

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Agronomía



TESIS

“Eficiencia de abonos orgánicos en el crecimiento del Crisantemo
(*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018”

Presentado por:

TEODORA HUACHACA HUANACO

Para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay - Apurímac – Perú

2023

Tesis

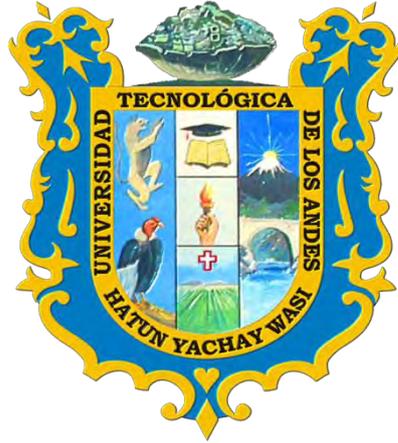
“Eficiencia de abonos orgánicos en el crecimiento del Crisantemo
(*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018”

Línea de investigación

Agricultura y ambiente

Asesor

Dr.Sc. Juan Alarcón Camacho



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFICIENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO DEL
CRISANTEMO (*Chrysanthemum* spp) EN TAMBURCO - ABANCAY 2018

Presentado por **TEODORA HUACHACA HUANACO**, Para optar el Título
profesional de: **Ingeniera Agrónoma**

Sustentado y aprobado el 23 de octubre del 2023 ante el jurado:

Presidente : Ing. Rosa Eufemia MARRUFO MONTOYA

Primer Miembro : Mg. Haydee CARRASCO USTUA

Segundo Miembro : M.Sc. Franklin YANQUI DIAZ

Asesor : Dr.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO

PÁGINA DE PORCENTAJE

TESIS - CD - TEODORA HUACHACA HUANACO

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	25%	1%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.upa.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.espe.edu.ec:8080 Fuente de Internet	1%
9	www.coursehero.com Fuente de Internet	

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del Autor	
Nombres y Apellidos	: Teodora HUACHACA HUANACO
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 47855680
URL ORCID (opcional)	:
Datos del Asesor	
Nombres y Apellidos	: Dr.Sc Juan Alarcón Camacho
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Número de Documento de Identidad	: 06126203
URL ORCID	: 0000-0002-4911-7440
Datos de la Investigación	
Facultad	: Ingeniería
Escuela Profesional	: Agronomía
Línea de Investigación	: Agricultura y Ambiente
Rango de años en que se realizó la investigación	: Noviembre del 2019 al Febrero del 2020
Fuente de financiamiento	: Autofinanciada
Porcentaje de originalidad	: 25%
URL de OCDE	: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.04.06

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y mi apoyo,
permitiéndome llegar hasta aquí y velando
por mi bienestar para alcanzar mis metas,
junto con Su inagotable bondad y cariño.

A mi Padres Juvenal y Sixta por haberme
apoyado en todo momento, por sus
consejos, sus valores, por la motivación
constante que me ha permitido ser una
persona de bien.

A mis queridos hermanos y hermanas,
Nely, Celestino, Samuel, Gregorio y
Yulisa, quienes siempre han trabajado
incansablemente para influir en la persona
que soy, de quienes he heredado la
perseverancia para perseguir mis metas y
principios.

A mi querido hijo Arthur Jhulinio.

TEODORA

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Dr.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO, asesor en esta investigación, fue la persona que me ayudó todo el tiempo y me guió continuamente hasta culminar la tesis, agradeciendo la total confianza, el compromiso y la atención a mis consultas, mi infinito agradecimiento.

Así mismo mi especial agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía:

Dr. Francisco MEDINA RAYA.

Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER.

Mg. Lucio MARTINEZ CARRASCO.

Mg. Braulio PÉREZ CAMPANA.

Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES.

Ing. Rosa Eufemia MARRRUFO MONTOYA.

De la misma forma agradecer a la señora Maritza Ortiz Quispe, por su continuo apoyo en las actividades que demandó este trabajo de investigación.

Gracias a todos mis amigos que hice durante mi vida universitaria, gracias a todos por su hermosa amistad y apoyo incondicional, también todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron al desarrollo de esta tesis.

TEODORA

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
POSPORTADA	ii
PÁGINAS PRELIMINARES	
PAGINA DE JURADOS	iii
PÁGINA DE PORCENTAJE	iv
METADATOS COMPLEMENTARIOS.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ACRÓNIMOS	xviii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	xxi

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Identificación y formulación del problema	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.4. Objetivos de la investigación	4
1.4.1. Objetivo general	4

1.4.2.	Objetivos específicos.....	4
1.5.	Delimitación de la investigación.....	5
1.5.1.	Espacial.....	5
1.5.2.	Temporal.....	5
1.5.3.	Social.....	5
1.5.4.	Conceptual.....	6
1.5.5.	Viabilidad de la investigación.....	6
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1.	A nivel internacional.....	8
2.1.2.	A nivel nacional.....	11
2.1.3.	A nivel regional o local.....	16
2.2.	Bases teóricas.....	16
2.2.1.	Abonos orgánicos.....	16
2.2.2.	Características y descripción de los abonos orgánicos.....	17
2.2.2.1.	Guano de isla.....	17
2.2.2.2.	Gallinaza.....	19
2.2.2.3.	Humus de lombriz.....	22
2.2.3.	Influencia de los abonos orgánicos.....	24
2.2.4.	Crisantemo.....	25
2.2.4.1.	Descripción taxonómica.....	26
2.2.4.2.	Variedades de Crisantemo.....	26
2.2.4.3.	Crisantemo - Ramo Amarillo.....	28

2.2.4.4.	Fases fenológicas del Crisantemos.....	31
2.2.4.5.	Flores de corte de crisantemo	33
2.2.4.6.	Importancia del Crisantemo.....	34
2.3.	Marco conceptual	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Hipótesis	38
3.1.1.	Hipótesis General.....	38
3.1.2.	Hipótesis específicas	38
3.2.	Método.....	39
3.3.	Tipo de investigación	39
3.4.	Nivel o alcance de investigación.....	39
3.5.	Diseño de investigación	39
3.6.	Operacionalización de variables	41
3.7.	Población, muestra y muestreo	42
3.7.1.	Población	42
3.7.2.	Muestra	42
3.7.3.	Muestreo	42
3.8.	Técnicas e instrumentos	42
3.8.1.	Técnicas.....	42
3.8.2.	Instrumentos	42
3.9.	Consideraciones éticas.....	44
3.10.	Procesamiento de estadísticos	44

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	Resultados.....	46
4.1.1.	Número de pétalos (95 días después del trasplante).....	46
4.1.2.	Número de flores.....	49
4.1.2.1.	Primera evaluación número de flores (67 días después del trasplante)	49
4.1.2.2.	Segunda evaluación número de flores (95 días después del trasplante).....	51
4.1.3.	Altura de planta	54
4.1.3.1.	Primera evaluación de altura de planta (25 días después del trasplante).....	54
4.1.3.2.	Segunda evaluación de altura de planta (95 días después del trasplante).....	56
4.1.4.	Número de tallos	59
4.1.4.1.	Primera evaluación de número de tallos (67 días después del trasplante).....	59
4.1.4.2.	Segunda evaluación de número de tallos (95 días después del trasplante)	61
4.1.5.	Área foliar (67 días después del trasplante).....	64
4.1.6.	Número de hojas.....	66
4.1.6.1.	Primera evaluación de número de hojas (25 días después del trasplante).....	66
4.1.6.2.	Segunda evaluación de número de hojas (95 días después del trasplante)	69

4.2. Discusión de resultados	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	77
Recursos	77
Materiales de gabinete	77
Equipos	77
Herramientas	77
Insumos	77
Material biológico	77
Cronograma de actividades	78
Presupuesto y financiamiento	79
Presupuesto	79
Financiamiento	79
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	86
A) Matriz de consistencia	86
B) Instrumento de recolección de datos	88
C) Ficha técnica del cultivo	94
D) Cálculo del nivel de fertilización	95
F) Análisis de suelo	99
F) Evidencia fotográfica	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de guano de isla.....	18
Tabla 2. Composición química de gallinaza.	20
Tabla 3. Comparación de grado de riqueza de la gallinaza con otros estiércoles. 20	
Tabla 4. Composición promedio del humus de lombriz según Narváez f. (2012). 23	
Tabla 5. Diseño de Bloques Completamente al Azar.....	40
Tabla 6. Detalles y dimensiones del área experimental.....	41
Tabla 7. Operacionalización de variables.	41
Tabla 8. Número de pétalos de una flor de crisantemo (95 días después del trasplante).....	46
Tabla 9. ANOVA de número de pétalos de crisantemo (95 días después del trasplante).....	47
Tabla 10. Prueba de Tukey de número de pétalos en flor de crisantemo (95 días después del trasplante).	48
Tabla 11. Número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante).	49
Tabla 12. ANOVA de número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante).	50
Tabla 13. Prueba de Tukey de número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante).	51
Tabla 14. Número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	51
Tabla 15. ANOVA de número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	53

Tabla 16. Prueba de Tukey de número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	53
Tabla 17. Altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante).	54
Tabla 18. ANOVA de altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante).	55
Tabla 19. Altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación.	56
Tabla 20. ANOVA de altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	57
Tabla 21. Prueba de Tukey de altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	58
Tabla 22. Número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante).	59
Tabla 23. ANOVA de número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante).	60
Tabla 24. Prueba de Tukey de número de tallos de crisantemo en la primera evaluación.	61
Tabla 25. Número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	62
Tabla 26. ANOVA de número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	63
Tabla 27. Prueba de Tukey de número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	64
Tabla 28. Área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante).	64
Tabla 29. ANOVA de área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante). ..	65

Tabla 30. Número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante).	66
Tabla 31. ANOVA de número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante).....	68
Tabla 32. Prueba de Tukey de número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante).	68
Tabla 33. Número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	69
Tabla 34. ANOVA de número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	71
Tabla 35. Prueba de Tukey de número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	71
Tabla 36. Cronograma de las actividades realizadas en la investigación.	78
Tabla 37. Presupuesto de la investigación.	79
Tabla 38. Matriz de consistencia.	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis del área experimental.	40
Figura 2. Número de pétalos de una flor de crisantemo (95 días después del trasplante).....	47
Figura 3. Número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)	49
Figura 4. Número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).	52
Figura 5. Altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)	55
Figura 6. Altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)	57
Figura 7. Número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)	59
Figura 8. Número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)	62
Figura 9. Área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante)	65
Figura 10. Número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)	67
Figura 11. Número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)	70
Figura 12. Análisis de suelos del campo experimental.....	99
Figura 13. Ficha técnica de gallinaza	100
Figura 14. Ficha técnica de guano de isla.....	102
Figura 15. Análisis de humus de lombriz.....	103

Figura 16. Reacondicionamiento del campo experimental.....	104
Figura 17. Diseño del campo de experimentación.	104
Figura 18. Repique de plántulas de crisantemo.	105
Figura 19. Visita del asesor de tesis al campo experimental.....	105

ACRÓNIMOS

AGRORURAL : Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural

MINAGRI : Ministerio de Agricultura

INIA : Instituto Nacional de Investigación Agraria

IN SITU : del mismo lugar o en el mismo lugar

RESUMEN

En esta investigación se abordó el tema de la eficiencia de diferentes tipos de abonos orgánicos en el crecimiento del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay durante el año 2018. El objetivo fue evaluar cómo los abonos orgánicos, específicamente la Gallinaza, el Guano de Isla y el Humus de Lombriz, afectan el rendimiento y crecimiento de esta flor de corte.

Se diseñó un experimento en el que se evaluaron cuatro tratamientos: Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2), Humus de Lombriz (T3) y un Testigo (T4) sin ningún tipo de abono. Se midieron diversas variables, como el número de pétalos en las flores, número de flores por planta, número de hojas por planta, número de tallo por planta, área foliar y altura de planta a lo largo de un período de tiempo específico después del trasplante. Los resultados revelaron diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados; esto indicó que había suficiente evidencia estadística para afirmar que los abonos orgánicos influyeron de manera significativa en el crecimiento y rendimiento del crisantemo. Para profundizar en estas diferencias, se utilizó el análisis de Tukey, que permitió identificar qué tratamientos eran estadísticamente diferentes entre sí. Con la aplicación del tratamiento T1 en el cultivo de crisantemo se consiguió 358.78 pétalos, con T2 se obtuvo 357.07 pétalos y T3 logró 339.18 pétalos, todos estos tratamientos fueron superiores al T4 que solo obtuvo 294.85 pétalos. En el indicador área foliar el tratamiento T1 consiguió plantas con 4.78 cm² de área foliar, con T2 plantas de 5.43 cm² y T3 obtuvo plantas con 5.12 cm². Todos los tratamientos superaron, en términos de valor real, al T4 que solo alcanzó plantas con 4.14 cm² de área foliar.

Palabras clave: Abonos orgánicos, crecimiento y crisantemo.

ABSTRACT

In this research, the issue of the efficiency of different types of organic fertilizers in the growth of chrysanthemum (*Chrysanthemum* spp) in Tamburco - Abancay during 2018 was addressed. The objective was to evaluate how organic fertilizers, specifically Gallinaza, Guano de Isla and Worm Humus affect the performance and growth of this cut flower.

An experiment was designed in which four treatments were evaluated: Chicken Manure (T1), Island Guano (T2), Worm Humus (T3) and a Control (T4) without any type of fertilizer. Various variables were measured, such as the number of petals on the flowers, number of flowers per plant, number of leaves per plant, number of stem per plant, leaf area and plant height over a specific period of time after transplanting. . The results revealed significant differences between the treatments evaluated; This indicated that there was sufficient statistical evidence to affirm that organic fertilizers significantly influenced the growth and yield of chrysanthemum. To delve deeper into these differences, Tukey's analysis was used, which made it possible to identify which treatments were statistically different from each other. With the application of treatment T1 in the chrysanthemum crop, 358.78 petals were obtained, with T2, 357.07 petals were obtained and T3 achieved 339.18 petals, all of these treatments were superior to T4, which only obtained 294.85 petals. In the leaf area indicator, treatment T1 obtained plants with 4.78 cm² of leaf area, with T2 plants of 5.43 cm² and T3 obtained plants with 5.12 cm². All treatments surpassed, in terms of real value, T4, which only reached plants with 4.14 cm² of leaf area.

Keywords: Organic fertilizers, growth, chrysanthemum.

INTRODUCCIÓN

La producción agrícola es un pilar fundamental en la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las naciones. En este contexto, la optimización de los métodos de cultivo y la mejora de la calidad de los productos vegetales se han convertido en objetivos cruciales para la comunidad agrícola y científica. En este sentido, los abonos orgánicos han emergido como una alternativa prometedora para fomentar un crecimiento saludable y sostenible de los cultivos, minimizando los impactos ambientales y promoviendo la fertilidad del suelo. Dentro de este marco, el presente estudio se centra en la eficiencia de tres tipos de abonos orgánicos, Gallinaza, Guano de Isla y Humus de Lombriz, en el crecimiento del crisantemo (*Chrysanthemum spp*) en el contexto de Tamburco - Abancay durante el año 2018.

