

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**Escuela Académico Profesional de Agronomía**

**EFECTO DE CUATRO DOSIS DE POTASIO EN LA CALIDAD  
COMERCIAL DE DOS CULTIVARES DE GLADIOLOS  
(*Gladiolus grandiflorus* L.) EN EL DISTRITO  
DE PACHÍA - TACNA**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. ANA MARÍA AROCUTIPA NINA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TACNA - PERÚ**

**2013**

**“UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DE TACNA”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**Escuela Académico Profesional de Agronomía**

**EFFECTO DE CUATRO DOSIS DE POTASIO EN LA CALIDAD**

**COMERCIAL DE DOS CULTIVARES DE GLADIOLOS**

**(*Gladiolus grandiflorus* L.) EN EL DISTRITO**

**DE PACHIA- TACNA.**

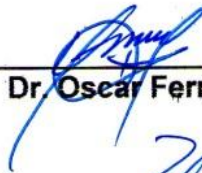
**TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 12 DE JULIO DEL 2013;  
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:**

**PRESIDENTE**



**Msc. Magno Robles Tello**

**SECRETARIO**



**Dr. Oscar Fernández Cutire**

**VOCAL**



**Ing. Rodi Alférez García**

**ASESOR**



**Mgr. Mario Gálvez Briceño**

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Juan Arocutipa por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejando siempre. A mi madre María Nina (†), quien me cuida siempre, por su apoyo incondicional y por haber hecho de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

A mi esposo Roger y a mi hijo Juan Manuel, quien es el motor de mi vida por confiar en mí y por estar a mi lado, apoyándome en mis decisiones “A mis hermanos Gumercinda, Marina, Edgar, Roberto y Lourdes por estar siempre presentes y acompañarme”.

A toda mi familia y amigos, que de una u otra manera, me han llenado de sabiduría para terminar mi Tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento especial al Mgr. Mario Gálvez Briceño, asesor, por su orientación y dedicación en la ejecución de la Tesis.

A mis jurados Msc. Magno Robles, Dr. Oscar Fernández e Ing. Rodi Alférez García por acompañarme con sus consejos en la ejecución de mi trabajo.

A mis profesores quienes me enseñaron a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.

A mi amigo y compañero de estudios Ing. Avelino García Lévano por su apoyo y orientación en la presente tesis.

A mis compañeros de estudios quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.

En general, quisiera agradecer a todas las personas que han contribuido en la culminación de esta Tesis.

## CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	04
III. MATERIALES Y MÉTODOS	39
IV. RESULTADOS DISCUSIÓN	61
V. CONCLUSIONES	83
VI. RECOMENDACIONES	85
VII. REVISION BIBLIOGRAFICA	86
VIII. ANEXOS	94

## RESUMEN

La presente Tesis titulada Efecto de cuatro dosis de potasio en la calidad comercial de dos cultivares de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L) en el distrito de Pachía. Se desarrolló en el anexo “El Peligro”. Los trabajos en campo se iniciaron el 23 de julio del 2012 y finalizaron el 24 de enero del 2013.

Se utilizó como material experimental dos cultivares de gladiolos de colores blanco crespo y rosado crespo, y tres dosis de potasio más un testigo, para ello, se empleó el diseño de bloques completos aleatorios con arreglo factorial de 2 x 4, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, Para el análisis de datos, se utilizó la técnica del análisis de varianza; para lo cual se utilizó la prueba de F de 0,05 y 0,01 de probabilidad, para la comparación de medias de los datos evaluados, se empleó la prueba de significación de Duncan al 95 % de confianza. Los resultados más importantes fueron los siguientes:

## I. INTRODUCCIÓN

El gladiolo, es una de las flores de corte más importantes. Sus elegantes espigas, que poseen una rica variación de colores y tamaños, son la razón de su siempre creciente demanda y dentro de las prácticas de cultivo, la fertilización es uno de los factores de producción más importantes, ya que se relaciona fundamentalmente con la calidad de la cosecha que se obtiene. Actualmente la floricultura es una actividad agrícola que día tras días, adquiere mayor importancia debido que hay una mayor tendencia por la adquisición de plantas ornamentales.

Los principales lugares para el cultivo de flores están básicamente en los departamentos de Ancash, Junín y Lima. La superficie dedicada solo al cultivo de flores es de 1 022,90 hectáreas las mismas que están destinadas para el mercado interno e internacional (ADEX, 2011).

Las flores peruanas se exportan en un total de cinco rubros, de los cuales, las más importantes son las flores y capullos frescos, cortadas

para ramos o adornos, con envíos de 5 043 millones de dólares, concentrando el 71 % del total exportado.

El suceso de la producción de plantas con estas características depende en forma directa de las condiciones ambientales y nutricionales, estando la calidad de las flores, altamente relacionada con la fertilización y el manejo del suelo (Santos, 2003). Las plantas requieren potasio en cantidades comparativamente altas, por esta razón, se le considera uno de los tres principales nutrientes vegetales.

### **Objetivo General**

- 1.- Determinar el efecto del potasio en la calidad comercial de dos cultivares de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L) en el distrito de Pachía - Tacna.

### **Objetivos Específicos**

- 1.- Determinar el tratamiento mas adecuado de potasio sobre la calidad comercia de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.)

2.- Determinar el cultivar de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) de mejor respuesta a la aplicación de diferentes dosis de potasio.

**Hipótesis:**

La aplicación de diferentes dosis de fertilización potásica tiene efecto sobre la producción y calidad comercial del gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L) en el distrito de Pachía.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Clasificación botánica del gladiolo

El gladiolo (*Gladiolus spp.*), pertenece a la familia Iridaceae, de la clase monocotiledónea. Las especies botánicas de mayor importancia son: *Gladiolus cardina* Curt., *Gladiolus primulinus* Baker., *Gladiolus saundersii* Hook y *Gladiolus purpureo-auratus* Hook. Los cruzamientos entre estas especies, de origen sudafricano dieron lugar a los híbridos de flores grandes y pequeñas. (Buschman, M. 1997)

#### 2.1.1. Clasificación taxonómica del gladiolo:

Reino: Vegetal

División: Manolophita

Clase: Monocotiledónea

Subclase: Liliidae

Orden: Liliales.

Familia: Iridaceae.

Género: *Gladiolus*.

Especie: *Gladiolus grandiflorus* L.

Nombre común: Gladiolo

## **2.2. ORIGEN DEL GLADIOLO**

Es originaria del África del Sur, lugar de donde provienen numerosas especies. Posteriormente fue introducida a Estados Unidos y Canadá en donde se produjeron nuevos híbridos. La producción comercial de gladiolos comenzó a base de híbridos en el año de 1 870 en Bélgica. En nuestro país se ha cultivado desde hace mas de 60 años, pero en gran escala desde 1 961

## **2.3. ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL CULTIVO**

Es una planta herbácea desarrollada a partir de un tallo subterráneo llamado corno o bulbo. Las hojas salen todas de la base y varían entre 1 y 12. La inflorescencia es una espiga con hasta 30 flores. (Vidalie, 1992)

En el ápice del corno existe una yema terminal que dará origen a las nuevas hojas y al tallo floral. Además, se desarrollan yemas axilares en cada uno de los nudos. De ahí, que en los cornos grandes sean varias de las yemas superiores, las que se

pueden transformar en varas florales quedando inhibidas aquellas más cercanas a la base del corno. Sin embargo si por alguna razón se impide el desarrollo de las yemas superiores, las basales serán capaces de desarrollar tallos florales. (Gutierrez, 2010).

Las hojas, que son alargadas, paralelinervias y lanceoladas, están recubiertas de una cutícula cerosa. Las hojas inferiores están reducidas a vainas y las superiores son dísticas, de lineares a estrechamente lanceoladas. (Seemann, 1995).

El sistema radicular de un corno está compuesto por dos tipos de raíces: el sistema de raíces fibrosas, que se desarrolla en la base del corno madre y las raíces contráctiles, de gran tamaño y aspecto carnoso, que se desarrolla a partir de la base del corno hijo. (Gutierrez, 2010).

El corno es un tubérculo caulinar de orientación vertical, de estructura sólida, forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior que normalmente está algo deprimida. Puede durar uno o varios años, renovándose

sobre el cormo anterior, cuyos restos permanecen en la base del nuevo. Esta estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman nuevos cormos. (Seemann, 1995).

El gladiolo inicia la emisión de la inflorescencia una vez que ha desarrollado la cuarta hoja y siendo el escapo floral una inflorescencia de espiga larga con flores dispuestas a lo largo, en número de 12 a 15, pero que puede alcanzar hasta 30 (Cuevas, 1999).

Las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola. Perianto simétrico bilateralmente, tubular o infundibuliforme, con 6 lóbulos algo desiguales. Androceo con 3 estambres naciendo en el tubo del perianto y estilo trífido en el ápice. (Vidalie, 1992).

## 2.4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL CULTIVO

La temperatura ideal del suelo es de 10-12°C las superiores a 30°C son perjudiciales para esta planta. SORIANO, (1991), señala que la ruptura de la latencia es un fenómeno complejo; se realiza generalmente por el frío. Por regla general, el nacimiento es más rápido a bajas temperaturas (inferior a 10°C), por el contrario se detiene a partir de 20°C. (Buschman, 1997).

Respecto a la temperatura ambiental, las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 10-15 °C por la noche y de 20-25 °C por el día. La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12°C hasta los 22°C. Temperaturas inferiores a 30°C influyen sobre la precocidad, siendo ésta en verano de 60 a 80 días desde plantación a floración y en invierno de 120 a 140 días hasta la floración. (Seemann, 2000).

Respecto a la iluminación, el gladiolo florece cuando los días son mayores de 12 horas (fotoperiodismo de día largo), y se dice que es una planta heliófila (amante del sol), por lo que requiere bastante luminosidad. (UACH, 1995).

El sombreado en etapas tempranas del cultivo (20-25 %) disminuye el porcentaje de floración; hay una marcada respuesta del cultivar a la intensidad luminosa. (Seemann, 2000).

En general, requiere suelos que tengan una buena estructura y un buen drenaje. Se necesitará contar con un análisis de suelo para determinar el pH, el contenido de sal y el nivel de nutrientes. El pH deberá ser entre 6,5 y 7, si es menor hay que encalar y utilizar fertilizantes adecuados. (Cuevas, 1999).

La cal y la materia orgánica le van muy bien, siempre que ésta última esté en estado humificado (Seemann, 1996).

La reproducción por semilla se emplea en la obtención de nuevos cultivares, en viveros bajo túneles. Se obtienen pequeños bulbos de 2-3 cm de contorno. (Vidalie, 1992).

Que los nuevos cormos se forman durante la vegetación normal de un cormo, obteniéndose varias decenas por cormo. (Seemann, 1996)

## 2.5. MANEJO DEL CULTIVO DEL GLADIOLO.

El cultivo se inicia con la preparación de los bulbos, tiene por finalidad, después de la plantación, permitir una aparición más rápida, regular y un mejor crecimiento (Vidalie, 1992).

Los cormos son conservados a temperaturas medias (10-15°C) o más bajas (un mes a 5°C), y cinco o seis semanas antes de la plantación son colocados en las siguientes condiciones:

- Temperatura superior a 20°C y
- Humedad relativa del orden del 80%. (Vidalie, 1992).

La floración avanza entonces de quince a veinte días; por tanto se trata de un cultivo temprano (y no forzado, ya que no provocaría la iniciación floral) y se aplica solo a ciertos cultivares. (Seemann, 1996).

Para el cultivo de flor cortada se emplean cormos de gran calibre: 12/14, 14 y mayores. (Vidalie, 1992).

