PRUEBAS DE VIABILIDAD DE EMERGENCIA DE LARVAS DE DÍPTEROS (MOSCAS) EN POLLINAZA Y GALLINAZA, TRATADAS CON CIROMAZINA 10%, EN EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES PECUARIAS DESARROLLADAS EN LOS SECTORES MEDIO, ESTE, PARTE BAJA DE «LOMAS DE CARABAYLLO», DISTRITO CARABAYLLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO LIMA

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTIFICA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2022

Formato PM0302-F05
Versión: 00
Fecha de aprobación: 29/12/2020

Año de [consignar nombre oficial]

Firmas de los profesionales que aportaron a este documento:

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: PAREDES ESPINAL Christian Edgardo FIR 10473114 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 22/06/2022 17:56:21-0500

ÍNDICE DEL CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 1
3. OBJETIVO 1
4. ÁREA DE ESTUDIO 1
5. METODOLOGÍA 3
   5.1. Referencias utilizadas para las pruebas de viabilidad 3
   5.2. Muestras de pollinaza y/o gallinaza, tratadas con Ciromazina 10%, de tres granjas agropecuarias del área en estudio 4
   5.3. Muestras de gallinaza control (sin tratar) para contrastar viabilidad de emergencia de moscas 5
   5.4. Equipos utilizados para las pruebas de viabilidad 5
   5.5. Condiciones ambientales de las pruebas de viabilidad 5
   5.6. Pruebas de viabilidad de emergencia de adultos de *Musca domestica* 6
6. RESULTADOS 6
   6.1. Condiciones ambientales de las pruebas de viabilidad 6
   6.2. Pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros (moscas) 7
7. DISCUSIÓN 8
8. CONCLUSIONES 10
9. RECOMENDACIONES 10
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Referencia para el desarrollo de las pruebas de viabilidad 3

Tabla 5.2. Puntos de muestreo de colecta de pollinaza tratada en la granja Cruz del Norte para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros 4

Tabla 5.3. Puntos de muestreo de colecta de pollinaza tratada en la granja Rinconada para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros..... 4

Tabla 5.4. Puntos de muestreo de colecta de gallinaza tratada en la granja La Ponderosa para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros 4

Tabla 5.5. Punto de muestreo de colecta de gallinaza sin tratar para contraste del estudio de las pruebas de viabilidad de emergencia de *Musca domestica* 5

Tabla 5.6. Equipos utilizados para las pruebas de viabilidad..... 5

Tabla 5.7. Condiciones ambientales para las pruebas de viabilidad 6

Tabla 5.8. Diseño experimental para las pruebas de viabilidad..... 6

Tabla 6.1. Temperatura y humedad relativa diaria registrada por 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza 7

Tabla 6.2. Número total de emergencia de adultos de dípteros (moscas) por granja agropecuaria y por réplica, luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza..... 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja Cruz del Norte, en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima 2

Figura 4.2. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja Rinconada, en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima 2

Figura 4.3. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja La Ponderosa, en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima 3

Figura 7.1. Prueba de normalidad de Anderson-Darling para datos de emergencia de adultos de *Musca domestica* luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza 9

Figura 7.2. Prueba Kruskal-Wallis para establecer diferencias entre los tratamientos por el número de emergencias de adultos de *Musca domestica* luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza 9

Figura 7.3. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre los tratamientos por el número de emergencias de adultos de *Musca domestica* luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza (0: Granja control; 1: Granja Cruz del Norte (PMLP-CN); 2: Granja Rinconada (PML-GR); 3: Granja La Ponderosa (PML-LP))..... 10

1. INTRODUCCIÓN

A fin de conocer la viabilidad de la emergencia de dípteros (moscas) adultos en la pollinaza y gallinaza, tratadas con un larvicida comercial aplicado en tres granjas agropecuarias en el ámbito de influencia de las actividades pecuarias desarrolladas en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima, se colectaron muestras de dicha pollinaza y gallinaza, y fueron incubadas para evaluarlas bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.

Para comparar la emergencia de moscas a partir de la pollinaza y gallinaza, tratadas con larvicida, se contó con muestras de pollinaza 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 del producto formulado 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 pollinaza o gallinaza. El modo de acción del larvicida es disrumpiendo el proceso de empupe y metamorfosis de artrópodos.