El crisantemo, una flor de corte apreciada por su diversidad de colores y formas, desempeña un papel relevante en la industria floral y paisajística. La calidad y cantidad de sus flores son características esenciales que determinan su valor comercial y estético. En este sentido, la aplicación de abonos orgánicos puede ofrecer una vía prometedora para mejorar el rendimiento y la calidad de las flores de crisantemo, al tiempo que se fomenta una práctica agrícola más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

La selección de abonos orgánicos específicos y su influencia en el crecimiento de los cultivos son áreas de investigación cruciales para la agricultura moderna. La elección de abonos adecuados puede influir en la composición química del suelo, la disponibilidad de nutrientes, en última instancia, en el desarrollo de las plantas. Sin embargo, a pesar de su importancia, existe una necesidad continua de investigaciones que exploren la efectividad de diferentes tipos de abonos orgánicos en

el crecimiento de cultivos específicos, como el crisantemo.

La eficiencia de los abonos orgánicos puede variar en función de diversos factores, como la composición química, la disponibilidad de nutrientes y las condiciones ambientales. Además, la interacción entre el tipo de abono y el cultivo específico puede generar respuestas singulares que requieren una evaluación detallada y un análisis comparativo.

En este contexto, el presente estudio se propone abordar la interrogante central: ¿Cuál es la eficiencia de los abonos orgánicos en el crecimiento del crisantemo (*Chrysanthemum spp*) en Tamburco - Abancay durante el año 2018? Para responder a esta cuestión, se diseñó un experimento que evalúa diferentes tratamientos de abonos orgánicos y analiza su impacto en diversas variables de crecimiento y rendimiento del crisantemo.

Esta investigación no solo busca contribuir al conocimiento científico en el campo de la horticultura y la agricultura sostenible, sino también brindar información práctica y relevante para los productores y la industria ornamental. Los resultados obtenidos pueden tener implicaciones significativas en la toma de decisiones relacionadas con la elección y aplicación de abonos orgánicos en la producción de crisantemos y otros cultivos similares.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

El distrito de Tamburco de la provincia de Abancay es conocido por su tradición agrícola y floricultura. El cultivo del crisantemo, una flor de corte ampliamente demandada en la industria de la floricultura, es una fuente importante de ingresos y empleo para la comunidad local.

Sin embargo, como en muchos otros lugares, el uso intensivo de fertilizantes químicos de manera indiscriminada ha planteado preocupaciones sobre los efectos adversos en la salud del suelo y la calidad del agua.

En este sentido, la búsqueda de prácticas agrícolas más sostenibles se ha vuelto esencial para garantizar la productividad y la calidad a largo plazo. El uso de abonos orgánicos, como la gallinaza, el guano de isla y el humus de lombriz, ha demostrado ser efectivo en la mejora de la calidad del suelo y la estimulación del crecimiento de diversos cultivos.

Estos abonos son ricos en nutrientes esenciales y pueden ayudar a restablecer el equilibrio ecológico del suelo. Sin embargo, la eficiencia de estos abonos en el crecimiento del crisantemo en el distrito de Tamburco aún no se ha investigado a fondo. La variabilidad en la composición nutricional de estos abonos y su impacto específico en el crisantemo plantean

interrogantes importantes sobre cuál de ellos es más adecuado para maximizar el crecimiento y la calidad de esta planta en el contexto local.

Por tanto, la investigación sobre la eficiencia de los abonos orgánicos en este contexto puede tener un impacto significativo en la productividad agrícola local y la sostenibilidad del medio ambiente.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos en el crecimiento del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?

1.2.2. Problemas específicos

- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de pétalos del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?
- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de flores del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?
- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en la altura de planta del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?
- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de tallos del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?
- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el área foliar del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?

- ❖ ¿Cuál es la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y humus de lombriz en el número de hojas del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018?

1.3. Justificación de la investigación

El cultivo del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) se desarrollará usando tres tratamientos de abonos orgánicos con la finalidad de coadyuvar a los agricultores que se dedican a la floricultura, ya que en nuestra localidad de Abancay no se cuenta con agricultores dedicados a esta materia y considerando que el crisantemo tiene una buena demanda en el mercado local, en consecuencia el presente trabajo permitirá apoyar a los productores dedicados a la floricultura, mejorar y acelerar la producción en menor tiempo, a la vez generar mayores ingresos económicos familiares.

El propósito principal de esta investigación es fomentar la producción de crisantemos a través del cultivo de plántulas, con el objetivo de aumentar la eficiencia tanto en términos de cantidad como de calidad, y de mejorar las condiciones de los agricultores, así como las prácticas agronómicas. Dado que el suelo representa el cimiento esencial de la producción agrícola y requiere una gestión adecuada para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, proponemos evaluar el efecto de abonos orgánicos específicos: Guano de Isla, Gallinaza y humus de lombriz, los cuales son ricos en nutrientes, mejoran la retención de agua y la circulación del aire en el suelo. Con este fin, investigamos el impacto de estos abonos orgánicos en la producción de crisantemos, específicamente en la variedad pompón de color amarillo. Nuestro objetivo es obtener los mejores resultados, abordando preocupaciones sobre la productividad y, en última instancia,

recomendando cuál de los abonos orgánicos, además de ser económicamente viable y de fácil aplicación, satisface las necesidades nutricionales del cultivo para lograr resultados satisfactorios en la producción de crisantemos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la eficiencia de abonos orgánicos en el crecimiento del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

1.4.2. Objetivos específicos.

- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de pétalos del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de flores del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en la altura de planta del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el número de tallos del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz en el área foliar del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

- ❖ Determinar la eficiencia de abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y humus de lombriz en el número de hojas del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Espacial

Ubicación política

País : Perú
Región : Apurímac.
Provincia : Abancay.
Distrito : Tamburco.
Lugar : 4 de noviembre con Arica.

Ubicación geográfica

Latitud Sur : 13° 37' 05"
Longitud Oeste : 72° 52' 18"
Altitud : 2581 msnm.

Ubicación hidrográfica

Cuenca : Alto Apurímac
Sub cuenca : Río Pachachaca
Micro cuenca : Mariño

1.5.2. Temporal

El trabajo de investigación se realizó desde el mes de noviembre del 2019 y culminó el mes de febrero del año 2020.

1.5.3. Social

El trabajo de investigación no contempla como unidad de análisis personas, sin embargo, permitirá mejorar la calidad de vida de los

floricultores en la provincia de Abancay además de promover la producción de flores de Crisantemo.

1.5.4. Conceptual

Los abonos orgánicos como la gallinaza, guano de isla y humus de lombriz son productos derivados de materiales orgánicos y se utilizan como fertilizantes naturales en la agricultura. Estos abonos orgánicos son utilizados como alternativas naturales a los fertilizantes químicos, ya que proporcionan nutrientes esenciales para las plantas y mejoran la calidad del suelo sin causar impactos negativos en el medio ambiente. Su uso promueve la sostenibilidad agrícola y contribuye a la producción de alimentos más saludables y respetuosos con el medio ambiente.

El crecimiento del crisantemo es un proceso que implica el desarrollo de nuevos brotes, hojas, tallos, raíces y flores a lo largo de su ciclo de vida. Es importante proporcionar las condiciones adecuadas, incluyendo nutrientes y cuidados adecuados, para promover un crecimiento óptimo y obtener plantas sanas y hermosas.

1.5.5. Viabilidad de la investigación

El trabajo de investigación resultó viable económicamente debido a que los costos que demandó la investigación fueron financiados en su totalidad por el investigador.

Así, mismo resultó técnicamente viable porque se contó con el recurso y capital humano con las competencias específicas que demandó la investigación.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación no se presentaron limitaciones que podrían influir en los resultados y realizar la comparación directa de la eficiencia de los abonos orgánicos en el cultivo de crisantemo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

González y Flores (2010), en su tesis “Evaluación de *Chrysanthemum* spp., tipo Margarita cultivar Shasta y Fire Island, desarrollados en diferentes concentraciones de Humus de lombriz en maceta” cuyo objetivo de investigación fue medir el crecimiento y desarrollo del cultivo de crisantemo de las variedades Shasta y Fire Island. La conducción de la tesis se realizó mediante un diseño experimental completamente aleatorizado (DBCA) en arreglo factorial con ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables evaluadas fueron diámetro floral, área foliar, peso en seco, peso en húmedo, altura de planta, número de ramificaciones, número de hojas y número de flores. Los resultados indicaron que el cultivar Fire Island para las variables altura de planta y diámetro floral consiguió un mejor desarrollo con la aplicación del tratamiento 3 que estuvo compuesto por 50% de lombrihumus + 20% de suelo agrícola + 20% perlita + 10% cisco.

En su tesis **Vázquez (2013)**, se propuso como objetivo evaluar los efectos de la lombricomposta líquida y la fertilización química en la

producción de crisantemos. La investigación se llevó a cabo a través de un diseño completamente aleatorizado (DCA) que comprendía 11 tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron diversas variables, que incluyeron la altura de las plantas, el número de entrenudos, el diámetro del tallo, el diámetro de las flores y el peso fresco de las hojas, flores y tallos. Los resultados indicaron que los tratamientos que consistían en una combinación del 25% de lombricomposta y el 50% de solución de Hoagland resultaban ideales para obtener plantas con alturas aceptables. Por otro lado, la aplicación del 100% de lombricomposta y el 50% de solución de Hoagland resultó en un diámetro aceptable. En resumen, la aplicación de lombricomposta y la solución de Hoagland demostraron tener efectos significativos en el cultivo de crisantemos."

Cortés et al. (2017), en su investigación "Estado nutrimental del agroecosistema rosa (*Rosa* spp.) en la ladera del Iztaccíhuatl" plantearon como objetivo estudiar el efecto de tres fuentes de materia orgánica en la producción de tres variedades de rosa. Para el desarrollo de la investigación se recurrió al diseño completamente aleatorizado (DCA).

Los resultados indican que la gallinaza aumentó el rendimiento en la variedad Anastasia y el compost en la variedad Selena. En síntesis, la aplicación de estos tres tipos de materia orgánica empleadas en esta investigación tuvo efectos significativos en el rendimiento y la calidad en las dos variedades de rosas.

Osorio (2012), menciona en su trabajo de título. "Niveles adecuados

de fertilidad del suelo y análisis foliares para crisantemo”. Para garantizar la calidad de las flores de corte, la necesidad de altos rendimientos y la considerable inversión de capital requieren que todas las prácticas de cultivo se realicen de manera precisa. Los análisis foliares se han utilizado de manera efectiva para supervisar el estado nutricional del cultivo y, en caso necesario, realizar ajustes en los programas de fertilización. En este estudio, se proporcionan los intervalos apropiados para los análisis de suelo y foliares, asegurando así una productividad y calidad adecuadas de las plantas en el cultivo de crisantemos.

Yujra (2006), llevó a cabo su investigación denominada “Niveles de humus y densidades de trasplante en el comportamiento agronómico de (*Chrysanthemum cinerariifolium* (Trev.) Vis.) Piretro”, donde se planteó como objetivo evaluar el impacto de tres niveles de humus y tres densidades de trasplante en el rendimiento agronómico del cultivo de piretro. Se emplearon un total de 2376 plántulas de piretro, con una altura de planta que oscilaba entre 15 y 20 cm. Las densidades de siembra utilizadas fueron 30 cm, 50 cm y 70 cm entre plantas, manteniendo una distancia constante de 60 cm entre surcos. Se aplicaron 340 kilogramos de humus de lombriz roja californiana en el estudio. La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con un arreglo factorial en parcelas divididas. Los resultados señalaron que los rendimientos más altos de piretro se obtuvieron con la aplicación de 10 toneladas por hectárea de humus, en combinación con una densidad de 60 cm entre surcos y

50 cm entre plantas, lo que resultó en un promedio de 1,825 toneladas por hectárea de piretro en materia seca. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en comparación con la aplicación de 5 toneladas por hectárea de humus en combinación con 60 cm entre surcos y 50 cm entre plantas, que logró un promedio de rendimiento de 1,759 toneladas por hectárea en materia seca de piretro.

2.1.2. A nivel nacional

Ezcurra (2008), en su tesis se investigó el impacto de diferentes niveles de abonamiento orgánico y densidades de siembra en la producción de flores de dos variedades de Heliconias, *Heliconia psittacorum* var. Golden Torch y *Heliconia psittacorum* var. Fire Opal, que presentan un crecimiento limitado. El estudio se llevó a cabo en la parcela experimental de la Sra. Margarita Rios Chiong, ubicada aproximadamente a 12 km de la ciudad de Iquitos, en la carretera a King Kong. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con parcelas subdivididas de 3x4x2, lo que resultó en 3 bloques y un total de 72 tratamientos por repetición. Los resultados indicaron que el tratamiento T23 mostró el rendimiento más alto en términos de número de flores por planta, con 18.77 en la variedad Golden Torch, mientras que el tratamiento T4 resultó en la menor cantidad de flores, con 4.73, en la variedad Fire Opal. En cuanto al ancho de la inflorescencia, el tratamiento T22 lideró con 7.91 cm en la variedad Fire Opal, mientras que el T17 registró 4.17 cm en la variedad Golden Torch. En relación a la duración de las flores

después de la cosecha, el tratamiento T16 demostró la mayor duración, con 7.67 días, para la variedad Fire Opal, mientras que la variedad Golden Torch con el tratamiento T15 mostró la duración más corta, con 4.33 días.

Cerna (2019), en su tesis titulada "Efecto de la aplicación de biol en diferentes sustratos para la producción de crisantemos (*Chrysanthemum* sp) en condiciones de invernadero en Independencia, Huaraz, Ancash en 2019", se evaluaron cuatro tratamientos: T1 = 5% de biol en sustrato S1, T2 = 10% de biol en sustrato S1, T3 = 5% de biol en sustrato S2 y T4 = 10% de biol en sustrato S2, lo que sumó un total de 12 unidades experimentales. Las variables que se analizaron incluyeron la altura de las plantas, el diámetro de las flores, el diámetro de los tallos, el diámetro de los botones florales, el peso de los ramos de flores y el rendimiento del cultivo por tratamiento. Los resultados destacaron que tanto el tipo de sustrato como la cantidad de biol aplicada influyen de manera significativa en la producción de crisantemos (*Chrysanthemum* spp) en condiciones de invernadero. El tratamiento más exitoso fue el T2, que consistía en el uso del sustrato S1 con una concentración del 10% de biol. Este tratamiento produjo los mejores resultados en cuanto a los parámetros evaluados, incluyendo el diámetro de las flores, la altura de las plantas y el rendimiento en kg/m². Específicamente, el T2 logró un rendimiento de 1.836 kg/0.36m², seguido de cerca por T1 con 1.813 kg/0.36m², T4 con 1.810 kg/0.36m² y T3 con 1.796 kg/0.36m².

Estos hallazgos sugieren que este sistema de producción puede ser más rentable.

