



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

## **TESIS**

**EFFECTO DEL TAMAÑO DEL CORMO Y LA APLICACIÓN DE  
DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN  
DEL GLADIOLO (*Gladiolus grandiflorus* L.) EN EL  
DISTRITO DE TORATA, REGIÓN MOQUEGUA**

**PRESENTADA POR**

**BACHILLER NOELIA MARICRUZ COAILA BARRIOS**

**ASESOR:**

**ING. BRUNO ISAIAS CRUZ ESTEBA**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**MOQUEGUA - PERÚ**

**2023**



# Universidad José Carlos Mariátegui

## CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, en calidad de Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, certifica que el trabajo de investigación (\_\_\_) / Tesis (x) / Trabajo de suficiencia profesional (\_\_\_) / Trabajo académico (\_\_\_), titulado “**EFFECTO DEL TAMAÑO DEL CORMO Y LA APLICACIÓN DE DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DEL GLADIOLO (*Gladiolus grandiflorus* L.) EN EL DISTRITO DE TORATA, REGIÓN MOQUEGUA**” presentado por el(la) Bachiller **COAILA BARRIOS, NOELIA MARICRUZ** para obtener el grado académico (\_\_\_) o Título profesional (x) o Título de segunda especialidad (\_\_\_) de: **INGENIERO AGRÓNOMO**, y asesorado por el(la) **ING. BRUNO ISAÍAS CRUZ ESTEBA**, designado como asesor con RESOLUCIÓN DE DECANATURA N°920-2019-DFAIA-UJCM, fue sometido a revisión de similitud textual con el software TURNITIN, conforme a lo dispuesto en la normativa interna aplicable en la UJCM.

En tal sentido, se emite el presente certificado de originalidad, de acuerdo al siguiente detalle:


Programa académico	Aspirante(s)	Tesis	Porcentaje de similitud
Ingeniería Agronómica	Coaila Barrios, Noelia Maricruz	“EFFECTO DEL TAMAÑO DEL CORMO Y LA APLICACIÓN DE DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DEL GLADIOLO ( <i>Gladiolus grandiflorus</i> L.) EN EL DISTRITO DE TORATA, REGIÓN MOQUEGUA”	38 % (31 de agosto de 2023)

El porcentaje de similitud del Trabajo de investigación es del **38 %**, que está por debajo del límite **PERMITIDO** por la UJCM, por lo que se considera apto para su publicación en el Repositorio Institucional de la UJCM.

Se emite el presente certificado de similitud con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención de grado académico o título profesional o título de segunda especialidad.

Moquegua, 31 de agosto de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
  
DR. JUAN UBALDO JIMÉNEZ CASTILLA  
Jefe de la Unidad Investigación FAIA

## CONTENIDO

	Pág.
Página de jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Contenido .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	xv

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema .....	1
1.2. Definición del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos. ....	4
1.3. Objetivo de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general. ....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. En lo económico.....	5
1.4.2. En lo social. ....	6
1.4.3. En lo ambiental.....	6

1.5.	Alcances y limitaciones.....	6
1.5.1.	Alcances. ....	6
1.5.2.	limitaciones.....	7
1.6.	Variables.....	7
1.6.1.	Variables independientes.....	7
1.6.2.	Variables dependientes.....	7
1.6.3.	Variables intervinientes.....	8
1.6.4.	Operacionalización de las variables. ....	8
1.7.	Hipótesis de la investigación.....	9
1.7.1.	Hipótesis general. ....	9
1.7.2.	Hipótesis derivadas. ....	9

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes de la investigación .....	10
2.1.1.	A nivel internacional .....	10
2.1.2.	A nivel nacional .....	11
2.2.	Marco teórico .....	14
2.2.1.	Origen del cultivo.....	14
2.2.2.	Clasificación taxonómica del gladiolo. ....	15
2.2.3.	Descripción botánica. ....	16
2.2.4.	Características fenológicas.....	19
2.2.5.	Especies de gladiolos actualmente cultivadas.....	20
2.2.6.	Variedades de gladiolos actualmente cultivadas. ....	20
2.2.7.	Requerimientos climáticos. ....	22
2.2.8.	Suelo.....	22

2.2.9. Fertilización.....	22
2.2.10. Riegos.....	23
2.2.11. pH del suelo. ....	24
2.2.12. Propagación del gladiolo.....	24
2.2.13. Tratamiento del corno semilla.....	26
2.2.14. Abonos orgánicos.....	27
2.2.15. Tipos de abonos orgánicos.....	28
2.2.16. Importancia del cultivo de gladiolos.....	32
2.2.17. Parámetros y medidas para la comercialización.....	32
2.2.18. Gladiolo blanco variedad Amsterdam.....	34
2.3. Definición de términos.....	35
2.3.1. Escarda.....	35
2.3.2. Tutoraje.....	35
2.3.3. Índice de cosecha . ....	36
2.3.4. Cosecha de varas florales y cormos.....	36
2.3.5. Horario de corte.....	36
2.3.6. Calidad de flor de gladiolo.....	36
2.3.7. Desinfección de cormos.....	36
2.3.8. Plantación de cormos.....	37

### **CAPÍTULO III**

#### **MÉTODO**

3.1. Tipo de la investigación .....	38
3.2. Diseño de la investigación.....	38
3.2.1. Factores en estudio.....	39

3.2.2. Tratamientos en estudio. ....	40
3.2.3. Aleatorización de los tratamientos en estudio. ....	40
3.3. Población y muestra .....	41
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	41
3.4.1. Observación directa. ....	41
3.4.2. Características del campo experimental. ....	42
3.4.3. Campo experimental. ....	43
3.4.4. Unidad experimental. ....	43
3.4.5. Otras características. ....	43
3.4.6. Material experimental. ....	43
3.5. Manejo del experimento .....	44
3.5.1. Preparación de suelo. ....	44
3.5.2. Selección de cormos. ....	44
3.5.3. Desinfección de los cormos. ....	44
3.5.4. Siembra. ....	45
3.5.5. Rotulación e identificación de tratamientos. ....	45
3.5.6. Fertilización. ....	45
3.5.7. Aporque. ....	45
3.5.8. Riego. ....	46
3.5.9. Control de malezas. ....	46
3.5.10. Control de plagas y enfermedades. ....	46
3.5.11. Cosecha. ....	46
3.6. Análisis de datos .....	47
3.6.1 Análisis de varianza y prueba de significancia .....	47

3.6.2 Hipotesis estadísticas .....	48
------------------------------------	----

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1. Presentación de resultados .....	49
4.1.1. Longitud de vara floral (cm) .....	49
4.1.2. Longitud de la espiga floral (cm) .....	50
4.1.3. Diámetro de tallo floral (cm).....	52
4.1.4. Número de botones florales.....	54
4.1.5. Número de cormos (unidad).....	55
4.1.6. Número de cormillos (unidad) .....	56
4.1.7. Número de días a la cosecha (días) .....	57
4.2. Contrastación de hipótesis.....	59
4.3. Discusión de los resultados .....	60

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. Conclusiones .....	64
5.2. Recomendaciones.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÉNDICE A.....	73
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Operacionalización de variables .....	8
Tabla 2. Categorías de flor cortada (espiga floral).....	21
Tabla 3. Grado de varas florales cortadas .....	21
Tabla 4. Sistema de categorización de varas de gladiolo empleado en Chile.....	22
Tabla 5. Clasificación de flor de corte utilizado en florida.....	33
Tabla 6. Clasificación del tamaño de flor (Asamblea norteamericana).....	33
Tabla 7. Clasificación de cormos (Asamblea norteamericana).....	34
Tabla 8. Combinación de los tratamientos en estudio .....	40
Tabla 9. Aleatorización de los tratamientos en el campo experimental.....	41
Tabla 10. Modelo del análisis de varianza de factorial 4x3 .....	47
Tabla 11. Análisis de varianza de longitud de vara de gladiolo.....	49
Tabla 12. Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de vara, para el factor tamaño de cormo .....	50
Tabla 13. Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de vara, para el factor fertilización orgánica.....	50
Tabla 14. Análisis de varianza de longitud de la espiga floral de gladiolo.....	51
Tabla 15. Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de espiga floral, para el factor tamaño de cormo .....	51
Tabla 16. Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de espiga floral, para el factor fertilización orgánica .....	52
Tabla 17. Análisis de varianza de diámetro de tallo de gladiolo .....	52



Tabla 18. Prueba de comparación múltiple de Tukey de diámetro de tallo, para el factor tamaño de cormo .....	53
Tabla 19. Análisis de varianza de número de botones florales de gladiolo .....	54
Tabla 20. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de botones florales, para el factor tamaño de cormo .....	54
Tabla 21. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de botones florales, para el factor fertilización orgánica .....	55
Tabla 22. Análisis de varianza de número de cormos de gladiolo.....	55
Tabla 23. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de cormos, para el factor tamaño de cormo .....	56
Tabla 24. Análisis de varianza de número de cormillos de gladiolo .....	56
Tabla 25. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de cormillos, para el factor tamaño de cormo .....	57
Tabla 26. Análisis de varianza de número de días a la cosecha de gladiolo.....	57
Tabla 27. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de días a la cosecha, para el factor tamaño de cormo.....	58
Tabla 28. Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de días a la cosecha, para el factor fertilización orgánica .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Imagen satelital del lugar donde se realizó la investigación.....	42

## ÍNDICE DE APÉNDICES

### APÉNDICE A FOTOGRAFÍAS

	<b>Pág.</b>
Fotografía A1. Preparacion y abonado de fondo de los tratamientos. ....	72
Fotografía A2. Siembra de cormos de gladiolo .....	72
Fotografía A3. Tapado de cormos de gladiolo.....	73
Fotografía A4. Emergencia de cormos de gladiolo.....	73
Fotografía A5. Crecimiento y desarrollo del cultivo de gladiolo.....	74
Fotografía A6. Medicion del diametro del tallo floral .....	74
Fotografía A7. Medicion de la longitud de la vara floral.....	75
Fotografía A8. Cosecha de flores de gladiolo .....	75
Fotografía A9. Cosecha de cormos de gladiolo .....	76
Fotografía A10. Cosecha de cormillos de gladiolo.....	76

## RESUMEN

La presente investigación titulada: Efecto del tamaño del cormo y la aplicación de dos abonos orgánicos en la producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en el distrito de Torata, región Moquegua, con el objetivo de determinar el efecto del tamaño de cormo y la aplicación de dos abonos orgánicos en la producción de gladiolo. Los factores en estudio fueron tamaño de cormo y fertilización orgánica: con el diseño experimental de bloques completos aleatorios con arreglo factorial de 4 x 3 y cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza con la prueba estadística “F” a un nivel de significación de 5 y 1%, y para la comparación de medias se utilizó la prueba de significación de Tukey al 5 % de significancia. Los resultados mostraron que para el factor A: el cormo de 14 cm de perímetro logró mayor efecto en las variables: longitud de vara floral 117,15 cm, longitud de espiga floral 40,35 cm, diámetro del tallo floral 6,79 cm, número de botones florales 13,7, número de cormos 1,43, número de cormillos 26,84; y fue el más temprano con 114,44 días. En relación al factor B: el humus obtuvo el mayor promedio con 116,91 cm de longitud de vara floral; 43,31 cm de longitud de espiga floral y 13,99 botones florales, ciclo vegetativo más corto 112,93 días. En cuanto a la interacción de los factores no se encontraron diferencias estadísticas para ninguna de las variables en estudio.

Palabras clave: Cormos, fertilización orgánica, gladiolos.

## ABSTRACT

The present investigation titled: Effect of the size of the corm and the application of two organic fertilizers in the production of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.) in the district of Torata, Moquegua region, with the objective of determining the effect of the size of the corm and the application of two organic fertilizers in the production of gladiolus. The factors under study were corm size and organic fertilization: with the experimental design of randomized complete blocks with a 4 x 3 factorial arrangement and four repetitions. For the statistical analysis, the analysis of variance was used with the "F" statistical test at a significance level of 5 and 1%, and for the comparison of means, the Tukey significance test was used at 5% significance. The results showed that for factor A: the corm with a perimeter of 14 cm achieved the greatest effect on the variables: floral rod length 117.15 cm, floral spike length 40.35 cm, floral stem diameter 6.79 cm, number of flower buds 13.7, number of corms 1.43, number of corms 26.84; and it was the earliest with 114.44 days. In relation to factor B: humus obtained the highest average with 116.91 cm of floral rod length; 43.31 cm long flower spike and 13.99 flower buds, shortest vegetative cycle 112.93 days. Regarding the interaction of the factors, no statistical differences were found for any of the variables under study.

Keywords: Cormos, organic fertilization, gladiolus.

## INTRODUCCIÓN

El gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) representa una de las flores muy valoradas dentro de la horticultura ornamental, cultivada en jardines para uso como flor de corte, se caracteriza por sus hermosas espigas, variación de colores y tamaños. En la actualidad las especies de flores de corte más importantes del mundo son: los gladiolos, la rosa y el clavel. En tal sentido Castell (2002) refiere que la flor del gladiolo es una de las variedades más pedidas en modo de flores de corte, ya que se utiliza para eventos sociales, como decoración y como artículo para regalo.

En el Perú las zonas de mayor producción de flores son: el valle de Tarma, donde destacan las rosas y el gladiolo, el callejón de Huaylas donde se cultiva los claveles y rosas; en los distritos de Puente Piedra, Cañete, Chillón y Lurín predomina los cultivos de: crisantemos, azucenas; y en los valles de Camaná y Majes destaca la producción de crisantemos, rosas y claveles respectivamente, en la zona del norte las áreas de mayor producción se encuentra en la región de La Libertad principalmente en las provincias de Trujillo, Chepén, Pacasmayo, Ascope y Otuzco, en otros departamentos a nivel nacional la producción de flores no es apreciable (MINAGRI, 2016).