Que la época de plantación en la zona sur es de agosto – octubre, para obtener flores en diciembre- enero o plantaciones en octubre- noviembre para obtener flores en febrero- abril. (Cuevas, 1999).

La producción al aire libre, normalmente se realizan plantaciones escalonadas de marzo a junio. La distancia entre plantas será de 10-15 cm y la distancia entre líneas será de 30 cm. (Vidalie, 1992).

Además se debe usar una profundidad de siembra de 7-10 cm, para asegurar una mayor resistencia al viento y así evitar que las plantas se tumben en la floración. (Seemann, 1999).

Para establecer la densidad de plantación es de vital importancia el requerimiento de luz, es así que en primavera-verano se deben realizar las plantaciones a mayor densidad (25-30 cormos/m<sup>2</sup>) y en otoño-invierno una menor densidad (20 cormos/m<sup>2</sup>). (Serrano, 1988).

El requerimiento de agua es alto SEEMANN (1995). Cuando la planta está en el segundo par de hojas es donde tiene la mayor

necesidad que este regulado el suministro de agua para que genere una vara de calidad. Al haber déficit de agua puede abortar o mal formarse la vara floral por escasez de agua en el suelo. CUEVAS (1999), a lo que COOKE (1998), señala que si el agua de riego es salina se emplea el riego por goteo y por otra parte VIDALIE (1992), indica que el suelo se debe mantener constantemente fresco, siendo la cadena de riego.

## **2.6. FERTILIZACIÓN**

No es un cultivo que necesite grandes aportaciones de fertilizante, ya que buena parte de sus necesidades las obtiene del cormo. Cuanto más grande sea éste menores serán sus necesidades de fertilizante. (UACH, 1995)

Sin embargo se recomienda que la aplicación de fertilizantes debe hacerse una semana antes de la siembra y las cantidades dependerán del análisis de suelo. Si no puede hacerse un análisis de suelo para determinar las necesidades reales de fertilizante, puede aplicarse 220 Kg de nitrógeno, 440 Kg de fósforo y 220 Kg

de potasio por hectárea. Al momento de remover el suelo, agregar 1,681 Kg de harina de hueso por hectárea. (Yurrita, 1978).

Entre los numerosos nutrientes que intervienen en el cultivo del gladiolo, los que más influencia tienen y que suelen faltar en mayor o menor proporción en el suelo son: (Cuevas, 1999).

### **Nitrógeno.**

Es el elemento esencial en la constitución de tejidos, es muy importante para la planta durante su desarrollo. El exceso provoca crecimiento exagerado de los tallos, se doblan. La carencia de nitrógeno produce un amarillamiento de las hojas y los tallos se adelgazan.

El exceso de nitrógeno provoca el mismo efecto que la falta de luz, una gran cantidad de follaje verde, pero una falta de floración. Pero si falta, las flores son pequeñas, pocas flores y de inmediato una clorosis que las hojas son de color pálido amarillento.

**Fósforo.**

Contribuye a un alargamiento y engrosamiento de los tejidos de sostén; favorece la formación de un tejido radical vigoroso.

La planta absorbe en grandes cantidades, nitrógeno, fósforo y Potasio. (Bertsch, 1998).

Aunque el fósforo generalmente se incluye dentro de este grupo de elementos mayores porque se aplica en grandes cantidades, no es consumido por la planta en gran magnitud, sino que su uso en el suelo resulta muy ineficiente. El fósforo se mueve muy poco en la mayoría de suelos. Generalmente se mantiene en el lugar que ha sido colocado por la meteorización de los minerales o por la fertilización, muy poco se pierde por lixiviación. La erosión y la remoción son las dos únicas formas significativas de pérdida de fósforo.

**Potasio.**

Es importante para los bulbos, porque forma sus reservas. Proporciona mayor rigidez a los tallos florales y esto los hace menos propenso a quebrarse. (Seemann, 2000).

El potasio le da mucha rigidez al tallo, y su deficiencia provoca la rotura del tallo, en la base de la espiga o en la parte superior, enrollándose, aparece una clorosis en la venas de las primeras hojas (Bertsch, 1998).

En cuanto a los microelementos, la deficiencia más común es el hierro y se corrige fácilmente con quelatos. La deficiencia en boro hace que las hojas se partan por los bordes y que disminuya el tamaño de la inflorescencia (Seemann, 2000).

El gladiolo es muy sensible al exceso de fluoruro, siendo este un componente normal del superfosfato. La toxicidad se manifiesta por un pardeamiento en las puntas de las hojas y de la espiga. La caliza neutraliza los efectos perjudiciales de los fluoruros (Seemann, 1995).

El potasio le da mucha rigidez al tallo, y su deficiencia provoca la rotura del tallo, en la base de la espiga o en la parte superior enrollándose, aparece una clorosis en la venas de las primeras hojas.

Facilita el flujo rápido de los productos de la fotosíntesis dentro de la planta (floema), propiciando el almacenamiento de estos compuestos en semillas, tubérculos y frutos, además incrementa la tasa de transporte de agua y nutrientes en el interior de los tejidos conductores (xilema) (Cuevas, 1999).

### **2.6.1. Importancia del potasio.**

El potasio, es uno de los tres nutrientes minerales que necesitan las plantas en mayor cantidad, las plantas absorben el potasio que se encuentra en la solución del suelo en forma del catión  $K^+$ .

La cantidad de K en la solución del suelo esta en función (controlada por) de la liberación del potasio intercambiable,

generalmente localizado alrededor de las partículas (micelas) de arcilla. Los cultivos extraen grandes cantidades de potasio (240Kg/ha) del suelo para su crecimiento y desarrollo celular y como es de esperarse, la falta de este elemento, influye negativamente en el rendimiento y calidad del cultivo.

Además, la deficiencia de potasio aumenta la vulnerabilidad del cultivo a enfermedades y lo hace menos resistente a condiciones de "stress" tales como sequías, heladas, etc.

Después del nitrógeno, el potasio es el nutriente mineral requerido en mayor cantidad por las plantas. Asimismo, el potasio es un activador de muchas enzimas esenciales en la fotosíntesis y la respiración, además, activa enzimas reguladoras particularmente de la piruvato quinasa y las fosfofructoquinasas, necesarias para formar almidón y proteínas (Bhandal Y Malik, 1988 citado por Salisbury & Ross, 1994).

El potasio contribuye de manera importante al potencial osmótico de las células y, por consiguiente, a su presión de turgencia. Su alta movilidad permite que se traslade rápidamente

de célula a célula, de tejido viejo a tejido nuevo en desarrollo, o a los órganos de almacenamiento (Marschner, 1995).

### **2.6.2. El Potasio y la fertilización balanceada**

Que el papel del potasio en la fertilización balanceada no puede producir mayores ganancias que en productos que buscan una calidad de exportación. La calidad de los vegetales y frutas de estas latitudes puede considerarse como cualquier característica inherente a ese producto con el propósito de calificarlo en base a un estándar de excelencia. Estos estándares pueden ser el color, la forma, las dimensiones, la textura, el peso, la composición química (Nuñez Escobar R, Gavi Reyes F. 1991).

Así, el efecto del potasio en los factores de calidad de las frutas y vegetales puede estar, por ejemplo, relacionado con el ahorro de agua, el mantenimiento de la turgencia y el control del potencial osmótico de las células de la planta. Este regulamiento osmótico por sí mismo, nos indica lo fundamental que es la función del potasio en las relaciones hídricas de la planta y el medio ambiente (Gavi Reyes F, 1991).

Numerosos factores tanto intrínsecos del suelo como climáticos, afectan la dinámica del potasio SCHEID, (1982) señala entre estos factores la naturaleza de los minerales primarios ricos en potasio, el tipo y cantidad de minerales secundarios, contenido de materia orgánica, temperatura, humedad y pH del suelo GOULDIN, (1987), afirma que el tipo y tamaño de minerales primarios y secundarios presentes en el suelo son los factores que principalmente controlan el proceso de fijación y liberación de potasio, indicando que otros factores como la estructura, el pH, encalado, fertilización, ciclos de humedecimiento y secado, congelamiento y deshielo y la acción de las raíces de las plantas, también controlan el proceso.

La composición mineralógica del suelo, juega un papel fundamental sobre la dinámica. La disposición y contenido de potasio en los suelos sigue un esquema geomorfológico relacionado con la presencia y meteorización de feldespatos y micas en el material parental; según este autor, en los suelos minerales la mayor cantidad de potasio se encuentra asociada con los silicatos, feldespatos, micas y minerales arcillosos (illita, vermiculita, glauconita). La disponibilidad del potasio en el suelo constituye el

criterio universalmente utilizado como diagnóstico de la necesidad de fertilización potásica (Fassbender, 1975).

## **2.7. RECOLECCIÓN Y PARÁMETROS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE FLOR CORTADA**

Las varas florales se cosecharán con los botones florales cerrados cuando se vea el color de los pétalos de la primera flor, hasta que sobresalga un centímetro (Seemann, 1995).

La recolección de flores se inicia desde los 2,5 a los 3,5 meses, según la época del año y la variedad plantada, después de haber hecho la plantación. Para una misma variedad plantada en el mismo día el periodo de corte de flor puede durar entre una y tres semanas, según las oscilaciones climáticas durante el tiempo de recolección, la variedad y el tratamiento que se haya dado al cormo origen de la planta (Cuevas, 1999).

El rendimiento será de una vara floral por cormo. Una vez recolectados se colocarán en cámara frigorífica a 4-5°C en agua. (Seemann, 1996).

Los tallos se ponen en agua y, si no se venden, se pasan a la cámara frigorífica a 1-2°C durante 6-7 días. En la cámara frigorífica pueden estar con o sin agua. Se deben mantener en posición vertical para evitar el doblado de los extremos de la vara floral, además el gladiolo muestra un fuerte geotropismo negativo, es decir, que siempre se orienta hacia arriba (Seemann, 1996).

Las mejores unidades dentro del grupo se pueden clasificar por su:

- Longitud
- Número de botones
- Color
- Libre de daños mecánicos
- Libre de plagas y enfermedades.

(Cuevas, 1999).

Para determinar la calidad de la flor de corte es necesario considerar algunos parámetros como: longitud de la vara, número de botones por vara, diámetro de la flor y duración de la flor postcosecha. La longitud de la vara y el número de botones son considerados como los parámetros de calidad más importantes al

momento de clasificar las varas por categorías de acuerdo a su calidad (Verdugo, 1996).

La longitud de la vara es un parámetro de calidad muy importante al momento de clasificar las varas por categorías. La longitud de la vara debe ser mayor a 107 cm. Según el sistema de clasificación norteamericano, para considerarse una vara de lujo. (Wilfret, 1980).

El número de botones florales, es igual de importante que el anterior, al momento de clasificación. el mínimo de botones que debe poseer una vara floral, para ser clasificada en categoría de lujo, por el sistema de clasificación norteamericano, es de 16 botones (Wilfret, 1980). Para el sistema de clasificación chileno la vara floral debe poseer un mínimo de 15 botones (Verdugo, 1996).

Para la clasificación de varas, se debe considerar un producto de buena calidad, que se encuentre fresco, libre de enfermedades, en buen desarrollo y condición, donde cada

categoría exige un largo mínimo de vara y un determinado número de flores (Verdugo, 1996).