2. ANTECEDENTES

Las actividades productivas identificadas en el área de estudio donde se realizó las pruebas de viabilidad fueron las siguientes:

- Granja de engorde Cruz del Norte cuenta con tres núcleos Serrana, Quebrada y Gavilán de Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
- Granja de engorde Rinconada está dividida en Rinconada 1 y Rinconada 2 de Agropecuaria Pluma Blanca S.A.C.
- Granja postura Avícola La Ponderosa S.A.C.

3. OBJETIVO

Comparar la viabilidad de emergencia de larvas de dípteros (moscas) en pollinaza y gallinaza, tratadas con Ciromazina 10%, de tres granjas agropecuarias del ámbito de influencia de las actividades pecuarias desarrolladas en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo» del distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio, corresponde a los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo» distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima (Figuras 4.1, 4.2 y 4.3).

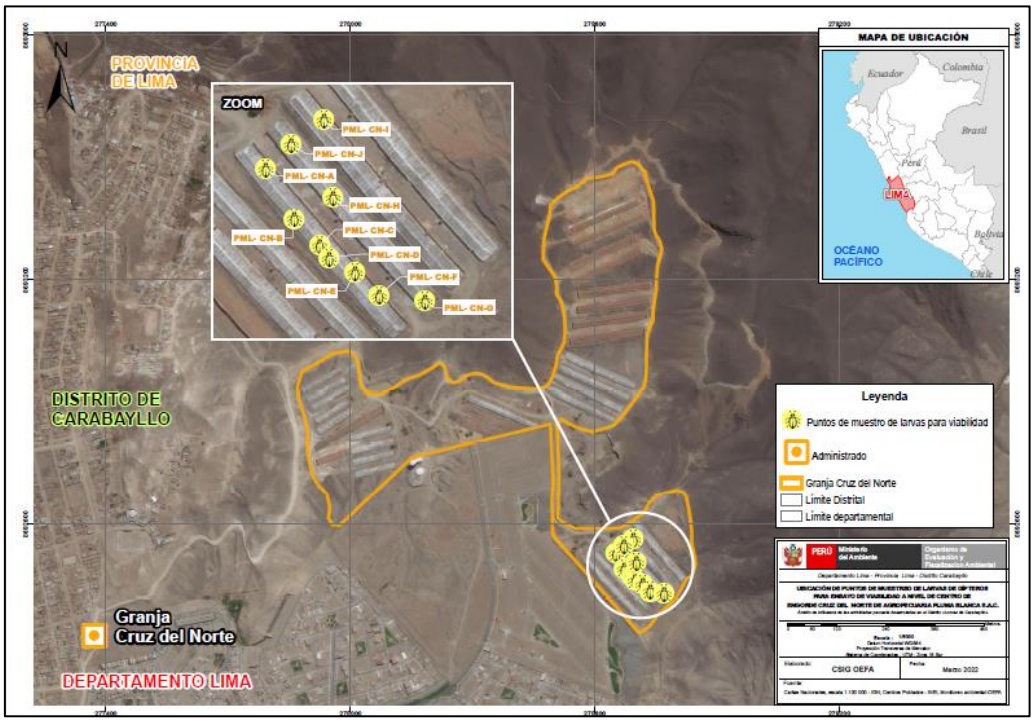

Figura 4.1. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja Cruz del Norte (Núcleo Gavilán), en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima

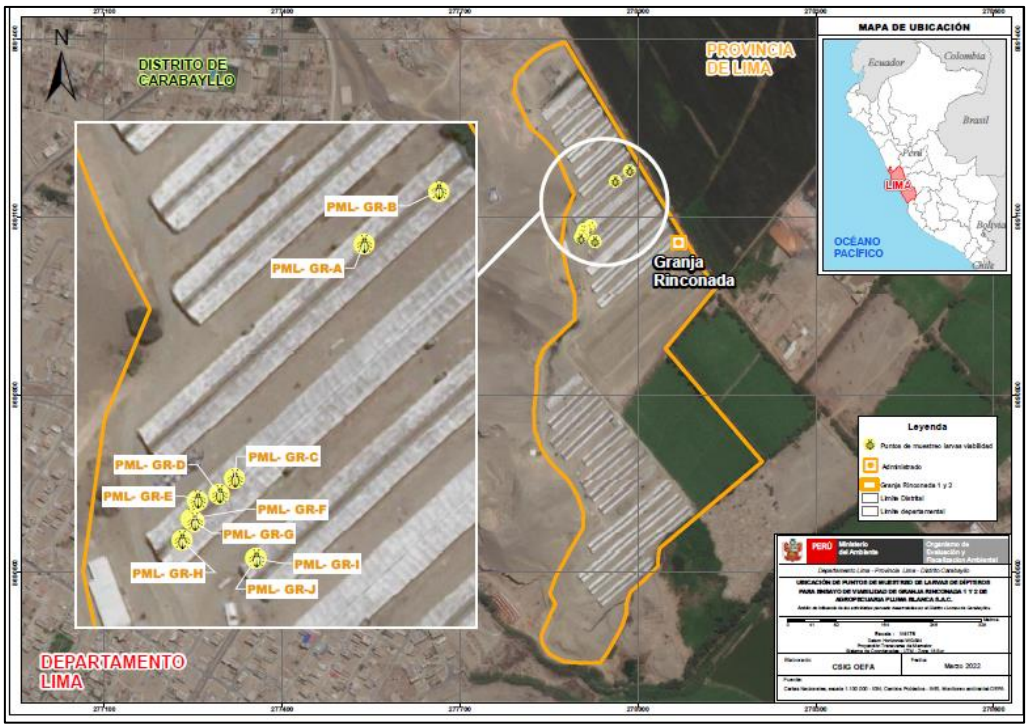

Figura 4.2. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja Rinconada 2, en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima

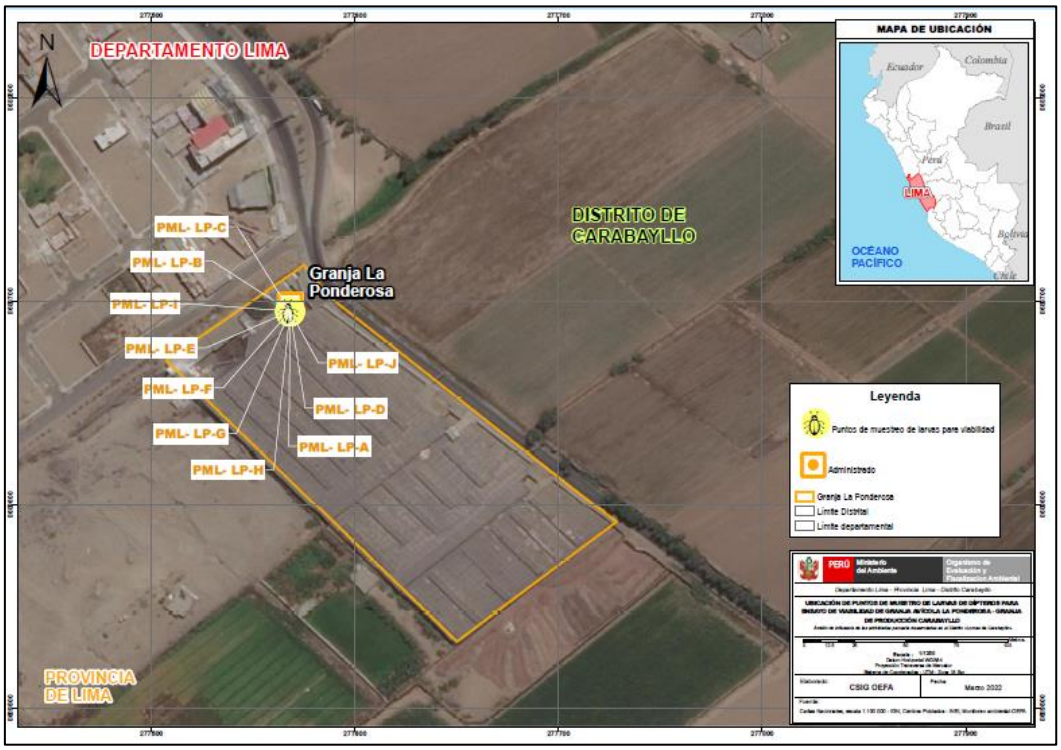

Figura 4.3. Ubicación de los puntos de muestreo de la granja La Ponderosa, en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima

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	Canadá	Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	OECD 228	2016
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	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 pollinaza y/o gallinaza, tratadas con Ciromazina 10%, de tres granjas agropecuarias del área en estudio

Se colectaron 30 muestras de pollinaza y/o gallinaza (10 muestras por granja, de 100 g cada una) tratada con Ciromazina 10%, en el entorno de tres granjas agropecuarias en los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo» distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima. Los puntos de muestreo se señalan en las Tablas 5.2, 5.3 y 5.4.

