

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección  
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

2021-I01-009356

**INFORME Nº 00097-2021-OEFA/DEAM-STEC**

**A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación Ambiental

**DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**  
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica

**JULIO ANDRÉS GONZALES ROSSEL**  
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Pesquería,  
Industria y otros

**CARLOS FERNANDO GUTIÉRREZ ROJAS**  
Especialista de Evaluaciones Ambientales

**ASUNTO** : Pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* en  
gallinaza tratada con Ciromazina 10 %, en el entorno de las  
granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del  
distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima

**EXPEDIENTE DE EVALUACIÓN** : 0004-2021-DEAM-EAC

**CÓDIGO DE ACCIÓN** : 0001-5-2021-411

**REFERENCIA** : Planefa 2021

**FECHA** : Lima, 28 de julio de 2021

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

**1. INFORMACIÓN GENERAL****Tabla 1.1.** Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distrito de Puente Piedra, Provincia de Lima, departamento de Lima
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Granjas avícolas G1 – SYM, G2 – San Juan y G3 – Las Vegas
c.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2021/POI 2021
d.	Problemática identificada	Afectación por vectores biológicos a las urbanizaciones cercanas al sector industrial Las Vegas
e.	Tipo de evaluación	Estudio especializado
f.	Periodo de ejecución	Del 04 de mayo al 20 de mayo de 2021

Profesionales que aportaron a este documento:

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Colegiatura
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete	CIP 33273
2	Julio André González Rossel	Ingeniero ambiental	Gabinete	CIP 146703
3	Carlos Fernando Gutiérrez Rojas	Biólogo	Campo y Gabinete	CBP 13187
4	Christian Edgardo Paredes Espinal	Biólogo	Gabinete y Laboratorio	CBP 6530
5	Sofía Rebeca Reyes Grimaldo	Bióloga	Laboratorio	CBP 14546
6	Diana Lina Sotelo Vásquez	Bióloga	Laboratorio	CBP 14369



## 2. INTRODUCCIÓN

A fin de conocer la viabilidad de la emergencia de *Musca domestica* adultas en la gallinaza tratada con un larvicida comercial aplicado en tres granjas agropecuarias en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, se colectaron muestras de dicha gallinaza y fueron incubadas para evaluarlas bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.

Para comparar la emergencia de moscas a partir de la gallinaza tratada con larvicida, se contó con muestras de gallinaza control, las cuales provinieron de una granja doméstica donde no se aplicó ningún larvicida y así poder contrastar los resultados a fin de determinar si es que el larvicida reducía la emergencia de moscas.

El larvicida empleado por las granjas agropecuarias del presente estudio 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 se suministra junto al alimento balanceado de las aves, y al ser ingerido y excretado por las heces de las aves, actúa sobre las larvas de las moscas que se desarrollan en la gallinaza. El modo de acción del larvicida es disruptiendo el proceso de empuje y metamorfosis de artrópodos.

## 3. OBJETIVO

Comparar la viabilidad de emergencia de *Musca domestica* en gallinaza tratada con Ciromazina 10 %, de tres granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.

## 4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, corresponde a las urbanizaciones Santa Paula, Pancha Paula, El Roble, asociación de vivienda Portada del Sol, asociación de vivienda Las Torres y el sector Las Vegas, ubicadas en el distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima (Figura 4.1).

## 5. METODOLOGÍA

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

### 5.1. Referencias utilizadas para las pruebas de viabilidad

Las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* 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.** Referencia para el desarrollo de las pruebas de viabilidad

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), <i>Musca autumnalis</i> De Geer (Muscidae)	Canadá	Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	OECD 228	2016



Referencia	País	Institución/Autores	Códigos de las guías	Año
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