A nivel regional no existe información estadística sobre la producción de flores en los anuarios del ministerio de agricultura, sin embargo, se observa pequeñas áreas de cultivo de claveles, rosas, gladiolos y crisantemos (MINAGRI, 2016). Se ha revelado que la categoría del tamaño del corno en la producción del

gladiolo de calidad es de sumo interés, en consecuencia, con la utilización de un cormo adecuado se obtiene flores de mayor longitud de vara y espiga floral, diámetro de vara y número de botones florales. Por otra parte, no se encontró información suficiente acerca del abonamiento orgánico referido a este cultivo, donde se intenta reducir el uso de agroquímicos y los costos de producción, mejorando el ingreso económico del productor de gladiolo.

Con la producción de flores, asciende también la solicitud de productos agroquímicos, los mismos que al ser utilizados indiscriminadamente, producen un deterioro precipitado en el medio ambiente, lo que lleva a la indagación de nuevas opciones de producción, es por ello que con la presente investigación se opta por el uso de abonos orgánicos los cuales mantendrán las propiedades del suelo como condición esencial para asegurar la fertilidad y con ella la nutrición de los cultivos, aumentando así los rendimientos sin sacrificar el rendimiento ni la calidad, y reduciendo así el riesgo de contaminación ambiental.

Con esta investigación se busca una alternativa de solución para este problema, evaluando los tamaños de cormos y el empleo de abonos orgánicos que nos permitan producción de varas, espigas de gladiolo de calidad. Asimismo, la disminución de costos por el uso enorme de agroquímicos (fertilizantes).

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Descripción de la realidad del problema**

El gladiolo es una de las flores de corte más significativa por poseer espigas elegantes con una alta variación de tamaños y colores, razones por las cuales tiene una elevada demanda por los compradores.

Sin embargo, se ha podido apreciar que los productores de flores a nivel local cuentan con un limitado conocimiento sobre el manejo agronómico del cultivo de gladiolo en relación principalmente de la elección del tamaño de cormo, la distancia de siembra, la cantidad de abono adecuado; ya que estos factores afectan directamente la productividad y la buena calidad de la flor del gladiolo.

Para tener plantas con un buen desarrollo es necesario conocer el cormo. Los cormos se catalogan según la longitud de su perímetro, los tamaños más utilizados para lograr plantas de gladiolo para corte son; (14/16, 12/14, 10/12 y 8/10), asimismo los cormos con mayor tamaño brotan antes, y estos dan lugar a



plantas más vigorosas, hojas más anchas y largas, florecen entre 7 a 12 días antes, tienen más número de flores por espiga. Los cormos tienen que reunir un tamaño grande y buena calidad. Los cormos de menor calibre tienen una excelente floración, pero esta floración es de una calidad menor a los cormos de mayor calibre.

El uso de abonos orgánicos en la producción de flores no deteriora el medio ambiente, disminuye los costos de producción del cultivo, aumentando su rentabilidad y mejorando el ingreso económico del productor.

Además, con la integración de la materia orgánica con el suelo, se mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como estructura, permeabilidad, absorción de agua, creando agregados más sustentables, aseguran la capacidad de intercambio de cationes, nutrientes de fácil absorción. de las plantas. estimulando el crecimiento de flores de alta calidad (García y Félix, 2014, p. 10).

## **1.2. Definición del problema**

En el Perú la floricultura no está desarrollada, pero es muy provechosa, por lo cual los productores deben conocer el manejo del cultivo en consecuencia se mejorará la producción y calidad del cultivo, aprovechando así los microclimas y suelos propicios para el desarrollo de esta actividad (Masías, 2003, p.14).

En la región Moquegua existen productores de flores de tipo empírico, poco tecnificados y bajo rendimiento, principalmente por falta de líneas de crédito y

desconocimiento del manejo técnico. El distrito de Torata, presenta zonas que reúnen condiciones climáticas propicias para el desarrollo del cultivo de flores, siendo además rentable, y con un gran potencial para el mercado local y nacional que los agricultores locales aún no han aprovechado (Servicios Educativos promoción y Desarrollo Rural [SEPAR], 2017).

Las entidades públicas relacionadas al desarrollo productivo como la municipalidad y la agencia agraria tienen limitadas capacidades para asesorar técnicamente a los productores de flores. A esto se suma la falta de organización y recursos económicos de los productores de flores, que no les permiten hacer ampliaciones en sus cultivos como realizar mejoras tecnológicas en su producción (SEPAR, 2017).

El cultivo de gladiolos en la región de Moquegua especialmente en el distrito de Torata no está generalizado, lo practican algunos fundos pequeños con producciones a nivel local de calidad regular, una de las causantes es el desconocimiento del cultivo, especialmente en la propagación con el manejo de cormos y el manejo de abonos orgánicos durante el desarrollo del cultivo.

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cómo influye el tamaño del cormo y la aplicación de abonos orgánicos en la producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en el distrito de Torata – región Moquegua?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

¿Cuál tamaño de cormo tendrá mejor comportamiento sobre la producción de gladiolo?

¿Cuál de los abonos orgánicos incrementará la producción de gladiolo?

¿Cómo la interacción de tamaño del cormo y la aplicación de abonos orgánicos incrementará la producción de gladiolo?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Determinar el efecto del tamaño de cormo y la aplicación de abonos orgánicos en la producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en el distrito de Torata – región Moquegua.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

Determinar el efecto del tamaño de cormo en la producción de gladiolo.

Identificar la influencia del abono orgánico en la producción de gladiolo.

Determinar la interacción de tamaño del cormo y la aplicación de abonos orgánicos en la producción de gladiolo.

#### **1.4. Justificación**

En la región Moquegua por sus condiciones agroclimáticas es posible diversificar el cultivo de flores, como es caso del cultivo de gladiolo. Por lo que se ha visto la importancia de realizar un estudio con la utilización de diferentes tamaños de cormo y abonamiento orgánico esto para reducir el uso de agroquímicos, que son potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente, se propone eliminar los efectos negativos del uso excesivo de fertilizantes sintéticos como alternativa al uso de fertilizantes sintéticos orgánicos., es así que se plantea el presente estudio con diferentes tamaños de cormo y la utilización de dos abonos orgánicos (Compost y Humus de lombriz), como alternativa de nutrición del cultivo de gladiolo a fin de levantar su rendimiento y atracción en el mercado local satisfaciendo su demanda. El cultivo de flores de corte durante los últimos años a nivel regional y nacional ha alcanzado interés por los agricultores.

##### **1.4.1. En lo económico.**

Es importante obtener plantas que produzcan flores de gladiolo con la calidad deseada, para ello se debe obtener varas florales de mayor longitud, espigas florales más grandes y mayor número de botones florales por espiga, mejorando los niveles de producción por ende los ingresos económicos del productor.

#### **1.4.2. En lo social.**

Esta investigación es muy importante en el ámbito social, ya que permitirá la integración de las asociaciones de productores de flores del distrito, al mejorar la producción de flores de gladiolo mediante el manejo del tamaño del cormo durante su propagación y de un eficiente abonamiento orgánico durante el crecimiento de la planta, lográndose una producción de flores de corte con gladiolos a nivel comercial, obteniéndose varas y espigas florales de mejor calidad y también se sumaría como una alternativa atractiva para diversificar la producción en el distrito de Torata.

#### **1.4.3. En lo ambiental.**

El cultivo de gladiolo con la utilización de abonos orgánicos nos genera efectos ambientales positivos, ya que la materia prima utilizada para su elaboración proviene de granjas y fundos del lugar, favoreciendo el reciclamiento de desechos, además de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

### **1.5. Alcances y limitaciones**

#### **1.5.1. Alcances.**

Con el siguiente estudio se busca mejorar la propagación del gladiolo, mediante la elección del tamaño de cormo y mejorar el desarrollo de la planta con un adecuado abonamiento orgánico del cultivo.

### **1.5.2. Limitaciones.**

En nuestra zona no se encuentran trabajos de investigación sobre la elección del tamaño del corno y abonos orgánicos en la producción de gladiolos para producir flores. Por ello se busca tener información de este cultivo con la utilización de estos tratamientos en la variedad Amsterdam.

## **1.6. Variables**

### **1.6.1. Variables independientes.**

#### ***A. Tamaño del corno***

a<sub>1</sub>: 8 cm de perímetro

a<sub>2</sub>: 10 cm de perímetro

a<sub>3</sub>: 12 cm de perímetro

a<sub>4</sub>: 14 cm de perímetro

#### ***B. Abonos orgánicos.***

b<sub>0</sub>: Tierra agrícola (Testigo)

b<sub>1</sub>: Compost

b<sub>2</sub>: Humus

### **1.6.2. Variables dependientes.**

a. Longitud de la vara floral (cm)

- b. Longitud de espiga floral (cm)
- c. Número de botones florales por vara floral
- d. Diámetro del tallo floral (cm)
- e. Número de cormillos
- f. Diámetro de cormos
- g. Números de días de la plantación a cosecha.

### 1.6.3. Variables intervinientes.

Humedad relativa.

Temperatura.

### 1.6.4. Operacionalización de las variables.

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Independiente</b>				
Tamaño de corno	Material de	Cormos	Número	Conteo
Abono orgánico	propagación	Tipo	Kg	Pesado
<b>Dependiente</b>				
Longitud de vara floral	Vegetativa	Dimensión	cm	Medida
Longitud de espiga floral	Vegetativa	Dimensión	cm	Medida
Botones florales/vara	Vegetativa	Cantidad	Unidad	Conteo
Diámetro de tallo floral	Vegetativa	Dimensión	cm	Medida
Número de cormillos	Productivo	Cantidad	unidad	Conteo
Número de cormos	Productivo	cantidad	unidad	Conteo
Periodo plantación/cosecha	Productivo	Tiempo	Días	Conteo

## **1.7. Hipótesis de la investigación**

### **1.7.1. Hipótesis general.**

El tamaño del cormo y la aplicación de abonos orgánicos influyen en la producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en el distrito de Torata – región Moquegua.

### **1.7.2. Hipótesis derivadas.**

El tamaño de cormo influye positivamente en la producción de gladiolo.

El abono orgánico mejora la producción de gladiolo.

La interacción del tamaño de cormo y la aplicación de abonos orgánicos tendrá un efecto positivo en la producción de gladiolo



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 A nivel internacional.**

Ramírez (2016) propuso un trabajo de investigación intitulada “Evaluación del uso de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp.*) en la comunidad Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma - La Paz”. Situado a una altitud promedio de 3 789 msnm, el propósito del estudio fue evaluar el uso de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp.*), bajo condiciones climáticas y de suelo de la región. Los tratamientos experimentales fueron el testigo (T0) sin humus (0,0 kg/ha) y con aplicación de humus de lombriz, con dosis de; 496 kg/ha; 800 kg/ha y 1200 kg/ha en T1, T2 y T3 respectivamente. Se evaluaron las siguientes variables: largo de hoja, largo de inflorescencia, diámetro de tallo floral y costos de producción del cultivo en función. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, para un total de 12 unidades experimentales. Los resultados obtenidos en la variable longitud de hoja, el tratamiento T3 con longitud de 41,67 cm superior en 4,00% y 7,20% en relación

a los tratamientos T2, T1 y T0 con 40,00; 38,67 y 38,35 cm; T2 fue el segundo mejor resultado, mientras que T1 y T0 son estadísticamente similares. En cuanto a la variable de longitud de vara floral, T3 produjo tallos mas grandes, con un promedio de 75,67 cm, seguido de T2, T1, y T0 (70,33; 69,67 y 65,00 cm) con similitud estadística. Los diámetros de tallo floral fueron estadísticamente similares en los 4 tratamientos, es decir tuvieron resultados similares en términos de formación y calidad del diámetro de la vara floral.

### **2.1.2. A nivel nacional.**

Mayorca (2009) realizó un estudio con el tema “efecto de 4 niveles de nitrógeno en el rendimiento y calidad de flor de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en la ciudad de Tarma, departamento de Junín”, como material experimental utilizó la variedad de gladiolo Oscar, de flores rojas con cormos de un diámetro de 4 a 5cm, utilizo 4 niveles de nitrógeno más el testigo: T0 (0 kg N/ha); T1 (80 kg N/ha); T2 (100 kg N/ha); T3 (120 kg N/ha y T4 (140 kg N/ha. En cuanto a la variable longitud de espiga floral, el mayor efecto se presentó en el tratamiento T2 (100 kg N/ha) con una longitud de 49,78cm de longitud, en 2do lugar el tratamiento T3 (120 kg N/ha) con 48,28 cm. En lo relacionado al número de botones florales los tratamientos que tuvieron el mayor efecto fueron el T2 (100 kg N/ha) con 13,94 y T3 (120 kg N/ha). En cuanto al número de cormillos los resultados mostraron que el tratamiento T3 (120 kg N/ha) y el T2 (100 kg N/ha) tuvieron la mayor eficiencia con 17,56 y 17,00 cormillos respectivamente.