**Cuadro 1: Categorías de flor cortada (Espiga floral)**

Categoría extra	Mayor de 55 cm 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 40 cm de largo con 10 botones florales
Categoría tercera	Menor de 30 cm de largo con 7 a 9 botones florales

Fuente: Seemann, F. (1995)

**Cuadro 2: Grado de varas florales cortadas en florida desarrollada por comercial *Gladiolus Groers***

Grado	Longitud de la vara floral (cm)	Número de flores (mínimo)
Fancy (extra)	>107	16
Special (primera)	>96 a ≤ 107	14
Standard (segunda)	> 81 a ≤ 96	12
Utility (tercera)	≤ 81	10

Fuente: Larson (1980)

**Cuadro 3: Sistema de clasificación de varas de gladiolo usados en Chile**

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	De 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

Fuente: Verdugo, G. (1996)

**Cuadro 4: Relación de cormos correspondientes a diámetro y perímetro**

CATEGORÍA	DIÁMETRO cm*	PERÍMETRO cm**
Grandes		
Jumbo	Mayor 5,1	Mayor 16
1	3,8 > = 5,1	12-16
Medianos		
2	3,2 > = 3,8	10-12
3	2,5 > = 3,2	8-10
Chicos		
4	1,9 > = 2,5	6-8
5	1,3 > = 1,9	4-6
6	1,0 > = 1,3	3-4

Fuente: Seemann, F. (1995)

Sistema norte americano \*      Sistema europeo \*\*

### 2.7.1 Calidad del gladiolo.

Una buena variedad de gladiolo (*Gladiolus spp.*), debe reunir entre otras características, tener una alta calidad de las varas florales, estas deben ser vigorosas, rectas y largas; con gran número de flores, sin deformaciones y bien colocadas en la vara o espiga. El color de las flores ha de ser limpio y si hay colores mezclados deben combinar bien. Para concretar estos criterios se mide (Verdeguer, 1981).

- La longitud total de la planta, del cormo hasta el extremo de la espiga floral.
- La longitud de la espiga floral, desde la inserción de la primera flor al extremo de la espiga.
- El número de flores por espiga.
- El color del follaje

## **2.8. RECOLECCIÓN Y COSECHA.**

### **2.8.1. Recolección.**

Con el fin de obtener varas de calidad durante la cosecha de flores de gladiolo deberán considerarse diversos aspectos, entre ellos el estado de desarrollo de las flores, las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa al momento de la cosecha y la altura de corte de las varas.

Una buena vara de gladiolo debe haber crecido en posición absolutamente vertical durante toda la fase de cultivo. Cormos plantados en forma muy superficial o un mal sistema de conducción del cultivo, darán como resultado un alto porcentaje de tendadura de plantas dada la altura que alcanzan éstas, de modo que un mal anclaje de los cormos en el suelo influirá en la calidad de las varas florales. Las plantas tendidas vuelven a enderezarse y a crecer en forma vertical, lo que dará como resultado varas torcidas que tienen un menor valor de mercado (Verderguer, 1981).

### **2.8.2. El estado de cosecha.**

Este punto depende del destino de la producción, para comercialización local o nacional, es necesario cortar la vara en cuanto la flor basal esté mostrando color (verdeguer, 1981).

### **2.8.3. Momento de cosecha.**

El momento más adecuado para la cosecha de las varas florales es la mañana, con temperaturas bajas y humedad relativa alta, cuando la planta se encuentra en un estado de turgencia de los tejidos. Ello también evitará que se formen burbujas de aire en los haces vasculares al momento del corte, lo que redundará en una mejor conservación post cosecha. (Verdeguer, 1981).

### **2.8.4. Forma.**

Generalmente, se hace un cultivo doble propósito (obtención de varas florales y producción de cormos y cormillos para multiplicación) la altura de corte es a unos 10-12 cm sobre el nivel del suelo, dejando un par de hojas en la planta. Esto tiene como

objeto que la planta pueda continuar fotosintetizando para acumular carbohidratos de reserva en los cormos y cormillos. Hecho el corte de la vara, ésta debe colocarse inmediatamente en agua y mantenerse en lugar fresco antes de su clasificación y procesamiento. En cultivos en melga con sistema de conducción mediante enmallado, es necesario extraer con cuidado las varas cortadas, evitando dañar las hojas por enredo en los hilos de la malla (Verdugo, 1996).

#### **2.8.5. Selección de varas**

Una vez cosechadas las varas florales y mantenidas en agua o un lugar fresco, deberán ser transportadas al lugar de selección y empaque que debe contar con mesas de selección con buena iluminación e, idealmente, con cámara de frío. Es importante considerar que en todo momento las varas debieran mantenerse en agua y en posición vertical para evitar su curvatura. La mejor forma es depositándolo en cubetas verticales de 20 litros bien apretadas para evitar las torceduras.

Cualquier sistema de clasificación de varas florales debe considerar mínimo tres supuestos básicos:

- Que el producto sea fresco
- Esté libre de parásitos de origen animal y vegetal
- Que al menos un botón floral muestre el color característico de la variedad.

El estado de desarrollo y condición de la vara debe ser tal que resista el transporte y manejo y que asegure estar en condiciones de llegar al mercado de destino en una condición satisfactoria. Además, la clasificación deberá considerar para cada categoría un largo mínimo de vara y un determinado número de flores (Verdugo, 1996).

Las varas florales se cosecharán con los botones florales cerrados cuando se vea el color de los pétalos de la primera flor, hasta que sobresalga un centímetro.

Es necesario el uso de una navaja bien afilada para poder introducirla entre las hojas y cortar hacia abajo. En ocasiones

algunos siembran muy superficial y en lugar de cortar arrancan toda la planta, con este método se acelera mucho, pero es dudoso que compense el costo del cormo que irremediablemente se pierde.

La época de recolección depende de varios factores como son clima, fecha de plantación y calibre de los cormos. El rendimiento será de una vara floral por cormo (Verdugo, 1996).

#### **2.8.6. Empaque**

Hecha la clasificación de las varas se procede a su empaque que tendrá diversas características según el mercado de destino. En el caso de varas destinadas a consumo local, es usual envolver los paquetes de flores en ramos de 12 varas en papel de envolver.

El envío a mayores distancias, sin embargo, hace necesario proteger las flores de daños, por lo que se ha generalizado el uso de cajas de cartón. Estos deben ser amarrados o elasticados y envueltos en papel de seda o papel emparafinado (nuevo, limpio y

sin impresión) o polietileno y ubicado en cajas con 280 unidades (dos atados de 12 ramos con 12 varas).

El almacenaje de los ramos envueltos o embalados para su mejor conservación de postcosecha debe hacerse en cámara de frío a 2–6°C, con una humedad relativa de 70 a 80 % y en ausencia de luz. El almacenaje de los ramos debe hacerse estrictamente en posición vertical para evitar torceduras de las varas. El producto podrá mantenerse por un máximo de 2 días en seco, aunque se recomienda mantener los ramos en agua pura o con conservantes de poscosecha (Verdeguer, 1981).

#### **2.8.8. Manejo postcosecha.**

La vida de postcosecha de las flores de corta está fuertemente influida por los factores de manejo durante el cultivo, por las condiciones de la cosecha y por el manejo de las varas posterior a ella. Como ya se indicó juegan un rol importante en la conservación de las flores las condiciones ambientales imperantes al momento de la cosecha y la temperatura y tratamiento de las

varas después de ella. Entre los factores que disminuyen la vida de las varas cosechadas (Verdeguer, 1981).

Está el equilibrio hídrico interno que puede ser afectado por el bloqueo de los haces conductores de las varas. Al momento del corte pueden formarse burbujas de aire en los haces del xilema que impedirán posteriormente la absorción de agua después de la cosecha. Otro factor del bloqueo de los haces vasculares es la acumulación de bacterias y hongos en la zona del corte, los cuales, a su vez, producirán sustancias mucilaginosas que bloquean el xilema. Por ello, la duración de las flores cortadas dependerá del manejo que se les dé tanto a nivel de productor, como de comerciante y finalmente del consumidor del producto.

Por lo anterior, es importante que a nivel de productor las flores recién cortadas sean puestas en recipientes limpios y en agua de buena calidad microbiológica. De lo contrario, es conveniente usar sustancias antimicrobianas disueltas en el agua o reducir el pH de ésta a valores cercanos a 4,0. La presencia de ciertos minerales en altas concentraciones en el agua (cloro, flúor, cobre y hierro) también puede tener un efecto nocivo, por ello,

aunque poco práctico, el uso de agua destilada mejora las condiciones de conservación (Verdugo 1996).

## **2.9. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

Concluye en su investigación que las variedades Japonés y Pitahaya de gladiolo (*Gladiolus spp.*), existe diferencia significativa de tipo genético en la longitud total de la planta, en la longitud de la espiga floral y en el número de flores por planta. La variedad Japonés presento las mayores medias, en la longitud total de la planta se obtuvo 1,48 metros, en la longitud de la espiga floral 0,61 metros y un número de 12,69 flores por planta. En la variedad Pitahaya se obtuvo 1,18 metros para la longitud total de la planta, 0,51 metros en la longitud de la espiga floral y de 9,55 flores por planta (Archila, 1993).

Concluye también que la extracción promedio para la variedad Japonés en la densidad de 250,000 plantas/ha es de 75,36 Kg de N/ha, 3,53 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 162,31 Kg. de K<sub>2</sub>O /ha; en la densidad de 443,556 plantas /ha, la extracción promedio es

de 134,59 Kg. de N/ha, 5,86 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 288,60 Kg. de K<sub>2</sub>O /ha. Para la variedad Pitahaya en la densidad de 250,000 plantas /ha, la extracción promedio es de 45,29 Kg. de N/ha, 1,91 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 99,39 Kg. de K<sub>2</sub>O /ha; en la densidad de 443,556 plantas /ha, la extracción promedio es de 72,20 Kg. de N/ha, 3,41 Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 157,46 Kg. de K<sub>2</sub>O /ha (Archila, 1993).

Concluye que la selección de la flor de gladiolo se hace de acuerdo a la longitud total de la planta, longitud de la vara floral, número de flores y peso. El precio está relacionado con la demanda, cuando la oferta no alcanza a satisfacerla, ocurre un aumento considerable en los precios, generalmente se eleva una semana antes de cualquier celebración de carácter nacional (Mancilla, 1996).

Evalúo siete niveles de nitrógeno en la variedad Pitahaya de Gladiolo (*Gladiolus spp.*), los tratamientos evaluados fueron: 0, 200, 300, 400, 500, 600, 700 Kg de N/ha en una densidad de 443,556 plantas/ha (0,15 m x 0,15 m). Y según la prueba de Tukey para la longitud total de la planta y la longitud de la vara floral, únicamente presento diferencia significativa entre el tratamiento 0

Kg de N/ha y los tratamientos 200, 300, 400, 500, 600 y 700 Kg de N/ha. El mejor tratamiento de acuerdo al análisis económico fue de 500 Kg. de N/ha (Archila, 1996).

En su investigación titulada 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, empleó cuatro niveles de nitrógeno más un testigo: T<sub>0</sub> (0 kg N/ha); T<sub>1</sub> (80 kg N/ha); T<sub>2</sub> (100 kg N/ha); T<sub>3</sub> (120 kg N/ha y T<sub>4</sub> (140 kg N/ha. Para la variable longitud de espiga floral, el tratamiento que tuvo el mayor efecto fue el T<sub>2</sub> (100 kg N/ha) con un promedio de 49,78 cm de longitud, en segundo lugar el tratamiento T<sub>3</sub> (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 T<sub>2</sub> (100 kg N/ha) con 13,94 y T<sub>3</sub> (120 kg N/ha). Para el número de cormillos los resultados señalan que los tratamientos que causaron el mayor efecto fueron el T<sub>3</sub> (120 kg N/ha) y el T<sub>2</sub> (100 kg N/ha) con 17,56 y 17, 00 cormillos respectivamente (Quintana, A. 2008).