Patiño (2020), en su tesis “Efecto de tres hidratantes hormonales en cuatro variedades de crisantemo (*Chrysanthemum idicum*) durante la post-cosecha en Antonio ante, Imbabura”. Se evaluaron diversas variables en el estudio, que incluyeron el consumo de una solución hidratante a las 24 horas, el tiempo que tomó la apertura de los botones a los 9 días, el porcentaje de flores abiertas a los 15 días y la duración en un florero, que se consideró hasta que el 35% de los tallos florales presentaron cabeceo, con un límite máximo de 21 días. Además, se realizó un análisis económico de los tratamientos. Entre las variedades estudiadas, se observó que Reagan Elite White registró la mayor absorción de agua a las 24 horas, con un promedio de 84.76 ml, seguida de cerca por Reagan Elite Sunny, con una media de 80.50 ml, cuando se mantuvieron a una temperatura de 15°C. En términos de la apertura de los botones en florero, la variedad Everflor Universal exhibió la mayor apertura con un promedio del 91.25% de flores abiertas a los nueve días y un valor medio del 96.06% a los quince días. Respecto a la duración en un florero, Reagan Elite White logró los mejores resultados, con un rango que abarcó de 1 a 21 días. Esto se debe a las características de esta variedad, como sus tallos vigorosos y una longitud del tallo que oscila entre 70 y 80 cm. Además, el hidratante hormonal Everflor Universal generó los mejores resultados en términos de hidratación, manteniendo el porcentaje de hidratación más alto hasta los 21 días, con una media del 78.12%, y

promoviendo una mayor duración de los tallos en el florero hasta los 21 días.

Porta (2018), en su tesis “Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio - Huancayo enero - octubre 2018”. El empleo de pesticidas en la agricultura constituye un asunto de gran importancia en lo que respecta a la exposición de los seres humanos a sustancias químicas. Las intoxicaciones agudas relacionadas con el uso de pesticidas ocupan un lugar significativo en las estadísticas, siendo superadas únicamente por aquellas provocadas por alimentos y medicamentos. En este contexto, el propósito de este estudio fue determinar la frecuencia de intoxicaciones generadas por la utilización de pesticidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio, ubicado en Huancayo, durante el período de enero a octubre de 2018. La investigación se llevó a cabo en base a un enfoque básico, prospectivo, de carácter transversal y descriptivo, utilizando un diseño no experimental de tipo descriptivo-transversal. La población objeto de estudio estuvo compuesta por 1,284 residentes del distrito de Huacrapuquio que se dedicaban a la agricultura. Para obtener datos representativos, se encuestó a 60 personas a través de un cuestionario previamente validado por expertos. Los resultados del estudio revelaron una prevalencia del 100% en el uso de pesticidas en la población agrícola, con una mayor incidencia en el grupo etario de 35 a 50 años (48.3%), y una predominancia en el sexo femenino (53.3%). Los pesticidas Tamarón (48.3%) y Paratión (40.0%) fueron

los más utilizados, y la mayoría de las personas presentaron síntomas de intoxicación. El tiempo de exposición más común fue de una hora (50.0%), seguido de dos horas (35.0%). Además, se observó un cierto desconocimiento (45.0%) en cuanto a las formas de absorción de los pesticidas, y todos los casos presentaron síntomas compatibles con intoxicación, siendo los más comunes la salivación (35.0%) y la cefalea (20.0%), seguidos de mareos (15.0%) y cólicos (13.3%).

Tejada et al. (2019), en su trabajo de investigación. Determinar el método más eficiente y rentable en el manejo de malezas, que permita obtener un mayor rendimiento de varas florales de crisantemo con calidad comercial. Para realizar esta investigación, se emplearon tres herbicidas pre emergentes: metribuzina (96 g/ha), pendimetalin (400 g/ha) y oxadiazon (380 g/ha), aplicados solo una vez en forma individual y en mezclas, antes del trasplante, en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Los resultados indican que hubo diferencias significativas entre tratamientos para las variables porcentaje de cobertura, peso seco y fresco de malezas, y calidad del cultivo. Se determinó que las aplicaciones de herbicidas más deshierbo manual, fueron las más eficientes y rentables, en comparación con aquellos donde solo se empleó deshierbo manual o mecánico. El tratamiento con mejor rendimiento de varas florales de crisantemo por hectárea y mayor ingreso neto fue metribuzina 96 g/ha + oxadiazon 380 g/ha + deshierbo manual.

2.1.3. A nivel regional o local

Revisando a nivel regional y local solo se pudo encontrar información de **Olivares (2018)**, que realizó su tesis denominado: “Efecto De Tres Abonos Orgánicos En El Cultivo De Gladiolo (Gladiolus SP.), en la Comunidad de Trujipata – Abancay” y cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de tres abonos orgánicos en el cultivo de gladiolos mediante el diseño por bloques completamente aleatorizados (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones; abonos orgánicos que se utilizó: porcino, cuy, gallina y un testigo (control). Las variables agronómicas evaluadas fueron: cantidad de hojas, longitud del tallo floral, diámetro de tallo y número de flores. Variables evaluadas longitud del tallo floral, aplicando abono porcino se alcanzó medidas en promedio de 124.53 centímetros, y seguido de abono de cuy el promedio de 123.45 centímetros, y para el abono de gallina el promedio de 119.93 centímetros, es respectivamente. Para el número de espigas floral, por planta, la aplicación de abono de porcino permitió alcanzar en promedio valores a 5.25, seguido de abono de cuy con 4.75 y para el abono de gallina es 4.25. En la última variable que corresponde al número de flores, la aplicación de abono de porcino logró en promedio obtener 11.50 flores, en segundo lugar 11.00 flores que corresponde al abono de cuy y por último al abono de gallina con 10.25 flores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Abonos orgánicos

Ramírez y Cano (2016), afirman que los abonos orgánicos promueven de la diversidad de microorganismos en el suelo, lo que

resulta en un equilibrio del mismo. Este equilibrio favorece una nutrición adecuada de las plantas, reduciendo su susceptibilidad a plagas y enfermedades, y reduciendo así la necesidad de utilizar pesticidas sintéticos. Utilizar abonos orgánicos conlleva una disminución en los costos de producción y evita la eliminación de organismos y animales beneficiosos para el crecimiento de las plantas. Además, contribuye a prevenir la contaminación del medio ambiente, incluyendo suelo, agua, aire y alimentos, lo que en última instancia reduce los riesgos para la salud humana.

Urriola, et al (2021), menciona que el abono orgánico proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural, y su uso es vital para restablecer la materia orgánica del suelo.

2.2.2. Características y descripción de los abonos orgánicos

2.2.2.1. Guano de isla

Minagri. (2018), menciona que el Guano de Isla se presenta como un abono orgánico natural completo, altamente beneficioso para promover el adecuado crecimiento, desarrollo y producción de cultivos rentables. Ha demostrado ser especialmente eficaz en la agricultura orgánica, generando resultados muy favorables en cultivos. En términos de composición, contiene macroelementos como nitrógeno, fósforo y potasio, elementos secundarios como calcio, magnesio y azufre, y micronutrientes que incluyen hierro, zinc, cobre, manganeso y boro. Además de

proporcionar estos nutrientes esenciales, el Guano de Isla también introduce microorganismos benéficos al suelo. Estos microorganismos enriquecen significativamente la microflora del suelo y aumentan de manera notable la actividad microbiana, convirtiendo efectivamente al suelo en un "organismo vivo". Entre los microorganismos más relevantes se encuentran las bacterias nitrificantes, como las Nitrosomonas y Nitrobacter. La primera convierte el amonio en nitrito, mientras que la segunda oxida el nitrito a nitrato, que es la forma principal en que las plantas absorben el nitrógeno del suelo (NO₃).

Tabla 1.
Composición de guano de isla

Elementos	Símbolo	Concentración
Nitrógeno	N	10 – 14 %
Fósforo	P ₂ O ₅	10 – 12 %
Potasio	K ₂ O	2 - 3 %
Calcio	Ca	8%
Magnesio	Mg	0.50%
Azufre	S	1.50%
Hierro	Fe	0.032%
Zinc	Zn	0.0002%
Cobre	Cu	0.024%
Manganeso	Mn	0.020%
Boro	B	2.22%

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos - 2013.

Ventajas del uso de guano de isla

El Guano de las Islas es un fertilizante orgánico natural completo, que se forma a través de la acumulación de excrementos de aves marinas que habitan en las islas y costas del litoral peruano. Entre las aves más destacadas que contribuyen a su formación se encuentran el guanay, el

piquero y el pelícano. Los componentes principales del guano de las islas son: alrededor del 12-14% de nitrógeno (N), aproximadamente 10-12% de pentóxido de fósforo (P_2O_5) y alrededor del 2-3% de óxido de potasio (K_2O).

El nitrógeno presente en el guano de las islas existe en tres formas, siendo dos de ellas, el amoniacal y el nítrico, altamente asimilables por las plantas y representando solamente el 4% del total; la tercera forma es el nitrógeno orgánico, que se libera lentamente y se convierte en una forma asimilable gracias a la acción de las bacterias en el suelo.

2.2.2.2. Gallinaza

Arévalo et al. (2018), manifiesta que la gallinaza a la mezcla de heces y orina que se obtiene de la gallina o pollo enjaulado, a la que se une la porción no digerible de los alimentos, células de decamaciones de la mucosa del aparato digestivo, productos de secreción de las glándulas, microorganismos de la biota intestinal, diversas sales minerales, plumas y un porcentaje ínfimo de material extraño.

Tabla 2.
Composición química de gallinaza

Contenido	Cantidad	Medida
Materia seca	80.10	%
pH.	7.90	
Materia Orgánica	58.00	%
Nitrato	4.00	%
Fosforo	3.00	%
Potasio	3.20	%
Calcio	9.50	%
Sodio	0.80	%
Sodio	0.30	%
Hierro	506.10	mg/kg
Manganesio	297.50	mg/kg
Cobre	37.40	mg/kg
Zinc	531.80	mg/kg
Relación	C/N	7,26
Conductividad	4.57	ds/m
Densidad	500 kg.	kg/m ³

Fuente: Tecnología Agraria del año 2010.

La composición nutricional de la gallinaza varía según la calidad y cantidad de residuos presentes, como plumas, tierra, restos de comida y material de cama. En comparación con otros abonos orgánicos, la gallinaza tiene un efecto residual más duradero en el suelo, lo que significa que su aplicación debe realizarse cada dos años y en cantidades que no excedan las 25 toneladas por hectárea.

Tabla 3.
Comparación de grado de riqueza de la gallinaza con otros estiércoles.

	N	P₂O₅	K₂O
Vaca	1.67	1.08	0.56
Caballo	1.50	1.15	1.30
Gallinaza	4.00	3.00	3.20
Oveja	1.60	2.50	1.80
Cerdo	1.81	1.10	1.25

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos - 2013.

Beneficios del uso de gallinaza

Paredes (2018), menciona que gallinaza aporta al suelo en:

- a) El elemento Nitrógeno (N) desempeña un papel significativo en el desarrollo de las plantas, ya que influye en la relación entre la tasa de fotosíntesis y la asimilación de nitrógeno para un crecimiento óptimo. La carencia de este elemento puede provocar perturbaciones en la fotosíntesis y el colapso de los cloroplastos, afectando así el desarrollo de las plantas.
- b) Respecto al Fósforo (P), este elemento constituye una parte fundamental de compuestos esenciales para las plantas, como enzimas, proteínas, fosfoproteínas, fosfolípidos y ácidos nucleicos. Su presencia es crucial para el crecimiento reproductivo, la división celular, la síntesis de nutrientes esenciales como azúcares, grasas y proteínas, y para la maduración temprana y calidad de los frutos. Un suministro adecuado durante las etapas vegetativas iniciales contribuye a un retraso en el crecimiento de las partes reproductivas, fomentando así una maduración temprana de los cultivos y una mayor resistencia a enfermedades. Además, una fertilización adecuada con Fósforo favorece el desarrollo de las raíces.
- c) En cuanto al Potasio (K), desempeña una función vital en la fotosíntesis al promover un aumento en el crecimiento y

la superficie foliar, lo que a su vez favorece la asimilación de CO₂. También mejora el transporte de los productos de la fotosíntesis fuera de las hojas al aumentar la producción de ATP, crucial para el traslado de los productos fotosintéticos al floema.

2.2.2.3. Humus de lombriz

Rodriguez (2018) afirma que el humus de lombriz es un abono orgánico de alta calidad, resultado de la descomposición de diversas fuentes de materia orgánica como compost, estiércol descompuesto, y restos vegetales, digeridos por lombrices. Este abono se puede producir en una amplia gama altitudinal, desde el nivel del mar hasta altitudes de 3800 metros sobre el nivel del mar. El humus contribuye al enriquecimiento del suelo con nutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio, al tiempo que mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Por otro lado, Valeriano (2021) describe el "humus de lombriz" como el producto resultante de la descomposición de los residuos orgánicos por lombrices, en particular la lombriz roja o de California. Valeriano enfatiza que al ser la excreta de las lombrices, el humus posee un color marrón oscuro y carece de olor, lo que lo convierte en un componente altamente versátil que puede ser incorporado en el abonamiento de diversos cultivos.

Ventajas humus de lombriz

Castillo et al. (2021) indican que este método conlleva a una reducción significativa del impacto medioambiental provocado por el uso de agroquímicos.

1. Facilita un control eficaz de la enfermedad conocida como "mal de los almácigos", la cual es causada por una serie de hongos presentes en el suelo.
2. Contribuye a promover diversos procesos fisiológicos en las plantas, la fructificación, floración, maduración y mejora del color de hojas, flores y frutos.
3. Incrementa la capacidad de retención de agua del suelo en un rango que va desde un 5% hasta un 30%.
4. Estimula el crecimiento en tamaño de las plantas, arbustos y árboles.
5. Protege a las plantas contra enfermedades y variaciones repentinas de humedad y temperatura a lo largo de todo el año.

Tabla 4.
Composición promedio del humus de lombriz según Narváez f. (2012).

Elementos	Unidad	Contenido
pH	-	6.8 – 7.2
Nitrógeno	%	1.5 – 3.35
Fosforo	%	0.07 – 0.25
Potasio	%	0.44 – 0.77
Calcio	%	2.8 – 8.6
Magnesio	%	0.026 – 0.067
Materia orgánica	%	25 – 85
Cinc	ppm	87 – 404
Cobre	ppm	85 – 490
Manganeso	ppm	0.2 – 0.5
Relación C/N	-	10 – 13
Capacidad de Intercambio Catiónico	meg.100g-1	75 – 85

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos – 2012.

2.2.3. Influencia de los abonos orgánicos

Según **INFOAGRO (2017)**, se señala que los fertilizantes orgánicos poseen características particulares que inducen efectos específicos en el suelo, resultando en un incremento en su fertilidad. Fundamentalmente, estos fertilizantes influyen en tres categorías de propiedades del suelo:

1. Propiedades físicas

- a) Debido a su tono oscuro, el abono orgánico es capaz de absorber una mayor cantidad de radiación solar, lo que resulta en un aumento de la temperatura del suelo y facilita la absorción de nutrientes.
- b) La textura y estructura del suelo se ven mejoradas por la incorporación de abono orgánico, volviendo más livianos los suelos arcillosos y más compactos los arenosos.
- c) Contribuyen a la mejora de la permeabilidad del suelo al influir en su drenaje y aireación.
- d) Reducen la erosión del suelo, tanto por la acción del agua como por la del viento.
- e) Incrementan la retención de agua en el suelo, lo que permite una absorción más efectiva del agua durante las lluvias o el riego, y retienen la humedad en el suelo durante un período prolongado, especialmente en la temporada de verano.

2. Propiedades químicas.

- a) Los fertilizantes orgánicos incrementan la capacidad de amortiguación del suelo, lo que a su vez minimiza las variaciones en el pH del suelo.
- b) También elevan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, lo que conlleva a un incremento en su fertilidad.

3. Propiedades biológicas.

- a) Los fertilizantes orgánicos promueven la oxigenación y ventilación del suelo, lo que a su vez estimula el crecimiento de raíces y fomenta la actividad de los microorganismos aeróbicos.
- b) Los abonos orgánicos sirven como fuente de energía para los microorganismos, lo que provoca un rápido aumento en su población.