Alcázar (2019) realizó un estudio titulado “Efecto de la densidad de siembra y el tamaño de cormo, en el rendimiento de flores de gladiolo (*Gladiolus ssp.*)” fue realizado en el sector de Saylla - Huasao, distrito de Saylla, provincia y región Cusco, entre setiembre 2016 y junio del 2017. El objetivo fue establecer si la densidad de siembra y el tamaño de los tubérculos afectan el rendimiento de gladiolos. Se evaluaron 2 factores: densidad de siembra y tamaño de bulbo semilla, el primer factor tuvo 4 niveles y el segundo factor 3 niveles, esta combinación produjo 12 tratamientos, dispuestos en el campo experimental en forma estadística de bloques completamente al azar (DBCA), de 4 bloques y 48 unidades experimentales. Los resultados se sintetizaron mediante análisis de varianza y la prueba de significación de Tukey al 95 % de nivel de significancia. Con base en los resultados obtenidos concluyo que el tamaño del cormo no afecto el rendimiento ni la calidad de las flores; asimismo, la densidad de siembra no afecta la calidad de la flor. Para la variable de rendimiento de cormillos, la densidad de siembra tiene un efecto; en el caso de la variable rendimiento de cormos no existe influencia de la densidad de siembra. Igualmente, el tamaño de cormo no manifiesta influencia sobre el rendimiento en cormos y cormillos. Finalmente, ni la densidad de siembra ni el tamaño de cormo tuvieron influencia significativa en la variable diámetro ecuatorial y calibre, pero la densidad de siembra tuvo efecto sobre el diámetro de los cormos.

Olivares (2018) en su tesis titulada efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus SP*) en la comunidad de Trujipata del departamento de Abancay, el objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de tres abonos

orgánicos en el cultivo de gladiolo, el diseño que empleo fue de bloques completamente aleatorizados con cuatro tratamientos y 4 repeticiones; los tratamientos utilizados de abonos orgánicos corresponde a: porcino, cuy, gallina y un testigo, las variables agronómicas evaluadas consistieron en: cantidad de hojas, longitud de vara floral, diámetro de tallo y número de flores, según los resultados obtenidos concluyo que los tratamientos bajo estudio a excepción de la cantidad de hojas mostraron diferencias significativas, en la variable longitud de vara floral aplicando abonos de porcino cuy y gallina se alcanzó medidas en promedio de 124.53, 123.45 y 119.93 centímetros respectivamente. Para el número de espigas floral por planta la incorporación de abono de porcino, cuy y gallina permitió alcanzar valores en promedio de 5.25, 4.75 y 4.25 respectivamente, en la variable que pertenece al número de flores la incorporación de abonos de porcino, cuy y gallina logro valores promedio de: 11.50, 11 y 10.25 flores.

Torres (2020) en su tesis titulada efecto de tres abonos orgánicos en plantones de café (*Coffea arabica L.*) variedad Catimor en la localidad de Jorobamba – Utcubamba – Amazonas, tuvo como objetivo general determinar el efecto de tres abonos orgánicos en plantones de café (*Coffea arabica L.*) variedad Catimor, utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos (T0: testigo T1 humus de lombriz T2: compost y T3 guano de isla) y 5 repeticiones. Los tratamientos los asigno aleatoriamente a cada unidad experimental, y cada unidad experimental se conformó por 30 plantas las cuales estuvieron sembradas en bolsas. Cada unidad experimental tuvo una medida de 0.6m x 0.20m (0.12m<sup>2</sup>) total del área empleada para el campo experimental fue de 6.54m<sup>2</sup>, según los resultados

obtenidos al evaluar el efecto de los tres abonos orgánicos los mejores resultados obtenidos para la evaluación de la altura fueron los del tratamiento con guano de isla T3 y por último el testigo (T0). Con relación al diámetro de tallos el humus de lombriz obtuvo el mejor resultado con un promedio de 2.38cm, seguido del guano de isla con 2.29 cm y finalmente el compost con 2.21 cm, al evaluar la longitud de las raíces el mejor resultado que obtuvo fue del humus de lombriz con un promedio de 19.54 cm seguido del compost con un promedio de 17.71cm, así también se localiza el testigo con una longitud radicular promedio de 17.68 cm y finalmente el guano de isla con 15.98 cm. concluyendo así que los mejores resultados los obtuvo del humus de lombriz ya que fue el que más sobresalió seguido del compost.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Origen del cultivo.**

Según López (1989) los gladiolos crecen en el Mediterráneo y Sudáfrica. Incluye 180 especies nativas de África, Madagascar, Europa, Arabia y Asia occidental, aunque la mayoría son de origen africano. Gladiolo es un diminutivo de la palabra "gladius", que significa "espada", se dice así por la forma de las hojas lanceoladas del gladiolo, que terminan en punta. El gladiolo fue descubierto hace más de 2000 años en Asia Menor y recibió el nombre de "lirios".

Las variedades occidentales se cultivaron hace 500 años en 1730, las principales especies de jardín utilizadas en Inglaterra fueron *Gladiolus communis*,

*G. segetum* y *G. byzantinus*, el último de los cuales fue importado en 1629 desde Constantinopla. Con el establecimiento de rutas comerciales de Inglaterra a la India a través del Cabo de Buena Esperanza en 1737, varias especies sudafricanas fueron enviadas a Gran Bretaña. Las especies *communis*, *carneus* (*blandus*) y *cardinalis* son los cultivares predominantes cultivados antes de 1880, son sexualmente compatibles, algunos híbridos se desarrollan de forma natural (Buch, 1972; Larson, 1988, citado por Reyes, 2012).

### **2.2.2. Clasificación taxonómica del gladiolo.**

El gladiolo es una planta herbácea que pertenece a la familia de los lirios (iridaceae). Se desarrolla a partir de un bulbo cormo, órgano especializado para la propagación vegetativa y almacenamiento de nutrientes (Vidalie, 2001).

Clasificación taxonómica del gladiolo según Leszczyńska y Boris (1994) es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Liliales

Familia: Iridaceae

Género: *Gladiolus*

Especie: *Gladiolus grandiflorus* L.

### **2.2.3. Descripción botánica.**

El gladiolo es una planta herbácea que crece a partir de tallos subterráneos llamados bulbos. Se caracterizan por tener inflorescencias en forma de espiga y bulbos que se renuevan anualmente, durante el desarrollo vegetativo producen una gran cantidad de bulbos que se desarrollan y se convierten en bulbos productivos. (Larson, 1988).

#### **2.2.3.1. Raíz.**

La raíz de gladiolo es un tubérculo formado por dos arquetipos de raíz: raíz primaria: son grandes y de forma carnosas, crecen desde la base del bulbo, también hay raíces fibrosas que surgen de la raíz del bulbo madre (Muñoz, 1999).

#### **2.2.3.2. Hojas.**

Las hojas de los gladiolos son alargadas, con nervios paralelos, lanceoladas, recubiertas de una corteza translúcida. Las hojas en la parte superior son lanceoladas verticales, las hojas en la base se reducen a vainas. La mayoría de las hojas crecen desde la base de la planta y tienen de una a doce hojas (Gonzales, 2011).

#### **2.2.3.3. Flor.**

Vidalie (2001) refiere que el gladiolo empieza a crear su espiga floral dentro de las cuatro a seis semanas posterior a su plantación, cuando la temperatura tiende a ser

28°C se consigue una floración muy temprana, provocando el aborto de ciertas flores.

La espiga floral del gladiolo suele tener de 12 a 20 flores y en algunos casos puede lograr hasta 30 flores. La producción de la espiga floral en el gladiolo comienza cuando se desarrolla la cuarta hoja de la planta. Las flores emergen del tallo, son sésiles, hermafroditas, rodeadas continuamente de una bráctea y una bractéola. Perianto tubular, bilateral simétrico, con seis lóbulos desiguales. Estambres con flores de tres lados en la parte superior y tres estambres que se extienden desde el perianto (Gonzales, 2011).

#### **2.2.3.4. Fruto.**

Refiere que el gladiolo se identifica como una cápsula con 3 compartimentos, en su interior hay muchas semillas aladas de color marrón (Tiscornia, 1975).

#### **2.2.3.5. El cormo.**

Cormo: una base abultada del tallo redondeada y ligeramente aplanada, con una punta desarrollada en el medio de la parte superior, envueltas en bases de hojas escamosas cuando están maduras, estas hojas secas cubren el tubérculo como una túnica y protegen al tubérculo del daño físico y la deshidratación. a diferencia de los tubérculos, los tubérculos son una estructura secuencial con diferentes nudos y



entrenados. La mayoría de los tubérculos consisten en un parénquima de reserva compuesto por muchas células meristemáticas (Gonzales, 2011).

El corno es un tubérculo en el cual suele tener una yema apical y axilar. En uno de los nudos, del brote terminal surgen nuevas hojas y tallos florales, sin embargo, a medida que crece el bulbo, el brote axilar también puede convertirse en el tallo floral. Debido a la existencia de dominancia apical, se inhibe el crecimiento de brotes cerca de la base del tubérculo madre; sin embargo, si por alguna razón se impide el crecimiento de los brotes superiores, los brotes en la base pueden desarrollar estambres (Gutiérrez, 2010).

La formación de flores comienza unas pocas semanas después de que el tallo comienza a desarrollarse. Al mismo tiempo, el tallo se engrosa en la base para formar un nuevo tubérculo que se forma encima del tubérculo madre, que pertenece a la próxima temporada. Como resultado, estructuras en forma de mesa emergen de la base del nuevo tubérculo y producen los tubérculos pequeños que vienen a ser los cormillos. (Gonzales, 2011).

A medida que se desarrolla el nuevo tubérculo, el tubérculo madre comienza a momificarse hasta que desaparece y se adhiere al nuevo tubérculo. Los carbohidratos almacenados disponibles en los bulbos se sintetizan para formar nuevas flores y bulbos. A medida que las hojas del gladiolo se secan, se producen más tubérculos, dependiendo del número de yemas activadas y del tamaño del tubérculo madre (Gonzales, 2011) después de emitir la vara floral, se puede ver que en la parte inferior de la hoja hay dos bulbos, el viejo y el nuevo de mayor volumen.

Como regla general, en un tubérculo nuevo, según variedad se forma un número diferente de bulbos a partir de brotes adyacentes que, si se manejan favorablemente, obtendrán una masa correspondiente a su producción de flores en uno o dos años.

El manejo adecuado de los nuevos bulbos permite el crecimiento para plantaciones posteriores (Verdeguer, 1981).

#### **2.2.3.6. Cormillos.**

Landeras et al. (2006) refieren que los cormillos se emplean para las futuras plantaciones de gladiolos, son cormos pequeños pudiendo medir de 2 a 3 cm de diámetros, y se desarrollan al contorno del corno madre.

Cohat (1993) señala que gran número de cormillos que no obtienen un diámetro comercial de 1 a 5 cm como mínimo, no llegan a producir flores al próximo año, por lo que el proceso de desarrollo de estos cormillos será más lento, pudiendo tardar de dos a tres años para poder adquirir un diámetro apropiado.

#### **2.2.4. Características fenológicas.**

Según Wilfret (1980) citado por Almanza (2005) refieren que hay 5 etapas importantes en el ciclo de crecimiento de los gladiolos, que son:

- ✓ Etapa de emergencia es el tiempo desde el trasplante hasta la emergencia de los brotes en la superficie del suelo.
- ✓ Fase de 2 a 3 hojas esta fase indica el tiempo del comienzo de la yema floral.

- ✓ Fase de vástagos esta etapa se da cuando la flor emerge de la hoja.
- ✓ Fase de floración comienza con apertura del tallo floral más bajo de la espiga.
- ✓ Etapa después del corte del tallo floral nombrado periodo de desarrollo de cormos y cormillos o madurez fisiológica.

#### **2.2.5. Especies de gladiolos actualmente cultivadas.**

Especies híbridas como *Gladiolus psittacinus*, *Gladiolus saundersii*, *Gladiolus primilinus*, etc., han producido una gran cantidad de híbridos y variedades modernas que son difíciles de correlacionar con sus padres. Actualmente, hay dos grupos de flores de gladiolos: gladiolos de flores grandes (*Gladiolus grandiflorus* L) y gladiolos de flores pequeñas (*Gladiolus nanus* L.) (Cuevas, 2011, p.49).

Capani (2013) menciona que el gladiolo, es una especie de la familia de los lirios, tiene forma de espada, por el limbo de la hoja lanceolada con punta puntiaguda, es una flor originaria de Sudáfrica, es muy cultivada en el departamento de tarma Junín, ubicado en la sierra central del Perú, junto a otras flores de mucha importancia (p.7)

#### **2.2.6. Variedades de gladiolos actualmente cultivadas.**

Las variedades de flores grandes, comúnmente cultivadas se clasifican por el color de la flor. Los más famosos del mundo se enumeran a continuación:

- Variedades de flores rojas: Aristocrat, Carmen, Eurovisión, Herman Van der, Hunting Song, Joli Coeur, Life Flame, Montreux, Nicole y Oscar.
- Variedades de flores amarillas: Yellow Emperor y Yellow Supreme.
- Variedades de flores blancas: Amsterdam, Mary Housley, May Brrde, Morning Kiss, Silberhorn, Snowprincess, Tequendama, White Friendship y White Goddes.
- Variedades de flores rosas o salmon: Albanberg, Ben Trovato, Bon Voyage, Deciso, Happy end, Ma Jolie, My love y Wild Rose (Verdeguer, 1981b).

