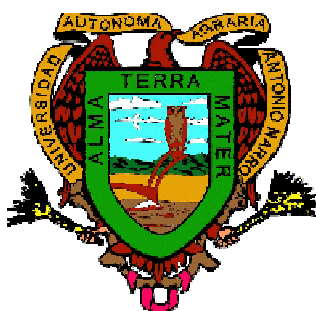


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA



**“Respuesta de tres variedades de gladiola al uso de diferentes
colores de polietileno como acolchado”**

Por:

PEDRO CESAR JOSE BARRIGA

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Titulo de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2009

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

**“Respuesta de tres variedades de gladiola al uso de diferentes colores de
poliétileno como acolchado”**

Presentada por:

PEDRO CESAR JOSE BARRIGA

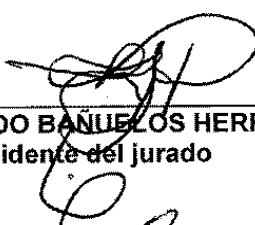
TESIS

Que Somete A Consideración Del H. Jurado Examinador

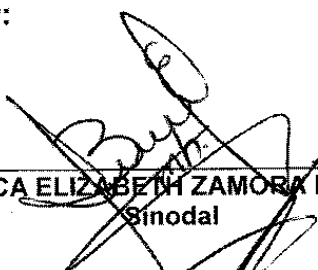
Como Requisito Parcial Para Obtener El Título De:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

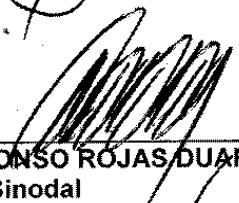
Aprobada por:



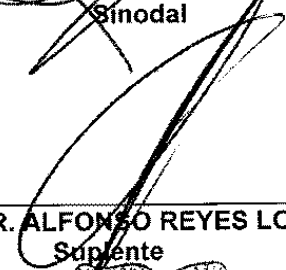
DR. LEOBARDO BANUELOS HERRERA
Presidente del jurado



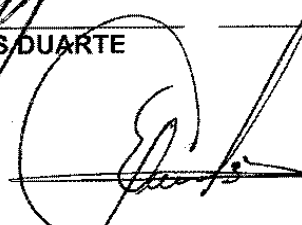
MC. BLANCA ELIZABETH ZAMORA MARTINEZ
Sinodal



MC. ALFONSO ROJAS DUARTE
Sinodal



DR. ALFONSO REYES LOPEZ
Suplente



DR. MARIO ERNESTO VAZQUEZ BADILLO
Coordinador de la División de Agronomía



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Mayo de 2009
Coordinación
División de Agronomía

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”**. mi **Alma Mater** por haberme dado la oportunidad de pertenecer a la gran familia “Narro” y aquellas personas que forman parte de ella, que han contribuido en mi formación como persona y profesionalista.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera, que hizo posible esta investigación, por todo el apoyo, tiempo, amistad y paciencia así también por compartir sus conocimientos los cuales fueron muy importantes en mi formación profesional.

Al MC. Blanca Elizabeth Zamora Martínez por su confianza y apoyo que me brindo durante la realización de esta investigación.

Al MC. Alfonso Rojas Duarte por participar como asesor de este trabajo de investigación y por compartir sus conocimientos los cuales fueron muy importantes para mi formación profesional.

Al Dr. Alfonso Reyes López por participar como asesor de este trabajo de investigación y por compartir sus conocimientos para mi formación profesional.

DEDICATORIA.

A Dios: por permitirme la vida y el logro de cada una de las metas que me he propuesto, guiándome siempre por el buen camino y por haberme dado a dos personas tan maravillosas, que amo y respeto y que siempre han sido un buen ejemplo en mi vida “**mis padres**”.

Wilfrido José Juárez y Josefina Barriga sólorio, Por ser los mejores padres del mundo, por que siempre creyeron en mí, por su infinito amor a mí a lo largo de mi vida, por que siempre que estaba derrotado ustedes me levantaron, por haberme inculcado el respeto hacia las personas, por todo el apoyo moral incondicional que a lo largo de mi carrera me brindaron y por todos sus consejos que siempre los llevo conmigo pues son los que me ayudan a salir adelante, les agradezco de todo corazón, este logro no es mío sino de ustedes ya que sin su apoyo jamás hubiera logrado terminar mi carrera profesional, a ustedes dedico este trabajo. Gracias por todo y que Dios los bendiga hoy y siempre.