Tabla 5.2. Puntos de muestreo de colecta de pollinaza tratada en la granja Cruz del Norte para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros

N.º	Código del punto de muestreo	Número de réplica	Inicio de muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PML- CN-A	1	10/02/2022	12:00	278651	8692529	344	Núcleo Gavilán
2	PML- CN-B	1	10/02/2022	12:05	278672	8692492	344	Núcleo Gavilán
3	PML- CN-C	1	10/02/2022	12:10	278691	8692472	344	Núcleo Gavilán
4	PML- CN-D	1	10/02/2022	12:15	278698	8692463	344	Núcleo Gavilán
5	PML- CN-E	1	10/02/2022	12:20	278717	8692452	344	Núcleo Gavilán
6	PML- CN-F	1	10/02/2022	12:25	278735	8692435	344	Núcleo Gavilán
7	PML- CN-G	1	10/02/2022	12:30	278769	8692431	344	Núcleo Gavilán
8	PML- CN-H	1	10/02/2022	12:35	278701	8692508	344	Núcleo Gavilán
9	PML- CN-I	1	10/02/2022	12:45	278694	8692565	346	Núcleo Gavilán
10	PML- CN-J	1	10/02/2022	13:05	278670	8692547	344	Núcleo Gavilán

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

Tabla 5.3. Puntos de muestreo de colecta de pollinaza tratada en la granja Rinconada para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros

N.º	Código del punto de muestreo	Número de réplica	Inicio de muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PML- GR-A	1	11/02/2022	10:25	277962	8691160	274	Rinconada 2
2	PML- GR-B	1	11/02/2022	10:30	277986	8691177	274	Rinconada 2
3	PML- GR-C	1	11/02/2022	10:52	277920	8691084	266	Rinconada 2
4	PML- GR-D	1	11/02/2022	10:58	277915	8691079	266	Rinconada 2
5	PML- GR-E	1	11/02/2022	11:04	277908	8691077	266	Rinconada 2
6	PML- GR-F	1	11/02/2022	11:06	277906	8691071	266	Rinconada 2
7	PML- GR-G	1	11/02/2022	11:10	277907	8691070	266	Rinconada 2
8	PML- GR-H	1	11/02/2022	11:12	277903	8691064	266	Rinconada 2
9	PML- GR-I	1	11/02/2022	11:25	277927	8691058	266	Rinconada 2
10	PML- GR-J	1	11/02/2022	11:43	277927	8691058	266	Rinconada 2

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

Tabla 5.4. Puntos de muestreo de colecta de gallinaza tratada en la granja La Ponderosa para el desarrollo de las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros

N.º	Código del punto de muestreo	Número de réplica	Inicio de muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	PML- LP-A	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
2	PML- LP-B	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
3	PML- LP-C	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
4	PML- LP-D	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
5	PML- LP-E	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa

N.º	Código del punto de muestreo	Número de réplica	Inicio de muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
6	PML- LP-F	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
7	PML- LP-G	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
8	PML- LP-H	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
9	PML- LP-I	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa
10	PML- LP-J	1	11/02/2022	13:50	277568	8689695	248	La Ponderosa

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 5.5.

Tabla 5.5. 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	2022-02-11	271428	8675962	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 5.6.

Tabla 5.6. 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 pollinaza, 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 20 días. Las condiciones ambientales para las pruebas de viabilidad se detallan en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7. Condiciones ambientales para las pruebas de viabilidad

Duración de la prueba	20 días
Taxa del organismo prueba	*Musca domestica*
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). Las granjas Cruz del Norte (PMLP-CN) y Rinconada (PML-GR) son granjas de engorde de pollo, mientras que la granja La Ponderosa (PML-LP) es de producción de huevos. Todas las unidades de cultivo fueron randomizadas y mantenidas en incubación por 20 días. Durante el monitoreo diario de las unidades de cultivo fueron registradas las emergencias de adultos de dípteros (moscas).

