

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Comportamiento de Cinco Variedades de Gladiola (*Gladiolus spp*)
en la Zona Serrana del Estado de Nuevo León.**

Presentada por:
ANTONIO REYES CABRERA

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**Comportamiento de Cinco Variedades de Gladiola (*Gladiolus spp*) en la
Zona Serrana de Nuevo León.**

TESIS

Presentada por:

ANTONIO REYES CABRERA

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

Aprobada

**Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Asesor Principal**

**M.C. Blanca Elizabeth
Zamora Martínez
Coasesor**

**M.C. Alfonso Rojas Duarte
Coasesor**

**Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía
División de Agronomía**

Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2012

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Por haberme formado como profesionista, por abrirme las puertas y darme los conocimientos que necesito para servir a la sociedad, gracias también a todos los que forman parte de esta institución y que han contribuido a que yo culminara esta etapa de mi vida.

A mis padres que me dieron la oportunidad de alejarme de ellos para formarme como profesionista, gracias también por estar siempre pendientes de mi, darme lo que necesite para seguir adelante y gracias por su cariño y comprensión.

A mis tíos especialmente Tomas, Ignacio y Javier que fueron de alguna manera mi inspiración para la elección de mi carrera, gracias también por los consejos que me han dado, pues, han sido muy útiles en mi formación.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera, por haber sido mi profesor y darle otro enfoque a la forma de llevar mis estudios, pues es justo mencionarlo, profesores como el son muy pocos, gracias por los conocimientos que me ha brindado y por ser sido un pilar en el desarrollo y culminación de este trabajo.

A la M. C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez y al M. C. Alfonso Rojas Duarte por ser mis asesores en este trabajo que es para mí tan importante.

A la gente de Zaragoza, Nuevo León principalmente a Rodrigo y su familia, quienes además de prestarnos sus tierras para realizar este trabajo, prestarnos sus camionetas para transportarnos, llevarnos hasta Garza, traernos, darnos un café por las mañanas, darnos de comer en muchas ocasiones, siempre estuvieron en la mejor disposición para cuando los necesitamos. Un agradecimiento especial a Doña Concha la mama de Rodrigo, porque siempre nos hacia unas comidas muy ricas haya en la sierra, a don Epigmenio y su familia que nos abrió las puestas de su casa, a el señor Delfino que nos presto su cabaña para quedarnos a dormir ahí, todos ellos y discúlpenme los que me faltaron porque gran parte de este trabajo se los debo a ellos.

A mi amigo Jairo M. que fue como otro hermano mayor desde mi ingreso a la universidad, agradezco también a toda su banda por haber compartido momentos de alegría y también otros un tanto no tan alegres.

A mi amigo y hermano mayor de tesis Othoniel, que siempre se comportó como un verdadero amigo para mí, a Nilda y Efraín quienes con Othoniel fueron un gran apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

A mis amigos Sagrario, Marcos, Hugo, Miriam y todos mis compañeros con los que compartí momentos felices, graciosos y agradables, pues también ellos me dieron motivos para mantener la dirección correcta y terminar esta etapa de mi vida y también a mi amigo Lalo que aunque no pudo finalizar con nosotros ha sido mi mejor amigo en la universidad.

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme dado la oportunidad de vivir rodeado de personas maravillosas, quienes me han apoyado en todo momento de mi vida, por haberme dado la fuerza y la voluntad para seguir cuando las situaciones fueron difíciles, gracias por dejar que alguien como yo te lleve siempre en su corazón y por darme motivos para ser feliz.

A MIS PADRES

Por su apoyo incondicional aun cuando mis actos no eran buenos para ejemplificar otros, por estar siempre en el primer lugar de mi lista de personas favoritas, por eso les dedico no solo esto que aquí les entrego también les dedico mi vida y cada acto del que ustedes Laura Cabrera Espinoza y Tomas Reyes Sanabria haga que se sientan orgullosos de mi.

A MI HERMANO

Por darme el apoyo que necesite, por estar a mi lado como mi hermano mayor, por ábreme soportado como hermano menor y por haberme dado los sobrinos mas traviesos del mundo a quienes amo al igual que a ti.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

Por formarme como profesionista, por darme los conocimientos que necesito para ser un verdadero agrónomo y por ser una de las mejores etapas de mi vida.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPÓTESIS.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Origen y Antecedentes	4
4.2 México y las Flores.....	5
4.3 Taxonomía	6
4.4 Descripción Botánica.....	6
Cormo	7
Raíz	7
Hojas.....	7
Inflorescencia.....	8
Flores.....	8
4.5 Condiciones Ambientales y de Suelo	8
Temperatura	8
Humedad Relativa	9
Iluminación.....	9
Suelos.....	10
pH del suelo.....	10
Salinidad	11
4.6 Preparación del Terreno.....	11
4.7 Manejo del Cultivo	12
Propagación.....	12
Selección de Cormos	13
Desinfestación de Cormos.....	14
Plantación	
Épocas de plantación.....	15
Riegos.....	16

Escardas.....	16
Tutoraje.....	17
Fertilización.....	18
Plagas y Enfermedades.....	18
Cosecha.....	20
4.8 Duración del Cultivo Hasta la Cosecha	23
4.9 Parámetros y Medidas para la Comercialización	23
Vara Comercial	23
Flor Comercial	24
Cormo Comercial.....	25
V. MATERIALES Y MÉTODOS	26
5.1 Área Experimental	26
5.2 Tratamiento	26
5.3 Diseño Experimental	27
5.4 Modelo Estadístico	27
5.5 Manejo del Experimento.....	27
5.6 Variables Evaluadas.....	28
Longitud de Vara	28
Diámetro de Vara.....	29
Número de Flósculos	29
Diámetro de Flor	29
Diámetro de Cormos.....	29
Número de Cormillos Por Cormo.....	30
Peso de Diez Cormillos.....	30
5.7 Análisis Estadístico	30
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VII. CONCLUSIONES.....	49
VIII. LITERATURA CITADA	51
IX. APÉNDICE	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1 Temperaturas promedio y duración de días durante el desarrollo del cultivo hasta la floración.....	23
Cuadro 4.2 Clasificación de flor de corte utilizada en florida por los productores comerciales de gladiola	24
Cuadro 4.3 Clasificación de tamaño de flor según la designación de la asamblea norteamericana de gladiolas	24
Cuadro 4.4 Clasificación de cormos de gladiola desarrollado por la Asamblea Norteamericana de Gladiolas.....	25
Cuadro 5.1 Tratamientos, color y calibre de las variedades utilizadas	26
Cuadro 6.9 Concentración de medias de las cinco variedades de gladiola para todas las variables	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable longitud de vara en cm	32
Figura 6.2 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de vara en cm	34
Figura 6.3 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable número de flósculos	37
Figura 6.4 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de flor en cm	39
Figura 6.5 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de cormo en cm	42
Figura 6.6 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable número de cormillos por cormo.....	44
Figura 6.7 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable peso de 10 cormillos en gramos	46

RESUMEN

Este trabajo se realizó en el periodo de julio a noviembre de 2011, en la localidad de Garza, perteneciente al municipio de Aramberri, Nuevo León, México, situado en la región serrana del estado a una altitud de 2300 msnm. El objetivo de esta investigación fué evaluar el comportamiento de cinco variedades de gladiola (*Gladiolus spp*), a las condiciones de clima y suelo de la región. Las variedades de gladiola sometidas a estudio fueron: Manteca, Cassis, Copper Queen, Nova Lux y Mad River, cada una conforme un tratamiento y las variables evaluadas fueron: longitud de vara, diámetro de vara, número de flósculos, diámetro de flor, perímetro de cormo, diámetro de cormo, número de cormillos por cormo y peso de diez cormillos. Se empleó un diseño estadístico de bloques al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones, con un total de 25 unidades experimentales.

Los resultados obtenidos en el experimento, muestran que, la variedad que manifestó una mejor respuesta a la variable longitud de vara, fue Mad River, presentando un valor de 119.34 cm de largo, superando en un 25.8 % a la variedad Cassis, la cual obtuvo la menor longitud con 89.32 cm.

La variedad Mad River mostró un mejor comportamiento en la mayoría de las variables, comparado con el resto de las variedades. En la variable número de flósculos, donde presento un valor de 16.13 flósculos por espiga, lo que es igual a un 36.78 % mayor que el tratamiento correspondiente a la variedad Copper Queen, que produjo 10.2 flósculos por vara quedando como el tratamiento de menor respuesta, respecto a esta variable.

Para la variable diámetro de vara, la variedad Mad River obtuvo un valor de 1.084 cm y un porcentaje de 34.68 % mayor en comparación con el

tratamiento que corresponde a la variedad Manteca que generó el menor resultado que fue de 0.708 cm.

Para la variable diámetro de flor, la variedad Copper Queen generó un valor de 10.72 cm presentando el mejor resultado en esta variable, seguido por las variedades , Cassis con 9.62 cm, Manteca con 8.91 cm, Mad River con un valor 8.75 cm y Nova Lux con 8.37 cm.

En la variable número de cormillos, el tratamiento al que corresponde la variedad Mad River, superó con una ventaja significativa a las demás variedades, pues arrojó un valor de 156.8 cormillos por corno, marcando una diferencia con respecto al segundo mejor resultado de 49.23 %, obtenido por la variedad Cassis y un 86.03 % mayor en comparación con la variedad Manteca, que fue la que menos cormillos por corno produjo.

En todas las variables, las distintas variedades mostraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, lo que nos indica que todos los tratamientos fueron, estadísticamente diferentes en cada una de las variables.

Se obtuvieron resultados positivos, de acuerdo a los parámetros establecidos para la comercialización de gladiolas, al observarse que los tratamientos tuvieron respuestas aceptables, según las variedades, a las condiciones climáticas y de suelo que presenta el área experimental. La variedad que mejor respondió, fue Mad River, obteniendo los valores más altos en tres de las cuatro variables, que sirvieron para definir el aspecto de la comercialización en este trabajo.

Por lo anterior se sugiere realizar otras pruebas de adaptabilidad, utilizando variedades distintas a las que fueron objeto de estudio en este trabajo, para determinar que variedades de gladiola se adaptan a las condiciones climáticas de la zona, pues, en este experimento se determinó que es factible cultivar gladiolas en la región.

Palabras clave: gladiola, adaptación, condiciones ambientales, comercialización.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el país con el mayor tránsito de productos ornamentales es y ha sido por un largo tiempo Holanda, este país produce, importa y exporta una gran variedad de material vegetal con fines de ornamenticultura.

México se encuentra en crecimiento constante, en cuanto a la producción de este tipo de productos, centralizándose desde el Estado de México y principalmente en los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo, donde se encuentra la mayor producción. Cabe mencionar que este estado de la república mexicana es también el principal punto de distribución de flores ornamentales, sin embargo, estados como Michoacán, Querétaro, Puebla, Morelos, Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Jalisco se han incorporado a este sector de la horticultura con un efecto satisfactorio generando empleos que benefician a la economía del país.

En nuestro país, especialmente en la producción de flores no se cuenta con un nivel tecnológico alto, refiriéndonos al tema en cuestión, por lo que para producir recurre a la importación de material vegetal y poder lograr, la productividad que se tiene dentro de este sector, el principal proveedor es Holanda ya sea de infraestructura, material vegetal, entre otros elementos, los cuales mantienen a México dentro de la competencia en este rubro.

Una de las principales ventajas que tiene la producción de flores en nuestro país es la cercanía con Estados Unidos, quien es el principal importador de este tipo de productos con procedencia mexicana, ya que resulta menos costoso el traslado en comparación con países como Colombia, además que el producto terminado requiere menor tiempo de almacenamiento y puede ser trasladado vía terrestre, en comparación con el transporte aéreo lo

cual resulta más costoso, pues, el costo por kilogramo de flor cortada hacia estados unidos depende principalmente de la época del año, y su costo puede ser de hasta 1.8 dólares, comparados con 30 centavos de dólar que se pagan por vía terrestre.

De las especies ornamentales que se cultivan en México, la gladiola juega un papel muy importante, específicamente como flor de corte, aunque también es muy llamativa como flor de jardín, pues, tiene una amplia gama de colores con excepción del color azul, además las flores las encontramos con diferentes formas y tamaños.