A mis hermanos: Marijo, Aní, Nora, Alex, Luis, cristi. Por todo su apoyo moral incondicional y por ser los mejores hermanos y amigos que he tenido, por esa motivación tan grande que me brindaron, por haber pasado momentos difíciles conmigo, gracias por darme toda su confianza, cariño, y su gran amistad los quiero mucho.

A mis amigos: Luis Alberto (mundo), José María (face), Fernando (fercho), Jeiver (jevi), Víctor (cliko), Gilberto (gilber), castor (tetecua), Humberto (primo), Fausto (man), Marcelino (sorris), Chava (guacho), Abelardo (Ramirito), Bernardo (no entiendes que no quiero), por la amistad que compartimos y los momentos agradables que pasamos juntos.

A ti mami: con todo mi amor, admiración y respeto, gracias por tu apoyo y comprensión en los momentos más difíciles porque siempre que te necesite ahí estuviste, por todos esos momentos tan lindos que me diste y que pasamos juntos. Te amo nunca te olvidaré.

INDICE DE CONTENIDO	Página
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
Aspectos Generales de la gladiola.....	4
Historia y Origen	4
Clasificación Taxonómica	5
Descripción Botánica	6
Requerimientos del Cultivo	7
Temperatura	7
Humedad Relativa	8
Iluminación	8
Suelo	9
Preparación del terreno	10
Salinidad	12
Manejo del cultivo	13
Selección del cormo	13
Siembra	14
Riegos	15
Fertilización	16
Escardas	18
Cosechas	19
Aspectos generales del acolchado	20
Ventajas	20
Desventajas	21
Películas de plástico que se emplean en acolchado de suelos	21
Película verde oscura	21
Película transparente	22
Película gris humo	22
Película metálica	23
Película negra	23
Película roja	24

Película azul	24
Importancia de los acolchados plásticos	24
En la humedad del suelo	25
En la temperatura del suelo	26
Protección del suelo	27
Limpieza de los productos	27
Plagas y enfermedades	27
Control de la maleza	28
Incremento de organismos benéficos del suelo	29
Intercambio gaseoso entre el aire y el suelo	29
Radiación reflejada	30
III. MATERIALES Y METODOS	30
Localización del Área de Estudio	30
Material Genético	31
Establecimiento del Experimento	31
Preparación del Terreno	31
Termoterapia	31
Proceso de plantación	32
Riegos	33
Fertilización	33
Labores Culturales	34
Plagas y enfermedades	34
Cosecha	35
Material Experimental	36
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	37
Variables evaluadas	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	39
Longitud de vara	43
Longitud de espiga.....	47
Numero de flosculos	51
Diámetro de vara	55
Diámetro de flor	55
Peso seco de la maleza	58
CONCLUSIONES	63
LITERATURA CITADA	65
APÉNDICE	67

INDICE DE CUADROS

Cuadro N_o	Contenido	Página
2.1	Clasificación de cormos para desarrollar nuevas plantaciones	14
3.1	Descripción de los tratamientos	35
4.1	Concentración de datos para los factores A (tipos de acolchado) y factor B (variedades)	62

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Contenido	Página
4.1	Respuesta de la gladiola para la variable, longitud de vara (cm) a diferentes tipos de acolchado	41
4.2	Respuesta de las variedades de la gladiola, al uso de los diferentes tipos de acolchado, para la variable longitud de vara (cm)	42
4.3	Respuesta de la gladiola para la variable, longitud de espiga (cm) a diferentes tipos de acolchado	44
4.4	Respuesta de las variedades de la gladiola, al uso de los diferentes tipos de acolchado, para la variable longitud de espiga (cm)	46
4.5	Respuesta de la gladiola para la variable, número de flósculos a diferentes tipos de acolchado	49
4.6	Respuesta de las variedades de la gladiola, al uso de los diferentes tipos de acolchado, para la variable número de flósculos	50
4.7	Respuesta de la gladiola para la variable, diámetro de Vara (cm) a diferentes tipos de acolchado	53
4.8	Respuesta de las variedades de la gladiola, al uso de los diferentes tipos de acolchado, para la variable diámetro de vara (cm)	54
4.9	Respuesta de la gladiola para la variable, diámetro de flor (cm) a diferentes tipos de acolchado	56
4.10	Respuesta de las variedades de la gladiola, al uso de los diferentes tipos de acolchado, para la variable diámetro de flor (cm)	57
4.11	Respuesta de los diferentes tipos de acolchado, para la variable peso de maleza seca (g)	61