**Tabla 2**

*Categorías de flor cortada (espiga floral)*

Categorías de espiga floral	
Categoría extra	Mayor de 55cm de largo con 15 botones florales
Categoría primera	Esta entre 45 a 50 cm de largo con 13 botones florales
Categoría segunda	Esta entre 35 a 40cm de largo con 10 botones florales
Categoría Tercera	Menor de 30cm de largo con 7 a 9 botones florales

*Nota:* Seemann (1995)

**Tabla 3**

*Grado de varas florales cortadas*

Grado	Longitud de la vara floral (cm)	Número de flores (mínimo)	Equivalencia para el mercado nacional
Fancy	>107	16	Extra
Special	> 96 a ≤ 107	14	Primera
Standard	> 81 a ≤ 96	12	Segunda
Utility	≤ 81	10	Tercera

*Nota:* Larson (1980)

**Tabla 4**

*Sistema de categorización de varas de gladiolo empleado en Chile*

Categorización de varas de gladiolo	
Categoría primera	Más de 90 cm de largo con un mínimo de 15 botones florales
Categoría segunda	70 a 80 cm con un mínimo de 12 botones florales
Categoría Tercera	60 cm como mínimo y con 10 botones florales
Categoría cuarta	Vara menor de 60 cm y con 7 a 9 botones florales o más largas pero malformadas
Categoría quinta	Longitudes menores y deshecho con un mínimo de 5 botones florales

*Nota:* Verdugo (1996)

### **2.2.7. Requerimientos climáticos.**

Según Larson (1988) citado por Almanza (2005) Las necesidades de la planta son:

- ✓ La temperatura ideal del suelo es de 10-12°C. la temperatura ambiente óptima para el crecimiento de las plantas esta entre 10-15°C por la noche y entre 20 a 25 °C durante el día.
- ✓ La Humedad Ambiental debe estar entre el 60-70%.
- ✓ Los Gladiolos florecen cuando la duración del día supera las 12 horas (fotoperiodo es largo), porque es una planta amante de la luz (amante del sol).

### **2.2.8. Suelo.**

Según Samaniego (1987) citando a Reyes (2012) el gladiolo generalmente se puede cultivar en todo tipo de suelo siempre que sea rico en materia orgánica, este suelto y bien drenado; Buena estructura significa buen almacenamiento con buen balance

de agua en el suelo. Los tipos de suelo que no son aptos para el cultivo de gladiolos son:

- ✓ Suelo pobre en materia orgánica.
- ✓ Suelo arcilloso o muy denso.
- ✓ Suelo arenoso, suelo pobre en nutrientes es difícil que retenga la humedad necesaria para el cultivo (normalmente pobre en M. O.).
- ✓ Suelo demasiado alcalino.
- ✓ Suelos infectados por enfermedades del cultivo de gladiolos.

#### **2.2.9. Fertilización.**

Larson (2004) menciona que para alcanzar una nutrición adecuada de los gladiolos depende del cultivar, el tamaño de los cormos (número de yemas), y de la etapa de desarrollo del gladiolo. Los requerimientos de nutrientes del gladiolo varían dependiendo de la fertilización previa del tubérculo progenitor en general, el cultivo en suelo arenoso debe contener de 90-135 kg de nitrógeno, de 90-180kg de fósforo en forma de ( $P_2O_5$ ) y de 110-180kg de potasio( $K_2O$ ) por Ha. así como nutrientes secundarios: calcio, magnesio, hierro y boro, los cuales se aplican en menor cantidad durante la labranza.

#### **2.2.10. Riegos.**

Contreras (2008) menciona que el gladiolo necesita cuidados constantes, especialmente en momentos críticos. Las etapas importantes donde al cultivo no se debe hacer faltar agua son:

- ✓ Después de la plantación.
- ✓ Al aparecer la formación de la 4ta hoja para evitar aborto espontaneo o deformación de la inflorescencia.
- ✓ Al recoger o cosechar las flores para impedir se doble la espiga esta es la etapa de mayor importancia donde no debe faltar agua.

### **2.2.11. pH del suelo.**

El gladiolo necesita un pH de 5,8 a 6,5 para absorber bien los nutrientes, aunque algunas variedades toleran un pH ligeramente alcalino sin problemas. Recomiendan usar fertilizantes como el sulfato de amonio para bajar el pH de los suelos alcalinos y el nitrato de calcio para aumentar el pH de los suelos ácidos (Hartman y Kester, 1999).

### **2.2.12. Propagación del gladiolo.**

#### ***2.2.12.1. Tamaño del cormo.***

El cormo son tubérculos que se clasifican según su tamaño circunferencial o la circunferencia máxima que dará diferentes diámetros según este criterio. Representado por dos números que indican que un determinado tubérculo se interpreta entre los dos números generados. Los tamaños más comunes utilizados para el cultivo de gladiolos:

- ✓ De 14 a más cm de circunferencia
- ✓ Entre 12 y 14 cm.
- ✓ De 10-12 cm de perímetro.

- ✓ De 8-10 cm de circunferencia.
- ✓ Menores a 8 cm son los que se denomina cormillos los cuales se utiliza para la próxima producción (Verdugo, 2007).

El porte del bulbo perjudica la floración de los gladiolos, por lo que, dentro de la misma variedad, los bulbos más grandes germinarán antes y producirán plantas más fuertes con hojas más grandes. Los cogollos de estos bulbos florecen de siete a doce días antes, dependiendo de la especie, son más largos y tienen más flores en cada rama. Las diferencias son menores entre tamaños adyacentes, por ejemplo, los de mayor tamaño a 14 y 12/14. Lógicamente, los cormos de mayor tamaño cuestan más (Verdeguer, 1981a).

Por regla general, los bulbos de 6/8 o más de las variedades adecuadas siempre se utilizan para flores de corte. Considere el hecho de que, para una mejor flor, se requieren bulbos de mayor tamaño. Plantas más fuertes, brotes más fuertes, floración más cercana y períodos de floración más cortos. Los tubérculos grandes toleran mejor el período crítico que los pequeños debido a su mayor capacidad vegetativa. Los brotes laterales son más grandes con tubérculos más grandes (Gutiérrez, 2010).

#### ***2.2.12.2. Peso del cormo.***

El peso de los tubérculos disminuye gradualmente desde la cosecha a la siembra. Esta disminución de peso está principalmente relacionada con las condiciones de almacenamiento, secado y manipulación. El peso varía de una variedad a otra, así



como dentro de la misma variedad dependiendo del tamaño. Por regla general, dentro de la misma variedad y para cada calibre el peso del tubérculo es una expresión de calidad, ya que el stock de esta estructura vegetativa está directamente relacionado con el peso (Verdeguer, 1981a).

#### ***2.2.12.3. Sanidad y apariencia del cormo.***

Los tubérculos selectos para la propagación de gladiolos deben tener una salud óptima, libres de enfermedades, eliminar aquellos con síntomas de Fusarium y también deben eliminarse aquellos con heridas, tejido dañado, puntos sensibles y acuosos (Gutiérrez, 2010).

#### ***2.2.12.4. Altura del cormo.***

Por regla general, cuanto más altos son los tubérculos, mejor es el rendimiento y la germinación en el momento de la siembra. En experimentos realizados con tubérculos de igual peso, los tubérculos de 5 cm de diámetro germinaron mejor que los de 6 cm de diámetro (Verdeguer, 1981a).

### **2.2.13. Tratamiento del cormo semilla.**

#### ***2.2.13.1. Tratamiento fitosanitario.***

Un día después de la cosecha, los tubérculos se sumergen en una mezcla que contiene captan y otros fungicidas similares, como benomyl, flutolanil, carbenzine, etc. a razón de 30-50 g por 10L de agua limpia durante 15 a 30 minutos. Si es necesario mezcle el fungicida con un control de trips adecuado (Verdeguer, 1981a).

#### **2.2.13.2. Tratamiento térmico.**

Para una germinación más rápida, más uniforme y un mejor desarrollo, se recomienda almacenar los tubérculos a una temperatura de 5 a 15 °C y colocar los tubérculos 5-6 semanas antes de la siembra en las siguientes condiciones: temperatura superior a 20 °C, humedad relativa 80%, las flores aparecen entre quince y veinte días antes, es decir, cosecha temprana, por lo que es importante saber si la variedad responderá a este estímulo ya que no estimula la floración. (Tiscornia, 1975).

#### **2.2.14. Abonos orgánicos.**

Schawentesius et al. (2007) estos indican que los abonos orgánicos son sustancias consistentes en desechos de origen animal vegetal o mixto aplicados al suelo para arreglar las propiedades: físicas, biológicas y químicas.

Mosquera (2010) dijo que abono orgánico es la mezcla de materiales obtenidos de la descomposición y los minerales de los desechos orgánicos de plantas, animales y de origen industrial (estiércoles, recolección de cultivos, lodos de depuradoras), que se usa en el suelo para mejorar las características físicas, químicas y biológicas, porque proporcionan nutrientes que modifican la estructura, activa y aumentan los beneficios del suelo, estos elevan la temperatura del suelo dando la mejoría del suelo para enraizarse y desarrollar, mejorando la nutrición de

las plantas. Reducir la materia orgánica en el suelo los hace fríos, afectando sus características físicas, químicas y biológicas

Cajamarca (2012) La calidad de los abonos orgánicos depende de las materias primas, métodos de preparación y composición, ya que mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas del suelo.

### **2.2.15. Tipos de abonos orgánicos.**

Goyzueta (2002) refiere que los abonos más utilizados son:

- ✓ Los subproductos postcosecha.
- ✓ El estiércol depende del tipo de ganado, incluido el estiércol sólido y líquido.
- ✓ El compost, la acumulación de desechos orgánicos en capas entrelazadas de suelo, se mantiene con un contenido de humedad controlado hasta que se logra la descomposición.
- ✓ Los Abonos verdes, son leguminosas utilizadas para sembrar y plantar directamente en el suelo para mejorar el suelo.
- ✓ El humus es una sustancia compleja amorfa de color marrón oscuro con propiedades químicas características, que es el producto final de la síntesis.

#### **2.2.15.1. Humus de lombriz.**

El humus de lombriz resulta de la digestión de las lombrices rojas Californianas (*Eisenia foetida*), es una sustancia oscura, clara e inodora que puede retener la humedad durante mucho tiempo, proporcionando a la planta los nutrientes

necesarios para su crecimiento y crecimiento. y se puede garantizar el máximo rendimiento, que es el abono absorbido por la planta, ya que su exceso no quema las delicadas partes germinantes. Este fertilizante tiene una buena proporción de nitrógeno(N), potasio(K) y carbono(C), además de enzimas (proteasas, amilasas, lipasas y celulosas) que ayudan a descomponer la M.O., también contienen Hormonas de crecimiento vegetal (auxina) en buenas concentraciones (Ocampo, 1999).

INIA (2008), indica que humus de lombriz es el excremento de las lombrices (*Eisenia foetida*) dedicadas al metabolismo de los desechos orgánicos, así como los desechos producidos por las lombrices como desechos durante su digestión. El humus es uno de los abonos orgánicos con más contenido de bacterias, cada gramo de humus contiene 2billones de bacterias, Por ello, su uso es eficaz para mejorar las propiedades biológicas del suelo. El humus se debe aplicar en flores de corte en una cantidad de 400 a 500 g/m<sup>2</sup>. Su uso está demostrado principalmente en el caso de fertilizantes complejos (orgánicos) para cultivos de alto rendimiento. La forma más conveniente de aplicación es poner humus en matas entre plantas o tiras.

#### *2.2.15.1.1 Características del humus de lombriz.*

Fraume (2006) señalo que el humus de lombriz mejora el intercambio gaseoso, activa los microorganismos del suelo, influye en la materia orgánica y proporciona nutrientes en forma de productos químicos que las plantas pueden asimilarse, no quema y no daña a la planta más sutil porque el ph es neutral; proporciona micronutrientes en diferentes proporciones para ayudar a simplificar las enzimas

para continuar rompiendo la capa orgánica luego de haber sido expulsada del tracto eupectico de la lombriz estas enzimas son típicas en forma de proteasas, amilasa, lipasa celulosa y quitinasa; estas se utiliza como azoato foliar porque sus nutrientes son solubles en agua, También se demuestra que el humus de lombriz es 5 veces más rico en nitrato, 2 veces más rico en calcio, 2,5 veces más rico en magnesio, siete veces más rico en fósforo y once veces más rico en potasio que el humus de suelo de alta calidad. El suelo de alta calidad generalmente contiene de 150 a 200 millones de microorganismos por gramo, el humus de lombriz contiene de 250 a 300 millones de microorganismos diferentes por gramo y es beneficioso para las plantas.

Norman (2009) revela las propiedades del humus de lombriz, a saber: retención de agua en el suelo (aumentó de 4 a 27%), ahorro de agua de riego y reducción del consumo, producto de la alta productividad del suelo; aumenta la capacidad de intercambio iones y aumenta el suministro de nutrimentos que pueden ser adquiridos por las plantas; su estabilidad estructural mejora el suelo después de la adición de humus, aumenta la porosidad, conduce a una mejor permeabilidad al agua y la aireación aumenta el nivel de materia orgánica general y humedad, aumenta la capacidad de intercambio catiónico, aumenta el número de bacterias, hongos, actinomicetos permitiendo el crecimiento de micorrizas.

#### ***2.2.15.2. Compost.***

Guerrero (1993) refiere que el compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición de la mezcla de residuos orgánicos de origen vegetal y animal

(residuos de cosecha, estiércoles), mediante un proceso biológico aerobio resultado de la humificación de la materia orgánica bajo condiciones controladas, permitiendo obtener el “compost” que es un abono que mejora la estructura del suelo y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas, en flores de corte recomienda de aplicar 1 kg por metro cuadrado.