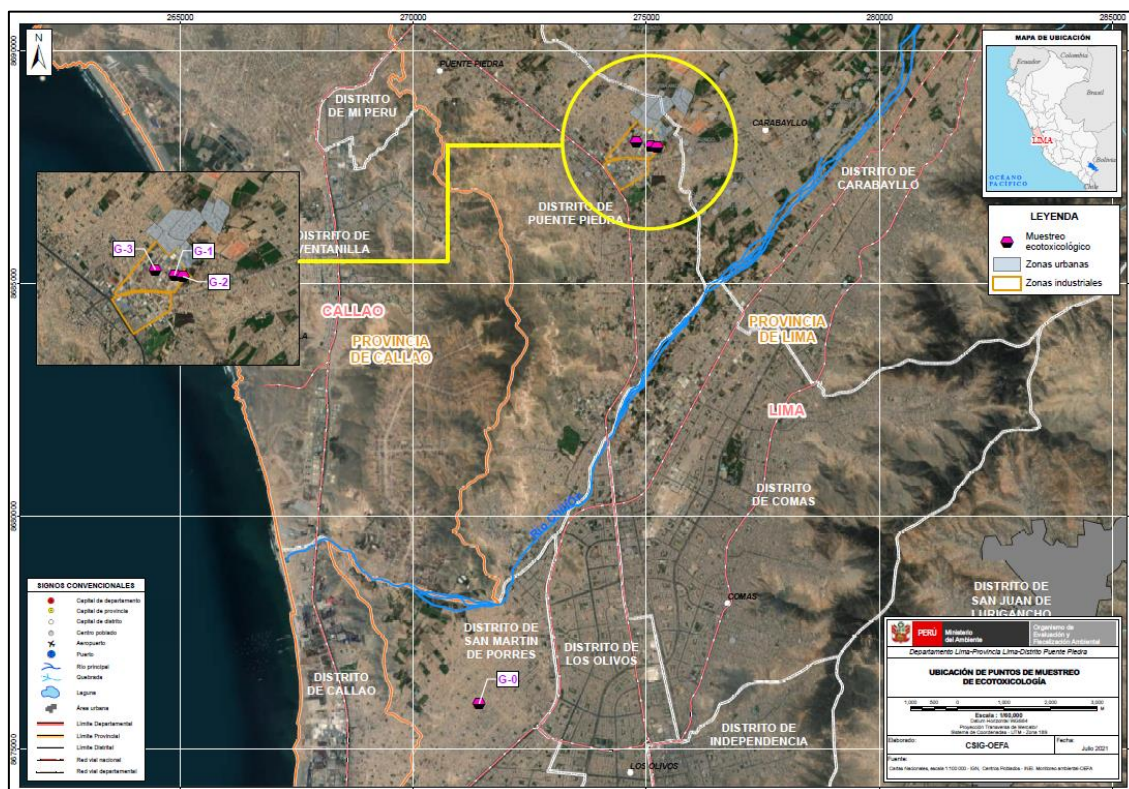


Figura 4.1. Ubicación de las tres granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima

### 5.2. Muestras de gallinaza tratada con Ciromazina 10 % de tres granjas agropecuarias del sector industrial en estudio

Se colectaron 30 muestras de gallinaza (10 muestras por granja, de 100 g cada una) tratada con Ciromazina 10 %, en el entorno de tres granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas, del distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima. Los puntos de muestreo se señalan en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Puntos de muestreo de colecta de gallinaza tratada para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica*

Código de muestra	N.º Réplicas	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
G-1	10	2021-05-18	275097	8687950	Punto ubicado en la Granja de avícola SYM



Código de muestra	N.º Réplicas	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
G-2	10	2021-05-18	275232	8687926	Punto ubicado en la Granja de avícola San Juan
G-3	10	2021-05-18	274782	8688038	Punto ubicado en la Granja de avícola Las Vegas

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

### 5.3. Muestras de gallinaza control (sin tratar) para contrastar viabilidad de emergencia de moscas

Se colectaron 10 muestras de gallinaza (100 g cada una) sin tratar en un domicilio donde se realiza crianza de gallinas, en el distrito de San Martín de Porres, provincia y departamento de Lima. El punto de muestreo se señala en la Tabla 5.4.

**Tabla 5.4.** Punto de muestreo de colecta de gallinaza sin tratar para contraste del estudio de las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica*

Código de muestra	N.º Réplicas	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84–Zona 18 L		Descripción
			Este (m)	Norte (m)	
G-0	10	2021-05-18	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

### 5.4. Equipos utilizados para las pruebas de viabilidad

Los equipos utilizados para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* se detallan en la Tabla 5.5.

**Tabla 5.5.** Equipos utilizados para las pruebas de viabilidad

N.º	Equipo	Código patrimonial	Marca	Modelo	Serie
1	Luxómetro digital	60225255-0001	Milwaukee	MW 700	11004270028
2	Balanza digital	60220738-0004	Ohaus	Ranger 7000 R71MD6	B738721694
3	Estufa halógena	s/c	Air Monster	15181	s/n
4	Mini deshumificador	s/c	Bionaire	BMD 100	s/n
5	Termohigrómetro	60229215-0002	Coolbox	s/m	s/n
6	Termohigrómetro	60229215-0003	Coolbox	s/m	s/n
7	Vitrina exhibidora	11229290-0002	Cimsa	CF-450 L	L-632

s/m: sin modelo, s/n: sin número de serie, s/c: sin código patrimonial

### 5.5. Condiciones ambientales de las pruebas de viabilidad

Se dispusieron contenedores de plástico descartable con tapa de 1 L de capacidad, donde fueron incorporados 100 g de muestras de gallinaza, los que fueron denominados unidades de cultivo. Se mantuvieron las unidades de cultivo a temperatura y humedad recomendada en un ambiente independiente del laboratorio, con ayuda de un deshumificador y una estufa por un periodo de 28 días. Las condiciones ambientales para las pruebas de viabilidad se detallan en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6.** Condiciones ambientales para las pruebas de viabilidad