RESUMEN

El presente trabajo surge con la necesidad de buscar nuevas alternativas que ayuden al productor a minimizar costos de inversión, que le garanticen la obtención de mayores rendimientos y calidad en el cultivo de gladiola (*Gladiolus spp*). El experimento se realizó en la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a campo abierto en el área del “bajío” durante los meses de mayo a septiembre del 2007. El objetivo del experimento fue evaluar el comportamiento de tres variedades de gladiola (blanca, roja y rosa), crecidas bajo condiciones de acolchado con película de diferente color (transparente, verde oscuro, rojo, negro y azul), comparados con un testigo sin acolchar y determinar el color de la película más aceptable, para un buen desarrollo con el cual se obtengan flores de gladiola de buena calidad. Para ello se utilizaron tres surcos de 18 m de longitud, dando un total de 65.06 m² de área utilizada, 1080 cormos y 54 m de polietileno. Se empleó un diseño bloques al azar con arreglo factorial A x B, con 18 tratamientos y 3 repeticiones distribuidas al azar resultando un total de 54 unidades experimentales. Los resultados obtenidos muestran que la producción fue notoriamente superior y el desarrollo del cultivo fue más precoz en los tratamientos que fueron acolchados con diferentes tipos de polietileno, en comparación con el testigo sin acolchar, la mejor respuesta de calidad bajo acolchado plástico se presentó en la variedad rosa y el uso del acolchado verde oscuro mejoró la calidad de las varas de gladiola utilizando la mínima inversión. Respecto a la emergencia de maleza el mejor resultado se presentó en el acolchado negro con relación a los demás polietilenos y testigo sin acolchar.

Palabras Claves: Gladiolas, Variedades, Acolchados

I. INTRODUCCIÓN

México es un país que cuenta con una gran diversidad de climas, lo que favorece la producción de flores durante todo el año y como consecuencia, la oferta floral en las épocas de mayor demanda, esta garantiza fechas que generalmente están relacionadas con celebraciones, como lo son por ejemplo para México y algunos países; el 14 de febrero, 10 de mayo, graduaciones (junio-julio), 2 de noviembre y 12 de diciembre.

Una de las principales ventajas que tiene México como ofertante de productos florales, es la cercanía con los Estados Unidos, quien es uno de los principales países demandantes a nivel mundial de productos florales y ornamentales, lo que le permite a este país obtener productos de México por vía terrestre, a bajos costos de flete sin afectar la calidad de los mismos, ya que el traslado se logra hacer en poco tiempo.

En México la floricultura ha crecido rápidamente en los últimos años y cada día son más los estados que se integran a esta actividad; entre las entidades que más se destacan como productores de flores está: Michoacán, Querétaro, Estado de México, Puebla, Morelos, Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Jalisco.

En la actualidad en México se cultivan alrededor de 349 especies diferentes de flores cortadas y en macetas, ya sea bajo invernadero y/o a campo abierto, entre las mas importantes se encuentran; Rosa, Gerbera, Lilium, Alstroemeria, Aster, Clavel, Nochebuena, Crisantemo, Nardo y Gladiola.

La gladiola es una de las flores cortadas que mayor superficie cultivada ocupa, ya que a demás de ser excelente flor de corte, también se utiliza como planta de jardín, por ser llamativa, por la gran cantidad de colores que se manejan con excepción del azul y atractivas por sus diferentes formas y tamaño de flores disponibles. Además de que es fácil su manejo en el jardín, comparándola con otras especies, que se reproducen mediante tallos especializados y que ofrecen una mayor problemática.

La comercialización de la gladiola en el mercado internacional se realiza, en decenas y en libras; mientras que para el mercado nacional, la comercialización a nivel de productor se hace en gruesas.

Los mayores gastos de producción, los representa la inversión por conceptos como: material vegetativo, mano de obra y agroquímicos. Por lo que surge la necesidad de buscar nuevas alternativas que ayuden al productor a minimizar costos de inversión y que le garanticen la obtención de producto con

mayor calidad. Una alternativa para la obtención de flores de mayor calidad es el uso de acolchado plástico que proporciona un gran número de beneficios agronómicos y medioambientales, gracias a su comportamiento y efectos que tiene sobre las plantas, como por ejemplo; el uso eficiente del agua y fertilizantes, supresión de labores culturales (deshierbes, aporques etc.) reducción de la erosión del suelo y mano de obra entre otros. Todos estos aspectos permiten al agricultor, obtener flores de calidad al menor costo haciendo un buen uso de los recursos que tiene disponibles.