#### *2.2.15.2.1. Características del compost.*

Zelaya y Sotelo (2007) refieren que la composta es un abono oscuro con un agradable olor a tierra, amplía la capacidad de absorción de nutrientes por lo que contiene una gran cantidad de enzimas y bacterias, permitiendo que las raíces lo absorban mejorando la germinación de semillas y el desarrollo de las plantas. El Compost aumenta tanto tamaño y diámetro de las plantas en comparación con otros. Después de trasplantar previene fisiopatías, se puede manejar sin cuidado en su forma más pura, está libre de nematodos y el autor mencionó que la composta resiste la clorosis férrica; aumentar la eficiencia y economía de los movimientos de tierra mecánicos; mejorar las propiedades químicas del suelo y las características biológicas de productos agrícolas; aumentar la resistencia a las heladas, aumentar la retención de humedad del suelo, reducir el consumo de cultivos.

#### *2.2.15.3. Tierra agrícola.*

EcuRed (2015) se define como tierra de agrícola o tierras de cultivo donde la tierra se utiliza en el campo productivo para referirse a un tipo particular de tierra apta

para todos los cultivos y plantaciones, es decir, para la agricultura o la ganadería. La tierra agrícola debe ser fértil, asegurando el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

#### **2.2.16. Importancia del cultivo de gladiolos.**

Los Países Bajos y otros países europeos, así como Brasil y México, son productores de gladiolos para la exportación. Los cormos se importan de los Países Bajos, aunque en los últimos años Brasil se ha convertido en un importante productor durante todo el año (SIAP, 2010).

El negocio de las flores requiere de tres condiciones básicas para tener éxito en mercados nacionales e internacionales. Calidad, continuidad y volumen. En este sentido, un principio importante de comercialización es la introducción de un producto de buena calidad con presencia en el mercado y volumen de producción suficiente para cubrir los pasivos (ASERCA, 2008).

#### **2.2.17. Parámetros y medidas para la comercialización.**

##### **2.2.17.1. Vara comercial.**

Según Larson (1988) La ventaja de las ramas más largas y fuertes es que el producto tiene un mejor precio, más o menos flores también afectan la calidad porque es más atractivo, pero el factor principal es el tamaño. factor decisivo para los clientes más exigentes.

Las espigas se dividen en 5 categorías según la calidad general, la longitud de la espiga y la cantidad de flores por vara floral.

**Tabla 5**

*Clasificación de flor de corte utilizada en Florida.*

<b>Clase</b>	<b>Longitud de la espiga (cm)</b>	<b>Número de florecillas (mínimo)</b>
Cortas	< 81	10 a 11
Estándar	82 a 96	12 a 13
Especial	96 a 107	14 a 15
Selecta	≥ 107	≥ 16

*Nota:* Larson (1988)

### **2.2.17.2. Flor comercial.**

Según Larson (1988) es un parámetro muy importante ya que es lo primero que notan los compradores, ya que es el área más visible.

La clasificación de los gladiolos tiene 5 clases, cada una tiene su propia descripción (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Clasificación del tamaño de la flor (Asamblea Norteamericana).*

<b>Clase</b>	<b>Designación</b>	<b>Diámetro de la florecilla (cm)</b>
1	Miniatura	< 6,4
2	Pequeño	6,4 a 8,8
3	Decorativo	8,9 a 11,3
4	Estándar o grande	11,4 a 13,9
5	Gigante	> 13,9

*Nota:* Larson (1988)



### 2.2.17.3. Cormo comercial.

La categorización de elección de cormos bajo consideración determinada por la Sociedad Estadunidense de Gladiolos incluye siete categorizaciones y tres nominaciones de dimensión de cormos (Larson, 1988).

**Tabla 7**

*Clasificación de cormos de gladiolo (asamblea norteamericana)*

Descripción		Diámetro (cm)
Grande	Gigante No. 1	>5,1 3,9 a 5,1
	No. 2 No. 3	Patrón para plantas de producción de flor 3,3 a 3,8 2,6 a 3,2
Pequeño	No. 4	Patrón para plantas
	No. 5	de producción de
	No. 6	plantas 1,0 a 1,3

*Nota:* Larson (1988)

### 2.2.18. Gladiolo blanco variedad Amsterdam.

La variedad de gladiolo blanco Amsterdam, es una de las flores de más aceptación por las florerías que se dedican a su comercio. El gladiolo es una de las flores de bulbo más clásicas de los jardines, así como una importante flor de corte. Su cultivo es relativamente fácil, necesitando solo suelos con buen drenaje y exposición al sol durante todo el día. La planta puede alcanzar entre 1,2 a 1,6 m de altura. Se pueden plantar durante todo el año, protegiéndolo de las heladas en la zona centro y sur del país, aunque tradicionalmente en jardín se plantan entre agosto y diciembre. La floración puede ocurrir durante todo el año, pero se concentra entre los meses de diciembre marzo, según la fecha de plantación. Los cormos se plantan a unos 8-10 cm de profundidad, dejando 12-15 cm entre ellos. Luego de la floración, seguir

cuidando de la planta hasta que naturalmente se marchite. El bulbo se puede cosechar y almacenar en un lugar fresco, seco y ventilado (INFOAFRO, s.f.).

## **2.3. Definición de términos**

### **2.3.1. Escarda.**

Según Rodríguez (2003) El gladiolo es una planta que necesita una buena ventilación de las raíces, por lo que el deshierbe debe hacerse por primera vez cuando la planta tiene 1 o 2 hojas verdaderas y después de brotar cada hoja para aumentar la capacidad de crear (O<sub>2</sub>) en el terreno y descartar las malas hierbas que compiten por el H<sub>2</sub>O y los nutrientes. Para un ciclo de planta, el control de malezas se realiza de 6 a 8 veces.

### **2.3.2. Tutoraje.**

Este método se utiliza cuando se plantan variedades flexibles en las plantaciones, por esta razón, se colocan cuerdas a lo largo de la hilera y estas mantienen la planta erguida, eliminando algunos problemas como las espigas dobladas, para poder vender productos de mayor calidad (Calvillo, 1947, citado por Reyes, 2012).

### **2.3.3. Índice de cosecha.**

Las varas florales se recolectarán con botones florales cerrados cuando el color del primer pétalo sea visible hasta un centímetro (Seemann, 1995).

#### **2.3.4. Cosecha de varas florales y cormos.**

Reyes (2012) indica que la recolección de flores obedece al propósito de la producción; Para la comercialización interna o externa, es obligatorio cortar el tallo desde la base de la flore revelando el color de la flor. También señaló que los gladiolos se cosechan entre 70 y 100 días después de la siembra de los bulbos, dependiendo de la variedad; el mejor momento para recoger los tallos de las flores es temprano ya que la temperatura es baja y la humedad relativa es alta, porque la plantita se halla en una fase de tejidos hinchados.

#### **2.3.5. Horario de corte.**

Le Nard (1998) dice que el mejor momento para recoger los tallos de las flores es en la mañana con temperatura matutina ya que es más baja y la humedad relativa es alta, porque los tallos de las flores están hinchados.

#### **2.3.6. Calidad de flor de gladiolo.**

Se considera de buena calidad un tallo de unos 70 cm de largo y el pedúnculo, de 95 a 175 cm. (Vidalie, 2001).

#### **2.3.7. Desinfección de cormos.**

Le Nard (1998) refiere que es sumersión de cormos descubiertos y clasificación y seleccionados en una disolución acuosa preparada con plaguicidas.

### **2.3.8. Plantación de cormos.**

Mena (2002) indica que en esta acción se consideraran los componentes adecuados a la zona los cuales son; tipo de suelo, variedad y ciclo de plantación. Dependiendo del diámetro de los bulbos la plantación será en una o dos hileras, asimismo se tomará en cuenta también la pendiente del suelo y el ancho hacia el sur.

## CAPÍTULO III

### MÉTODO

#### 3.1. Tipo de la investigación

El tipo de investigación desarrollada tienen carácter experimental, ya que se manipulará las variables independientes, sometiéndolas a tratamientos, observando los efectos o reacciones que se producen las variables dependientes (Arias, 2012, p. 34) y fue cuantitativa pues está basado en conteos y magnitudes; y explicativa puesto que contiene una hipótesis y un marco teórico preciso, por lo cual requiere de un buen manejo de los instrumentos metodológicos; éstos, en su caso, permitirán contrastar las hipótesis (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. XXX y 101).

#### 3.2. Diseño de la investigación

Se empleó el diseño experimental de bloques completos aleatorios DBCA con arreglo factorial A x B, con cuatro niveles para el factor A y tres niveles para el factor B, con un total de 12 tratamientos y 4 bloques con una prueba de medias de Tukey a un nivel de significación del 0,05. El modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = es el valor de la variable respuesta observada

$\mu$  = media general  $a_i$  = efecto de los bloques

$\alpha_j$  = efecto del  $i$  ésimo nivel del factor A

$\beta_k$  = efecto de  $j$  ésimo nivel del factor B

$(\alpha\beta)_{jk}$  = efecto de la interacción A x B

$\varepsilon_{ijk}$  = error experimental.

### **3.2.1. Factores en estudio.**

Los factores en estudio utilizados fueron:

#### ***3.2.1.1 Factor A: Tamaño del cormo.***

$a_1$ : 8 cm perímetro

$a_2$ : 10 cm perímetro

$a_3$ : 12 cm perímetro

$a_4$ : 14 cm perímetro

#### ***3.2.1.2 Factor B: Fertilización orgánica.***

$b_0$ : Tierra agrícola (Testigo)

$b_1$ : Compost

$b_2$ : Humus

El área de cada unidad experimental por tratamiento fue de 2.8 m<sup>2</sup> donde se cultivó

40 cormos donde el cálculo de dosificación para los abonos orgánicos fue:

- **Cálculo de compost:**

$$\begin{array}{l} 1\text{kg} \dots\dots\dots 1\text{m}^2 \\ X \dots\dots\dots 2.8\text{m}^2 \end{array} \quad \text{Se obtiene:} \quad \frac{2.8\text{m}^2 \times 1\text{kg}}{1\text{m}^2} = 2.8\text{kg}$$

Entonces si en 2.8 m<sup>2</sup> se cultivó 40 cormos se aplicó 70 gramos de compost por planta.

- **Cálculo de Humus:**

$$\begin{array}{l} 0.5\text{kg} \dots\dots\dots 1\text{m}^2 \\ X \dots\dots\dots 2.8\text{m}^2 \end{array} \quad \text{Se obtiene:} \quad \frac{2.8\text{m}^2 \times 0.5\text{kg}}{1\text{m}^2} = 1.4\text{kg}$$

Entonces si en 2.8 m<sup>2</sup> se cultivó 40 cormos se aplicó 35 g de humus por planta.

### 3.2.2. Tratamientos en estudio

**Tabla 8**

*Combinación de los tratamientos en estudio*

<b>Factor A: Tamaño del cormo</b>	<b>Factor B: Fertilización Orgánica</b>	<b>Dosis (g.)</b>	<b>Tratamientos</b>
a <sub>1</sub> : 8 cm	b <sub>0</sub> : Tierra agrícola	0	T <sub>1</sub>
	b <sub>1</sub> : Compost	70	T <sub>2</sub>
	b <sub>2</sub> : Humus	35	T <sub>3</sub>
a <sub>2</sub> : 10 cm	b <sub>0</sub> : Tierra agrícola	0	T <sub>4</sub>
	b <sub>1</sub> : Compost	70	T <sub>5</sub>
	b <sub>2</sub> : Humus	35	T <sub>6</sub>
a <sub>3</sub> : 12 cm	b <sub>0</sub> : Tierra agrícola	0	T <sub>7</sub>
	b <sub>1</sub> : Compost	70	T <sub>8</sub>
	b <sub>2</sub> : Humus	35	T <sub>9</sub>
a <sub>3</sub> : 14 cm	b <sub>0</sub> : Tierra agrícola	0	T <sub>10</sub>
	b <sub>1</sub> : Compost	70	T <sub>11</sub>
	b <sub>2</sub> : Humus	35	T <sub>12</sub>

### 3.2.3. Aleatorización de los tratamientos en estudio.

**Tabla 9**

*Aleatorización de los tratamientos en el campo experimental*

<b>Bloque I</b>	<b>Bloque II</b>	<b>Bloque III</b>	<b>Bloque IV</b>
t <sub>10</sub>	t <sub>12</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>11</sub>
T <sub>5</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>11</sub>	t <sub>4</sub>
t <sub>12</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>3</sub>
t <sub>7</sub>	t <sub>10</sub>	t <sub>10</sub>	t <sub>6</sub>
t <sub>11</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>10</sub>
t <sub>9</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>1</sub>
t <sub>8</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>9</sub>
t <sub>6</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>12</sub>	t <sub>8</sub>
t <sub>2</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>7</sub>
t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>5</sub>
t <sub>3</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>12</sub>
t <sub>4</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>

### 3.3. Población y muestra

La población estará compuesta por 1 920 cormos de gladiolos distribuidos en 48 unidades experimentales, cada unidad experimental estará constituida por 40 cormos. Para determinar el tamaño de la muestra, se seleccionó al azar 10 plantas por cada unidad experimental por lo que el tamaño de la muestra fue de 480 plantas.

### 3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

#### 3.4.1. Observación directa.

Se observo visualmente y se recolecto, evaluó y registro los datos recolectados en el campo y gabinete, Para el procesamiento de datos de las variables se utilizó el programa de Infostad y Microsoft Excel.