Duración de la prueba	28 días
Taxa del organismo prueba	<i>Musca domestica</i>
Temperatura	26 °C (± 2 °C)
Calidad de luz	Iluminación ambiental de laboratorio
Fotoperiodo	16 h luz : 8 h oscuridad
Humedad relativa	> 60 %

Fuente: OECD (2016)

**5.6. Pruebas de viabilidad de emergencia de adultos de *Musca domestica***

Se dispusieron 10 unidades de cultivo por cada tratamiento (Correspondientes a 3 granjas agropecuarias y 1 granja control). Todas las unidades de cultivo fueron randomizadas y mantenidas en incubación por 28 días. Durante el monitoreo diario de las unidades de cultivo fueron registradas las emergencias de adultos de *Musca domestica*.

Finalmente, con dichos registros totales de emergencia de adultos se compararon los tratamientos y demostrar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), mostrando que el tratamiento con el larvicida Ciromazina 10 % permite o no, controlar la emergencia de moscas adultas de la especie *Musca domestica*.

Asimismo, se muestra el diseño experimental establecido para las pruebas de viabilidad siguiendo las pautas de la guía de la OECD (2016) y lo mencionado por Donahue *et al.* (2017) (Tabla 5.8).

**Tabla 5.8.** Diseño experimental para las pruebas de viabilidad

Número de réplicas por unidad de cultivo	10
Tratamientos	Control (Gallinaza no tratada), gallinaza tratada con Ciromazina 10 % (Granja 1, Granja 2 y Granja 3)
Punto final	Emergencia de adultos de <i>Musca domestica</i>

Fuente: OECD (2016), Donahue *et al.* (2017)**6. RESULTADOS**

A continuación, se presentan las condiciones ambientales registradas durante las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* en gallinaza, en el entorno de las granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima.

**6.1. Condiciones ambientales de las pruebas de viabilidad**

Las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica*, mostraron un valor promedio de la humedad relativa de 64,3 % ± 3,31 % y valor promedio de temperatura de 24,7 °C ± 1,33 °C.

**6.2. Pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica***

En la Tabla 6.1, se muestra el número total de emergencia de adultos de *Musca domestica* obtenida en cada réplica por tratamiento (Granja control y granjas agropecuarias) luego de 28 días de incubación en gallinaza bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. Asimismo, se muestra la suma de moscas por granja y porcentaje de reducción respecto al control.

**Tabla 6.1.** Número total de emergencia de adultos de mosca y de emergencia corregido (*Musca domestica*) por granja agropecuaria y por réplica, luego de 28 días de incubación en gallinaza

Código de granja	Réplicas	N.º total emergencia	Suma	%
G-0	A	15	463	
	B	97		
	C	6		
	D	2		
	E	23		
	F	48		
	G	68		
	H	51		
	I	104		
	J	49		
G-1	A	3	86	81 %
	B	4		
	C	15		
	D	0		
	E	1		
	F	61		
	G	0		
	H	0		
	I	2		
	J	0		
G-2	A	0	72	84 %
	B	1		
	C	12		
	D	11		
	E	0		
	F	8		
	G	5		
	H	24		
	I	8		
	J	3		
G-3	A	15	176	62 %
	B	2		
	C	2		
	D	0		
	E	4		
	F	20		
	G	54		
	H	9		
	I	30		



Código de granja	Réplicas	N.º total emergencia	Suma	%
	J	40		

Fuente: Informe de ensayo N.º 053-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 054-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 055-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 056-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 057-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 058-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 059-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 060-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 061-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 062-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 063-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 064-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 065-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 066-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 067-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 068-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 069-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 070-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 071-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 072-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 073-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 074-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 075-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 076-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 077-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 078-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 079-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 080-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 081-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 082-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 083-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 084-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 085-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 086-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 087-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 088-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 089-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 090-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 091-2021-OEFA/GEMA, Informe de ensayo N.º 092-2021-OEFA/GEMA

Los ejemplares obtenidos durante la emergencia de adultos de las granjas agropecuarias fueron conservados para ser verificados posteriormente por un especialista taxónomo de insectos, corroborando la especie que en un 100 % correspondieron a *Musca domestica*.