OBJETIVOS

- Evaluar el comportamiento de tres variedades de gladiola, crecida bajo condiciones de acolchado.
- Determinar el color de acolchado más aceptable, para un buen desarrollo con el cual obtengamos flores de gladiola de buena calidad.

HIPOTESIS

- El uso de acolchados plásticos reduce costos de producción, mejora el crecimiento y la calidad de las varas de gladiola.

II. REVISION DE LITERATURA.

Aspectos Generales de la Gladiola

Historia y Origen.

Las especies del genero *Gladiolus* no son una especie nueva, ya que ya habían sido identificadas hace mas de 2000 años en Asia menor con el nombre de “lirios del maíz”. En Europa fueron cultivadas desde hace 500 años.

En Inglaterra antes de 1730 se cultivaban tres especies; *Gladiolus communis*, *segetum* y *byzantinus* que eran cultivadas como plantas de jardín, posteriormente antes de 1880 surgieron tres especies mas que fueron predominantes por ser sexualmente compatibles; *Gladiolus communis*, *G. carneus* y *G. cardinalis*, que fueron las que dieron origen a híbridos naturales.

En 1823 se obtuvieron las primeras hibridaciones de importancia entre *Gladiolus tristis* variedad de color que fue polinizada por *Gladiolus cardinalis*, originando híbridos de *colvillei* cultivos que florecen en primavera y *Gladiolus carneus* que fue cruzado con *Gladiolus cardinalis* dando como resultado cultivos de floración pequeña y temprana.

La gladiola (*Gladiolus sp*) pertenece a la familia iridácea, comprende 180 especies diferentes, que actualmente se encuentran en toda África y área del mediterráneo, aunque la mayoría se encuentra en África del sur donde la gladiola crece como planta silvestre, dos son endémicas de Madagascar y 15 de estas son diploides y se encuentran en los países que rodean al mediterráneo, diferenciándose así de las especies europeas por ser poliploides.

Clasificación Taxonómica.

Reino----- Plantae

División-----Magnoliophyta

Subdivisión-----Angiospermae

Clase-----Monocotyledonea

Subclase-----Liliidae

Orden-----Lilifloras

Familia-----Iridaceae

Genero-----Gladiolus

Especie----- spp.

Descripción Botánica

Las gladiolas pertenecen a las plantas monocotiledoneas de la familia iridáceas del genero *Gladiolus*. Es una planta herbácea y vivaz florece en verano. Se desarrolla a partir de un tallo modificado llamado cormo, que se renueva anualmente y durante el tiempo de vegetación origina multitud de cormillos, su inflorescencia es alta y esbelta en espiga cubierta de flores de diverso color, sentadas en flósculos que son el punto de emergencia Larson, (1988).

Raíz

Los cormos presentan dos tipos de raíces: Raíz filiforme, se origina en la base del cormo madre como un sistema radical fibroso su función principal es servir de anclaje inicial. Raíz secundaria o contráctil, emerge después de la anterior sustituyéndola y se desarrolla sobre la base del tallo para generar otro cormo nuevo, sus funciones básicas son producir cormillos, suministrar agua y nutrientes a la planta.

Cormo

Es un tubérculo hinchado achatado con orientación vertical con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior que normalmente está algo deprimida, y que da origen a la inflorescencia y hojas. Se encuentra cubierto por hojas secas de aspecto escamoso que emergen de los nudos y que sirven como protección de lesiones y pérdida de humedad. Es un tejido de reservas, formado por células del parénquima, dando lugar a una estructura sólida con

varios nudos y entrenudos. Normalmente el color del parénquima define el color de la flor, los más conocidos son los claros que dan origen a flores de color blanco o amarillo, mientras que colores oscuros, generalmente rojizos, dan origen a flores rojas, moradas, naranjas, entre otras, etc.

Hojas

Salen de la base del tallo estas varían entre 1 y 12 según el tamaño del cormo; son alargadas, sésiles, paralelinervias, aplanadas, sentadas, lanceoladas y se encuentran cubiertas con una cutícula cerosa que les sirve de protección.