La gladiola resulta ser un cultivo muy redituable, ya que la etapa en donde se generan más gastos por concepto de material vegetal es durante la inversión inicial, pues posee un cormo que se renueva cada ciclo, el cual puede ser utilizado en plantaciones de ciclos posteriores, existen otros conceptos que también generan gastos, como agroquímicos y mano de obra.

La comercialización de las gladiolas para el mercado internacional se realiza en decenas y/o libras, mientras que para el mercado nacional, la comercialización a nivel productor se hace en gruesas y en las florerías en docenas.

La importancia de la gladiola en México además de ser un producto exportable principalmente a Estados Unidos, es también un cultivo que se demanda mucho en nuestro país, a raíz de que es utilizada en las festividades del Día de Muertos principalmente y durante todo el año, en donde existe una constante demanda.

En México, podemos encontrar una gran variedad de ecosistemas con climas muy diferentes a lo largo y ancho de todo el país, de igual forma, contamos con una amplia gama de condiciones climáticas que caracterizan a todas y cada una de las regiones que las poseen. Es muy relevante mencionar que muchas de estas zonas, cuentan con condiciones climáticas adecuadas para la producción de especies ornamentales, sin embargo son zonas de las cuales se desconoce su potencial productivo, debido

a la falta de asesoría técnica interesada en buscar opciones para generar productividad en dichas zonas.

Algunas desventajas de estas zonas son la falta de vías de comunicación, como son carreteras y caminos, por lo cual es más complicado trasladar material y en ocasiones como consecuencia también el personal de trabajo.

Es de gran importancia la búsqueda de este tipo de regiones, pues, pueden llegar a crear una cadena productiva importante generada por las personas que las habitan, creando empleos e ingresos, que consecuentemente contribuirán con su estabilidad económica.

OBJETIVOS

- a) Observar y determinar la adaptabilidad de cinco variedades de gladiola, en la zona serrana del sur de Nuevo León.
- b) Identificar la variedad de gladiolas que mejor se adapte a las condiciones que presenta la zona serrana del sur de Nuevo León.

HIPÓTESIS

Al menos una de las variedades establecidas en el trabajo se adaptará a las condiciones con que cuenta la zona serrana del sur de Nuevo León y presentará buenas características para la comercialización.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Origen y Antecedentes

La gladiola viene cultivándose desde los tiempos de los imperios griegos y romanos, Comprende 180 especies nativas de África, Madagascar, Europa, Arabia y oeste de Asia, sin embargo es originaria de la cuenca mediterránea y del África Austral, de donde son originarias la mayor parte de las especies del genero *Gladiolus*. *Gladiolus* es el diminutivo de *Gladius*, y su significado es "espada", adquirió este nombre debido a la forma que tienen sus hojas, la cual es lanceolada, también porque en la época de los romanos se les otorgaba esta flor como símbolo de su victoria (<http://www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htm>).

Las especies de *Gladiolus* se identificaron hace más de 2000 años en Asia menor y se llamaron "lirios de maíz". Las especies europeas fueron cultivadas cuando hace 500 años antes de 1730, las principales especies de jardín utilizadas en Inglaterra fueron *Gladiolus communis*, *G. segetum* y *G. byzantinus*, siendo esta ultima introducida en 1629 de Constantinopla. Con el establecimiento de rutas de comercio de Inglaterra a India, vía el cabo de buena esperanza, varias especies sudafricanas fueron enviadas a Inglaterra en 1737. Las especies *communis*, *carneus (blandus)* y *cardinalis*, fueron las especies predominantes cultivadas antes de 1880 y, estas son sexualmente compatibles, se formaron varios híbridos de forma natural (Larson, 1988; Buch, 1972).

La utilización de las gladiolas como flor de corte en Norteamérica se desarrollo con el híbrido Souchet y en 1870 se enviaban hasta 10,000 espigas

de los campos locales a Nueva York, posteriormente se desarrollaron cultivares que se adaptaron a diferentes condiciones climáticas, después se desarrollaron otros con características florales diferentes como, rizados y filamentosos.

La industria de las gladiolas, cultivadas como flor de corte en Estados Unidos, tuvo su auge en 1950 y la demanda de flores de gladiola se ha ido reduciendo. Las principales razones de su disminución han sido, la asociación con los funerales, el uso limitado para arreglos pequeños, la aparición de otras flores como perritos, entre otras (Larson, 1988).

4.2 México y las Flores

Todas y cada una de las plantas que ofrecen beneficios a la agronomía, requieren de condiciones climáticas y edafológicas específicas, que propicien su desarrollo y crecimiento adecuado y México es un país rico en este aspecto, pues, ya que si no se cuenta con estas condiciones adecuadas existen regiones con climas muy similares a los que requiere los cultivos. Por lo que es urgente incrementar su potencial productivo y la producción florícola debe formar parte de este potencial, pues dándole un manejo adecuado a las especies de flores que en este rubro se utilizan, se pueden obtener grandes ingresos en áreas más pequeñas en comparación con otros productos agrícolas.

La demanda de estos productos, se genera en épocas determinadas y en el mejor de los casos durante todo el año. Existen lugares en el país en donde producen flores a pequeña escala, refiriéndonos a productores que cuentan con áreas de hasta 200 m² de cultivo, por lo que resulta conveniente formar agrupaciones de productores y así, poder obtener un mejor precio por la venta de sus productos. Esto resulta altamente factible para ellos, sin embargo también hay productores que tienen extensiones de áreas productivas más amplias, y en algunos de los casos cuentan con tecnología e infraestructura que les permite explotar al máximo los recursos que invierten y de igual forma beneficiando a la sociedad con la creación de empleos.

Una de las ventajas que tiene México, con respecto a la producción florícola, contar con un país vecino el cual es uno de los principales demandantes de estos productos, lo cual también es una oportunidad para exportar, y un motivo para crear más áreas de producción de flores.

4.3 Taxonomía.

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Asparagales*

Familia: *Iridaceae*

Subfamilia: *Crocoideae*

Tribu: *Ixieae*

Genero: *Gladiolus*

(Bailey, 1951; Wright, 1979).

Especie: *spp.*

4.4 Descripción botánica.

Las gladiolas son plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo. Se caracterizan por su inflorescencia en espiga y sus cormos de renovación anual, que durante el ciclo vegetativo dan origen a una gran cantidad de cormillos los cuales crecen y se convierten en cormos productivos (Larson, 1988).

Cormo

Es una base hinchada del tallo, envuelto en la base de hojas secas, de aspecto escamoso, persistiendo en cada uno de los nudos; está cubierta es conocida como túnica que los protege de la pérdida de agua y de lesiones; el cormo es un tejido de reserva formado por células de parénquima (Hartman, 1980).

En cada uno de los nudos existen yemas axilares y en la parte superior del cormo hay una yema vegetativa terminal la cual formara las hojas y el tallo florífero (Hartman, 1980).

Raíz

Las plantas de gladiola presentan dos tipos de raíces.

- a) La primera se le denomina raíz filiforme, es la que emerge primero, originándose en la base del cormo madre como un sistema radical fibroso, esta es transitoria, cuya función principal es servir de anclaje inicial.
- b) La segunda es denominada raíz secundaria o contráctil, emerge después de la anterior sustituyéndola y desarrollándose sobre la base del tallo donde se generara otro cormo nuevo, esta tiene dos funciones básicas una de ellas es producir cormillos nuevos y la otra es proveer de agua y nutrientes a la planta.

Hojas

Las hojas son alargadas, paralelinervias, aplanadas, verticales, sentadas y de forma lanceolada. Crecen sobrepuestas en la base del tallo y pueden presentarse hasta doce hojas, dependiendo de la variedad (Willfret, 1974., citado por Pacheco M. L. Q., 1988).

Inflorescencia

La inflorescencia es una espiga y se origina al termino del escapo floral; el numero de flósculos es variable y depende de la variedad, llegan a tener 16 o más, son tubulares, ovilaterales o de simetría radial, individualmente están encerrados en dos espádices de valvas verdes (Willfret, 1974, citado por Pacheco M. L. Q., 1988).

Flores

Las flores son hermafroditas, cigomorfas, dorsiventrales, sésiles, de 5 a 20 cm de diámetro, en forma de embudo; pueden ser de todos los colores excepto azul; El pistilo está constituido de un estigma con tres lóbulos; estilo alargado con ramas cortas, sin segmentos y un ovario ínfero tricarpelar trilobulado; la capsula mide 2 a 6 centímetros de largo y contiene de 50 a 100 óvulos, los cuales se maduran 30 días después de la fertilización; las semillas son aplanadas (Willfret, 1974., ciado por Pacheco M. L. Q., 1988).

4.5 Condiciones ambientales y de suelo.

Temperatura

Dentro de las necesidades de temperatura la gladiola requiere de clima fresco, resistiendo muy bien las bajas temperaturas. Durante el verano no tolera temperaturas muy altas.

El rango de temperatura óptimas de 10 a 25°C para u n buen desarrollo del cultivo; la temperatura máxima es de 27°C, tole ra temperaturas por arriba de los 25°C, hasta 40°C por un periodo de tiempo co rto, acompañado de una alta humedad relativa y un suelo optimo; la temperatura por debajo de 10°C detiene el crecimiento de la planta y la temperatura por debajo de los 0°C

provoca daños severos al cultivo (J. C. M. Buschman (s. f.), citado por Samaniego J. G. 1987).

En las gladiolas, las noches frías y los periodos largos de crecimientos son favorables para la producción de cormos muy grandes (Hartman y Kester 1999).

Humedad relativa

El cultivo puede crecer sin problemas a una humedad relativa alta que va desde 60 a 70%, evitando oscilaciones y cambios bruscos que puedan ocasionar un estrés y en consecuencia la aparición de enfermedades principalmente fungosas (Bianchini y Carranza, 1979., citado por Contreras F. F., 2008).

Iluminación

La gladiola florece cuando los días son mayores de 12 horas, se favorece aun mas con 13 horas luz (fotoperiodismo de día largo), y se dice que es una planta heliófila por lo que requiere más luminosidad, de lo contrario existe una deficiencia en la calidad de flor. Cuando se producen cultivares de gladiola en épocas de poca iluminación, como en otoño e invierno, debe evitarse que el cultivo se establezca cerca de objetos que produzcan sombra, se debe evitar la siembra de altas densidades para que las plantas puedan aprovechar con facilidad la luz solar y utilizando cormos de mayor tamaño ya que cuentan con mayor reservas para soportar los cambios bruscos de temperatura (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Contreras F. F., 2008).

La luz influye en la fotosíntesis; luego en los días de verano, en las que las horas luz son mas, hay una mayor absorción de nutrientes por las plantas, que cuando las horas de luz son menores (Rodríguez, 2003).

Suelos

La mayor parte de los suelos son aptos para el cultivo de la gladiola, siempre y cuando estos cuenten con una buena estructura y un buen drenaje; una buena estructura implica un buen almacenamiento con un balance apropiado de agua en el suelo.

Cuando el cultivo se encuentre en suelos pesados, se puede añadir paja y materiales inorgánicos según los requerimientos, esta práctica es recomendable para llevarla a cabo por lo menos un año previo a la plantación.

Algunos suelos no satisfactorios al cultivo de la gladiola pueden ser:

- Suelos deficientes en materia orgánica.
- Suelos arcillosos o muy compactados.
- Suelos arenosos y pobres con dificultad para la retención de la humedad necesaria para el cultivo, y usualmente bajos en materia orgánica.
- Aquellos en el que el pH es excesivamente alcalino.
- Suelos contaminados por enfermedades de la gladiola. (J. C. M. Buschman (s. f.), citado por Samaniego J. G., 1987).

pH del suelo

Para una buena absorción de nutrientes, las plantas de gladiolas necesitan un pH que va desde 5.8 a 6.5, aunque algunas variedades llegan a tolerar sin problemas un pH ligeramente alcalino.

Hartman y Kester (1999). Recomendán que para reducir el pH de un suelo alcalino deben usarse fertilizantes como, sulfato de amonio y para elevar el pH de suelos ácidos, nitrato de calcio.

El pH del suelo también es importante en la aparición y severidad de las enfermedades de las plantas ocasionadas por algunos patógenos que se

encuentran en el suelo y los daños son más serios donde el pH favorece a un determinado microorganismo (Agrios 2001).

