas



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Anexo

Tabla 7. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 43 días en incubación de las muestras del código **PMR-01** expuestas a ciromazina 10 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																												
g/kg		2024-10-23	2024-11-10	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	6	7	9	9	9	9	9	9	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	7	0	0	0	0	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	6	7	7	7	7	9	9	9	9
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	8	8	8
0,5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	3	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	8	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	9	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Fuente: OEFA / OTEC



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 8. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 43 días en incubación de las muestras del código **PMR-01** expuestas a diflubenzuron 2 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																											
g/kg		2024-10-23	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06	2024-12-07
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	6	7	9	9	9	9	9	9	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	6	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	0	0	0	0	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	6	7	7	7	7	9	9	9	9
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	8	8	8
0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	5	5	5	5	6	7	7	8	8	9	9	9
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	1	1	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	8	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	5	5	5	5	5	6	6	6
	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	5	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
	6	0	0	0	0	1	3	3	3	3	3	4	6	6	6	6	6	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
	7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7

Fuente: OEFA / OTEC



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica
Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

Tabla 9. Registro de abundancia acumulada de emergencias de moscas adultas viables durante los 43 días en incubación de las muestras del código **PMR-01** expuestas a extracto de tara 99 %

Concentración	Réplicas	Emergencia de moscas adultas viables																											
g/kg		2024-10-23	2024-11-11	2024-11-12	2024-11-13	2024-11-14	2024-11-15	2024-11-16	2024-11-17	2024-11-18	2024-11-19	2024-11-20	2024-11-21	2024-11-22	2024-11-23	2024-11-24	2024-11-25	2024-11-26	2024-11-27	2024-11-28	2024-11-29	2024-11-30	2024-12-01	2024-12-02	2024-12-03	2024-12-04	2024-12-05	2024-12-06	
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	6	7	9	9	9	9	9	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	7	0	0	0	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	4	6	7	7	7	7	9	9	9	9	
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	8	8	8	
0,5	1	0	0	0	0	0	2	3	3	3	4	5	5	5	6	6	7	7	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	
	2	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	4	4	5	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	7	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	1	1	2	2	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	
	4	0	0	0	0	1	2	2	2	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	8	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	9	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	

Fuente: OEFA / OTEC

FIN DEL DOCUMENTO

Página 7 de 7

Unidad Funcional de Operaciones Técnicas (OTEC)
ÁREA DE DESARROLLO DE PRUEBAS ECOTOXICOLÓGICAS (ADPE)

ANEXO 2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

CADENAS DE CUSTODIA

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS GENERALES				DATOS DEL MUESTREO				CÓDIGO DE ACCIÓN N°: 0003-10-2024-44					
Nombre o razón social	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL			TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)				RS TDR N°: 2148-2024					
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María			Líquido	☐	Semisólida	☐	Sólido	☒	DATOS DEL ENVÍO			
Personal de contacto	CARLOS GUTIERREZ ROSAS			UBICACIÓN				Enviado por: CARLOS GUTIERREZ					
Teléfono/Anexo	992238151			Departamento: LA LIBERTAD				Fecha: 23/10/2024					
Correo(s) Electrónico(s)	CGUTIERREZ R@OFA-GOB-PE			Provincia: TRUJILLO				(DD-MM-AAAA)					
Referencia				Distrito: HUANCHACO				Hora: (24 H)					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)										Medio de envío	
		FILTRADA (Marcar con X)											
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO ₃									
		Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄										
		Hidróxido de Sodio	NaOH										
		Acetato de Zinc	Zn(CH ₃ CO ₂) ₂										
		Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄										
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
FECHA DE MUESTREO (DD-MM-AAAA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)	P	V	E							
E-0226-2024	PMR-02	23/10/2024	10:00	500	4	-	-						
OBSERVACIONES GENERALES													
LÍDER DE EQUIPO/ JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)		CONTROL DE CALIDAD		SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO							
CARLOS GUTIERREZ ROSAS		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	BKC: Blanco de campo		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES			
		ASR: Agua Superficial de Río	SEDIMENTO	BKV: Blanco viajero		Envases adecuados y en buen estado	SI ☒ NO ☐	Fecha de recepción: 23-10-2024					
RESPONSABLE 1	FIRMA:	ASB: Agua Superficial de Lago/Laguna	SED: Sedimento	DUP: Duplicado		Preservantes adecuados ***	☐	Hora de recepción: 22:25					
PENY CANALES ORTIZ		ASBM: Agua Subterránea de Manantial	LODO	Otros: _____		Refrigeradas	☒	Recibido por: Thony Flores					
		ASBT: Agua Subterránea Termal	LD: Lodo			Dentro del plazo de perecibilidad	☒						
RESPONSABLE 2	FIRMA:	AGUA SALINA:	AGUA	TIPO DE ENVASE									
		ARD: Agua Residual Doméstica	Agua de Proceso: Cont...	(**) P = Plástico;									
		ARI: Agua Residual Industrial	AAC: Agua de alimentación para calderas	V = Vidrio;									
		AREI: Agua de Reinyección	AL: Agua de lixiviación	E = Esterilizado									
		ASAL: Agua Salobre	ACE: Agua de caldera										
		SAL: Salmuera	AIR: Agua de inyección y reinyección										
		AP: Agua purificada											
		ACE: Agua de circulación o enfriamiento											



[illegible]

ANEXO 3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

FICHA FOTOGRÁFICA

Evaluación ambiental de causalidad de la población de moscas en las granjas pecuarias y establos ganaderos de los sectores Huanchaquito, Bello Horizonte y Wichanzao, ubicados en el distrito Huanchaco, provincia Trujillo, departamento La Libertad, en 2024 – Ensayos de Resistencia
Expediente de evaluación: 001-2024-DEAM-EAC Código de acción: 0003-10-2024-411



Descripción:

Batería de ensayos de resistencia



Descripción:

Detalle de batería de ensayos de resistencia