Inflorescencia

La inflorescencia es una espiga larga que tiene de 10 a 30 flores según la especie, emergen de los flósculos que también son flores en forma de embudo con un diámetro de 5 a 20 cm, hermafroditas rodeadas de una bráctea y una bractéola, perianto simétrico bilateralmente, con 6 lóbulos desiguales. Androceo con 3 estambres naciendo en el tubo del perianto y estilo trifido en el ápice. Su fruto es capsular con semillas aladas.

REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

Temperatura

La gladiola es una planta que no tolera el frío por esa razón es cultivada en los meses más cálidos, la temperatura óptima del suelo para una buena

brotación de cormos es de 10 a 20°C, aunque se ha observado que los que tienen buen tamaño pueden resistir bien temperaturas extremas que no pasen de 40 °C. En las gladiolas, las noches frías y los periodos largos de crecimientos son favorables para producción de cormos grandes, Hartman y Kester, (1999).

Las temperaturas óptimas para un buen desarrollo son de 10 a 15°C por la noche y de 20 a 27°C por el día. Ayudando a la formación del tallo floral que inicia desde los 12°C hasta los 22°C.

Según Delvin, (1982), la temperatura es uno de los factores que llega a influir de manera importante en los procesos fisiológicos de las plantas.

Humedad Relativa

La humedad relativa puede oscilar entre el 60 a 70%. Evitando cambios bruscos que puedan ocasionar un estrés y en consecuencia la aparición de enfermedades principalmente fungosas Bianchini y Carrara, (1979).

Iluminación

Las gladiolas son planta que necesita bastante luminosidad para realizar sus funciones fisiológicas, cuando esta es insuficiente las plantas se quedan ciegas y no florecen, por lo que hay que aportar luz artificial. La gladiola es de fotoperiodismo de día largo, florece cuando los días son mayores de 12 horas y se favorece aún más con 13 horas luz. Cuando se siembran cultivares de

gladiola en épocas de poca iluminación, como en el otoño e invierno, se recomienda utilizar cormos de mayor tamaño ya que cuentan con reservas para soportar los cambios bruscos de temperatura y evitar establecer cultivos en altas densidades cerca de lugares con sombra, para que las plantas puedan aprovechar con facilidad la luz solar.

Suelo

La gladiola por ser un cultivo muy rustico, es poco exigente en cuestión de suelos. Prefiere los suelos arenosos con aportaciones de estiércol, a una profundidad de 30 a 50 cm, que tengan buena nivelación para evitar encharcamientos y por lo tanto la presencia de enfermedades.

También se desarrolla sin problemas en suelos arenosos, arcillosos, calizos con buen drenaje y con un 3% de materia orgánica.

En suelos demasiado arcillosos y calizos el cormo se enferma y lo transmite a la parte aérea. Cuando los suelos son ácidos, se deberá incorporar cal agrícola o cal dolomítica al suelo, para los terrenos alcalinos es necesaria la aplicación de materia orgánica bien composteada (en estado humificado) para mejorar la textura y estructura.

PH del suelo

Se ha observado que algunas variedades de gladiola toleran suelos ligeramente

alcalinos, debido a esto se considera un pH de 5.8 a 6.5. Con el cual las plantas de gladiola realizan sus procesos fisiológicos sin problemas.

Según Agrios, (2001), así como nos puede beneficiar el pH, también nos puede ocasionar problemas de enfermedades, ocasionadas por patógenos que son favorecidos por microorganismos que se encuentran en el suelo.

Observo que algunos de los procesos fisiológicos de la gladiola son sensibles a los cambios de pH del suelo, por ejemplo; la apertura y cierre de las estomas.

Preparación del terreno.

Las labores mínimas para establecer el cultivo de gladiola son las siguientes; nivelación del terreno, subsueo si el terreno se encuentra muy compactado, incorporación de materia orgánica para mejorar la estructura del suelo, barbecho, rastreo, si se realiza cruzado en dos ocasiones es mucho mejor para que el suelo quede bien mullido y finalmente el surcado o bordeado. Es conveniente realizar rotación de cultivos de 3 a 4 años, para evitar que los suelos se nos infesten de plagas y enfermedades.

Halfacre y Barden, (1984), recomiendan tratar químicamente al suelo antes de su uso o bien cuando ya se tienen problemas con plagas y enfermedades retirarlo de la producción durante 10 años.