En su investigación titulada “Estudio del desarrollo, calidad de flor y dosis de fertilización en gladiolo”, evaluó el efecto de cuatro dosis de fertilización (DF) expresadas en kg ha<sup>-1</sup>: 65 N – 14,9 P – 171 K – 16,6 Mg – 31,2 Ca (DF1); 40,5 N – 24 P – 171 K – 23 Mg – 37,2 Ca – 0,2 B – 8,5 S (DF2); 81 N – 24 P – 171 K – 23 Mg – 37,2 Ca – 0,2 B (DF3); y 81 N – 24 P – 171 K – 23 Mg – 37,2 Ca (DF4), en el crecimiento del cultivo, calidad de flor y sanidad de la planta de las variedades ‘Borrega roja’ (BR) y ‘Espuma’ (E), se estimaron los grados-día de desarrollo (GDD) necesarios para las etapas fenológicas de emergencia, aparición de hojas, espigamiento, madurez comercial, y madurez fisiológica del cormo. Se midió altura de planta, índice de área foliar y porcentaje de plantas enfermas.

En la cosecha, se evaluó el número de botones florales y la superficie de flor. El ciclo biológico fue de 111 d para BR (1424 GDD) y de 129 d o 1662 GDD para E; ambas variedades produjeron siete hojas y 13 botones florales. BR creció más rápido a lo largo del ciclo. Las diferencias en precocidad se gestaron a partir de la aparición de la sexta hoja (931 y 956 GDD para BR y E, respectivamente). Al final del ciclo E fue superior ( $P < 0,05$ ) en

altura de planta (127 cm), índice de área foliar (1,5), acumulación de calor a la madurez fisiológica (1662 GDD) y superficie de flor (10,8 cm<sup>2</sup>). No hubo efecto de las dosis de fertilización en el desarrollo y crecimiento del cultivo. La dosis DF2 redujo la mortalidad de plantas a 3,3 %, sin afectar el desarrollo del cultivo ni la calidad de la flor.

Los tratamientos con alto contenido de nitrógeno (DF3 y DF4) tuvieron más de 4,8 % de plantas muertas debido a enfermedades. (Gonzales Et, 2012).

En su investigación titulada Fertilización de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) en clima cálido valorar el efecto de diferentes niveles y combinaciones de NPK sobre la calidad de producción de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.) La siembra del cultivar “blanca perla”. Los tratamientos fueron 14, resultado de la combinación de 0, 80, 160 y 240 kg ha<sup>-1</sup> de N y P; 0, 40, 80 y 120 kg ha<sup>-1</sup> de K. Los resultados indican que el mayor número de flores y cormillos, tamaño de flor, longitud de inflorescencia, área foliar, diámetro del tallo y cormo y un mayor ingreso neto se encontró con 80-80-80 de NPK. El N aumentó el diámetro del cormo, el área

foliar, la longitud y número de flores de la inflorescencia, el tamaño de la flor y la biomasa. El P incremento el número de cormillos y el K en el área foliar, diámetro de cormos y número de cormillos (Ocampo, J. 2008).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

El trabajo de investigación experimental se realizó en la provincia y departamento de Tacna, distrito de Pachía, anexo de El Peligro, fundo de propiedad del Sr. Juan Arocutipa, localizado a 15 Km, de la ciudad de Tacna.

Geográficamente se encuentra ubicado:

Latitud	17° 52' 20"
Longitud	70° 08' 35"
Altitud	1200 m.s.n.m.,

##### **3.1.1. Historia del campo experimental**

Alfalfa (2011)

Gladiolo (2012)

### 3.1.2. Características Climáticas:

**CUADRO 5:** Datos de los promedios meteorológicos 2012 - 2013

Meses	Temperatura máxima media	Temperatura mínima media	Humedad Relativa %
Julio	25,13	14,5	88
Agosto	25,41	15,0	89
Septiembre	26,2	17,7	87
Octubre	25,4	13,4	86
Noviembre	26,0	13,0	85
Diciembre	26,2	14,2	84
Enero	27,2	14,2	86
Febrero	28,9	14,4	85
Marzo	27,5	13,7	86

Fuente: SENAMHI TACNA (2012)

En el cuadro 5, se puede observar las principales características climáticas de la zona donde se desarrollo el trabajo experimental, fuente proporcionada por el SENAMHI – Tacna (2012).

Respecto a la temperatura ambiental, las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo de gladiolo son de 10-15°C por la noche y de

20-25°C por el día. La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12°C hasta los 22°C

Las temperaturas que se presentaron en el lugar del trabajo experimental estuvieron entre los rangos 13,4-17,7°C por la noche y 25,4-26,2°C por el día, para el desarrollo del tallo floral del gladiolo; lo que nos indica, que estuvo por encima de lo requerido pero no hubo problemas para su normal desarrollo, concluyendo que es un cultivo que soporta rangos superiores al óptimo para su desarrollo floral.

### 3.1.3. Análisis De Suelo

**Cuadro 6: Análisis de suelo**

ANÁLISIS FÍSICO	RESULTADOS
ARENA (%)	54
LIMO (%)	37
ARCILLA (%)	9
TEXTURA	Franco Arenoso
ANÁLISIS QUIMICO	RESULTADOS
pH	6.00
C.E. dSm	1,61
CaCO <sub>3</sub> (%)	0,00
M.O. (%)	2.00
P (ppm)	16.2
K (ppm)	611
Cationes cambiabiles	Meq/100g
Ca <sup>++</sup>	4.97
Mg <sup>++</sup>	1.15
K <sup>+</sup>	1.25
Na <sup>+</sup>	0.78
Al <sup>+++</sup> H <sup>+</sup>	0.00
CIC	13,44

**Fuente:** Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional La Molina (2012)

Del cuadro 6, sobre del análisis físico químico dentro de las principales características se desprende que se trata de suelo franco arenoso, presenta un pH de 6,00 (Guerrero A, 2000)

moderadamente ácido. El contenido de fósforo fue de 16,2 ppm, es un suelo considerado normal, con una conductividad eléctrica de 1,61 dS/m siendo no salino según lo indicado por (Fuentes, J. 1999).

El contenido de M.O. fue de 2,00% considerado medio con mucho tiempo dedicado a la actividad agrícola, CIC de 13,44, lo cual nos indica que se trata de un suelo medio fértil y su valoración es considerada media.

El gladiolo prefiere suelos arenosos con buen drenaje. Las condiciones donde se desarrolló el cultivo son altas.

El cultivo del gladiolo es una especie que requiere un pH que debe ser entre 6,5 y 7; sin embargo, el cultivo se ha desarrollado de forma normal a pesar de tener un pH 6, el cual está considerado moderadamente ácido.

De acuerdo al análisis químico del suelo en lo que respecta al potasio tenemos 611 ppm, considerado alto, por lo que si consideramos un peso de capa arable de 4500 t/ha, tendremos como resultado 2 749,5 Kg, de K; transformando a  $K_2O$  tendremos:

$$K_2O = K \times Fc \qquad \text{donde } Fc = 1,2$$

$$K_2O = 2\,749,5 \times 1,2$$

$$K_2O = 3\,299,4 \text{ Kg / ha.}$$

Expresándolo a la forma de  $SO_4K_2$  ; donde el 50% es  $K_2O$

Por lo tanto en 3 299,4 Kg / ha, se obtiene 6 598,8 Kg de  $SO_4K_2$

Es decir tenemos 6,6 t de  $SO_4K_2$  /ha

Sabiendo que la ley  $SO_4K_2$  es 50% de  $K_2O$

Se tiene 100 Kg de  $SO_4K_2$  ----- 50 Kg de  $K_2O$

$$X \text{ ----- } 3\,299,4 \text{ Kg de } K_2O$$

$$X = 100\text{Kg de } SO_4K_2 \times 50 \text{ Kg de } K_2O$$

---


$$3\,299,4 \text{ Kg de } K_2O$$

$$X = 6\,598,8 \text{ Kg de } SO_4K_2/\text{ha}$$

$$X = 6,6 \text{ toneladas de } SO_4K_2/\text{ha}$$

### Relaciones Catiónicas:

En cuanto a las relaciones catiónicas tenemos la siguiente clasificación de las relaciones catiónicas:

### Cuadro 7: Relaciones Catiónicas

RELACIONES CATIONICAS	CLASIFICACION NORMAL
Ca/Mg	5 – 8
Ca/K	14 – 16
Mg/K	1,8 – 2,5
K/Mg	0,2 - 0,3
(Ca+Mg)/K	15 - 40

Fuente Universidad Nacional Agraria La Molina

En el cuadro 7 tenemos las siguientes relaciones catiónicas:

- Ca/Mg; el resultado es **4,32**, esto quiere decir que en relación con el magnesio es deficiente en calcio.
- Ca/K; el resultado es **3,9**; lo que nos indica que es un suelo deficiente en calcio, por el efecto antagónico del potasio el cual no permite que el calcio no este disponible para las plantas.
- Mg/K; nos dio como resultado **0,9** donde el magnesio es deficiente por el efecto antagónico del potasio.

- $K/Mg$ , El resultado del análisis de suelo da como resultado **1,09** esto nos demuestra una deficiencia de Mg, por el efecto antagónico del potasio.
- $(Ca+Mg)/K$ , el resultado fue de **4,9** esto es bajo o mejor dicho es menor a 15, lo que nos demuestra que en el suelo del trabajo experimental la presencia de potasio es alto, lo cual hizo que el calcio y el magnesio sean deficientes por el efecto antagónico que produce el potasio (Laboratorio de análisis de suelos plantas, agua y fertilizantes de la Universidad Nacional de la Molina, 2012).

### **3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL**

Se utilizó como material experimental cormos (4 a 5 cm, de diámetro) de 2 cultivares de gladiolos son provenientes de la localidad de Tarma, departamento de Junín; los cuales fueron sometidos a 4 dosis crecientes de potasio.

### **3.3. FACTORES EN ESTUDIO**

#### **3.3.1. Factor A: Cultivares de gladiolo**

**a**<sub>1</sub>: Cultivar crespo blanco

**a**<sub>2</sub>: Cultivar crespo rosado

#### **3.3.2. Factor B: Dosis de potasio**

**b**<sub>1</sub>: 0

**b**<sub>2</sub>: 40 kg/ha

**b**<sub>3</sub>: 80 kg/ha

**b**<sub>4</sub>: 120 kg/ha

#### **3.3.3. Características de los cultivares de gladiolo**

##### **a. Cultivar crespo blanco**

- Largo y floreado.
- Plantación: Septiembre – Diciembre.
- A pleno sol. A 10 cm de profundidad. 12 cm de separación entre bulbos.
- Floración: Enero – Abril.
- Altura: 125 cm

**b. Cultivar crespo rosado**

- Largo y floreado.
- Plantación: Septiembre – Diciembre.
- A pleno sol. A 10 cm de profundidad. 12 cm de separación entre bulbos.
- Floración: Enero – Abril.
- Altura: 120 cm
- Color es intenso en el borde y se va aclarando según se acerca al centro llegando a ser blanco en la parte central.