Salinidad

Para la gladiola un alto contenido de sales en el suelo retrasa la emergencia de la inflorescencia, el crecimiento de raíces y la emergencia del coleoptilo de la planta, ya que esta es muy sensible a este tipo de condiciones.

Cuando se utilizan suelos deficientes en sales, estos se pueden regular con la aplicación de fertilizantes y materia orgánica. Es recomendable tomar una muestra de suelo, seis semanas antes de plantar, con el objetivo de analizar y si es necesario inundar el suelo en el caso de alto contenido de sales. (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Samaniego J. G., 1987).

4.6 Preparación de terreno

El terreno para el cultivo de gladiola debe estar nivelado lo mejor posible, para facilitar el manejo del agua de riego y evitar al máximo problemas de encharcamientos.

Es necesario que el terreno esté bien trabajado, por lo menos 30 cm de profundidad, desterronado y mullido. Es necesario hacer la práctica de rastreo varias veces especialmente en terrenos pesados y húmedos.

En el caso de terrenos compactados, conviene agregar abonos verdes con estiércol o con arena; si por el contrario el suelo fuera demasiado arenoso, se le puede añadir arcilla o estiércol bien consumido, cuidando que la plantación se realice hasta que la materia orgánica este bien digerida.

Es necesario la exposición del terreno a pleno sol y que la localidad este bien protegida de fuertes vientos donde se desee plantar el cultivo de gladiola (Mameli de Calvino, 1947).

Cuando los suelos se encuentran infestados con agentes que puedan causar patologías en el cultivo, es conveniente realizar rotación de cultivos durante un periodo de tres a cuatro años, para reducir los daños por plagas y enfermedades como *Fusarium oxysporum* F. sp. *Gladioli* que resulta ser un gran problema cuando está presente en los suelos y mas cuando esta en los cormos.

Halfacre y John (1984); sugieren, tratar químicamente al suelo antes de su uso o retirarlo de la producción de gladiola por 10 años.

Hartman y Kester (1999); recomiendan efectuar, en caso de usar productos químicos para realizar una desinfestación en el suelo, las siguientes estrategias:

- Fumigar con formol al 5%, se hace aplicando una parte de este producto al 37%, con 50 partes de agua, aplicando de la mezcla anterior 17 litros por m² cubriendo el suelo muy bien con polietileno, para evitar salida de gas, después de 24 a 48 horas debe quitarse el plástico y se rastrea o se asadona para la evaporación del formol y esperar 10 a 15 días para establecer el cultivo.
- Fumigar con Vapam, se aplica medio litro de este producto este producto en 10 L de agua, para la fumigación de 10 m², se sella el suelo con polietileno y después de 24 horas este se retira. Se dejan al menos 15 días para la siembra.

4.7 Manejo de cultivo.

Propagación

La gladiola tiene tres formas de propagación, cuando la producción es destinada para flor de corte o para la reproducción de material vegetativo se

realiza a través de cormos o cormillos (vegetativa), mientras que las semillas (sexual), solo es utilizada por los genetistas con el objetivo de crear nuevas variedades. Otra manera de propagar es mediante la división de cormos, estos se dividen en sentido vertical, conservando en cada lado una yema y una porción de la base. Esta práctica no es muy recomendable ya que al dejar una herida abierta se deja también una puerta de entrada a bacterias y hongos fitopatógenos, por lo que se recomienda espolvorear los fragmentos con un fungicida y plantarlos hasta que cicatrice la herida (Boutherin y Gilbert, 2005).

Selección de cormo

Los cormos deben seleccionarse por su sanidad y por el vigor de sus brotes, para evitar problemas de brotación (Agenda Técnica Agrícola, 1980, citado por Díaz D. A., 1988).

Para seleccionar el tamaño ideal en un área de producción, se debe tomar en cuenta la temperatura, la luz y el viento.

Un cormo grande producirá una planta con mayor tallo firmeza y una espiga grande, mayor uniformidad en la floración y un periodo más corto del cultivo (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Samaniego J. G., 1987).

Una buena selección de cormos de buen tamaño es de 2.6 a 5.1 cm de diámetro, regularmente son los que maneja un productor, con esto se obtendrán plantas de un buen tamaño, con espigas de mayor número de flósculos, una mayor uniformidad en la floración y cosechas tempranas garantizando la comercialización de flor cortada (López, 1989).

Cormos mayores de 12 cm de circunferencia pueden producir muchos cormillos, sin embargo la producción de espigas será deficiente en cuanto a tamaño, ya que tienden a presentar espigas muy cortas, por lo que es recomendable descartar cormos con estas dimensiones cuando se pretende producir gladiolas para flor de corte (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Contreras F. F., 2008).

Desinfestación de cormos

Un método para realizar la desinfestación de los cormos se hace con una solución elaborada a base de fungicidas en la cual se mezclan 80 g de Captan mas 40 g de Benlate disueltos en 10 L de agua. En esta solución se sumergen los cormos durante 15 a 20 minutos. Es muy recomendable agregar un surfactante a la solución agitándola constantemente, también puede integrársele un insecticida como: Actellic a razón de 30 cc por los 10 L de solución.

Antes de realizar la desinfestación, los cormos deben pelarse en caso de que no lo estén y simultáneamente deben ser seleccionados, con el fin de evitar plantar cormos con algún tipo de daño causado por enfermedades (http://www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/LECTURA_MANUAL_FLORICULTURA_CULTIVO_DE_GLADIOLO.pdf). Sin embargo la estructura que cubre el cormo tiene la función de protegerlo contra daños mecánicos tales como rozaduras, además de crear accesos a patógenos como bacterias y hongos que causan enfermedades en los cormos y posteriormente en las plantas. Esta práctica además al perjudicar al cultivo, también causa gastos extra por concepto de mano de obra.

Los cormos antes de ser plantados se les da un primer tratamiento de termoterapia, el cual consiste en sumergir los cormos en agua caliente a una temperatura de 53° C por un periodo de tiempo de 30 minutos; el agua es realmente una solución acidificada con un pH de 3.5, que puede contener: ácido clorhídrico, ácido fosfórico o ácido láctico, y un compuesto fungicida que generalmente es Benlate a una concentración de 1.0 g/L de agua. Después de los 30 minutos, los cormos son sacados y llevados a secar para aplicarles por último un fungicida como Benlate o Bayleton. Esto tiene como finalidad eliminar todo tipo de patógenos; a excepción de los virus que puedan afectar al cultivo (Magie y Poe, 1972).

Después de la primera termoterapia, se espolvorean los cormos con un insecticida agrícola formulado como polvo humectable, por ejemplo Sevin,

posteriormente son ventilados para eliminar la humedad y se les da un reposo vegetativo almacenándolos en un lugar donde los cormos se ven bien ventilados de 20 a 30 días, hasta que en la base del cormo se observen pequeñas raíces (Bañuelos, H.L., 2009).

Según Estrada B. S. (1988), es recomendable realizar una segunda termoterapia de 53 °C por 10 minutos, después de los tratamientos antes mencionados, con la intención de controlar principalmente el hongo *Fusarium oxysporium f. sp gladioli* el cual causa enfermedades en la planta que resultan muy perjudiciales ya que causa principalmente la pudrición de los cormos en campo.

Plantación

La plantación de cormos se realiza actualmente de dos maneras diferentes, en camas y en surcos estas dos son las que comúnmente utilizan los productores.

La forma tradicional de plantación de cormos de gladiola se realiza en surcos estableciendo alrededor de 20 cormos por metro de surco, por lo que se obtiene una densidad de alrededor de 200,000 cormos por ha⁻¹. Un sistema de producción en camas de 36 m², permite al productor llevar el desarrollo del cultivo hasta la cosecha de una manera más adecuada, y generar la rápida obtención de cormos y cormillos, además este sistema permite contar con una densidad por 1.2 m² de 80 cormos obteniendo de esta manera 432,000 cormos ha⁻¹ (Contreras F. F., 2008)

Yadab y Tyagi, (2007) citado por Contreras F. F., (2008). Observaron que al seleccionar cormos de tamaño adecuado y plantados con un espaciamiento de 1.5 a 2 cm, se incrementaron los parámetros de crecimiento y floración.

Los cultivos establecidos en lugares secos, se sugiere que la plantación se realice con una baja densidad y un perfecto control de malezas para evitar la competencia por el agua (Garcidueñas, 1979).

La profundidad de plantación depende del tipo de suelo y tiempo de la plantación; determinándose esta en una época con alta o baja luminosidad y con suelos ligeros o pesados (Mameli de Calvillo, 1947).

Épocas de Plantación

Establecer el cultivo con la intención de llegar a la cosecha en las épocas de mayor demanda permite al productor obtener una mayor rentabilidad, así también el conocimiento de las estaciones del año con mayor luminosidad y la fenología de las variedades que se cultivan. Las mejores épocas para realizar la plantación, son a finales de invierno o a principios de primavera cuando hay un mayor número de horas luz, así también una mayor luminosidad. En otoño o a principios del invierno la intensidad lumínica decrece y por consecuencia la gladiola disminuye su actividad fotosintáctica por lo que, no se recomienda plantar alrededor de esas fechas.

En caso de plantar en otoño o invierno se recomienda, que sea en densidades bajas, así se reducirá la competencia por la luz, que la plantación se efectúe en lugares donde no haya objetos que impidan el paso de luz, que se planten cormos de buen tamaño con un buen contenido de reservas, puesto que, por la falta de iluminación no se generaran los nutrientes necesarios para que la planta pueda llevar a cabo su crecimiento y desarrollo adecuadamente (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Samaniego J. G., 1987).

Riegos

La gladiola es un cultivo que requiere de humedad constante, sobretodo en sus etapas críticas, el intervalo de riego lo define la época del año y el tipo

de suelo, estos deben efectuarse con intervalos de 7 a 10 días y puede aplicarse por aspersión o de forma rodada, aplicándose ya sea por la mañana o por la tarde. Cuando el cultivo se establece en suelos arcillosos es recomendable realizar riegos que no sean muy pesados para no cubrir el lomo del surco, con el fin de evitar que se formen costras las cuales pueden ocasionar una reducción en la emergencia del coleoptilo del cormo.

Las etapas más críticas del cultivo en donde la humedad debe ser eficaz son las siguientes:

- Inmediatamente después de la plantación, para tener una emergencia de los brotes más rápida, como consecuencia del enraizamiento.
- A partir de la formación de la tercera hoja con el objetivo de evitar abortos o malformaciones de la inflorescencia.
- Durante la cosecha o recolección de las inflorescencias para evitar que las espigas pierdan turgencia y se doblen, por lo que esta la etapa crítica del cultivo se convierte en la más importante (García y Briones 2003), además de favorecer el crecimiento del cormo.

Después de la floración se debe continuar regando las plantas, el motivo de esta secuencia es que existen cormos nuevos en el suelo, y para que sigan desarrollándose eficazmente debe haber humedad, y así obtener cormos nuevos con un buen tamaño (Laurie, 1950).

Escardas

Las escardas es una práctica que se realiza algunos días antes de cada riego, esta labor tiene como objetivo principal proporcionar a las plantas mejores condiciones para un buen desarrollo y crecimiento vegetativo y consecuentemente una buena floración, pues esto evita que la humedad se evapore desde las capas del suelo que rodean las raíces.

La gladiola es un cultivo que requiere una buena aireación en sus raíces, lo que hace necesario realizar una primera escarda cuando la planta tiene de 1 a 2 hojas verdaderas y continuar después de cada hoja producida, esto con el fin de incrementar la producción de O₂ en el suelo y eliminar las malezas, que generan competencia por agua y nutrientes, hacia las plantas. Aproximadamente se realizan de 6 a 8 escardas por ciclo de cultivo, ya sean hechas en de manera manual, tracción animal o maquinaria.

Con una buena aireación del suelo con volumen de 1.2 al 3% de oxígeno la absorción de nutrientes por las plantas es óptima (Rodríguez 2003)

Tutoraje

Esta práctica se realiza cuando en la plantación se establecen variedades que tienden a encorvarse, por lo que se recurre a colocar hilos a lo largo de los surcos, y a sí, mantener erguidas las plantas descartando problemas específicos como espigas con curvaturas, para que en comercialización se pueda ofrecer un producto de mejor calidad (Mameli de Calvillo, 1947).