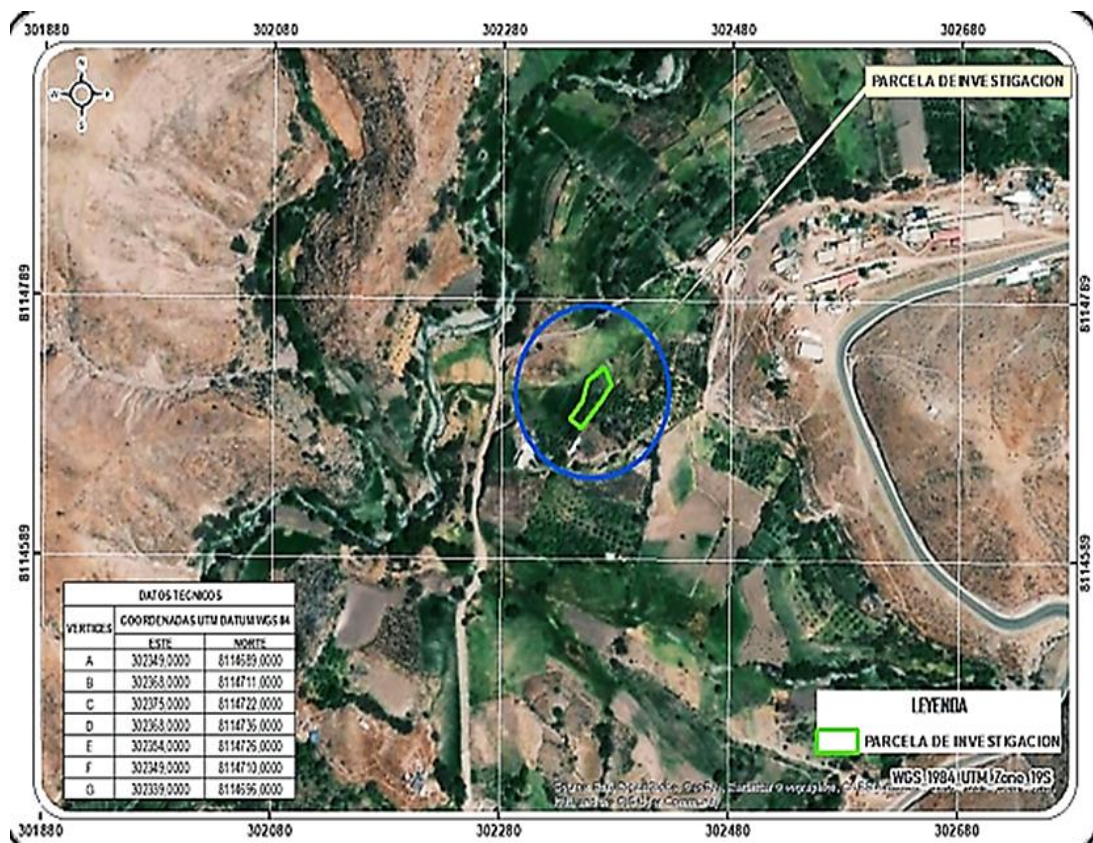


### 3.4.2. Características del campo experimental.

El presente estudio se llevó a cabo en el Distrito de Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, el cual presenta un clima templado todo el año con temperaturas que oscilan típicamente entre los 6 °C a 20 °C presentando una ubicación geográfica de: 17°02'36,16 Latitud sur; 70 °51' 25,38 Latitud oeste y una altitud de 2 451 msnm. Las Coordenadas UTM WGS 84 fueron: Este 302347 y Norte 8114700

**Figura 1**

*Imagen satelital del lugar donde se realizó la investigación*



*Nota:* Image 2019. CNES/Airbus Fuente: Google (2019)

### **3.4.3. Campo experimental.**

Largo	:	15,0 m
Ancho	:	12,0 m
Área total	:	180,0 m <sup>2</sup>

### **3.4.4. Unidad experimental.**

Largo	:	1,0 m
Ancho	:	2,80 m
Área total	:	2,80 m <sup>2</sup>

### **3.4.5. Otras características.**

Número de líneas del campo experimental	:	16
Número de líneas por unidad experimental	:	4
Separación entre líneas	:	0,70 m
Distanciamiento entre plantas	:	0,10 m

### **3.4.6. Material experimental.**

Se utilizó la variedad Amsterdam, posee flores grandes muy hermosas de color blanco y fertilizantes orgánicos (humus, compost y tierra agrícola)

### **3.5. Manejo del experimento**

#### **3.5.1. Preparación de suelo.**

El suelo se preparó quitando todas las malas hierbas que se encontraron en el área experimental, labrándolo a una profundidad de 20-25 cm, usando un pico para seguidamente nivelar el suelo, Al mismo tiempo se realizó la delimitación del área de la superficie experimental, trazando los bloques y las unidades experimentales y caminos respectivamente.

#### **3.5.2. Selección de cormos.**

Los cormos fueron adquiridos del Sr. Vidal Avendaño Mamani, productor mayorista de la región Moquegua, gladiolo la variedad Amsterdam.

#### **3.5.3. Desinfección de los cormos.**

Esta labor se realizó después de seleccionar los cormos, seguidamente fueron colocados en malla, a continuación, se preparó una solución con un desinfectante Sportak 45CE (prochloraz) de 20 ml en una bandeja de 20 l, finalmente se sumergieron los cormos en la solución por un tiempo aproximado de 15 minutos.

#### **3.5.4. Siembra.**

La siembra de los cormos se ejecutó de forma manual y directa utilizando un pico para abrir los surcos a una profundidad de 10 cm, luego se colocaron los cormos a una distancia entre surcos de 0,70 m y entre corno a corno de 0,10 m.

#### **3.5.5. Rotulación e identificación de tratamientos.**

Después de la siembra se colocó una etiqueta(rotulo) que identifico el campo experimental con el número de bloques y el número de tratamientos, esto se realizó con el propósito de facilitar la toma de datos.

#### **3.5.6. Fertilización.**

La fertilización se realizó al momento de la plantación de cormos se incorporó 70 g/planta de compost y 35 g/planta de humus y la segunda se efectuó cuando las plantas desarrollaron la segunda hoja se suministró 70 g/planta de compost y 35 g/planta de humus.

#### **3.5.7. Aporque.**

Esta labor se realizó en forma manual, tiene como finalidad impedir el tumbado o acame de las varas florales, se efectuó cuando las plantas presentaron el cuarto par de hojas.

### **3.5.8. Riego.**

Se utilizaron sistemas de riego por surco y gravedad. Dependiendo de las necesidades hídricas de las plantas de gladiolo, regar con una dosis igual a la cantidad de agua ingerida, es decir, regar las raíces a una profundidad de 0,20 - 0,30 m, tiempo de riego de media hora y frecuencia de 5-7 días. (de 4 a 6 riegos al mes).

### **3.5.9. Control de malezas.**

El control de malezas se efectuó manualmente, con la finalidad de que las malezas compitan con el cultivo por espacio, agua y nutrientes. Asimismo, para que no sean hospederos de plagas. Se realizó un deshierbado, a los 30 días después de la emergencia.

### **3.5.10. Control de plagas y enfermedades.**

En la etapa inicial se realizó el control preventivo aplicando insecticidas, la 1era aplicación se realizó a la emergencia de la 5ta hoja, para evitar ataques de insectos masticadores y cortadores, la segunda se realizó una semana después de la primera como refuerzo y la tercera y última aplicación a la emisión de las espigas florales.

### **3.5.11. Cosecha.**

*a. Cosecha de varas* Se cosecharon las varas florales una vez que los botones florales inferiores comenzaron a cambiar de color. Esta labor se realizó utilizando un cuchillo y a 3 o 5 cm desde la base del suelo exactamente en el cuello del tallo

florífero en forma de “V”, la frecuencia de corte fue variando de acuerdo a la maduración de la vara floral.

**b. Cosecha de cormos** Esta labor se realizó a los 15 días después de la cosecha de varas, en esta etapa se desenterró los cormos con la ayuda de un pico y lampa tratando de no dañarlos, donde se encontraron los cormillos en algunos casos cuando los cormos estuvieron húmedos, seguidamente se secaron a una temperatura ambiente y luego se procedió a descapucharlos con la finalidad de retirar el antiguo cormo.

### 3.6 . Análisis de datos

#### 3.6.1. Análisis de varianza y prueba de significancia.

Se utilizó el análisis de varianza (ANVA) para analizar los datos. Haciendo el uso de la prueba “F” a un nivel de 0,05 y 0,01 para comprobar si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos también se utilizó la prueba de Tukey con probabilidad  $\alpha = 0,05$ .

**Tabla 10**

*Modelo del análisis de varianza de factorial 4 x 3*

Fuente de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada
Bloque	3	SC B	SCB/GIB	CMB/CMerror
Factor A (a-1)	3	SC A	SC A/GI A	CM A/CM error
Factor B (b-1)	2	SC B	SC B/GI B	CM B/CM error
A x B (a-1) (b-1)	6	SC A x B	SC AB/GI AB	CM AB/CM error
Error (axb-1) (r- 1)	33	SCE/GI Error	SC error	
Total	47	SC total		

*Nota:* Calzada (1982)

### **3.6.2. Hipótesis estadísticas.**

#### ***3.6.2.1. Para los factores.***

H0: No existen diferencias significativas entre los promedios de los factores en la variable respuesta

H1: Si existen diferencias significativas entre los promedios de los factores en la variable respuesta

#### ***3.6.2.2. Para la interacción.***

H0: No existe interacción entre factores

H1: Si existe interacción entre factores

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05$  y  $0,01$

#### ***3.6.2.3. Regla de decisión.***

Si  $F_c \leq F_{0,05}$  no se rechaza la H0

Si  $F_{0,05} < F_c < F_{0,01}$  se rechaza la H0

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**4.1. Presentación de resultados**

**4.1.1. Longitud de vara floral (cm).**

En la tabla 11, el análisis de varianza de longitud de vara, muestra que, no se evidenció significación estadística entre bloques. Para los factores tamaño de cormo (A) y fertilización orgánica (B), se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas. Sin embargo, la interacción de A x B no presentó significación estadística, con un coeficiente de variación del 1.39 % se encuentra dentro del rango de aceptación para las condiciones del ensayo.

**Tabla 11**

*Análisis de varianza de longitud de vara de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	9,13	3,04	0,23	2,89	4,44	ns
Tamaño del cormo	3	1476,51	492,17	37,33	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	2141,17	1070,59	81,2	3,28	5,31	**
AxB	6	175,11	29,19	2,21	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	435,08	13,18				
Total	47	4236,99					

Nota: CV= 1,39%

\*\*= Altamente significativo

ns= No significativo



**Tabla 12***Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de vara, para el factor tamaño de cormo*

<b>Orden de mérito</b>	<b>Tamaño de cormo</b>	<b>Promedios</b>	<b>Sig. 0,05</b>
1°	14,0	117,15	a
2°	12,0	116,78	a
3°	10,0	107,93	b
4°	8,0	104,39	b

En la tabla 12, la prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de vara floral del gladiolo, para el factor tamaño de cormo, muestra que, los cormos de 14 y 12 cm de perímetro lograron el mayor promedio cm 117,15 y 116,78 cm; y en último lugar se encuentran los cormos de 10 y 8 cm de perímetro que obtuvieron una longitud de 107,93 y 104,39 cm.

**Tabla 13***Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de vara, para el factor fertilización orgánica*

<b>Orden de mérito</b>	<b>Fertilización orgánica</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig. 0,05</b>
1°	Humus	116,91	a
2°	Compost	115,63	a
3°	Tierra agrícola	102,14	b

La tabla 13, la prueba de comparación de Tukey de longitud de vara floral, para el factor fertilización orgánica, indica que, los fertilizantes orgánicos humus y compost con 116,91 y 115,63 cm alcanzaron la mayor de longitud de vara floral, siendo sus valores similares. En el último lugar se encuentra la tierra agrícola con un promedio de 102,14 cm de longitud de vara.

#### **4.1.2. Longitud de la espiga floral (cm).**

**Tabla 14***Análisis de varianza de longitud de la espiga floral de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	2,69	0,9	0,39	2,89	4,44	ns
Tamaño del cormo	3	138,91	46,3	20,32	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	1549,78	774,89	340,14	3,28	5,31	**
AxB	6	30,15	5,02	2,21	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	75,18	2,28				
Total	47	1796,72					

Nota: CV= 3,92 %      \*\*= Altamente significativo      ns= No significativo

En análisis de varianza de longitud de la espiga floral de gladiolo (tabla 14), indica que no existen diferencias estadísticas entre bloques. Para los factores tamaño de cormo (A) y fertilización orgánica (B) se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas. No obstante, para la interacción de A x B no se halló significación estadística, por lo tanto, ambos factores actuaron independientemente uno del otro. El coeficiente de variación fue del 3,92 % es aceptable para el experimento, Por consiguiente, para factor A y Factor B rechazamos la hipótesis ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alterna ( $H_a$ ), sin embargo, para la interacción A x B aceptamos la hipótesis ( $H_0$ ).

**Tabla 15***Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de espiga floral, para el factor tamaño de cormo*

Orden de mérito	Tamaño de cormo	Promedios	Sig. 0,05
1°	12	40,35	a
2°	14	40,02	a
3°	10	37,51	b
4°	8	36,29	b

En la tabla 15, la prueba de significación de Tukey para la variable longitud de espiga floral para el factor tamaño de cormo, indica que, los cormos de 12 y 14

cm de perímetro con promedios de 40,35 y 40,02 cm de longitud de espiga floral fueron los mejores, siendo sus promedios similares entre sí respectivamente. En el último lugar se encuentran los cormos de 10 y 8 cm de perímetro con 37,51 y 36,29 cm de longitud de espiga floral.