### 3.4. COMPOSICIÓN DE TRATAMIENTOS

**Cuadro 8: Composición de los tratamientos en estudio.**

Factor A: Cultivares de gladiolo	Factor B: Dosis de potasio (kg/ha)	Tratamientos
a <sub>1</sub> : c.v. crespo blanco	b <sub>1</sub> = 0	T <sub>1</sub>
	b <sub>2</sub> = 40	T <sub>2</sub>
	b <sub>3</sub> = 80	T <sub>3</sub>
	b <sub>4</sub> = 120	T <sub>4</sub>
a <sub>2</sub> : c.v. crespo rosado	b <sub>1</sub> = 0	T <sub>5</sub>
	b <sub>2</sub> = 40	T <sub>6</sub>
	b <sub>3</sub> = 80	T <sub>7</sub>
	b <sub>4</sub> = 120	T <sub>8</sub>

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Para el presente trabajo de investigación, se utilizó el diseño de bloques completos aleatorios con arreglo factorial de 2 x 4 con una composición de 8 tratamientos y 4 repeticiones.

### **3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se utilizó la técnica del análisis de varianza, bajo el modelo básico de bloques completos aleatorios utilizando la prueba de F de 0,05 y 0,01 de probabilidad. Para la comparación de medias se empleará la prueba de significación de Tukey al 95 % de confianza.

### **3.7. VARIABLES EVALUADAS:**

#### **3.7.2. Variables de rendimiento**

##### **a. Emergencia**

Se procedió a contar el total de plántulas emergidas de cada uno de los tratamientos.

##### **b. Número de varas por planta.**

Para esta variable se tomó 10 plantas en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos.

**c. Número de espigas por planta**

Se evaluó 10 plantas en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos en estudio.

**d. Diámetro del cormo**

Se realizó con ayuda de un vernier tomando 10 muestra en forma aleatoria, de cada uno de los tratamientos se procedió a ser medida al final de la campaña.

**e. Peso de los cormos (g)**

Para esta variable en evaluación, de igual manera se tomó 10 plantas en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos y se procedió a ser pesadas, al final de la campaña.

**f. Número de los cormillos**

Para esta variable en estudio, se realizó tomando 10 plantas de cada tratamiento en forma aleatoria al final de la campaña.

**3.7.1. Variables de calidad.**

**a. Longitud de la vara floral (cm)**

Esta medición es muy importante porque se va ver la calidad de la flor, para lo cual, se eligieron 10 plantas por unidad experimental de cada uno de los tratamiento en forma aleatoria, en cuanto se observaron los primeros botones florales de color blanco y los demás en pinta.

**b. Número de flores abiertas por espiga.**

Se procedió a medir en forma aleatoria 10 plantas por unidad experimental al final de su periodo vegetativo.

**c. Número de flores por espiga.**

Esta medición se hizo tomando 10 plantas por unidad experimental en forma aleatoria de cada tratamiento lo cual se realizó al final del periodo vegetativo.

### **3.8. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.**

#### **A. Campo experimental**

- Largo: 40 m
- Ancho: 7 m
- Área: 280 m<sup>2</sup>

#### **B. Bloque experimental**

- Largo: 10,00 m
- Ancho: 7,0 m
- Área: 70,0 m<sup>2</sup>
- Número de bloques: 4

### C. Unidad experimental

- Largo: 10,00 m
- Ancho: 0,875 m
- Área: 8,75 m<sup>2</sup>
- Número de unidades experimentales: 32

### 3.9. ALEATORIZACIÓN DE LA COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.

<b>Block I</b>							
T <sub>7</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>5</sub>
<b>Block II</b>							
T <sub>8</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>
<b>Block III</b>							
T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>
<b>Block IV</b>							
T <sub>6</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>4</sub>

### **3.10. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.**

#### **3.10.1. Medición del campo experimental.**

Con la ayuda de una wincha de 50 m, se procedió a medir el campo experimental; luego se colocaron estacas, para marcar los hitos de referencia, asimismo se colocaron los letreros con sus respectivos tratamientos.

#### **3.10.2. Preparación del campo.**

Se realizó en forma mecánica, utilizando arado de discos, rastra y ranfla para su nivelado, seguidamente se incorporó materia orgánica a razón de 15 t/ha, luego se realizó un riego para acelerar la descomposición de la materia orgánica.

#### **3.10.3. Siembra**

Previo a la siembra de los cormos, se desinfectaron con una solución química de Vitavax al 1 % por 25 minutos, para evitar posibles problemas fungosos en los cormos, como *Fusarium*

*oxysporum* f. sp. *gladioli* (Massey) Snyder y Hansen, *Botrytis cinérea* Pers., *Rhizoctonia solani* Kühn.

#### **3.10.4. Riego**

En el experimento, se utilizó el sistema de riego por gravedad, aplicándose riegos mas frecuentes en los primeros días de plantación, los riegos posteriores se llevaron a cabo de 8 días, la cantidad de agua para los riegos depende del tipo de suelo, del clima y de la fase de desarrollo de la planta.

#### **3.10.5. Control de malezas**

El control de malezas se realizó en forma manual con una frecuencia de 15 días con la ayuda de una lampa, las principales malezas que se presentaron fueron

- *Taraxacum officinale* “Diente de león”
- *Amaranthus hybridus* “yuyo”
- *Bromus catarticus* “cebadilla”

### **3.10.6. Aplicación de la fertilización**

La fórmula utilizada fue la siguiente: N - 150,  $P_2O_5$  - 80 y el  $K_2O$  utilizados fueron los niveles de 0, 40, 80 y 120 kg respectivamente. Se utilizó como fuentes a la urea (45 % N), al fosfato diamónico (46 %  $P_2O_5$  y 1% N) y sulfato de potasio (50 %  $K_2O$ ), fueron aplicados como abono de fondo. La aplicación del nitrógeno se efectuó a lo largo del cultivo, realizadas de acuerdo a las fases del cultivo fraccionando en tres partes. Señalando al momento de la siembra no se aplicó, ya que el cormo contiene reservas de su anterior producción.

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

En la conducción del experimento el cultivo de gladiolo no se presentó ataques de importancia, sin embargo se aplicaron pesticidas de manera preventiva y de contacto.

**Plagas.**

Trips(*Taeniothrips simplex*).

Se presentó durante todo el periodo vegetativo, siendo en la etapa de floración la más notable ocasionándole manchas blancas en la flor. Su control se realizó aplicando dos productos químicos a base de:

Lannate (Methomyl) 20g, más Calypso (Thicloprid) 10g, para una mochila de 15 litros de agua.

**Enfermedades.*****Fusarium oxysporum* f. sp. gladioli (Fusariosis)**

Esta enfermedad se presentó en el cultivo en los primeros meses durante la primera, segunda y tercer par de hojas. Para su control se aplicó 2 productos químicos Farnathe 50 (Benomil) a una dosis de 15 g / mochila de 15 L alternando con Antracol 70 % PM (Propineb) a una dosis de 20 g /15 L.

### **3.10.7 Cosecha**

La cosecha de las varas florales fue durante la mañana, debido que las temperaturas son bajas y humedad relativa alta, cuando la planta se encuentra en un estado de turgencia de los tejidos. Ello también evitó que se formen burbujas de aire en los haces vasculares al momento del corte, lo que redundó en una mejor conservación post cosecha.

#### **a. Cosecha de varas.**

Las varas florales se cosecharon una vez que los botones florales inferiores se encontraron en pinta. Esta labor se realizó con la utilización de un cuchillo desde la base del suelo exactamente en el cuello del tallo florífero. La altura de corte fue unos 10-12 cm sobre el nivel del suelo, dejando un par de hojas en la planta. Esto tiene como objeto que la planta pueda continuar fotosintetizando para acumular carbohidratos de reserva en los cormos y cormillos.

**b. Cosecha de cormos.**

La cosecha de cormos se realizó con la ayuda de un pico mediano y posteriormente se pasó a secar a una temperatura ambiente y luego descapucharlos retirar el antiguo corno y finalmente llevarlos al almacén.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

**Cuadro 9: Análisis de Varianza de Emergencia del Gladiolo**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	22,2333	7,411	1,621	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	363,290	51,898	11,356	2,488	3,640 **
Variedades	1	318,844	318,844	69,760	4,320	8,020 **
Potasio	3	4,432	1,477	0,3232	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	40,014	13,338	2,918	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	95,9814	4,570			
Total	31	481,505				

**C.V. 13,858 %**

Fuente: Elaboración propia. (2012)

El cuadro 8, nos muestra que no existe significación estadística entre bloques, para tratamientos existe diferencias altamente significativas. Para el factor A variedades se halló alta significación estadísticas, sin embargo para el factor B potasio no se evidenció diferencias estadísticas.

En lo referente a la interacción no se halló significación estadística por lo tanto, ambos factores A y B ejercieron independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 13,858% indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 10: Prueba de Significación de Duncan de Emergencia del Gladiolo para el Factor Variedad**

O.M.	Variedad	Promedio %	Significación 0,05
1	Crespo rosado	18,58	a
2	Crespo blanco	12,27	b

**Fuente:** Elaboración propia. (2012)

Se observa en el cuadro 10 de Duncan que la mayor germinación se encontró con el cultivar crespo rosado con 18,58 %, el cultivar crespo blanco alcanzó 12,27 % respectivamente, el proceso de germinación se puede ver afectada por factores: salinidad del suelo, temperatura, humedad y dormancia de la semilla. Los cultivares responden de manera diferencial ante estos factores, pudiendo

aumentar o disminuir su porcentaje de germinación. Por su parte se señala que factores externos como luz, temperatura y disponibilidad de agua son condiciones requeridas para la germinación de semillas viables (Hartmann y Kester, 1982)

Sin embargo, algunas características intrínsecas de las semillas también pueden influir en su respuesta germinativa; por ejemplo, el tamaño afecta la germinación y sobrevivencia de las plántulas (South ET. AL. 1985). El tamaño de las semillas en una especie puede variar entre poblaciones o entre individuos, ya sea por diferencias genéticas o por diferencias en la historia de vida de cada planta (Barbour Et. Al 1999).

#### **Cuadro 11: Análisis de Varianza de Número de Varas de Gladiolo**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,0198	0,0066	0,340	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	0,1187	0,0169	0,711	2,488	3,640 ns
Variedades	1	0,0116	0,0161	0,596	4,320	8,020 ns
Potasio	3	0,1028	0,0034	1,761	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	0,4203	0,0014	0,071	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	0,4088	0,0194			
Total	31	0,5474				

**C.V. 7,791%**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 11 sobre análisis de varianza de número de varas por planta indica que no existen significación estadística entre bloques, para tratamientos no se halló significación estadística. Para el factor A variedades y el factor B potasio no se evidenciaron diferencias estadísticas, es decir tuvieron el mismo efecto sobre la variable en estudio.

En lo referente a la interacción no se halló significación estadística por lo tanto ambos factores A y B ejercieron independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 7,791 % indica que hubo recisión en el experimento. Al respecto (BELMAR J. 2004) en su investigación evaluación del efecto de la aplicación de nitrato de calcio y nitrato de potasio sobre la producción y calidad de flor de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus L.*) encontró significación estadísticas con el tratamiento la fertilización a base de nitrato de calcio y nitrato de potasio con un promedio de 2,5 varas indicando que se vio favorecido respecto al número de varas a lo que (SAM ET. AL, 2002), señalan que cuando el nitrógeno se incorpora al suelo, una cantidad equivalente de calcio se precipita. Las raíces de las plantas no tienen acceso al nitrógeno en un ambiente con más de 32 % de amonio, puede que las

raíces se sequen, pero generalmente crecen alrededor del fertilizante. Después de que los microbios de la tierra hayan convertido en nitrato la mayoría del amonio del fertilizante, las raíces pueden empezar a usar el nitrógeno. Cuando se aplica calcio soluble adicional con el fertilizante, éste reduce el pH de la banda fertilizante y, de esta manera, su toxicidad.