Fertilización

Las condiciones del suelo, así, como el tipo de suelo y las condiciones climáticas y el tipo de riego que se proporcione al cultivo de gladiola, hacen que la fertilización sea diferente tomando en cuenta estos factores. En suelos arenosos, es necesario proporcionar una fertilización más constante, especialmente en épocas de lluvias. En suelos pesados se requiere aplicar menos fertilizante en la producción de flores debido al gran almacenamiento de nutrientes orgánicos e inorgánicos que estos contienen (Stuart y McClellan 1951., citado por Contreras F. F., 2008).

Algunas sintomatologías causadas por elementos nutritivos son las siguientes: La deficiencia de nitrógeno puede causar una reducción en el número de espigas y el número de flores por espiga, también es muy común observar un color verde pálido lo cual indica que existe una deficiencia. Las deficiencias de fósforo pueden manifestarse cuando las hojas superiores de la planta se tornan de color verde oscuro y en las hojas inferiores se observan tonos púrpura. La falta de potasio mineralizado en la solución del suelo se asocia principalmente como una baja en la calidad floral, además de que genera un retraso en la floración, amarillamiento general de las hojas más viejas y un amarillamiento intravenal en las hojas jóvenes. La deficiencia de calcio provoca generalmente, que la espiga se troce por debajo de la segunda o tercera florecilla, en casos más severos se puede observar la desintegración de las yemas o su pudrición. En el caso de presentarse deficiencias de magnesio, se puede observar un amarillamiento intravenal en las hojas más viejas y por el contrario una deficiencia de hierro se observa amarillamiento en las hojas jóvenes. El rompimiento de los márgenes de las hojas que por consecuencia termina en una deformación de las mismas es causada por la falta de boro, a raíz de esto se provoca también la obtención de inflorescencias atrofiadas.

En general el cultivo de gladiola en suelos debe tener de 90 a 135 kg de nitrógeno (aportado de dos formas, como nitratos y amonios), de 90 a 180 kg de fósforo (como P_2O_5), y de 110 a 180 kg de potasio (aportados como K_2O) por hectárea (Woltz, 1955.).

Los nutrientes secundarios, tales como calcio, magnesio, hierro y boro, pueden ser aplicados en pequeña cantidad como elementos menores durante la preparación del suelo. Se realizan al menos cuatro fertilizaciones: en la primera debe hacerse como fertilización de fondo incorporando los fertilizantes al suelo homogéneamente; la segunda es una aplicación de forma lateral en los surcos, a tiempo de que la planta tiene de 2 a 3 hojas; la tercera igualmente de forma lateral, sin embargo se debe efectuar cuando la planta se encuentra en la etapa de los escapos a partir de la emergencia de la espiga floral; y la cuarta

debe efectuarse una o dos semanas después de la floración, con el fin de que el suelo siga aportando eficazmente nutrientes a los cormos nuevos (Wilfret, 1970., citado por Pacheco M. L. Q., 1988).

Cosecha

La cosecha debe realizarse por la mañana muy temprano o por la tarde en la puesta de sol, debe efectuarse cuando en las plantas se observe notablemente el índice de cosecha, este indicador es visible cuando el primer flósculo basal de la espiga, muestra el color característico de la variedad. La cosecha se hace manualmente, con la ayuda un cuchillo o tranchete curvo, a 10 cm del suelo teniendo cuidado de no afectar con el corte a las 4 o 5 hojas inferiores, este método es sumamente importante, ya que las hojas que se quedan en la planta, son las que realizarán la fotosíntesis, que proporcionará alimento para el crecimiento de los órganos subterráneos de la planta (cormos y cormillos), los cuales también serán cosechados en un lapso aproximado de 30 a 40 días después de la cosecha, tomando en cuenta el indicador que manifiesta que los cormos están listos para ser secados del suelo, este indicador está determinado por un tono amarillento el cual se presenta en las hojas (Agenda Técnica Agrícola, 1980., citado por Pacheco M. L. Q., 1988).

Después de que las espigas han sido cosechadas se realiza una selección tomando en cuenta el tamaño y la calidad de la misma, después de la selección las espigas se agrupan en rollos de 72 que equivale a seis docenas (media gruesa), a si estarán listas para su comercialización (Miranda de Lara 1975).

Se debe tener mucho cuidado al colocar los rollos en el almacenamiento, pues, las varas de gladiola presentan un alto fototropismo (crecimiento del ápice del tallo hacia la luz), por lo cual tienden a generar un encorvamiento con dirección hacia la luz, por lo que se recomienda, colocar las espigas cosechadas en una posición vertical.

Plagas y Enfermedades

Una de las principales plagas de la gladiola son los nematodos del genero *Dytilenchus* y estos nematodos afectan al cormo y sus raíces. Un método preventivo con que se cuenta para evitar la incidencia de este agente que causa patologías en la planta, es realizando desinfestaciones preventivas del suelo antes de la plantación a base de productos químicos como se indica en el apartado preparación de terreno.

Otra plaga que ataca a el cultivo de gladiolas son los Trips, específicamente *Taenothrips simplex*, estos insectos atacan todos los órganos aéreos de la planta dejando cicatrices en donde concurren, principalmente en las flores, estos organismos se controlan automáticamente a temperaturas de 0°C durante 6 a 8 días en almacenamiento. Sin embargo en zonas de cultivo se recomienda la aplicación de insecticidas (Overman, 1975, citado por Samaniego G. J., 1987).

Los pulgones también inciden regularmente en este cultivo, y causan heridas al chupar las partes suculentas de las hojas para extraer la savia, su control se lleva a cabo mediante insecticidas sistémicos.

Estos áfidos se pueden controlar efectivamente con pesticidas como, Malation a razón de 125-250 ml/100 L de agua y Dimetoato a razón de 1 a 1.5 cc, su control es de gran importancia pues causan daños a las plantas impidiendo su buen desarrollo, estas plagas pueden

Los caracoles dañan las plantaciones jóvenes y afectan de tal manera que destruyen las hojas recién aparecidas. Su control se logra cuando se aplican insecticidas en polvo o granulados (Miranda de Lara 1975), con ingredientes activos como meta acetaldehído.

En el caso de las gladiolas los problemas bacterianos son producidos principalmente por *Xanthomonas gummisudans*, estos agentes producen el tizón bacteriano de la hoja, *Pseudomonas marginata*, produce pudrición del

cuello y mancha de la hoja, *Erwinia carotovora*, causa la mancha de la hoja al igual que las bacterias *Curvularia lunata*, *Alternaria spp* y *Cladosporium herbarum*, estas pueden controlarse mediante aplicaciones de productos con acción fungicida-bactericida a base de sulfato de cobre.

Botrytis gladiolorum produce mancha en la flor (Wescott, C. 1971).

Un control efectivo de estas enfermedades es plantar material vegetal sano.

Wescott, (1971). Menciona que las enfermedades causadas por hongos en las plantas de gladiola son producidas principalmente por los géneros:

- *Fusarium oxysporum sp. Gladioli*, este hongo produce una pudrición en la base del cormo.
- *Stromatinia galadioli*, produce una pudrición general.
- *Septoria gladioli*, causa una pudrición dura y manchas en las hojas.
- *Penicillium gladioli* y *Penicillium funiculosum*, producen en las gladiolas pudriciones del cormo en el almacén.
- *Rhizoctonia solani*, causa pudriciones en la raíz y en la base de las hojas.

Una forma de controlar agentes causantes de enfermedades fungosas es evitar plantar repetidamente esta especie por 3 o 4 años en el mismo sitio, por lo que se recomienda realizar la práctica de rotación de cultivos, una de las recomendaciones que hace la Agenda Técnica Agrícola (1980), es que para el cultivo de la gladiola se realizara la siguiente rotación: gladiola, frijol, maíz, clavel, alfalfa, gladiola.

Otro método para evitar enfermedades en caso de que se presenten en el material vegetal es la desinfestación del mismo, como se indica en el apartado "Desinfestación de cormos".

4.8 Duración del Cultivo Hasta la Floración

Se entiende por duración del cultivo, el número total de días que la planta necesita, desde la plantación hasta llegar a floración.

Podemos clasificar de las variedades de acuerdo a la duración de estos días transcurridos, de tal manera que las dividimos en tres tipos de variedades de acuerdo a los días que requiere el cultivo hasta su cosecha: variedades precoces, intermedias y tardías, tomando en cuenta intervalos de 20 días aproximadamente, sin embargo las variaciones las determinan principalmente las condiciones climáticas como, la temperatura entre otros factores.

Cuadro 4.1 Temperaturas promedio y duración en días durante el desarrollo del cultivo hasta la floración.

Temperaturas Promedio	Duración del cultivo en días
12°C	110 a 120 días
15°C	90 a 100 días
20°C	70 a 80 días
25°C	60 a 70 días

Al plantar cormos con circunferencias de 12 a 14 cm la floración de las plantas puede llegar a ser de 2 a 3 semanas más precoces, en comparación con la floración proveniente de cormos con circunferencias de 8 a 10 cm. Sin embargo este periodo es dependiente de la temperatura y del cultivar que se establezca (J. C. M. Buschman, (s. f.), citado por Samaniego J. C., 1987).

4.9 Parámetros y medidas para la Comercialización

Vara Comercial

El interés de producir varas más largas y vigorosas, radica en obtener un mejor precio al comercializar el producto, así también un mayor o menor

número de flores influyen en la calidad, ya que es más atractivo, sin embargo, el tamaño adecuado es determinado por el demandante y en función al uso que se le dé a este.

Según Larson, (1988), las espigas se clasifican en cinco clases tomando en cuenta la calidad general, la longitud de la espiga y el numero de florecillas por espiga.

Cuadro 4.2 Clasificación de flor de corte utilizada en Florida por los floricultores comerciales de gladiola (Larson, 1988).

Clase	Longitud de la espiga en cm	Numero de Florecillas (Mínimo)
Cortas	< 81	10-11
Estándar	82-96	12-13
Especial	96-107	14-15
Selecta	≥ 107	≥ 16

Flor Comercial

Este es un parámetro de suma importancia, pues es lo primero que observa el comprador final, por ser la zona que a la vista resulta más atractiva.

Según Larson, (1988), la clasificación de las gladiolas consta de cinco clases, cada una de ellas con su descripción, como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 4.3 Clasificación de tamaño de flor según la designación de la Asamblea Norteamericana de gladiolas (Larson, 1988).

Clase	Designación	Diámetro de la Florecilla (cm)
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

Cormo Comercial

La clasificación que sugiere Larson, (1988), en cuestión de la selección de cormos, establecida por la Asamblea Norteamericana de Gladiolas, presenta siete clasificaciones y tres designaciones en cuanto al tamaño del cormo.

Cuadro 4.4 Clasificación de cormos de gladiola desarrollado por la Asamblea Norteamericana de Gladiolas (Larson, 1988).

Descripción		Diámetro (cm)
Grande		> 5.1
		3.9 a 5.1
Mediano		3.3 a 3.8
		2.6 a 3.2
Pequeño		2.0 a 2.5
		1.4 a 1.9
		1.0 a 1.3

III. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Área Experimental

El trabajo que aquí se presenta fue realizado en la localidad Garza, Municipio de Aramberri, Nuevo León, el cual se encuentra en las siguientes coordenadas: latitud norte 23° 59' 22.55" y 99° 41' 05.61" longitud oeste, con una altura de 2300 msnm.

5.2 Tratamientos

El trabajo comenzó con la plantación las cinco variedades en campo, bajo condiciones de campo abierto, el día 03 de Julio del año 2011. Se utilizaron cinco tratamientos, que fueron las variedades de gladiola (Cuadro 5.1), los cormos plantados de las variedades antes mencionadas fueron adquiridos en la empresa Nedermex S. A. de C. V. en la localidad de Zumpahuacan, Estado de México.

Cuadro 5.1 Tratamientos, color de las variedades y calibre de los cormos utilizadas.