2.2.4. Crisantemo

La Asociación de Academias de la Lengua (2022) describe al crisantemo como una planta perenne perteneciente a la familia de las compuestas, caracterizada por presentar tallos anuales, casi leñosos, de 60 a 80 cm de altura. Sus hojas, de forma ovalada, exhiben hendiduras profundas y se distinguen por su tonalidad verde en el haz y blanquecina en el envés. Sus flores, que suelen ser de color morado, se presentan en gran cantidad, con tallos largos y de manera solitaria en las axilas y extremos de la planta. Originaria de China, se cultiva comúnmente en jardines y florece durante el otoño.

Bautista (2002), citado por Meza (2021), registra que los primeros indicios del crisantemo se remontan a China alrededor del año 500 a.C., y su cultivo fue introducido en Japón entre los años 730 y 750 d.C., momento en el cual se produjo un proceso de hibridación con especies nativas silvestres.

Por su parte, Alija (2016) sostiene que el crisantemo es una planta adaptable a climas fríos y tolera ligeras heladas. Puede cultivarse durante todo el año en temperaturas frescas, aunque su desarrollo se ve afectado negativamente por temperaturas superiores a 25°C.

2.2.4.1. Descripción taxonómica

Husqvarna (2019), menciona la clasificación taxonómica del Crisantemo de la siguiente forma:

Nombre científico *Chrysanthemum*

Nombre común Crisantemos

Clase Magnoliopsida

Familia Asteracea

Género *Chrysanthemum*

Especie: (*Chysanthemun spp*)

Origen Género de flores originario de Asia (China) y del nordeste de Europa.

2.2.4.2. Variedades de Crisantemo

Sagarpa (2013), menciona que se han obtenido más de 10,000 variedades de crisantemos y todos los años aparecen variedades nuevas en el mercado. Las siguientes

variedades se clasifican de acuerdo a la forma de la flor que es la clasificación más práctica.

a) Variedad Pompones

1. Bright Eye (Ojo brillante)
2. Bronze Bouquet (Ramo de Bronce)
3. Snowball (Bola de nieve)
4. Masquerade (Mascarada)
5. Yellow Bouquet (Ramo Amarillo)
6. Green Peas (Guisantes verdes)
7. White Jewell (Joya blanca)
8. Margot
9. Alma

b) Variedad Incurvadas

1. Esthetic (Estético)
2. Major Bonnaffon (Mayor Bonnaffon)
3. Mary Donellan (María Donellan)
4. Smith's Sensation (Sensación de Smith)
5. Emberta (Embertá)
6. Pink Gem (gema rosa)
7. Naomahi

c) Variedad Reflexadas

1. Smith's Advantace (La ventaja de Smith)
2. Harvad
3. Mrs J. Wells
4. Dick Witterstaetter

5. Yanoma
6. Rose Pockett (bolsillo rosa)

d) Variedad Anemonas

1. Satisfaction (Satisfacción)
2. Ernest Cooper (Ernesto cooper)
3. Gladys Spaulding
4. Eleanor (Leonor)
5. Zoraida
6. Ceres
7. Sunny Boshardt (Boshardt soleado)
8. Surprise (Sorpresa)

e) Variedad Simples

1. Arlee
2. Felicity (Felicidad)
3. Lady Lu (señora lu)
4. Ladysmith
5. Blazing Star (Estrella ardiente)
6. Sunny casa (Casa soleada)

f) Variedad Arañas

1. Lorraine (Lorena)
2. Silver Lace (Cordón de plata)
3. Mamoru

2.2.4.3. Crisantemo - Ramo Amarillo

López (2013) citado por Lozano (2019), indica que, la flor, es una inflorescencia dicotiledónea en capítulo, existen

diversos tipos de capítulos cultivados comercialmente, aunque en general, esta inflorescencia está formada por dos tipos de flores: Femeninas (radiales; corresponden con la hilera exterior en las margaritas) y hermafroditas (concéntricas corresponden con las centrales). El receptáculo es plano o convexo y está rodeado de una envoltura de brácteas.

a. Raíz

El crisantemo posee una raíz característica, la cual es de tipo fibrosa, no pivotante, suave y se encuentra a una profundidad superficial que generalmente no supera los 50 cm durante un ciclo de crecimiento normal de 3.5 a 4 meses. La excepción se da en aquellas plantas que permanecen en un mismo lugar durante un período prolongado, como algunas variedades de cultivos tradicionales y de jardín. La cantidad de raíces depende principalmente de la textura y profundidad del suelo, así como de la variedad (cultivar), y varía de 30 a 130 raicillas que se originan en el tallo, sin tener en cuenta las divisiones posteriores.

b. Tallo

El tallo del crisantemo presenta aristas o pequeños filos que se forman principalmente debido a la presencia de colénquima angular. En consecuencia, se le considera de forma prismática angular, con la posibilidad de tener cierta

pubescencia. Por lo general, el grosor del tallo no sobrepasa 1.5 cm, a menos que la planta sea de mucha edad. La longitud del tallo se encuentra determinada por la cantidad de días largos que la planta experimenta.

c. Hojas

En cuanto a sus hojas, el crisantemo presenta un limbo herbáceo y una forma específica, que se clasifica como lobulada irregular debido a los bordes lobulados, el ápice acuminado y la base cuneiforme. Algunas variedades pueden presentar pequeñas estípulas en la unión del peciolo al tallo. La disposición de las hojas se considera alterna, es decir, una hoja por nudo, y en la axila de cada hoja se encuentra una yema. La nervadura de las hojas se clasifica como pinnada.

d. Flor

La flor del crisantemo consiste en una inflorescencia que se compone de florecillas hermafroditas ubicadas en el centro del capítulo, mientras que las flores pistiladas se encuentran en líneas periféricas alrededor del capítulo. En algunos casos, como en las variedades standard, Pompón y decorativas, las flores pistiladas pueden ocupar casi la totalidad del capítulo. En general, se considera que las flores del crisantemo son liguladas.

2.2.4.4. Fases fenológicas del Crisantemos

Según Florisol (2017), el crisantemo exhibe siete fases fenológicas distintas desde su trasplante inicial hasta alcanzar la madurez comercial. A lo largo de su ciclo de vida, esta planta experimenta una fase vegetativa y una fase reproductiva. Durante la etapa vegetativa, se identifican dos estados fenológicos notables que surgen como resultado de las necesidades específicas de fotoperiodo de esta especie. En la fase reproductiva, se distinguen cinco etapas en las que se desarrolla su inflorescencia.a)

a) Estado Vegetativo I

En la fase vegetativa, se pueden distinguir dos estados fenológicos que están vinculados con las necesidades de iluminación artificial. El primer estado vegetativo abarca el período desde el trasplante hasta la interrupción de la luz artificial. En el caso de las anastasias, se suministra luz durante 21 días, mientras que en el grupo de estándares, se proporciona luz durante 32 días.

b) Estado Vegetativo II

La etapa vegetativa II comienza desde el momento en que se suspende la luz artificial hasta que aparece el botón floral. En el caso de las anastasias, esta etapa dura 22 días, mientras que en los estándares, se extiende por 24 días. Durante esta fase, se prescinde del suplemento de luz artificial.

c) Fase Botón Arroz

La fase de iniciación floral se hace evidente con la aparición del botón arroz, lo que indica el inicio de la etapa reproductiva del crisantemo. Esta etapa se caracteriza por la presencia de un pequeño botón floral en la parte superior de la planta, con un tamaño similar al de un grano de arroz, de ahí su nombre. En las anastacias, esta característica se manifiesta a los 42 días después del trasplante, mientras que en los estándares, ocurre a los 56 días.

d) Fase Botón Arveja

En esta etapa fenológica, el botón adquiere una forma más redondeada y un mayor tamaño, similar al de un guisante, con una tonalidad verdosa. Además, se pueden observar varios botones florales por planta. Este cambio ocurre aproximadamente a los 50 días después de la siembra en anastacias y a los 65 días en estándares.

e) Fase Botón Garbanzo

Esta etapa comienza alrededor de los 55 días después del trasplante en anastacias y a los 70 días en estándares. En esta fase, el botón se ensancha considerablemente y presenta una coloración que va desde el verde oscuro en el borde hasta el amarillo verdoso en el centro. Con el tiempo, el botón aumenta su

diámetro y la coloración amarilla se expande hacia los extremos.

f) Etapa de Mostrando Color

Aproximadamente a los 60 y 78 días después de la siembra, tanto en las anastacias como en los estándares, se pueden observar los primeros pétalos que indican el color característico de la variedad. Con el avance de esta etapa, las lígulas florales aumentan su longitud y el diámetro de la inflorescencia crece. Además, la intensidad del color se acentúa.

g) Fase de Cosecha

En esta fase, la inflorescencia alcanza su desarrollo máximo, lo que indica que está lista para la cosecha comercial. La cosecha se lleva a cabo a los 80 días después de la siembra en anastacias y a los 91 días después de la siembra en estándares.

2.2.4.5. Flores de corte de crisantemo

Milio (2017), afirma que la producción Orgánica de Flor de Corte en La Costa Central de California: Una guía para agricultores principiantes de cultivos especializados.

El término “flor de corte” se aplica a aquellas flores y capullos con sus tallos y hojas que se sacan de la planta para utilizarlas como decoración. Muchos las cultivan en sus propios jardines domésticos, pero hay toda una industria que abastece al mercado comercial de estas flores que

proviene de cultivares al aire libre y también de invernaderos destinados a tal propósito.

2.2.4.6. Importancia del Crisantemo

Prieto et al (2021), afirma la importancia de este cultivo radica en su alta demanda a nivel mundial; dentro de los principales productores que suplen esta demanda se destacan países europeos como; Países Bajos, Gran Bretaña y Francia, Colombia, Estados Unidos y Canadá. El crisantemo es la flor cortada más vendida después de la rosa y las hortensias, dentro de los colores de mayor comercialización se encuentran el blanco, amarillo y los violetas.

Fides (2015), afirma que las especies ornamentales de mayor importancia a escala mundial como flor de corte y para maceta. Altamente apreciada por la gran diversidad de formas y colores de sus flores, ocupa el segundo lugar en importancia económica como cultivo florícola, solo por debajo de la rosa. Recientemente, se han descubierto otros usos, como tener propiedades culinarias, medicinales y además, como un interesante etnofármaco (**Teixeira da Silva, 2003**), en México el crisantemo ocupa el segundo lugar en producción como especie ornamental, después de las rosas; en el año 2010 se cultivaron 2,466 has, que generaron ganancias por 1,068 millones de pesos.

INFOAGRO (2009), afirma que las plantas ornamentales de mayor importancia económica a escala mundial, por su empleo como flor cortada, como planta en maceta y como planta de jardinería, en la actualidad representa la tercera flor más vendida. La producción es importante en varios países europeos, como los Países Bajos, Gran Bretaña y Francia; así como en Colombia, Ecuador, Estados Unidos y Canadá donde desde hace mucho tiempo es un cultivo industrializado. En Centroeuropa, Japón y Estados Unidos ha tenido siempre una gran demanda por lo que los trabajos de mejora genética son importantes y han dado lugar a numerosos cultivares con formas y colores.

2.3. Marco conceptual

- 1. Gallinaza. - Saucedo (2021)**, manifiesta que es un estiércol producido por las aves de corral, como las gallinas. Es una mezcla de excremento de aves, plumas y residuos de alimentos.
- 2. Guano de Isla. - Agro rural (2017)**, menciona que el guano de isla es un fertilizante natural formado por la acumulación de excrementos de aves marinas y murciélagos en islas o costas.
- 3. Humus de lombriz. - Piza (2017)**, afirman que el Humus de lombriz es conocido como vermicompost, es el producto resultante de la descomposición de materia orgánica por medio de lombrices. Las lombrices transforman los residuos orgánicos en un abono rico en nutrientes y microorganismos beneficiosos para las plantas. El humus de lombriz mejora la estructura del suelo, aumenta la retención de agua,

promueve el desarrollo de raíces sanas y proporciona nutrientes gradualmente a las plantas. Además, el humus de lombriz es considerado un excelente fertilizante orgánico debido a su equilibrada composición de nutrientes y su capacidad para mejorar la salud del suelo.

4. **Eficiencia.** - **Rizo (2019)**, menciona que la eficiencia de un fertilizante suele definirse como la proporción (%) de nutrientes utilizada por el cultivo, en relación con la cantidad total aplicada en la fertilización.
5. **Abonos orgánicos.** - **INTAGRI (2020)**, afirma que los abonos orgánicos son sustancias naturales, como estiércol, compost, algas marinas, desechos de plantas y otros materiales, que se utilizan para nutrir y mejorar la salud del suelo de manera segura y sostenible.
6. **Crecimiento de planta.** - **Velásquez (2017)**, menciona que el crecimiento de las plantas es el proceso mediante el cual las plantas aumentan su tamaño y desarrollan nuevas estructuras, como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, a medida que avanzan en su ciclo de vida.
7. **Flores.** - **Rimache (2011)**, menciona que son órganos especializados de las plantas angiospermas que contienen los órganos reproductivos y atraen a los polinizadores para la transferencia de polen, lo que permite la fertilización y la formación de semillas.
8. **Altura de planta.** - **Villares (2018)**, define de manera general como la medida vertical desde la base de la planta hasta su punto más alto.
9. **Número de tallos.**- **INFOAGRO. (2020)**, menciona que es la cantidad de estructuras alargadas y rígidas que se originan desde la base de la

planta y que son responsables de sostener las hojas, flores u otras estructuras.

10. Número de botones.- Villares (2018), menciona que son estructuras inmaduras de las flores que aún no se han abierto completamente. Representan la etapa previa a la floración, donde los pétalos y otros órganos florales están aún cerrados y protegidos.

11. Área foliar.- Rimache (2011), menciona que el área foliar se refiere a la superficie total de todas las hojas de una planta. Es una medida importante utilizada en la biología vegetal para describir y cuantificar la capacidad fotosintética de una planta, así como su interacción con el entorno.

12. Número de hojas.- Palacios, (2012), menciona que es la cantidad total de hojas presentes en la planta en un determinado momento.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

La eficiencia de los abonos orgánicos será significativa en el crecimiento del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

3.1.2. Hipótesis específicas

- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influye en el número de pétalos del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influyen en el número de flores del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influyen en la altura de planta del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influyen en el número de tallos del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influyen en el área foliar del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.
- ❖ Los abonos orgánicos Gallinaza, Guano de Isla y Humus de lombriz influyen en el número de hojas del crisantemo (*Chrysanthemum* spp) en Tamburco - Abancay 2018.

3.2. Método

Es de enfoque cuantitativa ya que se recopilieron datos a través de la técnica de experimentos controlados. Estos datos se analizaron utilizando métodos estadísticos para obtener resultados que puedan aplicarse a una población.

3.3. Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada toma como referencia los conocimientos que existen sobre las propiedades de los abonos orgánicos, específicamente de gallinaza, guano de isla y Humus de lombriz para revertir la problemática identifica en esta investigación.

3.4. Nivel o alcance de investigación

Es nivel explicativo, busca establecer relaciones causales y comprender los mecanismos subyacentes que generan un fenómeno. Se examinan las relaciones de causa y efecto entre variables, se realizan experimentos controlados y se consideran los factores que pueden influir en el fenómeno estudiado.