Según Espi (1997), la solarización es una técnica de reciente instauración que utiliza la energía solar, para aumentar la temperatura del suelo consiguiendo así la eliminación de patógenos. Esta técnica consiste en desinfectar el suelo recubriendo el terreno con una lamina plástica de polietileno de un espesor entre 0.025 y 0.1 mm durante un periodo de tiempo comprendido entre 4 y 6 semanas, pudiendo efectuar riegos por debajo de la lámina durante este tiempo. Así, se alcanzaran temperaturas de 45 - 50°C a una profundidad de 10 cm y 38 - 45°C a 20 cm lo que destruirá todos los microorganismos existentes en el suelo. En caso de utilizar polietileno normal será necesario de mes y medio a dos mese para una solarización con garantía. Para la desinfección por métodos químicos se pueden utilizar:

- a) Bromuro de Metilo, es un producto que se aplica en dosis comprendidas entre 500 y 1000 kg/ha una vez acolchado el suelo, y se deja actuar durante 2 y 7 días después se levanta el plástico y transcurridos 12 días se podrán realizar labores agrícolas.
- b) Formol al 5%, se hace aplicando una parte de éste 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 la salida del gas, después de 24 a 48 horas se quita el plástico y se rastrea o se azadonea para la evaporación del formol y esperar 10 días para el establecimiento de la semilla Hartmann Kester.; (1999).

- c) Metam - Sodio y Metam – Potasio, es otro liquido fumigante como los anteriores de acción fungicida, insecticida y en cierta medida herbicida, que se aplicara con dosis variables entre 500 y 1500 l/ha, excepto para cuando se desee que actúe como herbicida, cuyas dosis deberán ser mas elevadas. Normalmente se aplica localizada mente en surcos o disuelta en el agua de riego. Tiene un plazo de seguridad de 20 a 30 días, aunque a partir de 15 días puede empezar a labrarse el suelo para ser aireado.

Salinidad.

La salinidad es uno de los factores de importancia en el cultivo de la gladiola, ya que es muy sensible cuando se establece en suelos que contienen altas concentraciones de sal. El daño que ocasiona lo podemos observar en el mal desarrollo de la planta y con la aparición de quemaduras en los bordes de las hojas.

El lavado de suelos es una técnica que ha persistido durante muchos años para solucionar los problemas de salinidad, siempre y cuando el cultivo esté establecido en camas, donde las sales se pueden solubilizar y desechar con el arrastre del agua. Por ejemplo; 1). Dar un riego semipesado con una cantidad de 1000 litros por cama de 36 m², con el objetivo de solubilizar las sales que contenga el suelo. 2). Una vez transcurrido un tiempo de 20 a 30 minutos después de la primera aplicación, aplicar un riego pesado con una cantidad de

agua de 1500 litros por cama de 36 m², con el objetivo de lixiviar las sales que están en solución.

MANEJO DEL CULTIVO

Propagación.

La propagación de la gladiola varia según la finalidad que se de y puede ser; vegetativa que se hace a través de cormos o cormillos. Esta se realiza cuando es destinada para flor de corte o para la reproducción de material vegetativo y la propagación sexual (por semilla) solo es utilizada para crear nuevas variedades por gente especializada Boutherin y Bron (2005).

Selección del cormo.

Esta practica se realiza con el objetivo de seleccionar los cormos en mejor estado, para asegurar una buena brotación y producción del cultivo, las principales características que deben de cumplir un cormo para flor de corte son las siguientes; contar con un buen vigor, estar libres de lesiones físicas así como también de plagas y enfermedades. Otro punto importante es la selección de variedades y colores, para llevar un orden cuando se establezcan en el lugar final donde van a producir.

El diámetro que se utiliza para una buena selección de cormos es de 2.5 a 5.1 cm, que son los que nos dan cosechas tempranas, uniformes, plantas de

buen tamaño con espigas de mayor número de flósculos. Que nos garantizan la comercialización de la flor cortada (Cuadro. 2.1) López, (1989).

No se recomienda sembrar cormos mayores de 12 a 14 cm de diámetro ya que pueden presentar precocidad al igual que un gran desarrollo de cormillos y espigas que no son adecuados para la comercialización.

Cuadro. 2.1. Clasificación de cormos para desarrollar nuevas plantaciones.