Tratamientos	Color de la Variedad	Calibre
Manteca	Naranja	10-12
Cassis	Rojo	8-10
Copper Queen	Naranja-Amarillo	10-12
Nova Lux	Amarillo	10-12
Mad River	Rosa	10-12

5.3 Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, en el cual se establecieron cinco tratamientos y cinco repeticiones, generando 25 unidades experimentales. Debido a que se contaba, con condiciones ambientales y de suelo homogéneas, y ante un posible efecto de bloque.

5.4 Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu_i + \alpha_i + \beta_i + \epsilon_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} : Respuesta a la interacción de tratamientos y repeticiones.

μ_i : Es la media general.

α_i : Efecto de i -ésima.

β_i : Efecto de la i -ésima repetición.

ϵ_{ij} : El error experimental.

5.5 Manejo del Experimento

Antes de establecer el experimento se selecciono un lugar que tuviera las mejores características con respecto a la especie, posterior a esto se realizó un barbecho y un surcado con un arado de tracción animal, después de esto se plantaron los cormos a una hilera con una distancia entre cormos de 5 cm aproximadamente y a una profundidad de entre 10 y 15 cm, considerando la polaridad de los cormos.

Cabe especificar que durante el ciclo del cultivo no se realizaron ningún tipo de aplicaciones de fertilizantes de auxilio, herbicidas o insecticidas, ya que

la eliminación de hierbas se hizo de forma manual y no se tuvo la incidencia de plagas.

La cosecha se realizó en dos fechas el 9 de octubre del 2011, en esta fecha se cortaron 45 varas de tres variedades (15 de cada una), Cassis, Manteca y Copper Queen. El siguiente corte se hizo el 16 de octubre del 2011, se cosecharon 30 varas de dos variedades (15 por variedad), Mad River y Nova Lux, que fueron sometidas a medición.

La extracción de los cormos se efectuó el 13 de noviembre del 2011, secaron los cormos con todo y suelo para extraer con ello los cormillos que se generaron a lo largo del ciclo, pues estos forman parte de nuestro experimento, se utilizó una pala y bolsas donde depositamos el material de estudio.

5.6 variables Evaluadas

Para conocer la respuesta de las variedades, a las condiciones de Garza, municipio de Aramberri, Nuevo León, se midieron las siguientes variables: longitud de vara, diámetro de vara, número de flósculos, diámetro de flor, perímetro de cormo, diámetro de cormo, número de cormillos por cormo y peso de diez cormillos, las que se consideran variables importantes para la adaptación.

Longitud de Vara

Esta variable fue medida con el auxilio de una cinta métrica, posteriormente de que las varas fueron cortadas y trasladadas a la universidad, colocaron las varas en posición horizontal sobre una mesa y extendiendo la cinta a lo largo de ella y se procedió a anotar los resultados. En esta variable, se consideró aumentar 5 cm a las varas, puesto que después de ser trasladadas se les cortaron 5 cm de la base del tallo para hidratarlas y almacenarlas una noche.

Diámetro de Vara

Para esta variable, se utilizó un vernier, el primer paso de la medición fué, colocar la vara cortada sobre la mesa y abrir el vernier el cual se colocó a la mitad de la vara o de 5 a 10 cm debajo de la primera flor y cerrando el vernier hasta llegar a tope con el tallo, se procedió a tomar los datos arrojados por la medición y a retirar el vernier.

Número de Flósculos

Para realizar la toma de esta variable, se tomaron las varas una en una y se colocaban sobre la mesa, posteriormente se procedió a contar cada flósculo, para obtener los datos de la variable y se tomaba registro de ellas.

Diámetro de la Flor

Esta variable se midió con una regla y consistió en colocar la vara en posición vertical y de manera frontal hacia el evaluador, después de esto colocar la regla sobre una flor completamente abierta o en punto de madurez floral, se tomaron dos medidas de esta en forma perpendicular entre ellas, posteriormente se anotaron los dos resultados por vara y al final se les sacó la media a los dos valores, para obtener una media que fué el dato a evaluar.

Diámetro de Cormos

Esta variable se evaluó con un vernier con la siguiente secuencia: se sacaron los cormos del terreno 30 días después de la cosecha de las varas, se transportaron a la universidad y al sitio donde se realizó la medición, se midieron los cormos uno a uno, con la ayuda del vernier, se tomaron dos medidas en cada cormo, se obtuvo una media, que fue el dato a evaluar.

Número de Cormillos

El número de cormillos fue obtenido de diez cormos de cada variedad evaluada, una vez estando en el sitio de medición se procedió a limpiar los cormos y extraer los cormillos, ya que las partes donde se encontraban cormos extraídos se mezcló al estar en las bolsas donde fueron depositados y se contaron todos los cormillos que ahí se encontraron y se tomó nota de los datos.

Peso de Diez Cormillos

Durante la medición de este parámetro utilizamos una balanza electrónica, se tomaron diez cormillos al azar y se colocaron sobre la balanza, posteriormente se registraron los datos, para cada unidad experimental.

5.7 Análisis Estadístico

Para realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos en los parámetros que anteriormente se mencionan, se realizó el ANVA (Análisis de Varianza) a cada una de las variables, estos datos fueron analizados con el software estadístico S. A. S. (Statistical Analysys System).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Longitud de Vara (L. V.)

Esta variable es importante, ya que define de manera directa su precio en el mercado, mientras más larga es la vara, esta tendrá un mayor precio a la venta y generará mayores ingresos al productor.

Para el mercado de exportación, se manejan cuatro categorías: cortas, estándar, especial y selectas (Cuadro 4.2), en México la clasificación se hace en calibre, cada calibre está determinado por una diferencia de 10 cm, por ejemplo el calibre ocho, mide 80 cm de longitud, mientras que el calibre nueve, mide 90 cm de longitud y así sucesivamente.

Considerando que la gladiola es una especie heliofílica que demanda mucha luz, altas intensidades de luz, favorecen la formación de varas largas.

Esta variable también está influenciada por el tamaño del cormo, cormos de mayor tamaño producen varas más largas, mientras que cormos de menor tamaño producen varas con longitudes más cortas.

Después de analizar las medias de todas las variedades, se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, que indica que los diferentes tratamientos, representados por las variedades son diferentes estadísticamente entre sí.

Al hacer un análisis de las medias, se encontró que la variedad Mad River fué la que produjo varas de gladiolas de mayor tamaño, registrando una longitud media de 119.394 cm (ver figura 6.1), la variedad que reportó una

menor longitud de vara, fué la variedad Cassis que registra valores medios en varas de 89.324 cm.

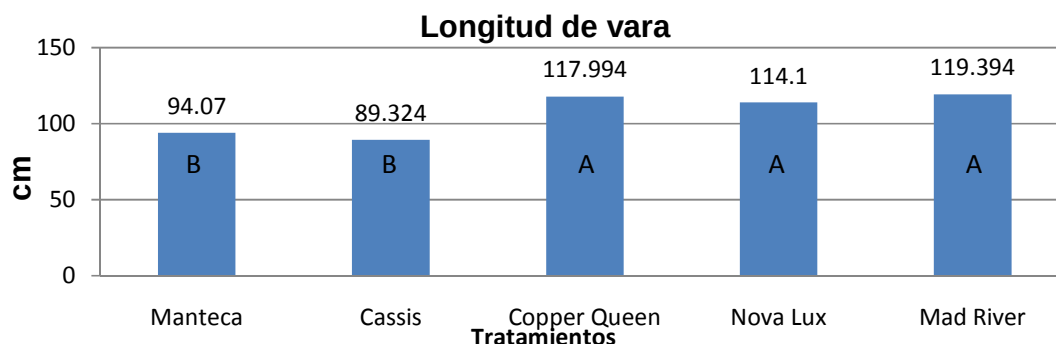


Figura 6.1 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable longitud de vara en cm.

Esta baja respuesta en longitud, que reporta la variedad Cassis, es probable que se deba a que en el trabajo, se emplearon cormos de menor calibre (8-10) mientras que en las demás variedades se emplearon cormos con calibre (10-12). Es muy probable que la longitud de la vara a obtenerse en la variedad Cassis, sea mayor si se emplearan cormos con mayor calibre, por ejemplo un calibre mayor en los cormos (10-12).

Al hacer un comparativo entre las variedades, se encontró que la variedad Mad River, supera a la variedad Cassis en un 33.66 %, mientras que las variedades Nova Lux, Cooper Queen y Manteca son superadas en un 1.19 %, 4.63 % y 26.92 % respectivamente (ver figura 6.1). La variedad Mad River reporta longitudes de vara muy semejantes a las variedades Copper Queen y Nova Lux, de tal forma que al realizar una prueba de medias, estas se encuentran en el nivel de significancia A, por lo que se consideran estadísticamente iguales, mientras que en el nivel de significancia B, se ubican a las variedades Manteca y Cassis, que son estadísticamente iguales, pero diferentes de las variedades Mad River, Copper Queen y Nova Lux, que superan a las dos variedades antes mencionadas y de las que son estadísticamente diferentes.

En el análisis estadístico se obtuvo un coeficiente de variación de 3.35 % (cuadro A.1) que indica una alta confiabilidad de los datos obtenidos en las cinco repeticiones.

Para la fuente de variación bloques, se encontró una respuesta estadística no significativa, que indica que no se tuvo un efecto de bloque, ocasionado por la heterogeneidad de suelo, sino que esta tenía una condición homogénea o de uniformidad en este (cuadro A.1).

Es probable que la corta longitud de las varas obtenida en las variedades Cassis y Manteca, se deba a que estas fueron más precoces que el resto de las demás variedades, que se reportan como más tardías, y en estos días de mas en campo, las plantas hicieron más fotosíntesis, que se reflejó muy probablemente en una mayor longitud de vara.

Es indiscutible que la respuesta diferenciada, de las variedades se deba a la condición genética de los materiales y a su capacidad de interactuar con el medio ambiente.

La diferencia que muestran las variedades entre sí en este experimento para la variable longitud de vara, coincide con las diferencias que encontró Samaniego, (1987), quien también determinó que las diferencias que se presentaron entre variedades, posiblemente fueron causadas por el tamaño de los cormos el cual fué de un calibre pequeño al realizar la plantación, además menciona que estas diferencias de tamaños, fueron causadas muy probablemente por las condiciones genéticas de las variedades en interacción con el medio ambiente.

Para esta variable las variedades que mejor interactúan con el medio ambiente de Garza, Nuevo León son Mad River, Cooper Queen y Nova Lux.

Diámetro de vara (D. V.)

La importancia de tomar en cuenta la variable diámetro de vara radica en que, una vara de gladiola con un buen diámetro adquiere características importantes, como ser menos susceptible a quebrarse o a doblarse, en caso de presentarse vientos fuertes durante el crecimiento del cultivo y al momento de realizar algún traslado de la vara cortada, hacia la zona de selección o al mercado de venta

Un diámetro en mayor en la vara, indica que la espiga puede tener una mayor vida en florero, ya que al tener un diámetro más grande, habrá una mejor absorción de las soluciones conservadoras en el lugar donde se almacenen o se coloquen en última instancia.

Después de analizar los resultados obtenidos en esta variable se encontró que entre variedades existe una diferencia altamente significativa, por lo que se deduce que las variedades son estadísticamente diferentes entre sí.

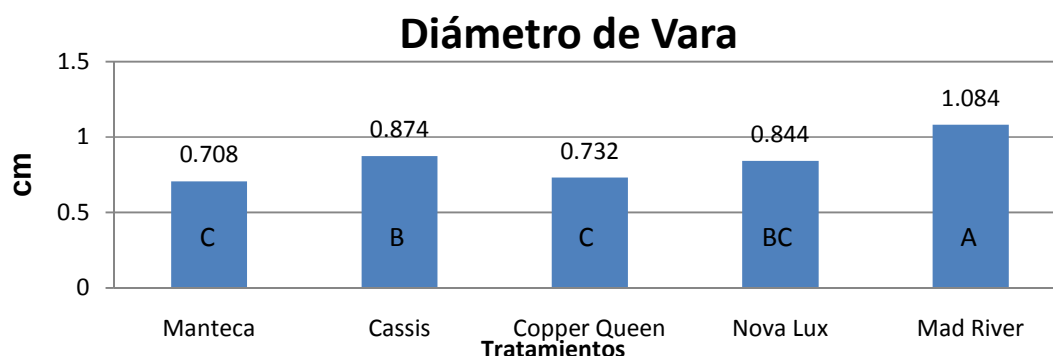


Figura 6.2 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de vara en cm.