## 7. DISCUSIÓN

Los registros de temperatura y humedad alcanzaron los valores recomendados por las referencias empleadas para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia en *Musca domestica* (< 60 % humedad relativa y 26 °C ± 2 °C) (OECD 2016).

Luego de evaluar la normalidad de los datos de emergencia por la prueba Anderson-Darling, se obtuvo un p-valor de < 0,005; por lo que se concluye que los datos no se distribuyen normalmente y que los estadísticos para comparar los tratamientos deben seguir una tendencia no paramétrica (Figura 7.1).

Para evaluar las diferencias entre los tratamientos se ejecutó la prueba Kruskal-Wallis, donde se obtuvo un p-valor ajustado de 0,062, por lo que se concluye que - al ser mayor a 0,05 - no existen diferencias significativas en al menos uno, al 95 % entre los tratamientos (Figura 7.2), para mostrar mejor lo mencionado se muestra un gráfico en cajas (Figura 7.3). Por lo que se puede decir que la gallinaza tratada no disminuye la emergencia de adultos de *Musca domestica* respecto a una gallinaza no tratada.

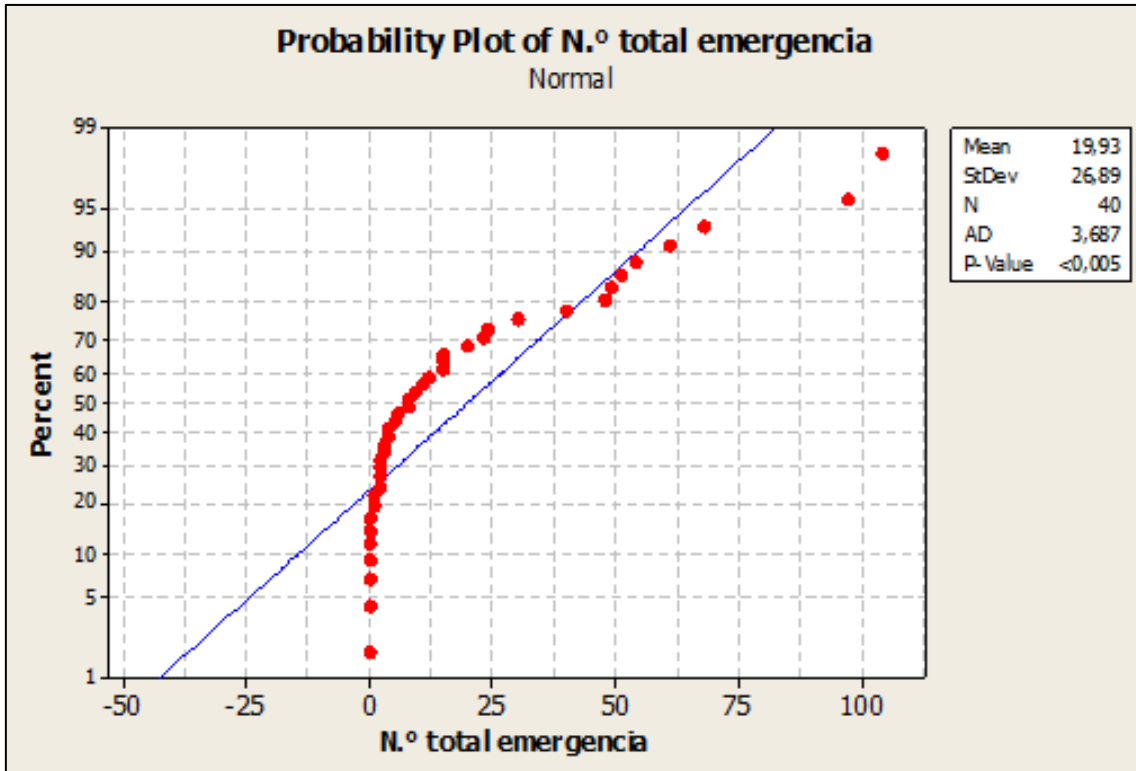


Figura 7.1. Prueba de normalidad de Anderson-Darling para datos de emergencia de adultos de *Musca domestica* luego de 28 días de incubación en gallinaza