**Cuadro 12: Análisis de Varianza de Número de Espiga por Plantas.**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	2,125	0,708	1,113	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	2,375	0,339	0,533	2,488	3,640 ns
Variedades	1	0,125	0,125	0,196	4,320	8,020 ns
Potasio	3	0,625	0,208	0,327	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	1,625	0,541	0,580	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	13,375	0,636			
Total	31	17,875				

**C.V. 15,764 %**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 12 sobre análisis de varianza de número de espigas por varas de varas por planta, indica que no existe significación estadística entre bloques, para tratamientos no se halló significación estadística. Para el factor A variedades y el factor B potasio no se evidenciaron

diferencias estadísticas, es decir tuvieron el mismo efecto sobre la variable estudio.

En lo referente a la interacción no se halló significación estadística por lo tanto ambos factores A y B ejercieron independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 15,764 % indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 13: Análisis de Varianza de Número de Flores Abiertas por Vara**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	8,062	2,688	3,629	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	14,375	2,053	2,793	2,488	3,640 ns
Variedades	1	2,000	2,00	2,720	4,320	8,020 ns
Potasio	3	7,625	2,541	3,457	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	4,750	1,583	2,153	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	15,437	0,735			
Total	31	37,875				

**C.V. 7,750%**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 13 sobre análisis de varianza de número de flores abiertas por varas por planta indica que no existen significación

estadística entre bloques, para tratamientos no se halló significación estadística. Para el factor A variedades y el factor B potasio no se evidenciaron diferencias estadísticas, es decir tuvieron el mismo efecto sobre la variable estudio. En lo referente a la interacción no se halló significación estadística, por lo tanto, ambos factores A y B ejercieron independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 7,750 % indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 14: Análisis de Varianza de Número de Flores por Espiga**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,523	0,1744	0,121	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	16,304	2,329	2,220	2,488	3,640 ns
Variedades	1	0,382	0,3828	0,266	4,320	8,020 ns
Potasio	3	11,398	3,799	2,645	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	4,523	1,5078	1,049	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	30,164	1,4363			
Total	31	46,992				

**C.V. 8,726 %**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 14 sobre análisis de varianza de número de flores por espiga indica que no existe significación estadística entre bloques,

para tratamientos no se halló significación estadística. Para el factor A variedades y el factor B potasio no se evidenciaron diferencias estadísticas, es decir tuvieron el mismo efecto sobre la variable estudio.

En lo referente a la interacción no se halló significación estadística por lo tanto, ambos factores A y B ejercieron independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 8,746 % indica que hubo recisión en el experimento.

En su trabajo de investigación sobre la respuesta del gladiolo (*Gladiolus spp.*), variedades pitahaya y japonés a tres niveles de fósforo y dos densidades de siembra observó que tanto la variedad Japonés como la Pitahaya no presentan diferencia significativa en el número de flores por planta al cultivarse en ambas densidades de siembra. Sin embargo entre ambas variedades existe diferencia significativa lo cual se considera de tipo genético. El número de flores por planta en la variedad Japonés va de 11,66 a 12,58 y en la variedad Pitahaya de 9,16 a 9,33, estos valores son inferiores a los obtenidos en

la presente investigación cuyos valores variaron entre 12,50 a 15 flores (Varquez, W. 2004).

**Cuadro 15: Análisis de Varianza de Longitud de la Vara Floral de Gladiolo**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	12,187	4,062	2,570	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	93,250	13,321	8,431	2,488	3,640 **
Variedades	1	2,000	2,000	1,265	4,320	8,020 ns
Potasio	3	68,500	22,833	14,448	3,070	4,870 **
Interacción AxB	3	22,750	7,583	4,798	3,070	4,870 *
Error experimental	21	33,187	1,580			
Total	31	138,625				

**C.V. 0,944%**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 15 sobre análisis de varianza de longitud de la vara floral nos muestra que no existen significación estadística entre bloques, para tratamientos existe diferencias altamente significativas. Para el factor A variedades no se halló alta significación estadísticas, sin embargo, para el factor B potasio se evidenció diferencias estadísticas.

En lo referente a la interacción, se halló significación estadística, por lo tanto ambos factores A y B ejercieron efectos dependientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 0,944 % indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 16: Prueba de Significación de Duncan Longitud de la Vara Floral de Gladiolo para el Factor Potasio**

O.M.	Potasio	Promedio	Significación 0,05
1	120	134,452	a
2	80	134,422	a
3	40	133,160	a
4	0	130,855	b

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuadro 16 de Duncan, que la dosis de 120 kg/ha de P tuvo el mayor efecto con 134,452 cm, seguido de la dosis de 80kg/ha con 134,422 cm y el último lugar, lo ocupó el testigo, estos valores son superiores a los obtenidos por Mayorga A. (2008) que en su

investigación obtuvo el mayor efecto con el el T<sub>3</sub> (120 kg N/ha) con 103,66 cm de longitud de la vara seguido de los tratamientos T<sub>4</sub> (140 kg N/ha) y T<sub>2</sub> (100 kg N/ha) con 102,04; 101, 60 cm respectivamente.

Por su parte, en su ensayo realizado con aplicación 80 y 160 kg N /ha obtuvo alturas promedio de 78,40 cm, por lo que indica, que el nitrógeno es uno de los elementos que influye sobre el crecimiento y producción de los cultivos, en gladiolo la deficiencia de nitrógeno se traduce en un menor número de flores y en inflorescencias más pequeñas, en casos extremos se observa clorosis en las hojas y posterior senescencia (Ocampo, H. Y Escalante, A. 2004).

En cuanto a las categorías de longitud de vara floral, señala que la categoría primera comprende a más de 90 cm de largo, estando los promedios obtenidos en la presente investigación mayor que 90 cm por lo tanto estarían comprendidos por categoría de primera (Verdugo, G. 1996).

Indica de acuerdo a sus longitudes promedios de vara, el rango de calidad debe ser mayor a 107 cm según el sistema de clasificación,

norteamericana, para ser considerada una vara floral de lujo (Wilfret, 1980). El sistema de clasificación chileno para gladiolo considera una vara floral de primera si mide más de 90 cm (Verdugo, 1996). Por otra parte (Clavenet, (2003), señala que para las variedades, de acuerdo a la longitud del vástago, se debe clasificar de la siguiente manera: muy altas sobre 150 cm, altas 120 – 150 cm, medianas 100 – 120 cm, cortas 80 – 100 cm y muy cortas menos de 80 cm.

**Cuadro 17: Análisis de Varianza de Diámetro (cm) del Corno de Gladiolo**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,491	0,497	1,297	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	7,549	1,078	2,611	2,488	3,640 *
Variedades	1	0,017	0,017	0,045	4,320	8,020 ns
Potasio	3	3,205	1,068	2,782	3,070	4,870 ns
Interacción AxB	3	4,327	1,442	3,757	3,070	4,870 *
Error experimental	21	8,061	0,383			
Total	31	17,103				

**C.V. 12,600 %**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 17 sobre análisis de varianza de diámetro del corno indica que no existe significación estadística entre bloques, para tratamientos se halló significación estadística. Para el factor A

variedades y el factor B potasio no se evidenciaron diferencias estadísticas, es decir tuvieron el mismo efecto sobre la variable estudio.

En lo referente a la interacción no se halló significación estadística por lo tanto ambos factores A y B ejercieron dependientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 12,600 % indica que hubo precisión en el experimento.

En su investigación logró el mayor diámetro del cormo con los tratamientos  $T_2$  (100 kg N/ha) y el  $T_3$  (120 kg N/ha) con 4,63; 4,42 cm, el tratamiento que tuvo el menor efecto el  $T_0$  con 3,14 cm respectivamente, estos valores son distintos a los obtenidos en la presente investigación cuyos valores variaron entre 4 a 5,5 cm. (Mayorga, A. 2008)

Estudió el efecto de cuatro dosis de fertilizante nitrogenado en forma de salitre sódico (0, 50, 100 y 150 kg N/ha) La aplicación de fertilizante nitrogenado afecto el diámetro de cormos que vario entre 4,31 a 4,46 cm, la fertilización no afecto el peso de cormos/cormillos, pero si afecto el

número de cormos/cormillos, para aquellos de calibre entre 6 y 7,5 mm de diámetro; presentado por a dosis de 50 kg N/ha el valor más alto (10,02) y la dosis de 150 kg N/ha el valor más bajo (5,14). (Mardones, M. 1990)

Los resultados de diámetro de cormos señalan que los tratamientos T<sub>2</sub> (100 kg N/ha), T<sub>3</sub> (120 kg N/ha) y T<sub>4</sub> (140 kg N/ha) están considerados como categoría 1 (grande) según (SEEMANN, F. 1995) de acuerdo al sistema americano.

**Cuadro 18: Análisis de Varianza de Peso de Cormos (g) de Gladiolo**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	278,265	92,755	0,858	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	35293,56	5041,938	46,664	2,488	3,640 **
Variedades	1	31028,56	31028,56	287,175	4,320	8,020 **
Potasio	3	3276,109	1092,036	10,106	3,070	4,870 **
Interacción AxB	3	988,890	329,630	3,050	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	2269,00	108,047			
Total	31	37840,830				

**C.V. 12,667 %**

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuadro 18 sobre análisis de varianza de peso de cormos nos muestra que no existe significación estadística entre bloques, para tratamientos existe diferencias altamente significativas. Para el factor A variedades se halló alta significación estadísticas, asimismo para el factor B potasio se evidencio diferencias estadísticas altamente significativas.

En lo referente a la interacción se halló significación estadística por lo tanto ambos factores A y B ejercieron efectos independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 12,667 % indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 19: Prueba de Significación de Peso de Cormos (g) para el Factor Variedad.**

O.M.	Variedad	Promedio	Significación 0,05
1	Crespo rosado	113,219	a
2	Crespo blanco	50,922	b

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 19, de Duncan peso cormos se encontró con el cultivar crespo rosado con 113,219 el cultivar crespo blanco alcanzó 50,992 respectivamente. Establece que el peso de lo cormos de gladiolo está en directa relación con la calidad de flor obtenida (Seemann F., 1995).

Manifiesta que la variabilidad en los resultados del efecto de los distintos tratamientos sobre el peso del cormo, estaría afectada por las distintas dosis de nitrógeno. (Quintanilla A., 1997) Una conclusión semejante a estos resultados fue alcanzada, que observó en su investigación valores que variaron de 50 a 100 g respectivamente (Seemann F., 1996).

**Cuadro 20: Prueba de Significación de Duncan del Peso de Cormo (g) para el Factor Potasio**

O.M.	Potasio	Promedio	Significación 0,05
1	80	90,34	a
2	120	88,79	a
3	40	84,17	a
4	0	64,98	b

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuadro 20 de Duncan, señala que la dosis de 80 kg/ha de P tuvo el mayor efecto con 90,34, seguido de la dosis de 120 0kg/ha con 88,89 y el último lugar la ocupó el testigo, señala que los nuevos cormos se forman durante la vegetación normal de un cormo, obteniéndose varias decenas por cormo.

Es importante para los bulbos, porque forma sus reservas, al respecto el potasio proporciona mayor rigidez a los tallos florales y esto los hace menos propenso a quebrarse (Seemann, 1996),.