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 adultos de dípteros (moscas). 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), pollinaza tratada con Ciromazina 10% (granja Cruz del Norte y granja Rinconada) y gallinaza tratada con Ciromazina 10% (granja La Ponderosa)
Punto final	Emergencia de dípteros (moscas)

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 *larvas de dípteros* en pollinaza y/o gallinaza, en el entorno de los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo», distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

6.1. Condiciones ambientales de las pruebas de viabilidad

Las pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros, mostraron un valor promedio de la humedad relativa de 65,7% ± 2,00% y valor promedio de temperatura de 25,9 °C ± 1,43 °C (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Temperatura y humedad relativa diaria registrada por 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza

Día	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
1	26,4	63
2	26,0	67
3	28,0	66
4	27,9	67
5	25,0	60
6	26,8	64
7	25,0	67
8	ND	ND
9	26,4	66
10	26,1	65
11	25,9	67
12	27,9	69
13	25,0	67
14	28,0	67
15	25,0	67
16	24,0	64
17	24,0	65
18	24,0	67
19	26,8	66
20	24,0	65
Prom.	25,9	65,7
Desv.	1,43	2,00

ND: No determinado

6.2. Pruebas de viabilidad de emergencia de larvas de dípteros (moscas)

En la Tabla 6.2, se muestra el número total de emergencia de adultos de dípteros (moscas) obtenida en cada réplica por tratamiento (granja control y granjas agropecuarias) luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza bajo condiciones controladas de humedad y temperatura.

Tabla 6.2. Número total de emergencia de adultos de dípteros (moscas) por granja agropecuaria y por réplica, luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza

Código de granja	Réplicas	N.º total emergencia	Suma
G-0	A	1	5
	B	0	
	C	1	
	D	0	
	E	0	
	F	0	
	G	0	
	H	1	
	I	0	
	J	2	
PMLP-CN	A	4	472
	B	0	
	C	2	
	D	10	

Código de granja	Réplicas	N.º total emergencia	Suma
	E	454	
	F	1	
	G	1	
	H	0	
	I	0	
	J	0	
PML-GR	A	3	56
	B	47	
	C	0	
	D	1	
	E	5	
	F	0	
	G	0	
	H	0	
	I	0	
	J	0	
PML-LP	A	32	91
	B	0	
	C	0	
	D	0	
	E	58	
	F	0	
	G	0	
	H	1	
	I	0	
	J	0	

Fuente: Informe de ensayo N.º 022-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 023-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 024-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 025-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 026-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 027-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 028-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 029-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 030-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 031-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 032-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 033-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 034-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 035-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 036-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 037-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 038-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 039-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 040-2022-OEFA/OTEC, Informe de ensayo N.º 041-2022-OEFA/OTEC.

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 0,567; por lo que se concluye que - al ser mayor a 0,05 – no existen diferencias significativas al 95% entre los tratamientos (Figura 7.2). Téngase en

cuenta que, este análisis no incluye los valores atípicos. Para mostrar mejor lo mencionado se muestra un gráfico en cajas (Figura 7.3), donde se han dejado dichos valores atípicos que sugieren eventos específicos durante la colecta de muestras. Por lo que se puede decir que la pollinaza y/o gallinaza, tratadas no disminuyen en su totalidad la emergencia de adultos de *Musca domestica* respecto a una gallinaza no tratada.