Tipos	Uso	Tamaño (Diámetro en cm.)		
Grandes	- -	- -	- -	- -
	Cormo y			
Jumbo	flor	- - -	>5.1	- - -
Nº 1	flor	>3.8	A	≤ 5.1
Mediano	- - -	- - -	- - -	- - -
Nº 2	flor	>3.2	A	≤ 3.8
Nº 3	flor		A	≤ 3.2
Pequeño	- -	- -	- -	- -
Nº 4	cormo	>1.9	A	≤ 2.5
Nº 5	cormo	>1.3	A	≤ 1.9
Nº 6	cormo	>1.1	A	≤ 1.3

The North American Gladiolus Council y tomado de introduction to floriculture de Roy A.Larson.

Siembra.

La gladiola es un cultivo que básicamente se basa en una buena programación de cosecha, ya que de esto depende, que la rentabilidad sea buena, en la cual se deben tomar en cuenta las estaciones del año de mayor luminosidad que son primavera-verano, épocas más importantes en las que la gladiola es demandada y dentro de estas las fechas más importantes, por producir varas de calidad. La siembra de cormos se realiza en dos modalidades:

En surcos: se colocan 20 cormos por metro lineal a doble hilera siendo la separación entre cormos de 10 cm y entre líneas de 9 cm a una profundidad media de 6 a 10 cm, obteniendo una densidad de plantación de 166, 000 plantas por hectárea.

Camas de 36 m²: se pueden establecer hasta 80 cormos por 1.2 m², obteniendo una densidad 432,000 cormos por hectárea, éste ultimo sistema le permite al productor cultivar y cosechar las flores de una manera adecuada, así como también la obtención de cormos y cormillos de una manera rápida y sencilla.

Se ha observado que con el diámetro del cormo y espaciamientos de 1.5 a 2 cm, así como la plantación de cormos pequeños, Todos los parámetros de crecimiento y floración en gladiola se incrementan.

Riegos

Los sistemas de riego que se utilizan en el cultivo de la gladiola son; el riego por aspersión, es el que se utiliza para grandes extensiones, aunque si no se tiene el cuidado necesario, puede causar algunas enfermedades en invierno; el riego rodado es el que tiene el costo de aplicación mas barato, si el suelo esta bien nivelado y riego por goteo. Siendo mas eficiente este ultimo cuando se tienen aguas salinas y se logra un uso racional del agua. La gladiola necesita humedad constante principalmente en etapas críticas; después de la plantación, a partir de la formación de la cuarta hoja para evitar aborcion o mal formación

de la inflorescencia y durante la cosecha de las inflorescencias evitando así el doblado de la espiga, siendo ésta la etapa crítica más importante.

El intervalo de riego va de 7 a 25 días aplicándose por la mañana o tarde, el intervalo está definido por la época del año y el tipo de suelo. Un cultivo con raíces poco profundas requiere de riegos más frecuentes que un cultivo con raíces amplias y profundas, bajo las mismas condiciones de capacidad de retención de humedad en el suelo.

Fertilización

La fertilización en el cultivo de la gladiola va de acuerdo al tipo de suelo, el método de riego y las condiciones climáticas de la región donde se establezca. En suelos arcillosos (pesados) se ha observado que cuando los cormos tienen buenas reservas, la cantidad de fertilizante que se aplica es en cantidades muy bajas o bien no es necesaria, mientras que en suelos arenosos tiene que ser con más frecuencia principalmente en épocas de lluvia debido a la lixiviación que se presenta.

En suelos arenosos la formula general que se recomienda es de 90 a 135 Kg, de nitrógeno (abastecido en parte como nitrato y en parte como amonio), de 90 a 180 Kg. de fósforo como ($P_2 O_5$) y de 110 a 180 Kg, de potasio como (K_2O) por hectárea.

Ciertos elementos como el magnesio (Mg), potasio (K), nitrógeno (N), fósforo (P), entre otros, son requeridos por este cultivo en cantidades mayores por su deficiencia en suelos arenosos. La deficiencia de nitrógeno se puede identificar con claridad cuando se presenta un color verde pálido en las hojas viejas o bien con la reducción en el número de espigas. Cuando las hojas superiores tienen una coloración verde oscura acompañada de una coloración rojiza en la parte inferior, podemos observar la deficiencia de fósforo debido a su lenta movilidad en la planta, de lo contrario cuando se tiene un exceso, el crecimiento de la raíz se incrementa en relación con el de la parte aérea (lo contrario del exceso de nitrógeno). Después de la deficiencia de N y P la deficiencia más común en la gladiola, es la de potasio que cuando es deficiente causa reducción en el número de yemas florales, retardo en la floración, clorosis intervenal y enrollamiento en las hojas viejas (moteadas); flores y cormos pequeños de baja calidad, achaparramiento, debilitamiento y poca resistencia a las enfermedades. Se han reportado varios síntomas de deficiencia de micronutrientes para la gladiola.