Al analizar las medias obtenidas mediante el análisis de varianza, se encontró que la variedad que obtuvo mayor diámetro de vara fué Mad River con un valor de 1.084 cm de diámetro (ver figura 6.2), y que la variedad Manteca tiene un valor en su media de 0.708 cm de diámetro, por lo que se define a la variedad Manteca, como el tratamiento con menor diámetro en sus varas.

El diámetro de vara que produjo la variedad Manteca, es posible que se deba a el comportamiento precoz que la variedad presento en campo, ya que debido a la falta de fotosíntesis en su crecimiento, se causo una baja acumulación de reservar de la variedad y a su vez un tallo más delgado.

Al realizar una prueba comparativa de las variedades, se encontró que la variedad Mad River, presenta un diámetro de vara mayor en un 53.1 % con respecto a la variedad Manteca, mientras que las variedades Cassis, Nova Lux y Copper Queen son inferiores a la variedad Mad River en un 24.03 %, 28.44 % y 48.09 % respectivamente. Al establecer una prueba de medias, se identifican cuatro niveles de significancia, ubicamos en el nivel de significancia A a la variedad Mad River; en el nivel B se encuentra la variedad Cassis, en el nivel BC encontramos a la variedad Nova Lux y en el nivel C se ubican las variedades Copper Queen y Manteca. Esto indica que todas las variedades son estadísticamente diferentes con respecto a su diámetro, con excepción de las variedades Copper Queen y Manteca, pues ya que tienen diámetros semejantes, se determina que son estadísticamente iguales, pero diferentes de las demás variedades. La variedades que se encuentran en lo nivel A, es superior a la variedades ubicadas en los niveles B, BC Y C, la variedad ubicada en el nivel B es superior a las que se encuentran él en nivel CB y esta es superior a las variedades del nivel de significancia C, pero estadísticamente diferentes entre sí.

Para esta variable se encontró, que el análisis de varianza muestra un coeficiente de variación de 7.2 % (cuadro A.3), lo que nos indica que los resultados de cinco repeticiones en el análisis de varianza para esta variable, proporcionan un grado aceptable de confiabilidad.

Al encontrarse una respuesta estadística no significativa para la fuente de variación bloques, se deduce que no hubo efecto de bloque, esto nos indica que las condiciones de suelo, donde se estableció el experimento fueron homogéneas.

En esta variable, las diferencias que presentan las variedades en sus varas, se atribuyen principalmente a la eficiencia fotosintética de estas, provocada por los genotipos de las mismas y la manera en que estas reaccionan al encontrarse en las condiciones ambientales con las que cuenta Garza, en el Estado de Nuevo León.

Las variedades que presentaron los mejores resultados de adaptación a las condiciones ambientales y de suelo que tiene Garza, Nuevo León, fueron Mad River, Copper Queen y Nova Lux.

Número de Flósculos (N. F.)

Esta variable es de gran importancia ya que la espiga es la parte más atractiva de la planta, entre mayor sea el número de flores en la espiga esta será más atractiva para quien utiliza este producto.

El número de flósculos por espiga está directamente influenciado por el genotipo de la variedad de gladiola que se elija, sin embargo las condiciones ambientales y de suelo, modifican la capacidad para producir flores en caso de generar condiciones de estrés en la planta.

En esta variable se encontró que entre las variedades existe una diferencia altamente significativa, por lo que se determinó que estas son estadísticamente diferentes entre sí.

Después de analizar los resultados de las medias obtenidas en el análisis de varianza, se encontró que la variedad que obtuvo un mayor número de flósculos fue Mad River con una media de 16.132 flósculos por espiga, y el tratamiento que respondió con un menor número de flósculos fue la variedad Copper Queen con una media de 10.2 flósculos por espiga.

Al realizar un análisis comparativo de las variedades se determinó que Mad River supera a la variedad Copper Queen en un 58.16 % y que con respecto a las variedades Cassis, Nova Lux y Manteca se encuentra sobre el

valor de sus medias con un porcentaje de 16.34 %, 29.4 % y 39.86 % respectivamente (ver figura 6.3). Después de realizar una prueba de medias se encontró que existen cuatro niveles de significancia, en el nivel A ubicamos a la variedad Mad River, en el nivel B encontramos a la variedad Cassis, en el nivel BC se ubica la variedad Nova Lux y en el nivel C las variedades Manteca y Copper Queen presentan valores semejantes para esta variable por tal motivo se deduce que estas dos variedades son estadísticamente iguales, pero diferentes de las otras. Por lo que se determina que todas las variedades son estadísticamente diferentes con excepción de las variedades Manteca y Copper Queen que ubican en el mismo nivel de significancia.

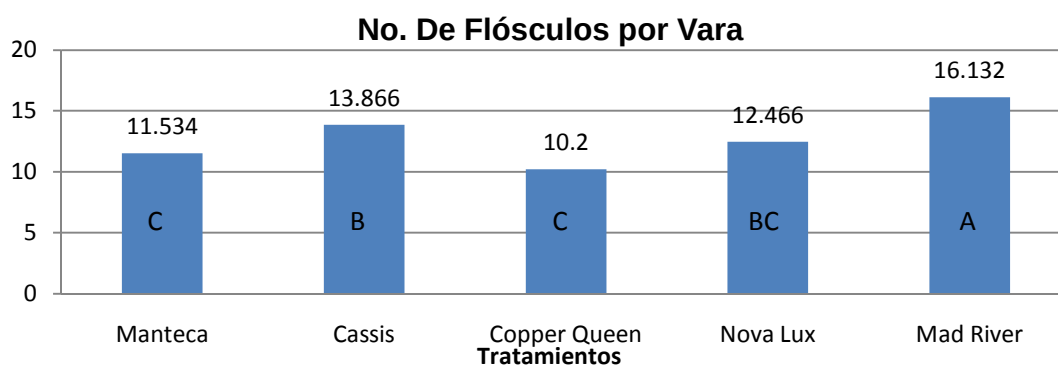


Figura 6.3 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable numero de flósculos.

En el análisis estadístico se obtuvo un coeficiente de variación de 5.6 % (cuadro A.5) por lo que se dedujo, que los resultados que se obtuvieron mediante el análisis estadístico entre repeticiones son muy confiables.

Para la fuente de variación bloques, no se encontró diferencia significativa, esto determina que no existió efecto de bloque, obteniendo que el trabajo se realizó bajo condiciones no heterogéneas (cuadro A.5).

De lo anterior se dedujo que, las diferencias generadas entre tratamientos son producidas principalmente por los genotipos de las variedades, más que por el diámetro de los cormos.

Las condiciones ambientales y de suelo principalmente de temperatura, en interacción con la genética de las plantas, fueron factores de importancia, ya

que para algunas variedades fueron limitantes y provocaron deficiencias en su adaptación, principalmente en las variedades Manteca y Copper Queen, sin embargo en el caso de otras variedades como Mad River, estas resultaron benéficas comparándola con las demás variedades.

La variedad Mad River fué la que se beneficio en mayor proporción con las condiciones ambientales de la localidad de Garza, Nuevo León, las cuales al interactuar con las necesidades del genotipo de la variedad, dieron como resultado el mayor numero de flósculos producidos por vara de nuestro experimento.

Coincidiendo con Samaniego, (1987) las principales limitantes que pueden causar un déficit en la calidad de las espigas son, la genética de las plantas y su adaptación a las condiciones ambientales y de suelo que presenten las regiones donde se establezca el cultivo, pues el encontró que algunas de las variedades que el utilizó en su experimento no eran aptas para desarrollarse y crecer de manera optima en las condiciones ambientales y de suelo que presentaba la región donde fue establecido su trabajo.

Diámetro de Flores (D. F.)

La variable diámetro de flores es importante, ya que las flores en la vara de gladiola son el principal atractivo visual, y es por lo que el comprador final se guía para elegir la vara.

La relación que existe entre el número de flores y su diámetro es, que al producir la espiga un mayor número de flores la planta se verá obligada a producir una mayor cantidad de alimento para satisfacer las zonas de demanda, si este aumento producción de alimento de la planta no se realiza, se generaran bajas en el crecimiento en este caso de las flores las cuales son el ultimo órgano que se desarrolla en la planta. En cambio si en la espiga se genera un menor número de flores la planta podrá proveer de una manera más eficiente el alimento a las flores promoviendo un crecimiento óptimo. Así

también un diámetro de menor tamaño en la vara resulta una limitante, ya que al haber una menor área para la traslocación del alimento que necesita la planta, resultará más difícil satisfacer las necesidades de los de los órganos tanto aéreos como subterráneos.

Las condiciones ambientales principalmente la temperatura pueden ser limitantes o benéficas interactuando con los requerimientos de una variedad determinada, generando un menor o mayor diámetro de sus flores.

Después de analizar las medias de las variedades empleadas en este trabajo, se determinó que todas las variedades son estadísticamente diferentes, al encontrar en el análisis diferencia altamente significativa entre tratamientos (cuadro A.7).

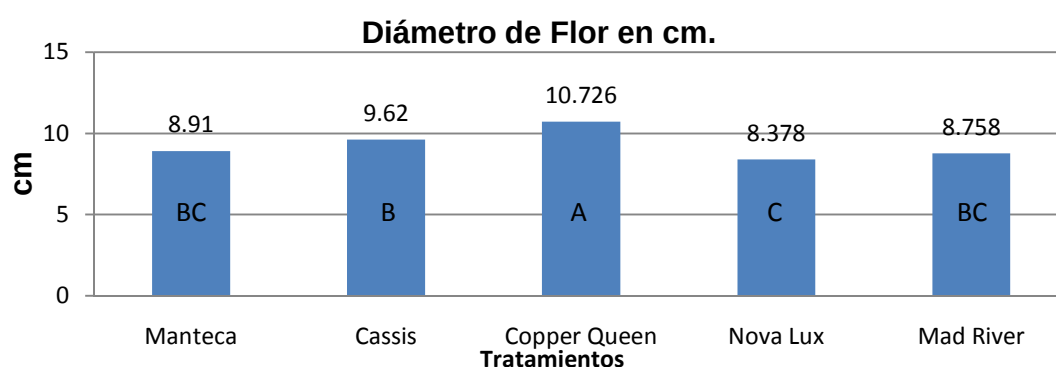


Figura 6.4 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de flor en cm.

Al realizar un análisis en las medias, se obtuvo que la variedad Cooper Queen produjo flores con diámetros mayores en comparación con las demás variedades, presentando una media de 10.726 cm de diámetro en sus flores (fig. 6.4), y que la variedad Nova Lux fué la que reporto flores con menor diámetro, obteniendo flores con una media en sus diámetros de 8.378 cm.

El valor en la media obtenido por la variedad Nova Lux para esta variable, lo atribuimos a la condición genotípica de la variedad Nova Lux, ya que en la variable numero de flósculos por vara presento uno de los mejores resultados, por lo que se deduce que al tener un mayor número de flores por

espiga su calidad floral fue menor, debido a que se incremento el nivel de competencia entre flores, por las reservas.

Al comprar los resultados de las variedades, se encontró que la variedad Copper Queen, fué mejor que la variedad Nova Lux en un 28.02 %, y con respecto a las variedades Cassis, Manteca y Mad River fué superior en un 11.5 %, 20.38 % y un 22.47 % respectivamente. Al realizar una prueba de medias se estableció, que la variedad Copper Queen se ubica en el nivel de significancia A, la variedad Cassis se encuentra en el nivel B, en el nivel BC se ubican las variedades Manteca y Mad River con semejanzas en sus medias, y en el nivel C se encuentra la variedad Nova Lux, obteniendo así cuatro niveles de significancia. Todas las variedades son estadísticamente diferentes con excepción de las variedades ubicadas en el nivel BC con resultados semejantes, por lo que se deduce que estas dos son estadísticamente iguales pero diferentes a las demás variedades.

El análisis estadístico para esta variable produjo un coeficiente de variación de 5.6 %, por lo que se considera que existe un alto grado confiabilidad, al momento de analizar los resultados obtenidos (cuadro A.4).

No se encontró diferencia significativa, para la fuente de variación bloques, lo que descarta un posible efecto de bloque en esta variable, deduciendo así que las condiciones de suelo hayan sido heterogéneas (cuadro A.4).