3.5. Diseño de investigación

Este trabajo de investigación tiene diseño experimental es decir el investigador ha manipulado deliberadamente una o más variables para observar los efectos que tienen sobre una o más variable dependiente, con

ello se ha buscado establecer relaciones de causa y efecto entre los fenómenos estudiados. Se consideró el diseño experimental por bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones, se detalle:

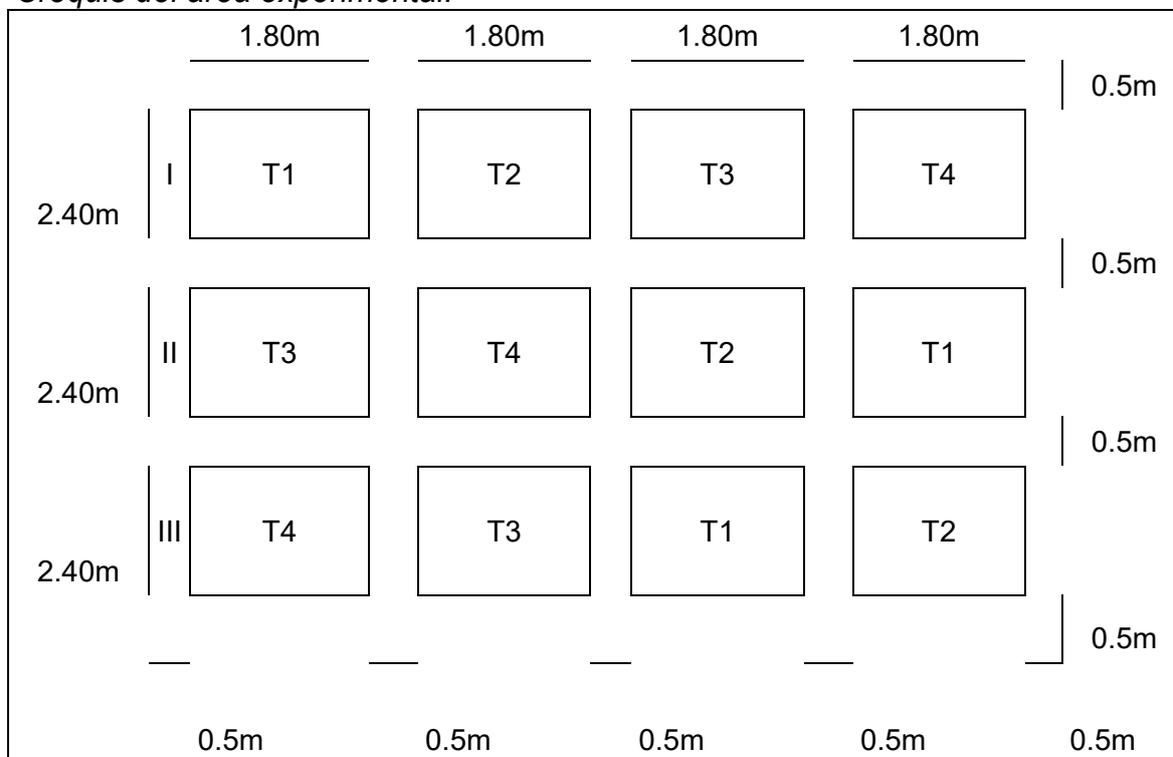
Tabla 5.
Diseño de Bloques Completamente al Azar.

Tratamiento	Detalle	Repetición
T1	Gallinaza	3
T2	Guano de isla	3
T3	Humus de lombriz	3
T4	Testigo	3
Total		12

Fuente: Elaboración propia.

La unidad experimental está constituida por 72 plantas de crisantemo de forma rectangular como se muestra en la figura (1).

Figura 1.
Croquis del área experimental.



Fuente: Elaboración propia.

Largo total = 9.70 m

Ancho total = 9.20 m

Total área experimental n = 89.24 m²

El área experimental está constituida por 12 unidades experimentales como se muestra en la figura (1).

Tabla 6.

Detalles y dimensiones del área experimental

N.º	Detalle	Valor	Unidad
1	Distancia entre planta	0.2	m
2	Distancia entre surcos	0.3	m
3	Plantas por ancho de la unidad experimental	9	u
4	Plantas por largo de la unidad experimental	8	u
5	Ancho de la unidad experimental	1.80	m
6	Largo de la unidad experimental	2.40	m
7	Área de la unidad experimental	4.32	m ²
8	Ancho del pasadizo	0.5	m
9	Número de unidades experimentales por ancho	4	u
10	Número de unidades experimentales por largo	3	u
11	Ancho del área experimental	7.20	m
12	Largo del área experimental	7.20	m
13	Área neta	14.40	m ²
14	Área total	89.24	m ²

Fuente: Elaboración propia

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 7.

Operacionalización de variables.

Variables	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
VI Abonos orgánicos	Abonos sólidos	• Gallinaza (0.055-0.124-0.096)*	kg
		• Guano de Isla (0.207-0.190-0.043)*	kg
		• Humus de lombriz (0.056-0.0007-0.029)*	kg
VD Crecimiento de crisantemo	Calidad de planta	• Número de pétalos	u
		• Número de flores	u
		• Altura de planta	cm
		• Número de tallos	u
		• Área foliar	cm ²
	• Número de hojas	u	

Fuente: Elaboración propia.

(*) Ver Anexo (E)

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

La población está constituida por 864 plántulas de crisantemo.

3.7.2. Muestra

La muestra está conformada por 240 plántulas de crisantemo tomadas del área que resulta de quitar el efecto borde.

3.7.3. Muestreo

El muestreo ha sido probabilístico en el área después de eliminado el efecto borde.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas

La técnica utilizada es la observación directa con el fin de realizar las mediciones de las variables evaluadas.

3.8.2. Instrumentos

El instrumento utilizado es la ficha de observación (ver en anexos: B **Instrumento de recolección de datos**).

Procedimiento:

a) Muestreo del terreno. En esta actividad se recolecto las muestras de suelo que permitió caracterizar el suelo en estudio, consistió en un recorrido en zig-zag tomando en cada punto una muestra simple. Posteriormente se mezcló con las muestras de los puntos sucesivos formando una muestra compuesta la cual se llevó para su análisis.

- b) Preparación del terreno.** Se realizó el preparado del terreno que son un conjunto de labores que hacen que el suelo sea apto (surcado) para la instalación de las plántulas de crisantemo.
- c) Adquisición de abonos orgánicos.** Los insumos se adquirieron en el mercado local, la Gallinaza y el Guano de isla se adquirieron de Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRO RURAL. El Humus de lombriz compró en la Agroveterinaria Kallpa Andina.
- d) Adquisición de plántulas de crisantemo.** Se adquirió las plántulas de crisantemo de la ciudad del Cusco a un costo de S/. 2.00 Soles cada esqueje haciendo un total de S/. 1 728 soles.
- e) Instalación de plántulas en campo definitivo.** Esta actividad se realizó conjuntamente con el asesor de la investigación.
- f) Abonamiento.** El abonamiento se realizó a los 14 días después de realizar el trasplante en el campo definitivo.
- Se utilizó 3.46 kg de gallinaza por cada unidad experimental, tomando en cuenta que son tres repeticiones, en total se requiere 10.38 kg de gallinaza calculando el abonamiento por 216 planta es 0.048 kg/planta.
 - Se utilizó 1.73 kg de guano de isla por cada unidad experimental, tomando en cuenta que son tres repeticiones, en total se requiere 5.19 kg de guano de isla calculando el abonamiento por 216 planta es 0.024 kg/planta.
 - Si se necesita 6.91 kg de humus de lombriz por cada unidad experimental, considerando que son tres repeticiones, en total

se requieren 20.74 kg de humus de lombriz calculando el abonamiento por 216 planta es 0.096 kg/planta.

g) Recolección de datos. Con este proceso se recolecto los datos mencionados en los indicadores.

3.9. Consideraciones éticas

La investigación experimental con plantas de crisantemo requiere el uso de recursos naturales, como agua y suelo, por lo tanto, es importante utilizar estos recursos de manera responsable y sostenible, minimizando el desperdicio y considerando el impacto ambiental.

Por otro lado, se ha tenido muy en cuenta la protección del medio ambiente ya que al realizar experimentos en entornos naturales o al aire libre, se debe tener cuidado de no causar daño o perturbación al ecosistema circundante. Finalmente se ha garantizado el uso ético de los resultados es decir se deben evitar exageraciones o tergiversaciones de los hallazgos.

3.10. Procesamiento de estadísticos

1. Preparación de los datos: Antes de analizar los datos, se ha realizado una revisión de los datos para identificar y corregir posibles errores, eliminar valores atípicos o inconsistentes, y asegurarse de que los datos estén en el formato adecuado para el análisis.
2. Descripción de los datos: Se ha realizado un análisis descriptivo de los datos para obtener una comprensión inicial de las características de las variables y las medidas estadísticas relevantes, para lo que se ha hecho el cálculo de medidas de tendencia central, como la media, así como la desviación estándar y el coeficiente de variación.

3. Análisis de la relación causal: Se ha realizado para analizar la relación entre la variable independiente y la variable dependiente. Esto implica realizar pruebas de hipótesis, como pruebas de análisis de varianza (ANOVA), con la ayuda del software InfoStat, para determinar si existe una diferencia significativa entre los grupos o condiciones establecidas en el estudio tomando como referencia el criterio de decisión siguiente:
- ❖ Si $p\text{-valor} > \text{nivel de significancia}$, se plantea que los tratamientos no tienen diferencias desde el punto de vista estadístico.
 - ❖ Si $p\text{-valor} < \text{nivel de significancia}$, se plantea que los tratamientos tienen diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Número de pétalos (95 días después del trasplante)

En la tabla 8 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la investigación.

Tabla 8.

Número de pétalos de una flor de crisantemo (95 días después del trasplante).

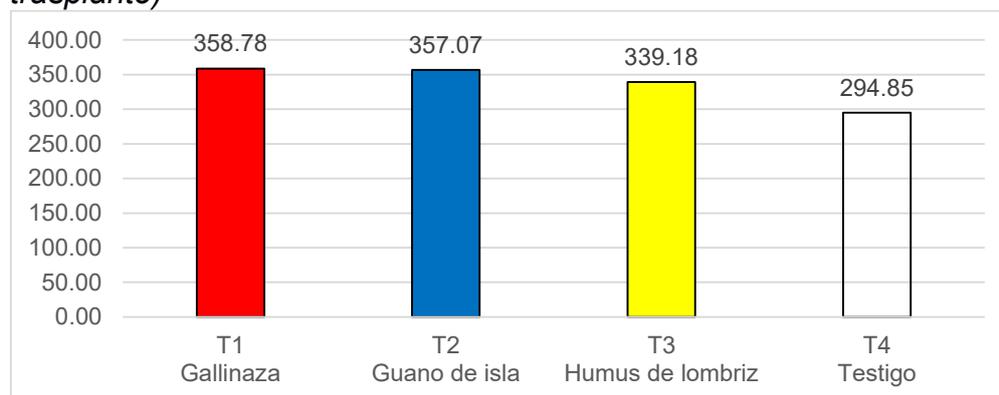
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	363.7	357.65	338.75	287.35	1347.45
II	361.85	354.25	338.75	300.2	1355.05
III	350.8	359.3	340.05	297	1347.15
Total	1076.35	1071.2	689.3	884.55	4049.65
Promedio	358.78	357.07	339.18	294.85	1349.88
Desv. Estand.	6.98	2.58	0.74	6.69	16.99

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, la gráfica de barras (figura 2) brinda una representación visual de la cantidad en promedio de pétalos de flor en el cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 2.

Número de pétalos de una flor de crisantemo (95 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

Con la aplicación del tratamiento T1 en el cultivo de crisantemo se consiguió 358.78 pétalos, con T2 se obtuvo 357.07 pétalos y T3 logró 339.18 pétalos. Todos estos tratamientos fueron superiores al T4 que solo obtuvo 294.85 pétalos.

En la tabla 9 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de pétalos, evaluados a los 95 días después del trasplante.

Tabla 9.

ANOVA de número de pétalos de crisantemo (95 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	10.02	5.01	0.16	0.85	NS
Tratamientos	3	7973.06	2657.69	83.41	<0.0001	***
Error	6	191.17	31.86			
Total	11	8174.26				
CV		1.67%				
Promedio general		337.47				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al observar los resultados de la tabla 9, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto

implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4). Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 10.

Prueba de Tukey de número de pétalos en flor de crisantemo (95 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T1	358.78	a
T2	357.07	a
T3	339.18	b
T4	294.85	c

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 10, se ha encontrado que los tratamientos T1 y T2 no presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo podría implicar que ambos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de pétalos en flores de crisantemo. Por otro lado, T1, T3 y T4 son diferentes entre sí (promedios con una letra no común son significativamente diferentes, $p\text{-valor} < 0.05$) lo que sugiere que estos tratamientos tienen efectos diferentes en el número de pétalos. De igual modo, los tratamientos T2, T3 y T4 muestran diferencias significativas entre sí.

4.1.2. Número de flores

4.1.2.1. Primera evaluación número de flores (67 días después del trasplante)

En la tabla 11 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la investigación.

Tabla 11.

Número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)

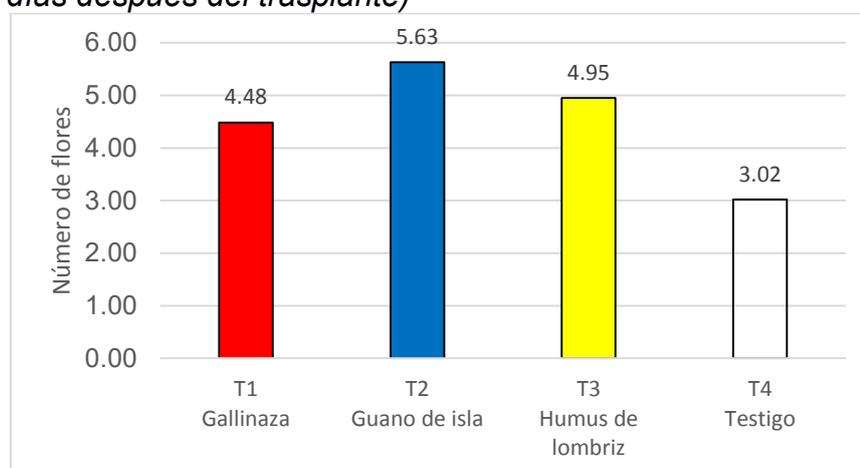
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	3.8	6.1	5.1	3.5	18.5
II	4.35	5.5	4.7	2.6	17.15
III	5.3	5.3	5.05	2.95	18.6
Total	13.45	16.9	14.85	9.05	54.25
Promedio	4.48	5.63	4.95	3.02	18.08
Desv. Estand.	0.76	0.42	0.22	0.45	1.85

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, la gráfica de barras (figura 3) brinda una representación visual de la cantidad en promedio de número de flores en el cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 3.

Número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

Con la aplicación del tratamiento T2 en el cultivo de crisantemo se consiguió 5.63 flores, con T3 se obtuvo 4.95 flores y T1 logró 4.48 flores. Todos estos tratamientos fueron superiores, en términos de valor real, al T4 que solo obtuvo 3.02 flores.

En la tabla 12 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de flores, evaluados a los 67 días después del trasplante.