**Cuadro 21: Análisis de Varianza de Número de Cormillos del Cultivo de Gladiolo.**

Fuentes de variabilidad	G.L.	S.C	C.M.	F.C.	F	
					0,05	0,01
Bloques	3	283,852	94,617	1,845	4,320	8,020 ns
Tratamientos	7	26882,71	3840,387	60,280	2,488	3,640 **
Variedades	1	19780,59	19780,387	310,481	4,320	8,020 **
Potasio	3	6246,703	19780,59	34,148	3,070	4,870 **
Interacción AxB	3	575,414	2175,805	3,016	3,070	4,870 ns
Error experimental	21	1337,898	63,709			
Total	31	28504,460				

**C.V. 13,892%**

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 21 sobre análisis de varianza de número de cormillos nos muestra que no existe significación estadística entre bloques, para tratamientos existe diferencias altamente significativas. Para el factor A variedades se halló alta significación estadísticas, asimismo para el factor B potasio se evidenció diferencias estadísticas altamente significativas. En lo referente a la interacción se halló significación estadística por lo tanto ambos factores A y B ejercieron efectos independientemente sobre la variable en estudio, su coeficiente de variabilidad de 12,667 % indica que hubo recisión en el experimento.

**Cuadro 22: Prueba de Significación de Número de Cormillos para el Factor Variedad.**

O.M.	Variedad	Promedio	Significación 0,05
1	Crespo rosado	82,35	a
2	Crespo blanco	32,43	b

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuadro 22, de Duncan de número de cormillos se encontró con el cultivar crespo rosado con 82,35, el cultivar crespo blanco alcanzó 32,43 respectivamente. Al respecto indica a medida que el nuevo corno aumenta su tamaño, el corno madre comienza a momificarse hasta finalmente desintegrarse o permanecer adherido en la base del corno nuevo. Su contenido de carbohidratos de reserva es utilizado en la formación de flores o del nuevo corno.

Después de la floración el follaje continúa sintetizando carbohidratos que son trasladados para su almacenaje en el nuevo corno y en los cormillos (South, ET AL, 1985) .

**Cuadro 23: Prueba de Significación de Duncan de Número de Cormillos de Gladiolo para el Factor Potasio**

O.M.	Potasio	Promedio	Significación 0,05
1	120	80,67	a
2	80	57,70	b
3	40	42,25	bc
4	0	43,94	c

**Fuente:** Elaboración propia.

El cuadro 23 de Duncan sobre número de cormillos, señala que la dosis de 120 kg/ha de k tuvo el mayor efecto con 80,67, seguido de la dosis de 80 kg/ha con 57,70 y el último lugar la ocupó el testigo, con el 43,94 respectivamente. Sin embargo Mayorga A (2008) obtuvo con los tratamientos  $T_3$  (120 kg N/ha) y el  $T_2$  (100 kg N/ha) el mayor promedio con 17,56 y 17,00 cormillos respectivamente, estos valores son muy inferiores a los obtenidos en la presente investigación

Por su parte se observó que un aumento en el suministro del nitrógeno incrementaba el número de flores y cormillos en el gladiolo (Ferreira R., 1996), mientras establecen que se necesita de 400 kg ha de N para obtener 14,60 flores por tallo floral y 89,70 cm de longitud de la vara floral (Gowda ET. AL., 1988). Sin embargo se plantea que no es un cultivo que necesite grandes aportaciones de fertilizante, ya que buena parte de sus requerimientos los obtiene del cormo, por lo tanto, cuanto más grande sea este, menores serán las cantidades de fertilizantes a aplicar (Macarena, 2004). También se indica que el número de cormillos producidos, está relacionado con el calibre del cormo madre, el manejo del cultivo, además señala que dependiendo del cultivar se pueden obtener de 40 a 50 cormillos por cormo madre (Macarena, 2004).

**Cuadro 24: Porcentajes obtenido según categorías del Sistema de clasificación de varas de gladiolo usados en Chile.**

<b>Categorías</b>	<b>Longitud</b>	<b>Porcentajes</b>
Categoría primera	Más de 90 cm de largo con un mínimo de 15 botones florales	25.00
Categoría segunda	70 a 80 cm con un mínimo de 12 botones florales	75.00
Categoría tercera	De 60 cm como mínimo y con 10 botones florales	0,00
Categoría cuarta	Vara menor de 60 cm y con 7 a 9 botones florales o más largas pero malformadas	0,00
Categoría quinta	Longitudes menores y deshecho, con un mínimo de 5 botones florales	0,00

Fuente: Elaboración propia (2013).

En el cuadro 24 se observa que por la longitud de vara floral (largo en cm.) el 100 % son de la categoría de primera calidad y por el número de flores el 25 % de varas obtenidas según la clasificación de las varas son de categoría primera y el 75 % restantes pertenecen a la categoría de segunda en ambos cultivares según el sistema de clasificación de varas de gladiolo usados en Chile (Verdugo, G. 1996).

## V. CONCLUSIONES

Al realizar las evaluaciones de los cultivares de *Gladiolus glandiflorus* L, durante la investigación y bajo las condiciones presentadas se puede concluir que:

- 1.- No hubo significación estadística en niveles de potasio, sin embargo la dosis de 120 Kg/ha, tuvo un ligero mayor efecto en longitud de la vara floral con 134,452 cm, sobre la dosis de 80kg/ha con 134,422 cm.
- 2.- No hubo significación estadística para las variables número de flores por espigas, número de flores abiertas, número de varas por planta.
- 3.- Se evidenció que no hubo diferencia estadística para el parámetro de calidad Longitud de la vara entre los dos cultivares, cuyos valores variaron entre 129 a 135 cm, según la clasificación son consideradas como calibres primera y extra, sin embargo

para las variables peso de cormos, número de cormillos, el cultivar crespo rosado superó con 113,219 g y 82,35 g frente al cultivar crespo blanco que obtuvo 50,922 g 32,43 g respectivamente.

- 4.- Asimismo, en lo referente al número de cormillos, la dosis de 120 kg/ha de potasio tuvo el mayor efecto con 80,67g, seguido de la dosis de 80 kg/ha con 57,70gr.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Utilizar la dosis mas baja de potasio para el mantenimiento del suelo.
2. Realizar más trabajos de investigaciones en Ca y Mg, en distintas dosis cada una.
3. Efectuar realizar investigaciones en otro cultivo de flores de corte, por la gran demanda que existe en fechas como: día de San Valentín, de la madre, todos los santos, etc.

## VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

.ARCHILA C., (1993) Evaluación de siete niveles de nitrógeno en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus grandiflora*), en la comunidad agraria La Unión El Pilar II, San Juan Sacatepequez, Guatemala. EPSA Investigación Inferencial. Guatemala, USAC. 30 p.

ARCHILA C., (1996) Evaluación de dos densidades de siembra y tres niveles de nitrógeno en dos variedades de gladiolo (*Gladiolus* spp.), en La Unión El Pilar II, San Juan Sacatepequez, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 39 p.

BARBOUR, M. G., J. H. BURK, W. D. PITTS, F. S. GILLIAN, AND M. W. SCHWARTZ. (1999). Allocation and life history patterns. In: *Terrestrial Plant Ecology*. Third Edition. Benjamin Cummings. An Imprint of Adison Wesley Longman, Inc. pp: 88-116.

BERLMAR , R.O (1990). Minor elements for gladiolus. **Gladio Gram**, v.77, pp.3-5,

BERTSCH, F. (1998). La fertilidad de los suelos y su manejo. San José, Costa Rica, Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. 157 p.

BUSCHMAN, J.C.M, (1997). El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales. Centro Internacional de bulbos de flores. Hillegom, Holanda. HBG-S 5. 32 p.

CLAVENET (2003), Comparativo de de rendimiento de variedades de gladiolo

CUEVAS, H. (1999). Producción de Gladiolos. In: Curso de producción de Tulipán, Liliun y Gladiolo. INIAC.R.I. Carillanca. Temuco (Chile). Septiembre 1999. pp: 49-64.

DOMINGUEZ, A. (1993). Fertirrigación. Ediciones Mundi-prensa. Barcelona. 217 p.

FASSBENDER, H. W. (1975). Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. pp. 219-350.

FERREYRA, R. (1996). Programas de fertirrigación para hortalizas y plantas ornamentales. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50, pp: 162-168.

FUENTES, J.L. (1999). El suelo y los fertilizantes. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi – Prensa 352 pp.

GOWDA, J.V.; JAYANTHI, R.; RAJÚ, B (1988). Studies on the effects of nitrogen and phosphorus on flowering in gladiolus. Current Research University of Agricultural Science, v.17, pp.80-81.

GOULDIN, K. W. T. (1987). Potassium fixation and release. In: Methodology in soil K research. Proc. of the 20th Colloquium of the International Potash Institute. pp. 137-154.

GONZALES et al (2012) “Estudio del desarrollo, calidad de flor y dosis de fertilización en gladiolo

GUERRERO, ANDRÉS (2000) El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones Mundi prensa. Barcelona - España 206 pp.

HARTMANN, H. T., Y D. E. KESTER. (1982). Propagación de Plantas y Principios Básicos. 3ª ed. CECSA. México, D. F. 814 p.

LARSON, R. (1996). Introducción a la floricultura. México D.F. AGT Editor. 551p.

LOPEZ, J. 1989. Producción de Claveles y Gladiolos. Madrid Mundi prensa. pp.: 91 - 92.

MACARENA, J (2004). Evaluación del efecto de la aplicación de nitrato de calcio y nitrato de potasio sobre la producción y calidad de flor de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*). 30p. Tesis (Ingeniero Agrónomo) - Universidad Católica de Temuco, Chile.

.MANCILLA (1976). Estudio agronómico del gladiolo (*Gladiolus grandiflora*), en el departamento de Guatemala. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, USAC. 46 pp.

MAYORGA A. (2008) 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 Ing. Agronomo. UNJBG

MARSCHNER, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2a edición. Editorial Academic Press Limited. London. pp. 21-40.

MARDONES, M (1990) Efecto de la fertilización nitrogenada en gladiolos (*Gladiolus hybridus*) en un suelo Trumao serie Valdivia: Tesis ingeniero agrónomo. Universidad Austral de Chile. 113 pp.

OCAMPO J. (2008) Fertilización de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus L.*) México

REYES F (1991). El Potasio en la Agricultura Mexicana. Simposio Uso racional de los fertilizantes en América Latina. 335-357.

QUINTANILLA A. (1997). Fertilización nitrogenada en la producción de bulbos de tulipán (*Tulipa sp*) tesis Ing. Agr. Chillán. Universidad de concepción facultad de agronomía, 27 pp.

RODRÍGUEZ, M., E. CHACÓN, L. ARRIOJAS, O. RODRÍGUEZ Y A.VALLE. (1994). El efecto de la fertilización con diferentes fuentes de fósforos sobre las características cualitativas y la aceptabilidad por bovinos a pastoreo del pasto barrera (*Brachiaria decumbens*). pp. 16-17.

SALISBURY, F. B. Y ROSS, C.W. (1994). Fisiología Vegetal. Cuarta Edición. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V. México. D.F. 758 p.

SAM (2002). Content of plant nutrients in vegetables depending on various lime materials used for neutralising bog peat. *Agronomy Research*, v.2, pp.39-48,

SCHEID, I. e ALFREDO. (1982). Mineralogía del potasio em solos do Brasil. In: T. Yamade (ed.) *Potassio na Agricultura Brasileira*. Instituto da Potassa. pp.51-65.

SEEMANN F., P. (1995). Producción de gladiolos al aire libre. In: *Curso Taller Producción de Gladiolos*. Universidad Austral de Chile, Dirección de Extensión, Valdivia. S.p.

SEEMANN F., P. (2000). Cómo cultivar gladiolos. En: *Chile agrícola*. Septiembre 2000. pp: 166-171.

SERRANO, Z. (1988). Técnicas de producción de gladiolos. Ed. Blume. Sevilla.85 pp.