**Tabla 16**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de longitud de espiga floral, para el factor fertilización orgánica*

Orden de mérito	Fertilización orgánica	Medias	Sig. 0,05
1°	Humus	43,31	a
2°	Compost	41,76	b
3°	Tierra agrícola	30,56	c

La prueba de comparación múltiple de Tukey para longitud de espiga floral, para el factor fertilización orgánica (tabla 16), se aprecia que, el abono orgánico humus con 40,35 cm fue superior, le sigue el compost con 41,76 cm respectivamente. En el último lugar se encuentra la tierra agrícola con 30,56 cm de longitud de espiga floral.

#### 4.1.3. Diámetro de tallo floral (cm).

**Tabla 17**

*Análisis de varianza de diámetro de tallo de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,52	0,17	2,00	2,89	4,44	ns
Tamaño del cormo	3	2,62	0,87	10,09	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	0,41	0,20	2,35	3,28	5,31	ns
Interacción AxB	6	0,54	0,09	1,05	2,39	3,41	ns
Error	33	2,85	0,09				
Total	47	6,93					

Nota: CV= 4,58%

\*\*= Altamente significativo

ns= No significativo

En la tabla 17, el análisis de varianza de diámetro de tallo, indica que, no hubo diferencias entre bloques; para el factor tamaño de corno resultó altamente significativo, sin embargo, el factor fertilización orgánica resultó no significativo, en tanto que la interacción del tamaño de corno x fertilización orgánica no fue significativo, lo que hace pensar que los factores actúan independientemente en el diámetro de tallo de gladiolo. El coeficiente de variabilidad fue de 4,58 %.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula para el factor A aceptándose la hipótesis alterna, sin embargo, para el factor B y la interacción AxB se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$ .

**Tabla 18**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de diámetro de tallo, para el factor tamaño de corno*

<b>Orden de mérito</b>	<b>Tamaño del corno</b>	<b>Promedios (cm)</b>	<b>Sig. <math>\alpha=0,05</math></b>
1°	14 cm	6,79	a
2°	10 cm	6,44	b
3°	8 cm	6,23	b
4°	12 cm	6,22	b

La prueba de comparación múltiple de Tukey para diámetro de tallo (tabla 18), muestra que: el tamaño de corno de 14 cm de perímetro obtuvo el mayor diámetro de tallo con 6,79 cm respectivamente, le siguen los tamaños de corno 10; 8 y 12 cm de perímetro con 6,44; 6,23 y 6,22 cm de diámetro de tallo siendo sus valores similares estadísticamente.

#### 4.1.4. Número de botones florales.

**Tabla 19**

*Análisis de varianza de número de botones florales de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,1	0,03	0,04	2,89	4,44	ns
Tamaño del cormo	3	31,78	10,59	13,22	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	189,81	94,91	118,48	3,28	5,31	**
AxB	6	10,39	1,73	2,16	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	26,43	0,8				
Total	47	258,51					

*Nota:* CV= 7,2 %      \*\*= Altamente significativo      ns= No significativo

En la tabla 19, el análisis de varianza de número de botones florales, indica que, no se encontraron diferencias estadísticas entre bloques, en cuanto a los factores tamaño de cormo (A) y fertilización orgánica (B) se evidenciaron diferencias estadísticas altamente significativas. En cambio, la interacción AxB fue no significativa. El coeficiente de variación fue 7,2 % se encuentra dentro del rango de aceptación para las condiciones de la investigación.

**Tabla 20**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de botones florales, para el factor tamaño de cormo*

Orden de mérito	Tamaño del cormo	Promedio	Sig. 0,05
1°	14	13,7	a
2°	12	12,52	b
3°	10	11,94	b
4°	8	11,54	b

La prueba de comparación múltiple de Tukey para la variable número de botones florales (tabla 20), muestra que, el mayor promedio con 13,7 botones florales lo obtuvo 11 cormos con 14 cm de perímetro siendo estadísticamente superior a los demás, le siguen los cormos de 12; 10 y 8 cm de perímetro con 12,52; 11,94 y 11,54 botones florales siendo sus promedios estadísticamente similares entre sí respectivamente.

**Tabla 21**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de botones florales, para el factor fertilización orgánica*

Orden de mérito	Fertilización orgánica	Promedios	Sig. 0,05
1°	Humus	13,99	a
2°	Compost	13,67	a
3°	Tierra agrícola	9,62	b

En la tabla 21, la prueba de comparación de Tukey de número de botones florales, para el factor fertilización orgánica, indica que, el abono humus y compost con 13,99 y 13,67 botones florales fueron los mejores y sus valores son similares. en el último lugar se ubica la tierra agrícola con 9,62 botones florales respectivamente.

#### 4.1.5. Número de cormos (unidad).

**Tabla 22**

*Análisis de varianza de número de cormos de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	0,01	0,002	0,14	2,89	4,44	ns
Tamaño del cormo	3	1,01	0,340	28,71	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	0,03	0,020	1,5	3,28	5,31	ns
Interacción AxB	6	0,05	0,010	0,71	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	0,39	0,010				
Total	47	1,48					

Nota: CV= 9,00 %

\*\*= Altamente significativo

ns= No significativo

En la tabla 22, el análisis de varianza de número de cormos, señala que, no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre bloque; para el factor tamaño de cormo se encontró diferencias estadísticas altamente significativas. Por otro lado, el factor fertilización orgánica no presentó significación estadística. Para la interacción de los factores AxB no se halló diferencias estadísticas, esto indica que los factores actuaron independientemente en el número de cormos.

**Tabla 23**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de cormos, para el factor tamaño de cormo*

Orden de mérito	Tamaño de cormo	Promedios	Significación $\alpha=0,05$	
1°	14	1,43	a	
2°	12	1,23		b
3°	10	1,1		c
4°	8	1,05		c

La prueba de comparaciones múltiples de Tukey de número de cormos, para el factor tamaño de cormo, (tabla 23), muestra que el cormo de 14 cm de perímetro logró el mayor promedio con 1,43 cormos superando a los demás; le sigue el cormo de 12 cm de perímetro con 1,23 cormos respectivamente, finalmente los cormos de 10 y 8 cm de perímetro, lograron un promedio de 1,10 y 1,05 cormos.

#### 4.1.6. Número de cormillos (unidad).

**Tabla 24**

*Análisis de varianza de número de cormillos de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	984,45	328,15	20,9	2,89	4,44	**
Tamaño del cormo	3	1233,89	411,3	26,2	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	36,89	18,45	1,18	3,28	5,31	ns
Interacción AxB	6	67,38	11,23	0,72	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	518,01	15,7				
Total	47	2840,61					

CV= 18,84 %                      \*\*= Altamente significativo                      ns= No significativo

El análisis de varianza de número de cormillos de gladiolo, (tabla 24), indica que, existen diferencias estadísticas altamente significativas entre bloques. Para el factor tamaño de corno se halló alta significación estadística, en cuanto al factor fertilización orgánica no presento significación estadística, asimismo la interacción de los factores AxB resultó no significativa, lo cual indica que los factores actuaron independientemente. El coeficiente de variación fue 18,84 % aceptable para el experimento.

**Tabla 25**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de cormillos, para el factor tamaño de corno*

Orden de mérito	Tamaño del corno	Medias	Significación $\alpha=0,05$
1°	14	26,84	a
2°	12	25,26	a
3°	8	16,58	b
4°	10	15,43	b

En la tabla 25, la prueba de comparación múltiple de Tukey de número de cormillos, se observa que, los cormos de 14 y 12 cm de perímetro con 26,84 y 25,26 cormillos fueron los mejores respectivamente. Le siguen los cormos de 8 y 10 cm con 16,58 y 15,43 cormillos.

#### 4.1.7. Número de días a la cosecha (días).

**Tabla 26**

*Análisis de varianza de número de días a la cosecha de Gladiolo*

F.V.	gl	SC	CM	Fc	Ftab		Sig.
					0,05	0,01	
Bloques	3	4,51	1,5	1,03	2,89	4,44	ns
Tamaño del corno	3	32,91	10,97	7,54	2,89	4,44	**
Fertilización orgánica	2	231,3	115,65	79,48	3,28	5,31	**
Interacción AxB	6	20,64	3,44	2,36	2,39	3,41	ns
Error exp.	33	48,02	1,46				
Total	47	337,38					

Nota: CV= 1,05 %

\*\*= Altamente significativo

ns= No significativo



El análisis de varianza, de número de días a la cosecha de gladiolo (tabla 26), muestra que, no se encontraron diferencias estadísticas entre bloques. Para los factores tamaño de cormo (A) y fertilización orgánica (B) resultaron con alta significación estadística, en cuanto a la interacción de AxB resultado significativo, por lo tanto, indica que los efectos de los factores fueron dependientes uno del otro. El coeficiente de variación fue 1,05 % aceptable para las condiciones del experimento, En tal sentido se rechaza la hipótesis nula para los factores A y B, sin embargo, para la interacción A x B se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 27**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de días a la cosecha, para el factor tamaño de cormo*

Orden de mérito	Tamaño del cormo	Promedios	Significación $\alpha=0,05$
1°	8	116,58	a
2°	12	115,13	b
3°	10	114,70	b
4°	14	114,44	b

En la tabla 27, la prueba de comparación múltiple de Tukey, de días a la cosecha, para el factor tamaño de cormo, se observa que, el cormo con perímetro de 8 cm con 116,58 días fue el más tardío respectivamente. Los cormos de 12; 10; y 14 cm de perímetro fueron los que presentaron menos días a la madures con 115,13; 114,70 y 114,44 días.

**Tabla 28**

*Prueba de comparación múltiple de Tukey de número de días a la cosecha, para el factor fertilización orgánica*

Orden de mérito	Fertilización orgánica	Promedios	Significación $\alpha=0,05$
1°	Tierra agrícola	118,18	a
2°	Compost	114,54	b
3°	Humus	112,93	c

La tabla 28, la prueba de comparación múltiple de Tukey de número de días a la cosecha, para el factor fertilización orgánica, indica que, la tierra agrícola con 118,18 días fue la más tardía a la madures, le sigue el compost con 114,54 días respectivamente. El humus con 112,93 días alcanzó su madures comercial y fue la menos tardía a comparación de los demás niveles.

#### **4.2. Contrastación de hipótesis**

Para el factor A tamaño de corno, el análisis de varianza y la prueba de significación de Tukey con un nivel de confianza del 95%, presenta alta significación estadística en todas sus variables por consiguiente se acepta la hipótesis alterna, que indica que al menos un tamaño de corno tubo efecto diferente, destacando el corno de 14 cm de perímetro superando estadísticamente a los demás, le sigue el corno de 12 cm y finalmente los cormos de 10 y 8 cm.

En relación al factor fertilización orgánica, el análisis de varianza y la prueba de significación de Tukey con un 95 % de nivel de confianza, presenta diferencias estadísticas altamente significativas en las variables de: longitud de vara, longitud de espiga, número de botones florales, y número de días a la cosecha por ello se acepta la hipótesis alterna, donde el abono orgánico humus y compost superaron estadísticamente al testigo (tierra agrícola). No siendo el caso para las variables diámetro de tallo floral, número de cormos y número de cormillos en los que no se encontraron diferencias estadísticas correspondiendo aceptar la hipótesis nula toda vez que no hubo efecto del factor en las variables en estudio.

Respecto a la interacción entre factores de AxB, no encontramos diferencias significativas para ninguna de las variables por lo que podemos decir que cada factor actúa independientemente, asimismo aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna toda vez que esto demuestra que no existen diferencias significativas entre sus medias.

### **4.3. Discusión de los resultados**

De acuerdo a los resultados encontrados en la presente investigación, en relación al factor tamaño de cormo, las variables de respuesta: longitud de la vara floral (cm), longitud de espiga floral (cm), diámetro del tallo floral (cm), número de botones florales, número de cormos, número de cormillos, y número de días a la cosecha, mostraron alta significación estadística siendo los cormos de 14 y 12 cm de perímetro, los que lograron las mejores respuestas.

Sin embargo, en la variable número de días a la cosecha el cormo de 8 cm de perímetro fue la que presentó el ciclo vegetativo más largo. Lo que coincide con Verdeguer (1981a) quien afirma que el tamaño de los cormos tiene influencia en la floración ya que cuanto más grandes sean logran mayor calibre, brotación y floración anticipada, plantas más vigorosas y hojas más largas y anchas. y tienen mayor número de flores por espiga

Para el factor fertilización orgánica las variables: longitud de vara floral, longitud de espiga floral, número de botones florales y número de días de la

plantación a la cosecha, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas. Siendo el humus el que expresó la mejor respuesta en longitud de espiga floral. En cuanto a las variables longitud de vara floral y número de botones florales el humus y compost fueron similares estadísticamente y superiores al testigo. Mientras que en número de días de la plantación a la cosecha la tierra agrícola (testigo) fue la que ostentó el ciclo vegetativo más largo y el humus presentó el ciclo vegetativo más corto.

Estos resultados coinciden con Ramírez (2016), quien evalúa la utilización de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp.*) logrando el mayor resultado de 75,67 cm. de vara floral con este abono orgánico; resultado que si bien son inferiores a los logrados por nosotros expresan la misma tendencia. Pero difieren, aunque se aproxima al logrado por Gutiérrez (2013), en condiciones de invernadero, quien alcanzó la longitud de vara floral de hasta 1,16 m., diámetro del tallo de espigas florales de 4,1 y 4,6 cm.