Tabla 12.
ANOVA de número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.33	0.16	0.59	0.585	NS
Tratamientos	3	11.06	3.69	13.19	0.005	**
Error	6	1.68	0.28			
Total	11	13.06				
CV		11.69%				
Promedio general		4.52				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

** : Significativa al 99% de confiabilidad

Al observar los resultados de la tabla 12, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de

determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 13.
Prueba de Tukey de número de flores de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	5.63	a
T3	4.95	a
T1	4.48	ab
T4	3.02	b

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 13, se ha encontrado que los tratamientos T2, T3, T1 y T4 no presentan diferencias estadísticas entre si (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo podría implicar que estos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de flores de crisantemo. Esto se debe a que el tratamiento T1 comparte similitudes con los demás tratamientos distintos.

4.1.2.2. Segunda evaluación número de flores (95 días después del trasplante)

En la tabla 14 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la investigación.

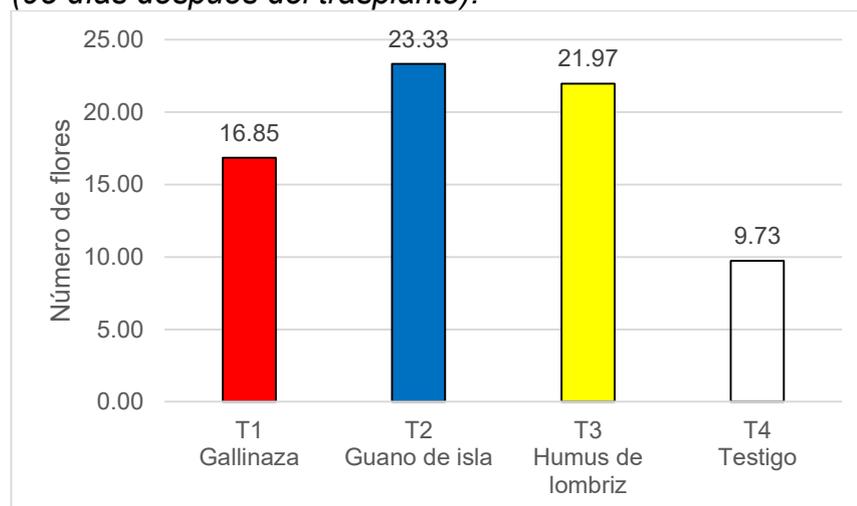
Tabla 14.
Número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	16.15	21.4	22.25	10	69.8
II	15.2	24.55	21.35	9.65	70.75
III	19.2	24.05	22.3	9.55	75.1
Total	50.55	70	65.9	29.2	215.65
Promedio	16.85	23.33	21.97	9.73	71.88
Desv. Estand.	2.09	1.69	0.53	0.24	5.69

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, la gráfica de barras (figura 4) brinda una representación visual de la cantidad en promedio de número de flores en el cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 4.
Número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).



Fuente: Elaboración propia.

Con la aplicación del tratamiento

T2 en el cultivo de crisantemo se consiguió 23.33 flores, T3 se obtuvo 21.97 flores y T1 logró 16.85 flores. Todos estos tratamientos fueron superiores al T4 que solo alcanzó 9.73 flores.

En la tabla 15 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de flores, evaluados a los 95 días después del trasplante, producto de la aplicación de los distintos tratamientos.

Tabla 15.

ANOVA de número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	3.99	2.00	1.07	0.399	NS
Tratamientos	3	341.51	113.84	61.22	<0.0001	***
Error	6	11.16	1.86			
Total	11	356.66				
CV		7.59%				
Promedio general		17.97				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al observar los resultados de la tabla 15, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 16.

Prueba de Tukey de número de flores de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	23.33	a
T3	21.97	a
T1	16.85	b
T4	9.73	c

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 16, se ha encontrado que los tratamientos T2 y T3 no presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios

con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo podría implicar que ambos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de flores de crisantemo. Por otro lado, T2, T1 y T4 son diferentes entre sí (promedios con una letra no común son significativamente diferentes, $p\text{-valor} < 0.05$) lo que sugiere que estos tratamientos tienen efectos diferentes en el número de flores. De igual modo, los tratamientos T3, T1 y T4 muestran diferencias significativas entre sí.

4.1.3. Altura de planta

4.1.3.1. Primera evaluación de altura de planta (25 días después del trasplante)

En la tabla 17 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la primera evaluación de altura de planta.

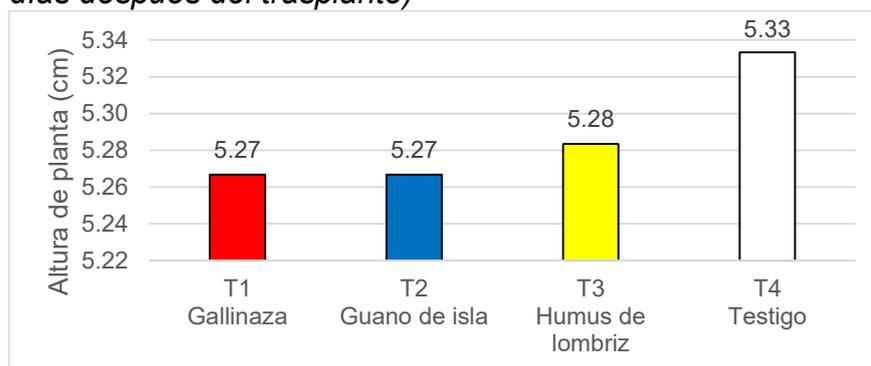
Tabla 17.
Altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)

Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	5.25	5.35	5.3	5.3	21.2
II	5.3	5.25	5.25	5.3	21.1
III	5.25	5.2	5.3	5.4	21.15
Total	15.8	15.8	15.85	16	63.45
Promedio	5.27	5.27	5.28	5.33	21.15
Desv. Estand.	0.03	0.08	0.03	0.06	0.20

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.

Altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

Esto sugiere que todos los tratamientos tienen el mismo efecto en la altura de planta, no obstante, la gráfica de barras (Figura 5) brinda una representación visual de la altura de planta, expresada en centímetros (cm), del cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Con la aplicación del tratamiento T4 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas con una altura de 5.33 cm, con T3 plantas de 5.28 cm y T2 obtuvo plantas con 5.27 cm y T1 que reportó plantas con 5.27 cm de altura.

En la tabla 18 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en la altura de planta de crisantemo, evaluados a los 25 días después del trasplante.

Tabla 18.

ANOVA de altura de planta de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.0012	0.0006	0.18	0.8367	NS
Tratamientos	3	0.01	0.003	0.88	0.5035	NS
Error	6	0.02	0.0034			
Total	11	0.03				
CV		1.10%				
Promedio general		5.29				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

Al observar los resultados de la tabla 18, se ha encontrado que no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, puesto que el p-valor es mayor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

4.1.3.2. Segunda evaluación de altura de planta (95 días después del trasplante)

En la tabla 19 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la segunda evaluación de altura de planta.

Tabla 19.
Altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación

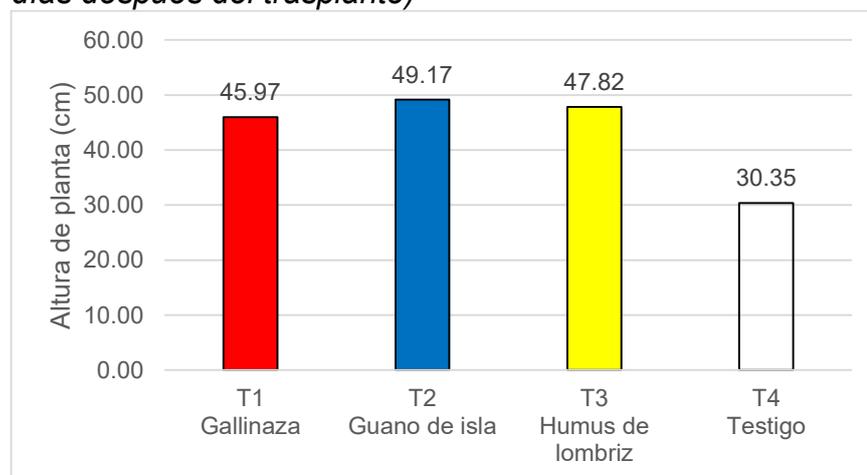
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	46.50	47.75	47.50	32.40	174.40
II	44.15	50.30	47.40	29.00	170.85
III	47.25	49.45	48.30	29.65	174.65
Total	137.90	147.50	143.45	91.05	519.90
Promedio	45.97	49.17	47.82	30.35	173.30
Desv. Estand.	1.62	1.30	0.45	1.80	5.17

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, la gráfica de barras (Figura 6) brinda una representación visual de la altura de planta en promedio de del cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 6.

Altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

Con la aplicación del tratamiento T3 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas con una altura de 49.17 cm, con T3 plantas de 47.82 cm y T1 obtuvo plantas con 45.97 cm de altura. Todos estos tratamientos fueron superiores al T4 que reportó plantas con 30.35 cm de altura.

En la tabla 20 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en la altura de planta de crisantemo, evaluados a los 95 días después del trasplante, producto de la aplicación de los distintos tratamientos.

Tabla 20.

ANOVA de altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	2.26	1.13	0.51	0.6241	NS
Tratamientos	3	688.89	229.63	103.82	<0.0001	***
Error	6	13.27	2.21			
Total	11	704.42				
CV		3.43%				
Promedio general		43.33				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

*: Significativa al 95% de confiabilidad

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al observar los resultados de la tabla 21, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 21.
Prueba de Tukey de altura de planta de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	49.17	a
T3	47.82	a
T1	45.97	a
T4	30.35	b

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 21, se ha encontrado que los tratamientos T2, T3 y T1 no presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo podría implicar que estos tratamientos tienen el mismo efecto en altura de planta de crisantemo. Sin embargo, todos estos tratamientos resultaron superiores al T4.

4.1.4. Número de tallos

4.1.4.1. Primera evaluación de número de tallos (67 días después del trasplante)

En la tabla 22 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la primera evaluación de número de tallos en plantas de crisantemo.

Tabla 22.

Número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)

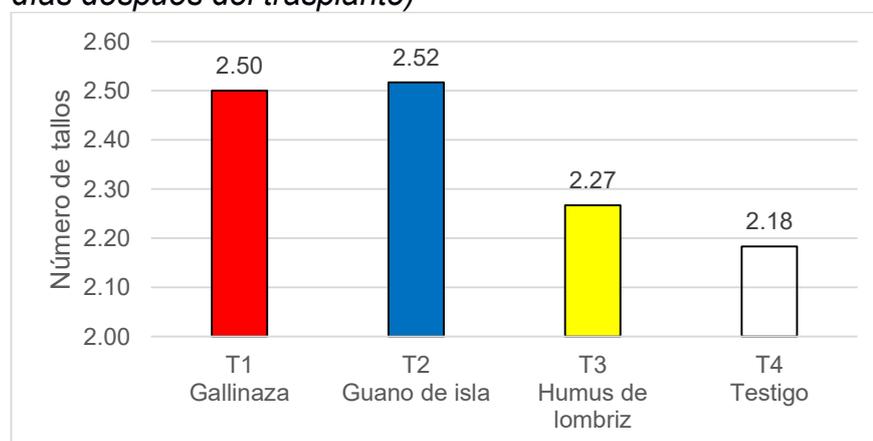
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	2.50	2.50	2.20	2.15	9.35
II	2.40	2.50	2.20	2.20	9.30
III	2.60	2.55	2.40	2.20	9.75
Total	7.50	7.55	6.80	6.55	28.40
Promedio	2.50	2.52	2.27	2.18	9.47
Desv. Estand.	0.10	0.03	0.12	0.03	0.28

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, la gráfica de barras (Figura 7) brinda una representación visual de la cantidad en promedio de número de tallos en el cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 7.

Número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica se observa que con la aplicación del tratamiento T2 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas de 2.52 tallos, con T1 plantas de 2.50 tallos y T3 obtuvo plantas con 2.27 tallos. En términos de valor real, el tratamiento T1 y T2 resultaron los mejores tratamientos superando a los tratamientos restantes.

En la tabla 23 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de tallos en crisantemo, evaluados a los 67 días después del trasplante.

Tabla 23.
ANOVA de número de tallos de crisantemo en la primera evaluación (67 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.03	0.02	4.66	0.0601	NS
Tratamientos	3	0.25	0.08	25.70	0.0008	***
Error	6	0.02	0.0033			
Total	11	0.30				
CV		2.41%				
Promedio general		3.13				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al observar los resultados de la tabla 23, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de

Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 24.

Prueba de Tukey de número de tallos de crisantemo en la primera evaluación

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	2.52	a
T1	2.50	a
T3	2.27	b
T4	2.18	b

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 24, se ha encontrado que los tratamientos T2 y T1 no presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo podría implicar que ambos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de tallos en las plantas crisantemo. Del mismo modo, T3 y T4 no son diferentes entre sí lo que sugiere que estos tratamientos tienen efectos similares en el número de tallos. No obstante, tanto T2 y T1 son superiores a los tratamientos T3 y T4.

4.1.4.2. Segunda evaluación de número de tallos (95 días después del trasplante)

En la tabla 25 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados en la segunda evaluación de número de tallos en plantas de crisantemo.

Tabla 25.

Número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

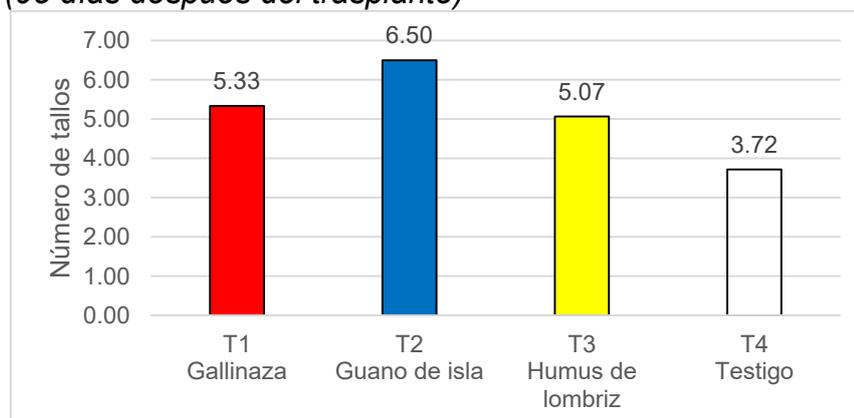
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	5.55	6.6	5.5	3.6	21.25
II	4.95	6.75	4.95	3.4	20.05
III	5.5	6.15	4.75	4.15	20.55
Total	16	19.5	15.2	11.15	61.85
Promedio	5.33	6.50	5.07	3.72	20.62
Desv. Estand.	0.33	0.31	0.39	0.39	1.08

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica de barras (Figura 8) brinda una representación visual de la cantidad en promedio de número de tallos en el cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 8.

Número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica se observa que con la aplicación del tratamiento T2 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas de 6.50 tallos, con T1 plantas de 5.33 tallos y T3 obtuvo plantas con 5.07 tallos. Todos los tratamientos superaron al T4 que solo alcanzó plantas con 3.72 tallos.

En la tabla 26 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de tallos en plantas

de crisantemo, evaluados a los 95 días después del trasplante.

Al observar los resultados de la tabla 26, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Tabla 26.
ANOVA de número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.18	0.09	0.65	0.5552	NS
Tratamientos	3	11.75	3.92	28.04	0.0006	***
Error	6	0.84	0.14			
Total	11	12.77				
CV		7.25%				
Promedio general		5.15				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 27.