SORIANO, J. 1991a. Plantas bulbosas en jardinería. Floraprint España.  
144 pp.

SOUTH, D. B., J. N. BOYER, AND L. BOSH. (1985) Survival and growth of loblolly pine as influenced by seedling grade: 13 year results. South. J. Appl. For. 9:76-81.

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE (UACH). (1995). Producción de bulbos de flor II. In: Curso de producción de flores. Valdivia. (Chile). Septiembre 1995. 53 pp.

VÁSQUEZ (2007) respuesta del gladiolo (*gladiolus* spp.), variedades pitahaya y japonès a tres niveles de fòsforo y dos densidades de siembra en la aldea Panabajal, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

VERDEGUER (1981), variedades de gladiolo para flor cortada. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura. Madrid España

VERDUGO, G. (1996). Producción de gladiolos bajo plástico. En Curso flores para la Araucanía. Serie Carillanca N° 50. 183 pp.

VIDALIE, H. (1992). Producción de Flores y plantas ornamentales. Madrid. Mundi prensa. pp: 249- 254.

WILFRET, G. (1980). Gladiolus. En: LARSON, R. Introduction to floricultura. NewYork, USA. Ed. Academic Press. pp. 166-178.

YURRITA ELGUETA, MR. (1978). Cultivo comercial de flores. Guatemala, Delgado Impresos. 93 pp.

**A N E X O S**

**Anexo 1:**

**Cuadro 1: Emergencia (%)**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	Prom.
T1	11,33	13,67	11,33	14,67	12,75
T2	10,00	14,67	11,67	10,00	11,59
T3	12,00	12,33	11,33	9,67	11,33
T4	12,66	15,00	13,00	13,00	13,42
T5	17,67	16,67	17,00	18,00	17,34
T6	21,33	20,00	17,67	17,00	19,00
T7	21,67	19,67	22,00	19,67	20,75
T8	21,33	19,33	10,33	18,00	17,25

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 2: Número de varas por planta**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	PROM.
T1	1,70	1,67	1,80	1,80	1,74
T2	1,79	1,93	1,76	1,93	1,85
T3	1,86	2,07	1,77	1,47	1,70
T4	1,77	1,83	1,80	2,01	1,85
T5	1,70	1,63	1,87	1,47	1,67
T6	1,90	1,73	1,83	1,83	1,82
T7	1,63	1,90	1,77	1,73	1,76
T8	1,96	1,87	1,70	1,83	1,84

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3: Número de espigas por planta**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	PROM.
T1	4	4	5	5	4,50
T2	5	6	5	4	5,00
T3	4	5	6	7	5,50
T4	4	6	5	5	5,00
T5	6	5	5	5	5,25
T6	4	5	6	5	5,00
T7	5	6	4	5	5,00
T8	5	5	6	5	5,25

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 4: Longitud de la vara floral (cm).**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	PROM.
T1	131,00	130,50	129,45	128,35	129,83
T2	132,50	132,00	130,20	133,50	132,05
T3	134,51	135,40	136,00	135,20	135,28
T4	133,00	134,50	136,83	134,60	134,73
T5	130,00	132,80	133,22	131,52	131,89
T6	132,75	134,50	135,33	134,50	134,27
T7	133,29	132,50	135,50	132,98	133,57
T8	133,14	134,15	136,95	132,45	134,17

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 5: Número de flores abiertas por espiga.**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	PROM.
T1	9,5	10,50	10,00	9,00	9,75
T2	11,00	11,50	9,50	10,00	10,50
T3	12,00	11,00	12,00	11,00	11,50
T4	11,00	12,00	13,00	10,00	11,50
T5	12,00	11,00	12,00	9,00	11,00
T6	11,00	12,00	11,00	12,00	11,50
T7	12,00	13,00	11,00	12,00	10,00
T8	11,00	12,00	11,00	9,00	12,75

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 6: Número de flores por espiga.**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	Prom. .
T1	12,50	13,00	14,00	14,00	13,38
T2	14,00	13,00	15,00	16,00	14,50
T3	15,00	14,00	13,00	14,00	14,00
T4	15,00	12,00	14,00	13,00	13,50
T5	13,00	14,00	10,00	12,00	12,25
T6	15,00	13,00	14,00	13,00	13,75
T7	14,00	16,00	15,00	14,00	14,75
T8	13,00	15,00	14,00	13,00	13,75

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 7: Diámetro del corno (cm).**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	Prom.
T1	5,20	5,50	5,50	5,30	5,38
T2	4,25	5,30	6,05	5,35	5,24
T3	5,05	5,20	5,40	5,25	5,23
T4	3,25	3,05	3,85	4,80	3,74
T5	3,50	4,65	4,90	6,25	4,83
T6	4,75	5,75	5,30	4,75	5,14
T7	4,95	5,20	4,75	4,20	4,78
T8	5,40	5,55	4,70	4,45	5,03

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 8: Peso de los cuernos (g)**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	Prom.
T1	42,95	30,00	50,40	40,25	40,90
T2	60,05	55,55	60,85	50,20	56,66
T3	50,10	60,35	50,25	60,00	55,18
T4	45,65	47,70	50,30	60,15	50,95
T5	80,00	90,25	95,50	90,50	89,06
T6	110,45	120,85	95,35	120,05	111,68
T7	100,05	150,40	120,95	130,65	125,51
T8	135,95	130,00	120,15	120,40	126,63

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 9: Número de los cormillos.**

Trat/Bloq	I	II	III	IV	PROM.
T1	17,95	22,00	25,85	20,25	21,51
T2	21,05	30,85	27,40	30,30	27,40
T3	25,80	37,10	25,55	16,40	26,21
T4	57,25	60,40	42,60	60,75	55,25
T5	55,00	60,05	75,25	75,15	66,36
T6	55,65	60,95	75,30	79,20	67,78
T7	79,30	99,75	92,05	85,65	89,19
T8	107,05	101,00	115,70	100,50	106,06

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 10: Porcentajes obtenido según categorías del Sistema de clasificación de varas de gladiolo usados en Chile.**

<b>Categorías</b>	<b>Longitud</b>	<b>Porcentajes</b>
Categoría primera	Más de 90 cm de largo con un mínimo de 15 botones florales	25.00
Categoría segunda	70 a 80 cm con un mínimo de 12 botones florales	75.00
Categoría tercera	De 60 cm como mínimo y con 10 botones florales	0,00
Categoría cuarta	Vara menor de 60 cm y con 7 a 9 botones florales o más largas pero malformadas	0,00
Categoría quinta	Longitudes menores y deshecho, con un mínimo de 5 botones florales	0,00

Fuente: Elaboración propia (2013).

En el cuadro 22 se observa que por la longitud de vara floral (largo en cm.) el 100 % son de la categoría de primera calidad y por el número de flores el 25 % de varas obtenidas según la clasificación de las varas son de categoría primera y el 75 % restantes pertenecen a la categoría de segunda en ambos cultivares según el sistema de clasificación de varas de gladiolo usados en Chile (Verdugo, G. 1996)

## PRESUPUESTO - CULTIVO DEL GLADIOLO/ha.

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio/ Unidad	Costo Total s/.
<b>I. Costos Directos</b>				
<b>1.1 Preparación de Terreno</b>				
A. Preparación de suelo	Jornal	2	40.00	80.00
B. Arado	Hrs./Tra.	15	50.00	750.00
C. Nivelación	Hrs./Tra	8	50.00	400.00
D. Surcado p/siembra	Hrs./Tra	8	50.00	400.00
E. Aplicación de M.O.	Jornal	30	40.00	1,200.00
F. Desinfección del suelo	Jornal	5	40.00	200.00
<b>1.2 Siembra</b>				
A. Cornos	Unidad	280,000	0.50	140,000.00
B. Desinfección del corno	Jornal	10	50.00	500.00
C. Siembra y tapado	Jornal	20	50.00	1,000.00
<b>1.3 Fertilización</b>				
A. Urea	Kg..	258	2.00	516.00
B. Fosfato diamónico	Kg..	173	2.50	432.50
D. Sulfato de potasio	Kg..	480	2.50	1,200.00
<b>1.4 Labores culturales</b>				
A. Riego	Jornal	30	30.00	90.00
B. Aporque	Jornal	10	50.00	500.00
C. Aplicación de fertilizante	Jornal	25	30.00	750.00
D. Aplicación de pesticidas	Jornal	30	30.00	90.00
D. Aplicación de herbicidas	Jornal	20	30.00	600.00
<b>1.5 Control fitosanitario</b>				
A. Farmathe	Bolsa	6	28	168.00
B. Antracol	Bolsa	4	40	160.00
C. Sherpa	Litros	4	70	280.00
D. Abasac	Litros	4	120	480.00
E. Adherentes	Litros	2	32	64.00
F. Herbicidas	Litros	3	55	165.00
G. Furadan	Kg..	4	15	60.00
H. Fertilom combi	Litros	4	95	380.00
I. Packard	Litros	4	40	160.00
<b>1.4 Cosecha y selección</b>	Jornal	30	50.00	1,500.00
<b>Gastos directos</b>				<b>152,125.50</b>
<b>Gastos indirectos</b>				
Gastos financieros y Transp.				5,500.00
Gastos indirectos				152,125.50
Gastos indirectos				5,500.00
10% Imprevistos				15,212.55
<b>Total</b>				<b>172,838.05</b>

Fuente: Elaboración propia. (2012)

## PANEL FOTOGRÁFICO

### Anexo 10: preparación del terreno



Recoleccion Propia

### Anexo 11: Selección de cormos



Recoleccion Propia

Anexo 12: Distribución de carteles para los tratamientos



Recoleccion Propia

Anexo 13: Siembra



Recoleccion Propia

#### Anexo 14: Germinación de las plantas



Recoleccion Propia

#### Anexo 15: Crecimiento de las plantas



Recoleccion Propia

Anexo 16: Etapa de al 100% de crecimiento



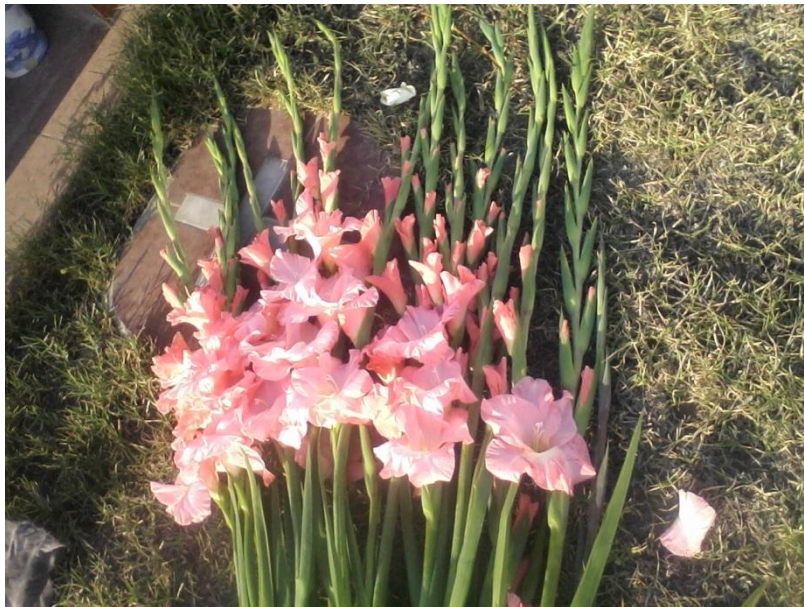
Recoleccion Propia

Anexo 17: Floración



Recoleccion Propia

Anexo 18: Cosecha de varas florales



Recoleccion Propia