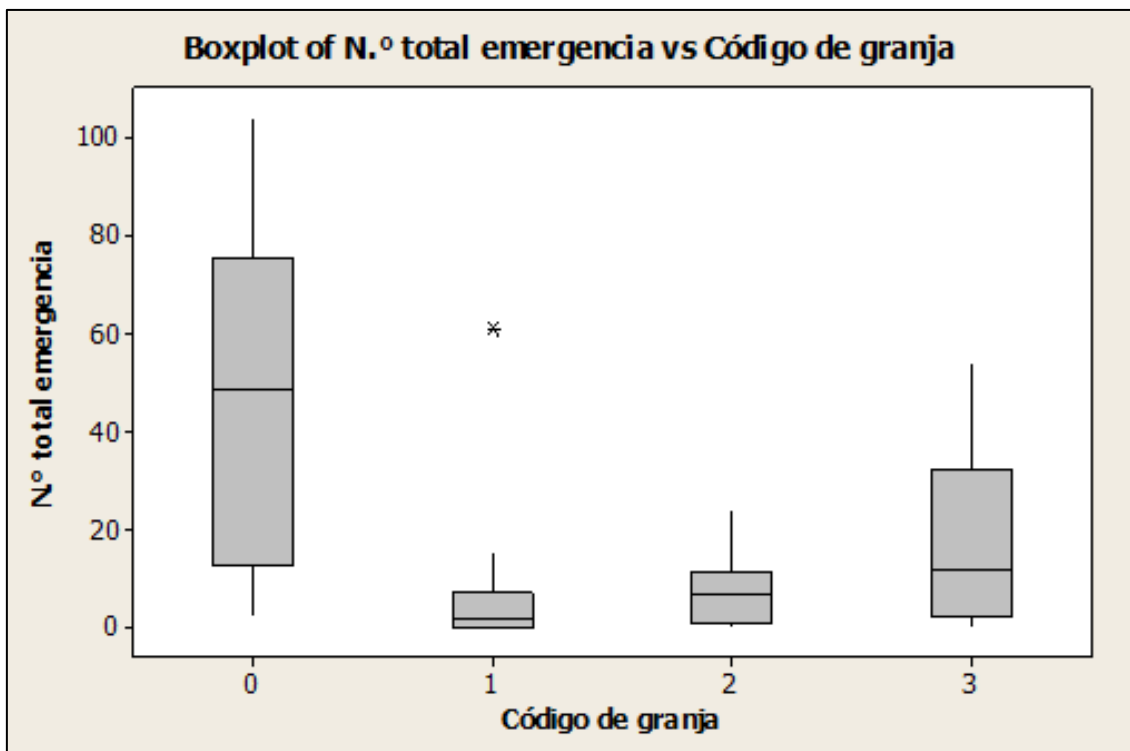
**Kruskal-Wallis Test: N.º total emergencia versus Código de granja**

Kruskal-Wallis Test on N.º total emergencia

Código de granja	N	Median	Ave Rank	Z
0	10	48,500	30,5	3,11
1	10	1,500	13,0	-2,34
2	10	6,500	16,7	-1,19
3	10	12,000	21,9	0,42
Overall	40		20,5	

H = 12,55 DF = 3 P = 0,006  
H = 12,64 DF = 3 P = 0,005 (adjusted for ties)

Figura 7.2. Prueba Kruskal-Wallis para establecer diferencias entre los tratamientos por el número de emergencias de adultos de *Musca domestica* luego de 28 días de incubación en gallinaza



**Figura 7.3.** Gráfico de cajas para establecer diferencias entre los tratamientos por el número de emergencias de adultos de *Musca domestica* luego de 28 días de incubación en gallinaza (0: Granja control; 1: SYM; 2: San Juan; 3: Las Vegas)

## 8. CONCLUSIONES

- La gallinaza tratada con Ciromazina 10 % proveniente de las tres granjas agropecuarias del sector industrial Las Vegas del distrito de Puente Piedra, Provincia y departamento de Lima no muestran diferencias significativas al menos una de ellas respecto a la granja control no tratada sobre su viabilidad de emergencia de adultos de *Musca domestica* incubadas por 28 días de incubación bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.
- Las gallinazas tratadas con Ciromazina 10 % de las granjas agropecuarias SYM, San Juan y Las Vegas del distrito de Puente Piedra, mostraron una reducción en la emergencia de adultos de *Musca domestica* en un 81 %, 84 % y 62 %, respectivamente, respecto a la gallinaza obtenida de una granja control en el distrito de San Martín de Porres.

## 9. RECOMENDACIÓN

Es recomendable ampliar el alcance temporal del estudio para permitir ajustar los resultados a la dinámica de poblaciones del ecosistema de estudio.

## 10. ANEXOS

- Anexo 1: Informes de ensayo de las pruebas de viabilidad
- Anexo 2: Cadenas de custodia



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 del Perú: 200 años de Independencia

## 11. 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).

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

[LFAJARDO]

[JGONZALEZ]

[CGUTIERREZR]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 05192404"



05192404