En esta variable es posible que la variedad Copper Queen, haya obtenido un mayor diámetro de flor debido a que presento un menor número de flores en comparación con las demás variedades. Sin embargo la variedad Cassis que cuenta con el segundo mejor resultado en esta variable, también obtuvo el segundo mejor resultado para la variable número de flósculos, esto se debe muy probablemente a que, en la variable diámetro de vara presenta un valor en su media superior a tres de las variedades empleadas en el experimento, por lo que se deduce que al contar con un buen diámetro en sus

varas, pudo proveer del nutriente suficiente a la espiga floral, de una manera más eficiente.

Uno de los resultados de interés para esta variable pertenece a la variedad Mad River que aun que generó las mejores respuestas en las variables longitud de vara y número de flósculos, en esta variable obtuvo el segundo menor resultado, esto debido muy probablemente, por la gran cantidad de flores que produjo.

Los resultados para este experimento no coinciden con el trabajo que presenta Contreras, (2008), pues sus resultados muestran que entre sus variables longitud de vara, diámetro de vara, numero de flósculos y diámetro de flores no existe una relación productiva. Sin embargo al analizar los resultados obtenidos por Samaniego, (1987), se encontraron coincidencias interesantes, ya que sus resultados presentan relaciones similares a las del presente experimento para las variables antes mencionadas.

Diámetro de Cormos (D. C.)

La importancia de considerar esta variable en el presente trabajo, ya que antes de realizar la plantación de los cormos, se debe tomar en cuenta el tamaño de estos, pues al establecer el cultivo en épocas del año con poca iluminación durante el día, se deben plantar cormos con un buen tamaño para obtener varas con características aceptables para la comercialización. Cuando se tiene el objetivo de producir gladiolas para flor de corte, los cormos a plantar preferentemente no deben de tener diámetros mayores de 5.1 cm de diámetro, ya que cormos con estas dimensiones producen espigas con deficiencias en su calidad comercial, sin embargo estos cormos llegan a producir una gran cantidad de cormillos.

El tamaño que presentan los cormos que se han renovado después del ciclo del cultivo, está muy relacionado con las condiciones con que cuente el suelo principalmente en su estructura y las condiciones nutricionales del

mismo, ya que entre mejor estructura tenga el suelo, el cormo incrementaras u tamaño con mayor facilidad y si las condiciones nutricionales son buenas, la planta producirá una mayor cantidad de alimento mediante la fotosíntesis y de esto una parte se almacenará en el órgano subterráneo de reserva de la planta, y por tanto este incrementará su tamaño.

Después de analizar las medias de las variedades empleadas en este trabajo, se determinó que todas las variedades son estadísticamente diferentes, al encontrar en el análisis diferencia significativa entre tratamientos (cuadro A.7).

Las medias que presentaban los cormos en sus diámetros antes de plantarlos fueron de 2.54 cm de diámetro para el calibre (10-12) y 2.08 cm de diámetro para el calibre (8-10).

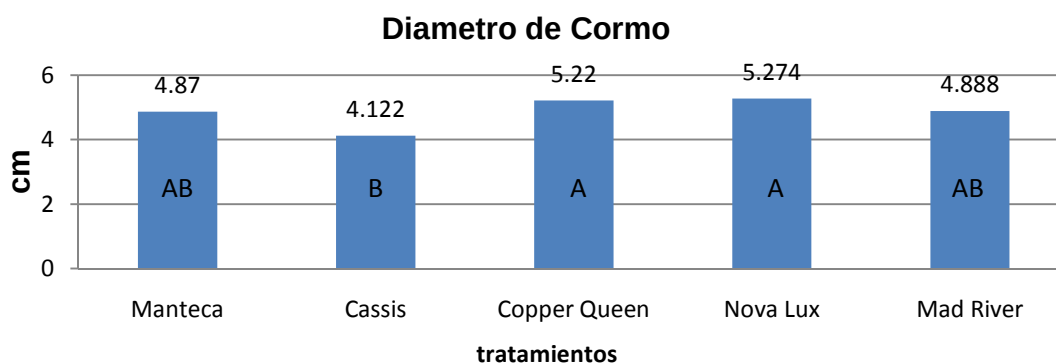


Figura 6.5 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable diámetro de cormo en cm.

Al analizar las medias de las variedades y comparándolas con las medias que presentaban en sus diámetros los cormos antes de plantarlos, se determino que la variedad Nova lux al obtener una media de 5.274 cm de diámetro en sus cormos, obteniendo con este valor el mejor resultado para esta variable. La variedad Cassis de acuerdo al análisis estadístico fue la que obtuvo la menor respuesta para la variable diámetro de cormo, ya que manifestó una media de 4.122 cm de diámetro en sus cormos.

Al tomar en consideración que el calibre que presentaban los cormos de la variedad Cassis al plantarlos, era menor que el de las demás variedades (8-

10) y que el incremento que mostró esta variedad fué de un 98.17% se determino que tuvo una mejor respuesta en comparación con las variedades Mad River Y Manteca, las cuales incrementaron su diámetro en un 92.44 % y 91.72 % respectivamente, sin embargo no supero el incremento que manifestaron en sus cormos las variedades Nova Lux y Copper Queen, los cuales fueron de un 107.48 % y un 105.5 % de incremento.

De acuerdo con el análisis estadístico y al comparativo que se les realizo a las medias de las variedades para esta variable se encontró, que la variedad Nova Lux, fué superior a la variedad Cassis en un 27.95 % y que con a las variedades Copper Queen, Mad River y Manteca las supero en un 1.03 %, 8.07 % y un 8.29 %. Las variedades Nova Lux y Copper Queen se encuentran en el nivel A de significancia y ya que muestran semejanzas en sus resultados, se consideran estadísticamente iguales, pero diferente de las demás variedades, las variedades ubicadas en el nivel AB de significancia son Mad River y Manteca, las cuales se consideran estadísticamente iguales al presentar resultados muy parecidos, pero diferentes a las demás variedades, la variedad Cassis está ubicada en el nivel de significancia B, ya que sus resultados son diferentes de la demás variedades.

El coeficiente de variación que se obtuvo del análisis estadístico para esta variable es de 10.26, esto indica que es aceptable para esta variable y que proporciona confiabilidad de los resultados obtenidos (cuadro A.5).

Para la fuente de variación bloques se deduce, que no hubo un posible efecto de bloque, debido a que se encontró que no hay respuesta estadística significativa, por lo que se descarta que las condiciones del suelo hayan sido heterogéneas y se deduce, que estos guardaron cierto nivel de homogeneidad (cuadro A.5).

Es lógico que la variedad cassis haya obtenido un diámetro menor en sus cormos respecto a las demás variedades, pues el calibre que presentaban antes de la plantación era (8-10) mientras que las demás variedades fue (10-12).

Al revisar los resultados que obtuvo Samaniego, (1987) encontramos que los cormos utilizados en su experimento incrementaron su tamaño de manera variada. Sin embargo los que contaban con un menor diámetro antes de la plantación obtuvieron al final del ciclo del cultivo, resultados en sus medias menores en comparación con los cormos de las demás variedades, por lo que se deduce que los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con los que obtuvo Samaniego, (1987).

Numero de Cormillos por Cormo (N. C.)

El motivo de analizar el número de cormillos por cormo es, evaluar la capacidad reproductiva, pues además de la producción de flor de corte, la producción de cormillos también es muy redituable en el ámbito comercial, a estos se realizan prácticas de manejo para promover su crecimiento y posteriormente se venden como cormos para producción de flor de corte. Los principales países productores de cormos de gladiola son Holanda y Francia, sin embargo en México principalmente se realiza la producción de espigas, motivo que impulsa a que gran parte de estos cormos sean importados desde estos dos países.

La producción de cormillos en los cormos de gladiola esta influenciada principalmente por el genotipo presente en la variedad, la las condiciones del suelo como son la estructura, humedad, y a su vez la condición nutricional que presente el suelo.

Al analizar los datos que nos proporciono el análisis de varianza encontramos una diferencia altamente significativa, por lo que se deduce que nuestros tratamientos son estadísticamente diferentes.

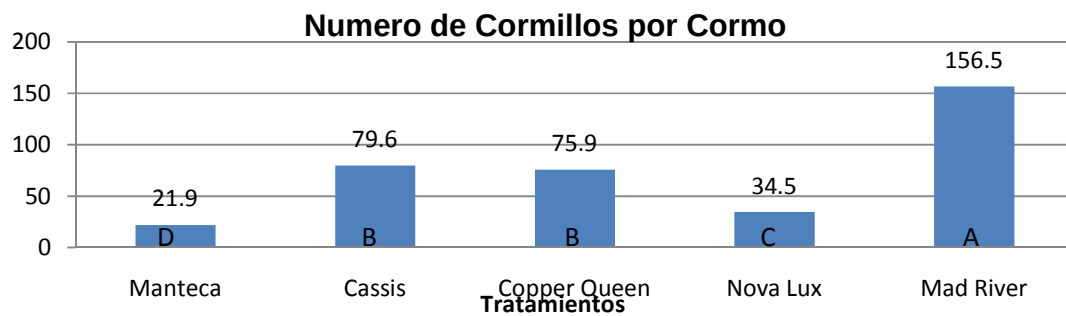


Figura 6.6 Respuesta de las cinco variedades de gladiola a la variable numero de cormillos por cormo.

Después de analizar las medias se encontró, que el tratamiento que generó un mayor número de cormillos fue el que corresponde a la variedad Mad River con un valor de 156.8 cormillos por cormo y el tratamiento que resulto con el menor número de cormillos generados fue el correspondiente a la variedad Manteca con un valor de 21.9 cormillos por cormo (ver cuadro 6.7).

Al realizar una comparación porcentual entre variedades se determino, que la Mad River produjo 615.98 % más cormillos que la variedad Manteca, la variedad Mad River supero a las variedades Cassis, Copper Queen y Nova lux en un 96.61 %, un 106.19 y un 453.62 % respectivamente. Después de realizar la prueba de medias encontramos a la variedad Mad River ubicada en el nivel de significancia A, a las variedades Cassis y Copper Queen en el nivel de significancia B con resultados que se asemejan, definiendo a estas dos variedades iguales estadísticamente pero diferentes de las demás, la variedad Nova Lux la ubicamos en el nivel C de significancia, mientras que a la variedad Manteca la ubicamos en el nivel de significancia D.

El coeficiente de variación para esta variable es de 2.69 %, lo que indica que los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico cuentan con un alto grado de confiabilidad (cuadro A.6).

Para la fuente de bloques se manifestó una respuesta estadística altamente significativa lo que nos indica, que hubo efecto de bloques, y que existió variabilidad causada probablemente por efectos de las condiciones heterogéneas del suelo (cuadro A.6).

No hay duda que la producción de cormillos por cormo, está principalmente determinada por la condición genética que presente la variedad que se establezca, sin embargo al incluir la interacción de las condiciones ambientales, pueden crearse condiciones en la planta, que pueden llegar a causar una baja o alta producción según la manera en que interactúe la genética de las plantas con dichas condiciones.

Samaniego, (1987), en su experimento encontró variaciones que iban desde los 13.64 a los 122.8 cormillos producidos por cormo, esto coincide con los resultados obtenidos en este experimento, se determinó que los cormillos producidos por cormo, no tienen relación con el tamaño del cormo, sino que los cormillos que se produzcan están determinados por la genética de la variedad que se establezca, en interacción con las condiciones ambientales y del suelo.

Peso de 10 Cormillos (P. C.)

La importancia de este parámetro se manifiesta con la interacción de la variable anterior y su importancia radica en obtener cormillos de mayor tamaño, pues, entre mas grandes sean se llegara con más rapidez a obtener cormos aptos para la producción de espigas generando ingresos de manera más rápida y eficiente, ya que al obtener cormillos de buen tamaño se evitan algunos gastos en insumos y mano de obra, de lo contrario se generará la necesidad de realizar una inversión mayor para obtener cormos con tamaños adecuados para la producción de flor de corte de gladiola.