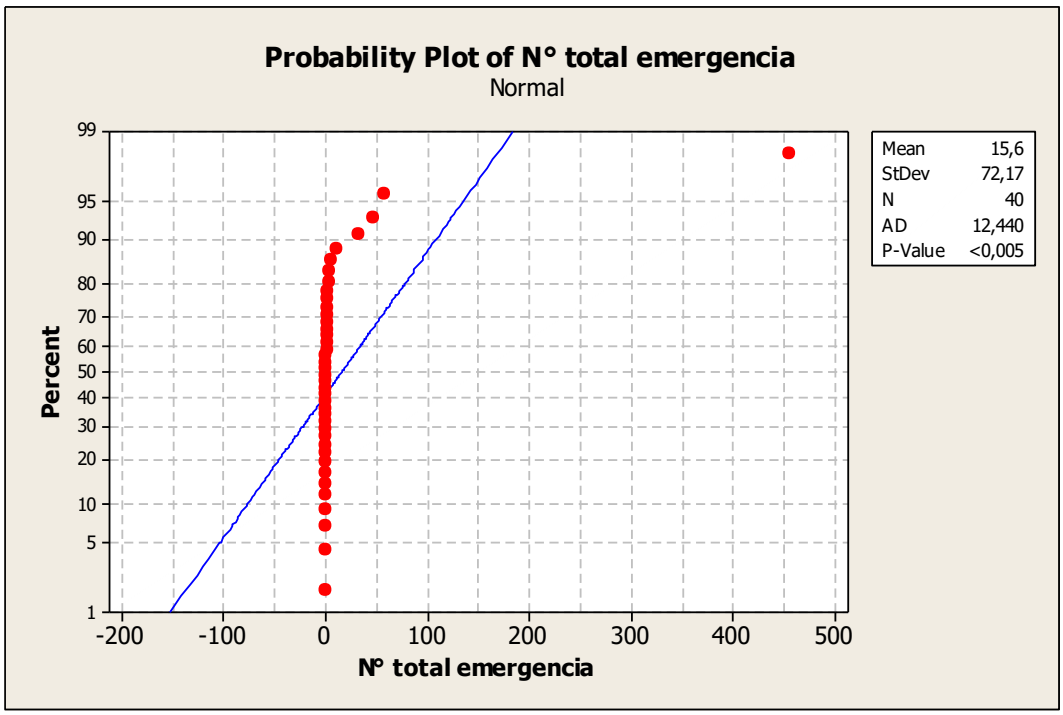

Figura 7.1. Prueba de normalidad de Anderson-Darling para datos de emergencia de adultos de *Musca domestica* luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza

Kruskal-Wallis Test on Emergencia

Granjas	N	Median	Ave Rank	Z
0	10	0,000000000	18,5	-0,64
1	10	1,000000000	24,4	1,20
2	10	0,000000000	20,5	0,00
3	10	0,000000000	18,7	-0,56
Overall	40		20,5	

H = 1,63 DF = 3 P = 0,653
H = 2,02 DF = 3 P = 0,567 (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 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza

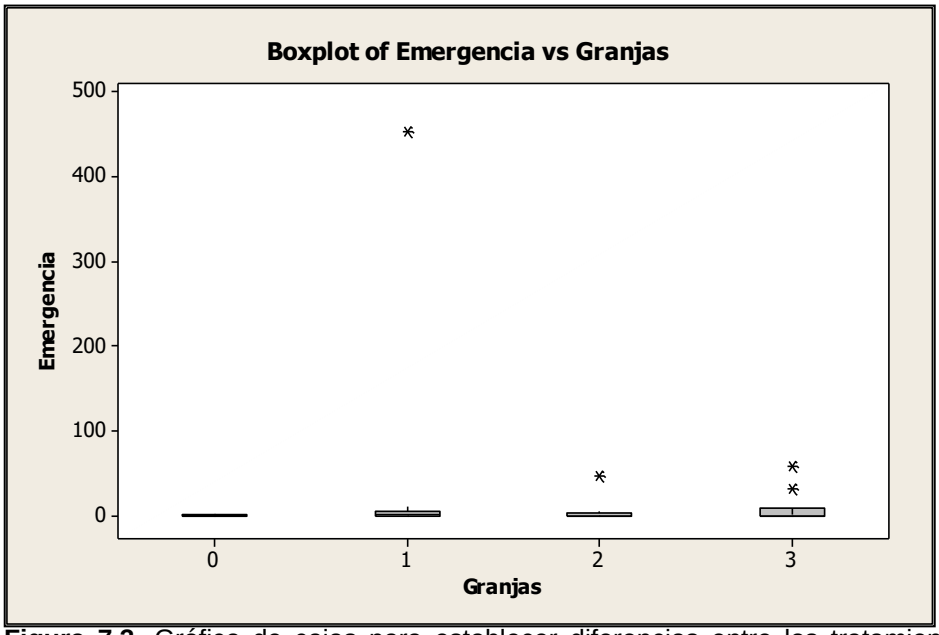

Figura 7.3. Gráfico de cajas para establecer diferencias entre los tratamientos por el número de emergencias de adultos de *Musca domestica* luego de 20 días de incubación en pollinaza y/o gallinaza (0: Granja control; 1: Granja Cruz del Norte (PMLP-CN); 2: Granja Rinconada (PML-GR); 3: Granja La Ponderosa (PML-LP))

8. CONCLUSIONES

La pollinaza y/o gallinaza tratadas con Ciromazina 10% proveniente de las tres granjas agropecuarias de los sectores medio, este, parte baja de «Lomas de Carabayllo distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima, no muestran diferencias significativas respecto a la granja control no tratada sobre su viabilidad de emergencia de adultos de *Musca domestica* incubadas por 20 días de incubación bajo condiciones controladas de temperatura y humedad.

La pollinaza y/o gallinaza, tratadas no disminuyen en su totalidad la emergencia de adultos de *Musca domestica* respecto a una gallinaza no tratada.

9. RECOMENDACIONES

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

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.

Organization 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).