Prueba de Tukey de número de tallos de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	6.50	a
T1	5.33	b
T3	5.07	b
T4	3.72	c

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 27, se ha encontrado que los tratamientos T2 y T1 presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios con una letra no común son significativamente diferentes, $p\text{-valor} < 0.05$) lo podría implicar que ambos tratamientos no tienen el mismo efecto en el número de tallos en las plantas crisantemo. Por otro lado, T1 y T3 no son diferentes entre sí (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) lo que sugiere que estos tratamientos tienen efectos similares en el número de tallos. No obstante, tanto T2, T1 y T3 son superiores al tratamiento T4.

4.1.5. Área foliar (67 días después del trasplante)

En la tabla 28 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados para el área foliar en plantas de crisantemo.

Tabla 28.

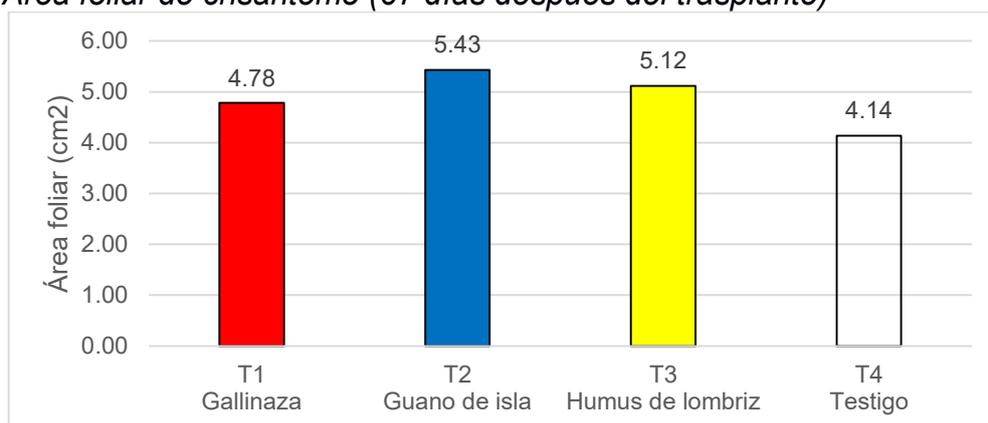
Área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante)

Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	4.87	5.37	4.80	4.10	24.84
II	4.67	5.42	4.80	4.15	19.04
III	4.81	5.52	5.76	4.17	20.25
Total	14.35	16.31	21.06	12.42	64.12
Promedio	4.78	5.43	5.12	4.14	19.47
Desv. Estand.	0.10	0.08	0.55	0.04	0.77

Fuente: Elaboración propia.

Esto sugiere que todos los tratamientos tienen el mismo efecto en el área foliar, no obstante, la gráfica de barras (Figura 9) brinda una representación visual del área foliar del cultivo de crisantemo alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 9.
Área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica se observa que con la aplicación del tratamiento T2 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas con 5.43 cm² de área foliar, con T3 plantas de 5.12 cm² y T1 obtuvo plantas con 4.78 cm². Todos los tratamientos superaron, en términos de valor real, al T4 que solo alcanzó plantas con 4.14 cm² de área foliar.

En la tabla 29 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el área foliar, expresados en cm², en plantas de crisantemo, evaluados a los 67 días después del trasplante.

Tabla 29.
ANOVA de área foliar de crisantemo (67 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.23	0.11	1.64	0.421	NS
Tratamientos	3	2.77	4.58	13.19	0.221	NS
Error	6	0.42	2.33			
Total	11	3.42				
CV		5.43%				
Promedio general		4.87				

Fuente: Elaboración propia.
NS: No significativa

Al observar los resultados de la tabla 29, se ha encontrado que no existe diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, puesto que el p-valor es mayor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que no hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

4.1.6. Número de hojas

4.1.6.1. Primera evaluación de número de hojas (25 días después del trasplante)

En la tabla 30 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados para el número de hojas en plantas de crisantemo en la primera evaluación.

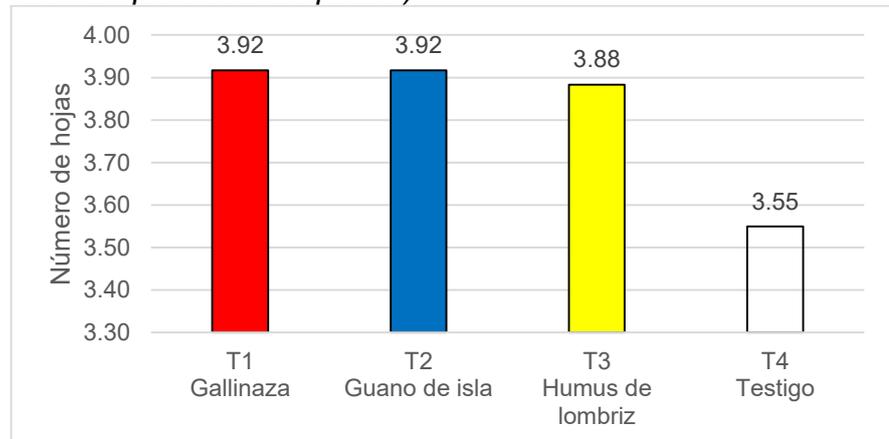
Tabla 30.
Número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)

Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	4	3.9	3.75	3.6	15.25
II	3.85	3.95	4.05	3.45	15.3
III	3.9	3.9	3.85	3.6	15.25
Total	11.75	11.75	11.65	10.65	45.8
Promedio	3.92	3.92	3.88	3.55	15.27
Desv. Estand.	0.08	0.03	0.15	0.09	0.35

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10.

Número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica de barras (Figura 10) brinda una representación visual del número de hojas por planta en el cultivo de crisantemos alcanzados por cada tratamiento evaluado.

De la gráfica se observa que con la aplicación del tratamiento T1, T2 y T3 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas con 3.92, 3.92, y 3.88 hojas respectivamente. Todos los tratamientos superaron, en términos de valor real, al T4 que solo alcanzó plantas con 3.55 hojas.

En la tabla 31 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de hojas de plantas de crisantemo, evaluados a los 25 días después del trasplante.

Tabla 31.

ANOVA de número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	0.00042	0.00021	0.02	0.9834	NS
Tratamientos	3	0.29	0.10	7.69	0.0177	*
Error	6	0.07	0.01			
Total	11	0.36				
CV		2.92%				
Promedio general		3.82				

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

*: Significativa al 95% de confiabilidad

Al observar los resultados de la tabla 31, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%). Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 32.

Prueba de Tukey de número de hojas de crisantemo en la primera evaluación (25 días después del trasplante)

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	3.92	a
T1	3.92	a
T3	3.88	a
T4	3.55	b

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32, se ha encontrado que los tratamientos T2, T1 y T3 no presentan diferencias estadísticas entre sí

(promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor}>0.05$) lo podría implicar que todos estos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de hojas en las plantas crisantemo. Sin embargo, los resultados de T2, T1 y T3 resultaron significativamente diferentes de T4.

4.1.6.2. Segunda evaluación de número de hojas (95 días después del trasplante)

En la tabla 33 se presenta las estadísticas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar) de los datos recabados para el número de hojas en plantas de crisantemo en la segunda evaluación.

Tabla 33.
Número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

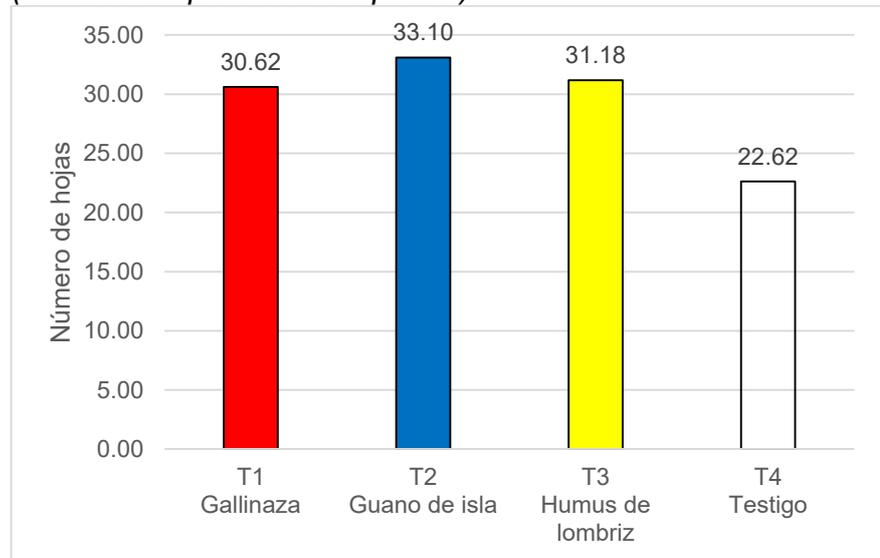
Bloques	Tratamientos				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	31.35	33.7	33.34	22.75	121.15
II	30.35	31.5	29.80	23.45	115.10
III	30.15	34.1	30.4	21.65	116.30
Total	91.85	99.30	93.55	67.85	352.55
Promedio	30.62	33.10	31.18	22.62	117.52
Desv. Estand.	0.64	1.40	1.90	0.91	4.85

Fuente: Elaboración propia.

La gráfica de barras (Figura 11) brinda una representación visual del número de hojas por planta en el cultivo de crisantemos alcanzados por cada tratamiento evaluado.

Figura 11.

Número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)



Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica se observa que con la aplicación del tratamiento T2, T1 y T3 en el cultivo de crisantemo se consiguió plantas con 33.10, 30.62 y 31.18 hojas respectivamente. Todos los tratamientos superaron al T4 que solo alcanzó plantas con 22.62 hojas.

En la tabla 34 se muestra el ANOVA realizado para evaluar las diferencias que hubo en el número de hojas de plantas de crisantemo, evaluados a los 95 días después del trasplante.

Al observar los resultados de la tabla 34, se ha encontrado diferencia significativa entre los promedios de los tratamientos evaluados, debido a que p-valor es menor que el nivel de significancia (5%).

Esto implica que hay suficiente evidencia estadística para afirmar diferencias significativas entre los abonos orgánicos

Gallinaza (T1), Guano de Isla (T2) y Humus de Lombriz (T3) además del Testigo (T4).

Tabla 34.

ANOVA de número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F	p-valor	Significancia 5%
Bloques	2	5.11	2.56	1.81	0.2422	NS
Tratamientos	3	193.05	64.35	45.64	0.0002	***
Error	6	8.46	1.41			
Total	11	206.62				
CV	4.04%					
Promedio general	29.38					

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativa

***: Altamente significativa (99.9% de confiabilidad)

Al tener evidencias de diferencia significativa entre los tratamientos se ha realizado la comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad, esto con el propósito de determinar que tratamientos son significativamente diferentes y cuáles no.

Tabla 35.

Prueba de Tukey de número de hojas de crisantemo en la segunda evaluación (95 días después del trasplante).

Tratamiento	Promedio	Homogeneidad
T2	33.10	a
T3	31.18	a
T1	30.62	a
T4	22.62	b

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 35, se ha encontrado que los tratamientos T2, T3 y T1 no presentan diferencias estadísticas entre sí (promedios con una letra en común no son significativamente diferentes, $p\text{-valor} > 0.05$) que todos estos tratamientos tienen el mismo efecto en el número de hojas en las plantas crisantemo. Sin embargo, los resultados de T2, T1 y T3 resultaron significativamente diferentes de T4.

4.2. Discusión de resultados

En este contexto, los resultados alcanzados en esta investigación sobre la eficiencia de distintos abonos orgánicos, como el guano de isla, gallinaza y humus de lombriz, en el crecimiento del crisantemo coinciden con los hallazgos de otras investigaciones relacionadas con distintos tipos de abonos orgánicos y cultivos similares.

Por otro lado, en la investigación realizada por Vázquez (2013), se estudió el efecto de aplicar lombricomposta líquida y dosis de fertilización química en la producción de crisantemo. Sus resultados mostraron que la aplicación de lombricomposta líquida contribuyó al desarrollo de plantas más robustas y productivas. En cuanto a la altura de plantas con un promedio de 71.3 cm resultando superior al estudio que se realizó obtenido un promedio de 49.17 cm de altura de planta utilizando el guano de isla.

Aunque este estudio se centra en el uso de un abono orgánico preparado a base de humus de lombriz en forma líquida, sus hallazgos refuerzan la idea de que el contenido nutricional presente en el humus de lombriz tiene un impacto favorable en la producción de crisantemo.

Además, el estudio de González y Flores (2010) se enfocó en evaluar el efecto de aplicar diferentes concentraciones de humus de lombriz en el crecimiento y desarrollo de crisantemo. Los resultados que reportaron que el humus de lombriz aplicado con suelo agrícola, perlita y cisco mejoró el rendimiento del cultivo, para el caso de altura de planta hallaron que aplicando humus de lombriz obtuvieron plantas con alturas en promedio de 18.8 cm y 23 hojas en promedio y en el trabajo de investigación se obtuvo un promedio de 47.82 cm de altura de planta y 31.18 hojas en promedio.

De igual modo, en la investigación de Yujra (2006), se propuso evaluar el efecto de la aplicación de niveles de humus de lombriz y densidades de siembra en el rendimiento de piretro. Sus resultados mostraron que la aplicación de niveles de humus de lombriz y las densidades de siembra tuvo efectos significativos en la longitud de planta, cobertura vegetal, diámetro del disco floral y número de inflorescencias por planta.

Aun cuando, a mis resultados sobre la eficiencia de abonos orgánicos en el cultivo de crisantemo no están directamente relacionados con los estudios de Cortes et al. (2017), Vázquez (2013), González y Flores (2010) y Yujra (2006), es factible hallar similitudes en los efectos positivos de los abonos orgánicos en el cultivo de crisantemo y rosas. Estos antecedentes, junto con nuestros resultados afirman que la gallinaza, guano de isla y humus de lombriz pueden desempeñar un rol importante en la producción de flores.

CONCLUSIONES

En conclusión, considerando los resultados obtenidos en este estudio detallado sobre la eficacia de los abonos orgánicos gallinaza, guano de isla y humus de lombriz en el crecimiento de crisantemo se ha conseguido información valiosa y esclarecedora.

- En relación al número de pétalos del Crisantemo (*Chrysanthemum* spp), el tratamiento T1 resultó en la producción más alta de pétalos con 358.78, seguido por T2 con 357.07 y T3 con 339.18 pétalos. Estos tratamientos superaron significativamente al Testigo (T4), que solo produjo 294.85 pétalos.
- En relación al número de flores del Crisantemo el tratamiento T2 produjo 23.33 flores, T3 produjo 21.97 flores, T1 produjo 16.85 flores y todos superiores al T4, que solo produjo 9.73 flores.
- En relación a la altura de planta del Crisantemo se encontró diferencias significativas entre los abonos orgánicos. El tratamiento T2 alcanzó 49.17 cm, T3 obtuvo 47.82 cm, el tratamiento T1 logró una altura de planta de 45.97 cm, todos superiores al T4, que solo reportó plantas con 30.35 cm de altura.
- En relación al número de tallos del Crisantemo el tratamiento T2 produjo 6.50 tallos, tratamiento T1 con 5.33 tallos, y T3 alcanzó 5.07 tallos, todos superiores al T4, que solo produjo plantas con 3.72 tallos.
- En relación al área foliar del Crisantemo los resultados muestran el tratamiento T2 produjo 5.43 cm², T3 alcanzó 5.12 cm², T1 produjo 4.78 cm², y todos superiores al T4, que solo logró un área foliar promedio de 4.14 cm².