El peso de los cormillos está íntimamente relacionado con su tamaño, por lo tanto al tener estos un mayor tamaño su peso también será mayor, el tamaño de los cormillos lo definen la capacidad que tenga una variedad determinada para producir estos, pues entre mas cormillos produzca tendrá que aportar más nutrientes a estos, sin embargo un cormo con un buen tamaño debe tener la capacidad de proveer lo necesario para que los cormillos tengan un crecimiento favorable.

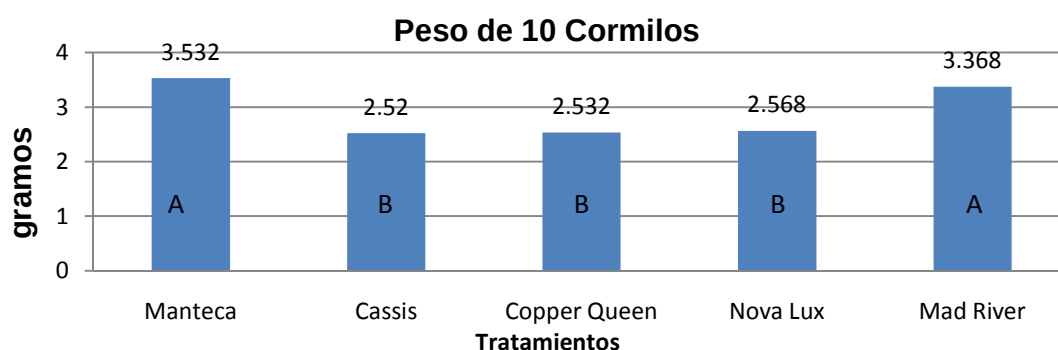


Figura 6.7 Respuesta de las cinco variedades de gladiolas a la variable peso de 10 cormillos en gramos.

El tratamiento que corresponde a la variedad Manteca fue el que obtuvo mayor peso en sus cormillos con un valor de 3.532 g y el tratamiento correspondiente a la variedad Cassis obtuvo 2.52 g obteniendo el menor valor para esta variable (ver figura 6.7).

Al realizar una comparación de medias se encontró, que la variedad Manteca obtuvo una diferencia en porcentaje de un 40.15 % sobre la variedad Cassis, en las comparaciones que se realizaron entre la variedad Manteca supero a las variedades Mad River, Nova Lux y Copper Queen en un 4.87 %, un 37.54 % y un 39.49 % respectivamente. Se obtuvieron 2 niveles de significancia el A y el B, en el nivel A se encuentran las variedades Manteca y Mad River con resultados semejantes y considerados estadísticamente iguales pero diferentes y superiores a las demás variedades, en el nivel de significancia B, se encuentran las variedades Nova Lux, Copper Queen y Cassis con semejanzas en sus resultados, por lo que se consideran estadísticamente iguales pero diferentes de las variedades del nivel A.

En esta variable el análisis estadístico, manifestó un coeficiente de variación de 7.04 % el cual es aceptable y genera confiabilidad de los resultados obtenidos (cuadro A.7).

Para la fuente de variación se encontró una respuesta significativa, por lo que se determina que existe un posible efecto de bloques y una posible heterogeneidad que provoca variaciones en el suelo (cuadro A.7).

Es posible que la variedad Manteca al haber obtenido un menor número de cormillos por corno, haya provisto a estos de una mayor cantidad de nutrientes generando un mayor crecimiento y por consecuencia un mayor peso, sin embargo la variedad Mad River se comporto de manera semejante a esta obteniendo el segundo mejor resultado en esta variable y puesto que en la variable número de cormillos por corno presento el valor más alto, se determinó que la variedad Mad River tuvo una mejor adaptación a las condiciones ambientales, pero principalmente de suelo que presenta la localidad de Garza, en el Estado de Nuevo León.

Cuadro 6.1 Concentración de medias de las cinco variedades de gladiola para todas las variables.

TRATAMIENTOS		VARIABLES						
		L. V. (cm)	D. V. (cm)	N. F.	D. F. (cm)	D. C. (cm)	N. C.	P. C. (g)
MANTECA		94.1	0.7	11.5	8.9	4.9	21.9	3.5
CASSIS		89.3	0.9	13.9	9.6	4.1	76.6	2.5
COPPER QUEEN		118.0	0.7	10.2	10.7	5.2	75.9	2.5
NOVA LUX		114.1	0.8	12.5	8.4	5.3	34.5	2.6
MAD RIVER		119.4	1.1	16.1	8.8	4.9	156.5	3.4

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y a los análisis realizados en este experimento se concluye que:

El tratamiento que tuvo una mejor adaptación a las condiciones climáticas y de suelo que presenta la región serrana de Nuevo León, fue Mad River, encontrándose por encima de los de mas tratamientos en cinco de las variables evaluadas y expresando resultados considerables en las demás.

Una de las variables en las que la variedad Mad River destacó, fue número de cormillos por corno (N. C.), obteniendo resultados superiores al resto de las demás variedades, lo que indica que además de ser la variedad que mejor se adaptó a las condiciones ambientales y de suelo en el área del experimento, al generar buenos resultados para la producción de gladiolas como flor de corte, también es una variedad que puede utilizarse para producción de cormillos.

Todas las variedades respondieron de manera diferente a las condiciones ambientales y de suelo de la región, esto se atribuye a la genética de cada variedad, una de las respuestas influenciadas por el ambiente de Garza, Nuevo León, fue la precocidad que causaron las condiciones ambientales en algunas variedades, principalmente la temperatura.

Se obtuvieron varas con características aceptables para su comercialización, ya que no se presentaron resultados por debajo de los 80 cm de longitud, en el caso de la variable longitud de vara (L. V.).

Al finalizar este experimento, se determinó que la producción de gladiolas para flor de corte, es una opción factible para generar ingresos en la localidad de Garza, Nuevo León. Sin embargo existen limitaciones para la producción, la principal de estas limitantes es la falta de vías de comunicación terrestre.

Sin duda la producción de flor de corte fue el principal objetivo de este experimento, sin embargo al tomar en cuenta las limitaciones que se plantean en el párrafo anterior, se ha deducido que la producción de cormillos es una mejor opción por cuestiones de manejo y traslado de la producción.

Por lo anterior se sugiere realizar otras pruebas, para identificar otras variedades de esta especie, que se adapten a las condiciones climáticas de la zona.

En caso de establecer el cultivo de gladiolas con el objetivo de producir cormos, se recomienda de igual manera realizar pruebas que permitan fortalecer el conocimiento de las variedades..

VI. LITERATURA CITADA

- Bañuelos, H.L. (2009). La Gladiola. Curso de Licenciatura, Producción de Ornamentales de Corte. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Buch P. O. (1972). The Species. In "The World of the Gladiolus" (N. Koenig and W. Crowley, eds). Edgewood Press, Maryland. Pp. 2-7
- Buschman J., C. M. (Sin Fecha). Gladiolus as Cut Flower in Subtropical and Tropical Regions. International Flower Bulb Centre. Hillegom-Holand p. 5-22.
- Contreras F. F., Influencia del Uso de Sulfato de Amina como Suplemento de Fertilización sobre el Crecimiento y Producción de la Gladiola (*Gladiolus spp*) Variedad Sansui. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Díaz A. D., 1988. Efectos de Densidad de Plantación y Dosis de Fertilización en el Desarrollo de Gladiola (*Gladiolus spp*) cv. Viajera. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Estrada B. E., (1988). Estudio de la Eficiencia de la Doble Termoterapia Aplicada a Cormos Brotados de Gladiola (*Gladiolus spp*) para el Control de *Fusarium oxysporium f. sp. gladioli*. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Hartman Hudson. T., Kester Dale. E. (1999). Propagación de Plantas Principios y Prácticas. University of California Davis. Compañía Editorial Continental S. A. de C. V.. Séptima Edición Español de la Carta Ingles. Pp. 60-529.
- Halfacre R. G. Barden J. A. (1992). Horticultura. Primera Edición 1984 Primera Reimpresión 1992. A. G T. Editor, S. A. México D. F. 386 p.
- Hudson T. Hartman, Dale E. Kester (1980). Propagación de Plantas. Editorial Continental, S. A., Segunda Edición en Español de la Tercera Edición en Ingles. Pp. 618, 619.

- Larson, R. A. (1988). Introducción a la Floricultura. Primera Edición en Español A. G. T., México, DF. Pp. 147-159.
- Laurie A.; H. V. Ries. (1950). Floriculture Fundamentals and Practices. Segunda Edición. Editorial Mcgraw-Hill, Book Company Inc. Pp. 304-305.
- López M. J.. (1989). Producción Comercial de Clavel y Gladiolos. Ediciones Mundi-Prensa Madrid. 114 p.
- Mameli de Calvino Eva. (1947). El Gladiolo la Flor de Moda. Ediciones Agrícolas Trucco. México, Pp. 72-101.
- Pacheco Ma. de L. Q., 1988. Análisis Fenológico en la Gladiola (*Gladiolus spp*) cv. Viajera Bajo Diferentes Niveles de Fertilización y de Densidad de Plantas. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Rodríguez S. F. (2003). Riego por goteo. A. G. T.. Editor S. A. Segunda Reimpresión. México. Pp. 27
- Rojas M. G. (1979). Fisiología Vegetal Aplicada. Editorial Mcgraw-Hill, Segunda Edición. México. Pp.43.
- Samaniego G. J., 1987. Prueba de Adaptación de Siete Variedades de Gladiola (*Gladiolus spp*) en la Región de Saltillo Coahuila. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Westcott C. 1971. Plant Disease Handbook. Tercera Edición. Van Nostril Reinold. 1971.
- Woltz S. S. (1955). Studies on Nutritional Requirements of Gladiolus. Produced. Florida State Horticultural Society 671. Pp. 330-334.
- www.bulb.com/ibc/binaries/pdfbestanden/gladiolgrowthinformationcobusman.pdf (18 de abril del 2011).
- www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htm (18 de abril del 2011).
- www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/LECTURA_MANUAL_FLORICULTURA_CULTIVO_DE_GLADIOLO.pdf (18 de abril del 2011).

VII. APÉNDICE

Cuadro A.1 Análisis de varianza para la variable longitud de vara.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	4022.561816	1005.640454	78.05	<.0001 **
REPETICIÓN	4	44.980256	11.245064	0.87	0.5017 NS
ERROR	16	206.159104	12.882944		
TOTAL	24	4273.701176			

C. V. = 3.35 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A.2 Análisis de varianza para la variable diámetro de vara.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	0.44721600	0.11180400	29.84	<.0001 **
REPETICIÓN	4	0.01837600	0.00459400	1.23	0.3388 NS
ERROR	16	0.05994400	0.00374650		
TOTAL	24	0.52553600			

C. V. = 7.21 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A.3 Análisis de varianza para la variable numero de flósculos.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	103.5252560	25.8813140	49.55	<.0001 **
REPETICIÓN	4	0.9661760	0.2415440	0.46	0.7623 NS
ERROR	16	8.3566640	0.5222915		
TOTAL	24	112.8480960			

C. V. = 5.63 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A.4 Análisis de varianza para la variable diámetro de flor.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	17.147456	4.286864	15.59	<.0001 **
REPETICIÓN	4	1.008136	0.252034	0.92	0.4781 NS
ERROR	16	4.398344	0.2748965		
TOTAL	24	22.553936			

C. V. = 5.65 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A.5 Análisis de varianza para la variable diámetro de cormo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	4.227144	1.056786	4.22	0.0161 *
REPETICIÓN	4	0.720224	0.180056	0.72	0.5915 NS
ERROR	16	4.008656	0.250541		
TOTAL	24	8.956024			

C. V. = 10.26 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A. 6 Análisis de varianza para la variable numero de cormillos por cormo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	54557.24000	13639.31000	3409.83	<.0001 **
REPETICIÓN	4	1816.00000	454.00000	113.50	<.0001 **
ERROR	16	64.00000	4.00000		
TOTAL	24	56437.24000			

C. V. = 2.69 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.

Cuadro A.7 Análisis de varianza para la variable peso de 10 cormillos.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	5.04208	1.26052	30.14	<.0001 **
REPETICIÓN	4	0.7456	0.1864	4.46	0.0131 *
ERROR	16	0.66912	0.04182		
TOTAL	24	6.4568			

C. V. = 7.04 %, NS =No Significativo, ** = Altamente Significativo, * =Significativo.