Hernández et al. (2008), realizaron una investigación niveles de nitrógeno y su fraccionamiento en el cultivo del gladiolo para suelos ferralíticos rojos en La Habana donde lograron una longitud del tallo floral de 62,63 cm y una longitud de espiga de 29,42 cm, resultados inferiores a los alcanzados en esta investigación.

En el análisis del estudio aparte, de tamaño de cormo, debe considerarse otros factores que influyen en la formación de la vara y espiga floral, como la variedad, la fertilización, los factores climáticos (temperatura y radiación).

Los resultados de este estudio pueden estar relacionados con lo que indica Reyes (2012) que el gladiolo es una especie amante de la luz porque requiere mucha luz, la alta intensidad lumínica facilita la formación de flores y tallos largos. También afirma que la longitud del tallo y espiga está influenciada por el tamaño de cormo, ya que los cormos más grandes producen varas y espigas largas, mientras que cormos de más pequeños producen varas y espigas con longitudes más cortas. Mientras más larga es la vara y espiga floral, mayor será su precio en consecuencia mayor será el ingreso al productor. El diámetro de vara es un factor muy importante en el cultivo de gladiolo, ya que al obtener un buen diámetro adquiere características importantes, como menor susceptibilidad a quebrarse o doblarse, resistiendo su traslado al mercado. De acuerdo con Reyes (2012), el mayor diámetro de la vara indica que la espiga puede tener una vida más larga porque el mayor diámetro absorbe mejor las soluciones conservantes donde se almacenan o colocan por última vez.

Gutiérrez (2013), en su estudio, en cuanto a los días desde la plantación a la floración en diferentes variedades encontró que la variedad Achiote Nicole con 94 días la más temprana, y la variedad más tardía fue Amarillo, Nova Lux con 107,5 días de ciclo vegetativo, estos resultados difieren de los encontrados en la presente investigación, de este modo se optimiza el uso de los invernaderos y se puede proyectar mayor número de rotaciones con variedades de ciclos vegetativos cortos. Mientras que en campo abierto el ciclo vegetativo se alarga, asimismo el uso de humus acorta el ciclo del gladiolo en 6 días

Respecto a la interacción entre factores no se encuentran diferencias significativas para las variables longitud de vara, longitud de espiga, número de botones florales, y número de días a la cosecha, demostrando que ambos factores no tienen influencias al cultivo lo que difiere con Ramirez (2016) al utilizar humus de lombriz.

Así mismo en el caso de las variables diámetro de tallo floral, número de cormos y número de cormillos, no se encuentran diferencias estadísticas para la interacción de factores, demostrando que esta interacción no influyó en los resultados; esto coincide con Alcázar (2019) quien no encontró influencia del humus de lombriz en ninguna de las variables estudiadas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

**Primera.** En base a los resultados encontrados se determina que no hay influencia al utilizar diferentes tamaños de corno y la aplicación de dos abonos orgánicos ya que cada factor actuó independientemente.

**Segunda.** El corno de 14 cm de diámetro logró el mayor efecto sobre el diámetro del tallo floral, longitud de vara floral, longitud de espiga floral, número de botones florales, número de cormos, número de cormillos con promedios 6,79 cm; 114,82 cm; 41,02 cm; 12,95 botones florales; 1,43 cormos y 26,84 cormillos.

**Tercera.** En cuanto a la fertilización orgánica el humus de lombriz obtuvo el mayor promedio con 113,97 cm de longitud de vara floral; 42,5 cm de longitud de espiga floral; 13,24 botones florales, asimismo presentó el ciclo vegetativo más corto con 112,93 días.

**Cuarta.** La interacción de los factores (A y B) no influye en ninguna de las variables ya que resulto no significativa para todas las variables en estudio.

## **5.2 Recomendaciones**

**Primera.** Realizar trabajos de investigación en gladiolo utilizando cormos grandes (>12 cm de perímetro) con diferentes dosis de humus de lombriz con el fin de lograr encontrar la dosis adecuada para la producción de gladiolo.

**Segunda.** Los resultados obtenidos permiten recomendar la utilización de cormos de mayor tamaño y en este caso los de 12 a 14 cm de perímetro ya que permitieron lograr mejor calidad y cantidad, en la producción de gladiolo

**Tercera.** Entre los abonos orgánicos ensayados se logró mejores resultados con el humus de lombriz lo que permite concluir que es recomendable su utilización en el proceso productivo del gladiolo.

**Cuarta.** Realizar trabajos de investigación en gladiolo utilizando cormos grandes asimismo incorporar la densidad de siembra ya que en presente estudio no se evaluó dicha variable.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C. & Alvarado, I. (2016). *Evaluación de tres abonos orgánicos en el cultivo de café (Coffea arabica L.) en etapa de vivero*. Chiapas – México.
- Alcázar, F. (2019). *Efecto de la densidad de siembra y el tamaño de cormo, en la producción de flores de gladiolo (Gladiolus spp.) en Saylla-Cusco* (Tesis de pregrado). Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.
- Almanza, J. (2005). *Control químico para las plagas del cultivo del gladiolo (Gladiolus grandiflorus) en Avircato, Municipio de Mecapaca* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.) Caracas: Episteme
- ASERCA. (2008). *La floricultura*. Boletín ASERCA, región peninsular. N° 17/08. Yucatán, México. 26 p.
- Cajamarca, D. (2012). *Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos*. Recuperado el 12 de julio de 2019 de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>
- Calzada, J. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. Lima-Perú.
- Capani, C. (2013). *Factores que limitan la producción de gladiolo (Gladiolus grandiflorus L.), en Choje Chacra del distrito de Lircay Angares – Huancavelica* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.
- Castell, T. J. (2002). *El cultivo de gladiolo. Sector de producción ornamental*. *Revista bulbos* consultado el 25 de febrero del 2018, disponible en línea <http://www.uaaan.mx/academic/horticultura/memhort02/ponencia08pdf>

- Cohat, J. (1993). *Gladiolus* in: Le Nard M, de Hertog AA (eds) *The physiology of flower bulbs*. El sevier, Amsterdam, Netherlandas, pp 297 – 320.
- Contreras, F. (2008). *Influencia del uso de sulfato de amina, como suplemento de fertilizante sobre el crecimiento y producción de la Gladiola (Gladiolus spp) variedad Sansusi* (Tesis de pregrado). UAAN, Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
- Cuevas, H. (2011). *Producción de gladiolos*. Santiago, Chile: Corporación Ruf.
- EcuRed. (2015). *Características físicas suelo agrícola*. Consultado el 10 de abril del 2018, disponible en línea [https://www.ecured.cu/Suelo\\_agr%C3%ADcola](https://www.ecured.cu/Suelo_agr%C3%ADcola).
- García, C. y Félix, J. (2014). *Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales*. México: Editorial Fundación Produce Sinaloa.
- Google. (2019). *El globo terráqueo más detallado del mundo*. Imagen 2019. CNES/Airbus. [En línea] <https://www.google.com/intl/es-419/earth/>
- Gonzales, E. (2011). *Fenología, propagación in vitro y enfermedades del gladiolo en Texmelucan, Puebla* (Tesis de pregrado). Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Montecillo. Texcoco, México.
- Goyzueta, L. (2002). *Abonado con humus de lombriz en cuatro tipos de hortaliza bajo carpa solar* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. P. 117.
- Guerrero, J. (1993). *Fertilizantes comerciales, medio ambiente y ecología*. Barcelona, España.
- Gutiérrez, A. N. (2013). *Evaluación de cuatro variedades de cultivo de gladiolo Gladiolus spp. (Asparagales; Iridiceae), bajo invernadero, San francisco*

- El alto, Totonicapán* (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango. México.
- Gutiérrez, T. (2010). *Cultivo del gladiolo*. México. Proyecto Estratégico para la seguridad alimentaria, Unidad Técnica Nacional, Región Altos de Chiapas.
- Hartman, T. y Kester, E. (1999). *Propagación de plantas principios y prácticas*. Universidad Davis de California, USA: Editorial Compañía Continental. Pp 60-529.
- Hernández, M. I., González, V. M., González, M., Salgado, J. M., y Ojeda, A. (2008). Niveles de nitrógeno y su fraccionamiento en el cultivo del gladiolo para suelos Ferralíticos Rojos. *Revista Pesq. Agropec. Bras.* 43(1): pp.21-27.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. México.
- INFOAGRO. (s.f.). *Cultivo del gladiolo*. Recuperado de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_gladiolo.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_gladiolo.asp)
- INIA. (2008). *Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa*. Huancayo, Perú.
- Landeras, G., Pascualena, J., y Ortiz, A. (2006). *Producción de cormos de gladiolo en Álava: ensayos preliminares*
- Larson, A. (1988). *Introducción a la Floricultura*. Primera Edición en español. México DF: Editorial A.G.T. Pp.147-159.
- Larson, A. (2004). *Introducción a la Floricultura*. Tercera Edición. USA: Editorial A.G.T. 636 p.

- Larson, R. (1980). *Introduction to floriculture*, Academic press. Inc. 117 pp.
- Le Nard, M. (1998). *Curso de manejo de flores cortadas "formación de bulbos", "crecimiento de bulbos"*, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, FIA.
- Leszczyńska, B. H., y Borys W. M. (1994). *Gladiolo*. Distrito federal México: Editorial EDAMEX.
- López, M. J. (1989). *Producción de claveles y gladiolos*. Madrid, España: Editorial Mundi - Prensa.
- Masías, J. (2003). *Promoción de la exportación de flores ornamentales de la sierra Piurana* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Perú.
- Mayorca, A. (2009). *Influencia de cuatro niveles de nitrógeno sobre la producción y calidad de flor de gladiolo (Gladiolus grandiflorus L.) en la localidad de Tarma departamento de Junín*. (Tesis de pregrado). UNJBG, Tacna.
- Mena, L. (2002). *Guía técnica para hacer plantaciones de semillas*. Guía para la asistencia Técnico Agrícola de Nayarit. 20 p.
- MINAGRI. (2016). *Ministerio nacional de agricultura*. Oficina de información agraria.
- Mosquera, B. (2010). *Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan la alimentación sana*. Ecuador.
- Muñoz, N. (1999). *Cultivos Ornamentales*. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona, España: Editorial Océano.
- Ocampo, G. (1999). *Proyecto de Factibilidad Técnico - Económico para la producción de humus de lombriz roja californiana en el altiplano de Bolivia*. La Paz, Bolivia. pp. 1 – 15.

- Olivares, J. (2018). *Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de gladiolo (Gladiolus SP.) en la comunidad de Trujipata – Abancay 2018*. (Tesis de pregrado) Universidad Tecnológica de los Andes.
- Ramírez, S. (2016). *Evaluación de la aplicación de humus de lombriz en el Cultivo de gladiolo (Gladiolus sp) en la comunidad Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma La paz* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- Reyes, A. (2012). *Comparamiento de cinco variedades de gladiola (Gladiolus spp) en la zona Serrana del Estado de Nuevo León* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila, México.
- Rodríguez, S. (2003). *Riego por goteo*. Segunda reimpresión. México: Editorial A.G.T. Pp 27.
- Schwentenius, R., Gómez, C., y Blas, B. (2007). *México Orgánico*. Experiencias, reflexiones, propuestas. Universidad autónoma de Chipango.
- Seemann, F. (1995). *Producción de gladiolos al aire libre* In: Curso Taller Producción de Gladiolos. Universidad austral de Chile, Dirección de extensión, Valdivia 122 pp.
- SEPAR. (2017). *Proyecto: Mejora de la Competitividad Productiva - Comercial de Hortalizas y Flores en los anexos de El Molino, Agricultores El Molino, La Chimba, El Terrón, El Común, Buenavista - distrito de Torata*. Torata, Moquegua: Servicios Educativos Promoción y Desarrollo Rural
- SIAP. (2011). *Anuario del servicio de agroalimentaria y pesquera*. Ciclo 2011. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación.

Recuperado [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&itemid=351)

- Tiscornia, J. (1975). *Algunas plantas de jardín, clavel, crisantemo, dalia, gladiolo*. Primera edición. Editorial albatros. pp. 117.
- Torres, A. (2020). *Efecto de tres abonos orgánicos en plantones de café (Coffea arábica L.) variedad Catimor en la localidad de Jorobamba – Utcubamba – Amazonas*.
- Torres, L. (2013). *Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa Sp.) variedad freedom en la empresa anniroses S.A. Tabacundo Ecuador*.
- Verdeguer, A. (1981a). *Manejo de cormos de Gladiolo*. Hojas divulgadoras del ministerio de Agricultura. Madrid, España. Publicaciones de extensión agraria. I.S.B.N.: 84-341-0271-4.
- Verdeguer, A. (1981b). *Variedades de gladiolo para flor cortada*. Hojas divulgadoras del ministerio de Agricultura. Madrid, España. Publicaciones de extensión agraria. I.S.B.N.: 84-341-0258-7.
- Verdugo, G. (1996). *Producción de gladiolos bajos plástico*. Curso flores para la Araucanía. Serie Carilanca N° 50. 183pp.
- Verdugo, R. G. (2007). *Cultivo del gladiolo*. En *Fundación para la Innovación Agraria - Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ed.)*. Producción de flores cortadas - V Región (pp 44-47). Santiago, Chile: Salviat Impresores.
- Vidalie, H. (2001). *Producción de flores y plantas ornamentales*. 3ra. Ed. España: Editorial Mundi - Prensa.