- En relación al número de hojas del Crisantemo los tratamientos con abonos orgánicos resultaron en un mayor número de hojas en las plantas de crisantemo en comparación con el grupo de control, lo que sugiere que estos abonos pueden ser beneficiosos para el cultivo de crisantemo. En resultados específicos el T2 obtuvo 33.10 número de hojas, el T3 produjo 31.18 número de hojas, el T1 obtuvo 30.62 número de hojas todos superiores al T4=22.62.

En síntesis, en base a los resultados obtenidos se ha llegado a demostrar que los abonos orgánicos, sobre todo el guano de isla, utilizados en este estudio tuvieron un impacto significativo en el desarrollo de crisantemo.

Particularmente, la gallinaza, guano de isla y humus de lombriz han demostrado tener efectos diferentes en el número de flores, pétalos, hojas, tallos, altura de planta y área foliar. Estas diferencias se deben a las distintas composiciones nutricionales y propiedades de los abonos utilizados en esta investigación.

Además, estos resultados son coherentes con distintas investigaciones previas que han analizado el efecto de distintos abonos orgánicos en cultivos similares. Lo cual implica que estas investigaciones respaldan nuestras conclusiones y sugieren que los efectos de los abonos orgánicos son consistentes en distintos contextos.

En resumen, se demuestra la validez de las hipótesis planteadas en este estudio y la información que brinda tienen aplicaciones prácticas para que los agricultores puedan optimizar la producción de sus cultivos.

RECOMENDACIONES

Considerando los resultados y conclusiones obtenidas en este estudio acerca de la eficiencia de abonos orgánicos en el crecimiento de crisantemo, se brindan las siguientes recomendaciones que contribuyan a profundizar esta línea de investigación:

- La gallinaza demostrado tener efectos diferentes en el número pétalos. Esta diferencia se deben a las distintas composiciones nutricionales y propiedades. A comparación del guano de isla y humus de lombriz.
- El guano de isla demostrado tener efectos diferentes en el número de flores, hojas, tallos, altura de planta y área foliar. Estas diferencias se deben a las distintas composiciones nutricionales y propiedades. A comparación de la gallinaza y humus de lombriz.
- Dosis y combinaciones, investigar dosis de los abonos orgánicos y sus combinaciones en el cultivo de crisantemo con el propósito de obtener cantidades óptimas para lograr los mejores resultados en el rendimiento del cultivo.
- Efectos a largo plazo, desarrollar estudios a largo plazo para evaluar el efecto continuo de los abonos orgánicos en la calidad del suelo y la producción de crisantemo durante varias campañas agrícolas esto con el propósito de obtener información acerca de sostenibilidad y acumulación de nutrientes.
- Efectos sobre otros parámetros, ampliar el análisis para realizar evaluaciones no solo al crecimiento del cultivo sino también a aspectos como la resistencia a enfermedades fúngicas presentes en el sistema radicular permitiendo un panorama más completo de los efectos de estos abonos orgánicos.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Materiales de gabinete

- Fichas de evaluación.
- Tablero de plástico.
- Lapiceros.
- Papeles A4.
- Regla.

Equipos

- Cámara fotográfica digital.
- USB.
- Computadora.
- Impresora.

Herramientas

- Pico.
- Pala.
- Wincha
- Rastrillo.
- Cordel
- Carretilla
- Cartel

Insumos

- Gallinaza, guano de isla y humus de lombriz.

Material biológico

- Plántula de Crisantemos Pompón (amarillo)

Cronograma de actividades

Tabla 36.

Cronograma de las actividades realizadas en la investigación.

N.º	ACTIVIDADES	2018		2019			2020			2023			
		Nov	Dic	Ene	Nov	Dic	Ene	Feb	Nov	Jul	Ago	Set	Oct
1	Presentación del proyecto de Tesis	X											
2	Levantamiento de las observaciones		X										
3	Aprobación del proyecto de tesis.			X									
4	Ejecución del proyecto de investigación.				X	X	X	X					
5	Recolección de los datos.				X	X	X	X					
6	Presentación de la tesis								X				
7	Levantamiento de observaciones.									X	X	X	
8	Sustentación de la tesis.												X

Fuente: Elaboración propia.

Presupuesto y financiamiento

Presupuesto

Tabla 37.

Presupuesto de la investigación.

Item	Partidas	Unidad de medida.	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
1	Materiales de gabinete	Global	1	S/.200.00	S/.200.00
2	Procesamiento de datos	Global	1	S/.1000.00	S/.1000.00
3	Herramientas	Global	1	S/.500.00	S/.500.00
4	Insumos orgánicos (Guano de isla, Humos de lombriz y Gallinaza)	Global	1	S/.100.00	S/.100.00
5	Material biológico: plántulas de crisantemo	Global	1	S/. 1,728.00	S/. 1,728.00
Total					S/ 3,528 .00

Fuente: Elaboración propia.

Financiamiento

El financiamiento de la investigación fue cubierto en su totalidad por la autora de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de academia de la lengua (2022).
- AGRO RURAL. (2013). *Plan Anual de Manejo – Campaña de Extracción de Guano de Isla. Dirección de Operaciones sub dirección de insumos y abonos coordinación de conservación y extracción.* págs. 1 - 81.
- AGRO RURAL (2017). Guano de Isla. Pág. 02.
- ALIJA, Josean (2016). EL CRISANTEMO. Pág. 03.
- ANÓNIMO, (2013). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. D.F. México.* Pág. 20.
- ARAYA, M., TAPIA, A., MATA, R., SERRANO, E. y ACUÑA, O. (2014). “Efecto de la aplicación de compost y nematicida sobre la dinámica de las poblaciones de microorganismos, nematodos fitoparásitos del suelo y la salud del sistema radical en el cultivo”. *Agronomía Costarricense.* Págs. 93-105.
- ARÉVALO, H. G., PUGLLA, C, DANILO, J. (2018). *Valoración nutricional de la gallinaza para alimentación animal y procesos industriales* (Master's thesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Maestría en Nutrición y Producción Animal). Pág. 30.
- BARRERA, A., CABRERA GARCÍA, (2007). *Producción de crisantemo spp. En Morelos. MX: Fundación Produce Morelos.* Pág. 35.
- BEDOYA M. (2015). *Cultivo de crisantemo (entrevista). Rionegro Antioquia, Colombia. Uniflor S.A.S.* pág. 15.
- CABRERA, M. (2004). *Patógenos de Chrysanthemum sp en cultivos de las provincias de Corrientes y Chaco, Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias de Argentina.* Pág. 13.

- CASTILLO GONZALES, Robinson y DÍAZ REÁTEGUI, Ubaldo Elías (2021). *“Elaboración de Humus de Lombriz (Eisenia foetida) a partir de Compostaje de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales en el Distrito de San Roque de Cumbaza Región San Martín”*. Pág. 34.
- CERNA SIGUEÑAS, Jose Daiwis, (2019), *“Efecto de la aplicación de biol, en diferentes sustratos para la producción del cultivo de crisantemo (Chrysanthemum sp) bajo condiciones de invernadero en independencia - huaraz-Ancash -2019”*. Pág. 26.
- CORTÉS JIMÉNEZ, Steinger; ETCHEVERS BARRA, Jorge; HIDALGO MORENO, Claudia y NAVARRO GARZA, Hermilio. (2017). Estado nutrimental del agroecosistema rosa (Rosa spp.) en la ladera este de Iztaccíhuatl. México. Pág. 21.
- ECURED. (2012). *Chrysanthemum*. España. págs. 10 – 16.
- EZCURRA COVARRUBIAS, Jimmy Dick. (2008). *“Efecto de los niveles de abonamiento orgánico y densidad de siembra en la producción de flores de dos variedades de heliconias (Heliconia psittacorum var. golden torch y Heliconia psittacorum var. fire opal) de porte bajo en Iquitos”*. Pág. 15.
- FIDES. (2015), (Flowers and Plants Growing). *Protocolo de siembra de crisantemos*. Págs. 5-9.
- Florisol, (2017). Fenología Crisantemo (D. Villares, Entrevistador). Pág. 24.
- GÓMEZ. D. VÁSQUEZ M. 2011. *Abonos Orgánicos. Programa pyme Rural. Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo*. Pág. 25.
- GONZÁLEZ PINEDA, Guadalupe y FLORES AYALA, Miguel Ángel. *Evaluación de Chrysanthemum spp. tipo Margarita cultivar “Shasta” y “Fire Island” desarrollados en diferentes concentraciones de humus de lombriz en*

- maceta*. Pág. 23.
- IAPT (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR PLANT TAXONOMIA. 2014).
Especies. Pág. 10.
- MEZA ECHEVERRIA, Mario Esteban (2021) "*Evaluación del efecto de la luz artificial sobre los parámetros productivos del crisantemo (Chrysanthemum sp.) en chavezpamba, pichincha*". Pág. 01.
- MINAGRI. (2018). *Manual de Abonamiento con Guano de las Islas*. Manual de Abonamiento Con Guano de Las Islas. Págs. 23–24.
- HUSQVARNA. (Julio de 2019). *Crisantemos, las flores de gran simbolismo y sencillo cultivo*. Pág. 10.
- INFOAGRO. (2010). *Cultivo de Crisantemo*. Pág. 12.
- INFOAGRO. (2017). *Importancia de los abonos orgánicos*. Editorial Informativo Agrícola de México. Pág. 15.
- INFOAGRO. (2020). *Tipos de sustratos*. Pág. 12.
- INTAGRI (2020) significa *Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura*. Pág. 21.
- LOZANO CRUZ, Carlos Andrés (2020). *Valoración económica en producción del cultivo de pompón (Chrysanthemum sp.) mediante el refuerzo de labores culturales*. pág. 14.
- MILIO, Eliza, (2017). *Producción Orgánica de Flor de Corte en La Costa Central de California: Una guía para agricultores principiantes de cultivos especializados*. Pág. 14.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2021). *Diario el peruano*. Pág. 06
- NARVÁEZ, F. (2012), *Humus de lombriz. Tamuco - Laranza. Chile*. Pág. 24.
- OLIVARES HURTADO, Justino. (2018). "*Efecto De Tres Abonos Orgánicos En El*

- Cultivo De Gladiolo (Gladiolus SP.) en la Comunidad de Trujipata – Abancay*". Pág. 35.
- OSORIO, Nelson Walter. *"Niveles Adecuados De Fertilidad Del Suelo y Análisis Foliares Para Crisantemo"*. Pág. 12
- PAREDES, Manuel (2018). *"Efecto de cuatro dosis de gallinaza en los rendimientos del cultivo de Caupi (Vigna unguiculata L.) variedad blanca cumbaza en la zona de Alto Huallaga- Tocache"*. Pág. 08
- PALACIOS, J. (2012). Manual de Floricultura General. 3 ed. Lima- Perú. Pág. 285.
- PIZA CASTILLO, Carmen Rosa (2017). *"Determinación De La Calidad De Humus De Lombriz Roja Californiana (Eisenia foetida) A Partir De Dos Procesos En El Tratamiento De Alimento Ofertado."* Universidad Mayor De San Andrés Facultad De Agronomía Carrera De Ingeniería Agronómica Tesis. Pág. 13.
- PORTA LOZANO, Joselin Anadir (2018). *"Prevalencia de intoxicaciones producidas por el uso de plaguicidas en la población agrícola del distrito de Huacrapuquio - Huancayo enero - octubre 2018"*. Pág. 17.
- PRIETO, Marcela Diana; Sánchez Morales, Yohana; Espinosa, Juan Andrés (2021). Análisis del cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum*) tipo exportación y manejo agronómico para mercados internacionales. Pág. 15
- RAMÍREZ ESCOBAR, M. R., y CANO RIVERA, M. d. (2016). *Repository Libertadores. Obtenido de Repository Libertadores*. Pág. 30
- RIMACHE ARTICA, Mijail. (2011). *Floricultura cultivo y comercialización*. Editorial Starbook. Madrid. España. Págs. 10., 93, 96, 102.
- RIZO RIVAS, Mario. (2019). Eficiencia, eficacia, efectividad: ¿son lo mismo? Pág. 10.

- ROSABAL, Q Alejandro. et al. (2002). *La cachaza y el estiércol vacuno: Una alternativa en la producción Tabacalera. Inst. De Inv. Agronómicas J. Dimitro. XIII congreso del INCA, Libro de resúmenes.* Pág. 15.
- RODRIGUEZ BERNA, Paola Gabriela (2018). *“Efecto del humus de lombriz en la remediación de suelos contaminado con crudo de petróleo. Ucayali, Perú”.* Pág. 37.
- SAGARPA (2013), (secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación). *Informe sobre el mercado de ornamentales de corte en México y su entorno internacional.* Págs. 38-40.
- SAUCEDO JIMENEZ, Noreli Casandra. (2021). *Importancia de la gallinaza como fertilizante orgánico para mejorar el suelo y la producción de papa del Grupo TADE S. A. C. en Huánuco, Perú – 2021.* Pág. 26.
- SUASUCA BELIZARIO, Adolfo, (2009). *Proyecto de cultivos andinos. Mejoramiento de capacidades técnicas productivas para la competitividad de los cultivos andinos para nativa, haba y cañihua en la región de puno. Octubre.* Pág. 04.
- TEJADA SORALUZ, Jorge Luis; Osorio Ángeles, Ulises Jorge; Tobaru Hamada Jorge; Vilcara Cárdenas, Edgardo; Velásquez Achata, Liliana (2019). *“Manejo de malezas en el cultivo de crisantemo (Dendranthema grandiflora Tzvelev.) en La Molina”.* Pág. 36.
- URRIOLA, Leanne; MONTES CASTILLO, Katherine y DÍAZ VERGARA, Maira. (2021). *Evaluación de la fitotoxicidad de abonos orgánicos comerciales usando semillas de lechuga (Lactuca sativa L.) y pepino (Cucumis sativus). Revista Semilla Del Este, 1(2), págs. 1-11.*
- VALERIANO VALERIANO, Willian Rivas (2021). *Efecto del humus de lombriz*

- (Eisenia foetida)* mediante el uso de tres tipos de estiércol (Ovino, vacuno y alpaca) en el cultivo de avena forrajera (*Avena sativa* L.). Pág. 20.
- VÁZQUEZ LÓPEZ, Guadalupe. (2013). *Aplicación de lombricomposta líquida y dosis de fertilización en la producción de Crisantemo (Chrysanthemum morifolium L.)*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: México. Pág. 23.
- VELASQUEZ ACHATA, liliana. (2017). *Métodos de manejo de malezas en el cultivo de crisantemo (Dendranthema grandiflora Tzvelev.)*. Lima – Perú. Pág. 04.
- VILLARES GUAYASAMÍN, Daysi Carolina (2018). “*Determinación de grados día desarrollo en la fenología de siete variedades de chrysanthemum sp. en la florícola florisol. Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniero agropecuario. Sangolquí. Ecuador*”. Pág. 09
- YUJRA PEREZ, Martha. (2006). “*Niveles de humus y densidades de trasplante en el comportamiento agronómico de (Chrysanthemum cinerariifolium (Trev.) Vis.) Piretro. Universidad Mayo de San Andrés: Bolivia*. Pág. 25.