La deficiencia de calcio puede causar que la espiga se troce generalmente por abajo de la segunda o tercera florecilla, desintegración o pudrición de yemas, menor desarrollo radical, con raíces oscuras y fraccionadas, incluyendo directamente en la absorción de otros elementos cuando este se encuentra en exceso. La deficiencia de magnesio causa clorosis intervenal de las hojas más viejas y en ocasiones zonas necróticas, tallos finos, o defoliación intensa, mientras la deficiencia de hierro se manifiesta como clorosis blanquecina en

hojas jóvenes con las nervaduras de un color mas fuerte su exceso provoca antagonismo con otros elementos. La falta de boro causa deformación y caída de hojas (retorcidas) detención de crecimiento, muerte de tejidos, muerte de meristemas, aborto de flores en desarrollo lo que causa la muerte de la planta por la yema terminal. El color café de la punta de las hojas se ha asociado con toxicidad de flúor pero puede resultar ser síntoma de cualquier cosa que dañe el sistema radical, como enfermedades, nematodo o la inundación del suelo Bidwell, (1979).

Según Willfret *et al.*, (1970), los micronutrientes como: calcio, magnesio, fierro y boro, pueden ser aplicados durante la preparación del suelo. Se recomienda como mínimo cuatro aplicaciones de fertilizantes:

1. Incorporado antes de la plantación.
2. Aplicación lateral durante la etapa de dos a tres hojas.
3. Aplicación lateral cuando la inflorescencia emerge de las hojas.
4. Aplicación lateral unas dos semanas después de la floración para desarrollar el nuevo cormo y cormillos.

Escardas

La gladiola es muy exigente en la aireación del sistema radical, por lo que es necesario que la primera escarda se realice cuando la planta tiene de 1 a 2 hojas verdaderas y posteriormente por cada hoja producida, esto con el objetivo de aumentar el oxígeno en el suelo y eliminar las malezas, que generan competencia por el agua, nutrientes, y espacio que la planta tiene a su

disposición en el suelo. Generalmente se recomiendan de 6 a 8 escardas por ciclo, ya sean hechas con trabajadores, tracción animal o maquinaria.

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

Cosecha

Se hace aproximadamente, tres meses después de la plantación dependiendo de la época del año y diámetro del cormo que se utilizó en la siembra. Se inicia la recolección por la mañana o tarde para evitar deshidratación y estrés de la flor cortada, ya que en el mercado la presentación y calidad son un factor muy importante y se ven afectados con las altas temperaturas del medio día. Las varas florales se cosechan cuando al primer botón o flósculo comienza a mostrar el color de los pétalos, hasta que sobresalga un centímetro, para esta actividad es necesaria una navaja bien afilada para poder introducirla entre las hojas y realizar el corte hacia abajo, tratando de dejar como mínimo 4 ó 5 hojas por planta ya que estas siguen realizando sus procesos fisiológicos los cuales proporcionaran nutrientes al cormo hasta complementar su ciclo.

Aspectos generales del acolchado

Es una técnica originada hace muchos años, que es practicada por el agricultor con la finalidad de proteger al cultivo y al suelo de los agentes atmosféricos, obtener cosechas precoces, mejorar rendimientos y evitar el

contacto del producto con el suelo, Consiste en colocar materiales como paja, aserrín, capotillo de arroz, papel o plástico que cubran el suelo. En la actualidad la más empleada es la utilización de plásticos de polietileno por la variedad de beneficios que proporciona al agricultor.

Ventajas

El uso de acolchados en la agricultura a proporcionado un gran número de beneficios agronómicos y medioambientales. Entre las ventajas de su utilización se destacan:

1. El incremento de los rendimientos.
2. Prevención de la aparición de las malezas.
3. Uso eficiente del agua y de los fertilizantes.
4. Reducción de la erosión del suelo.
5. El aumento de la temperatura en la zona de las raíces que se traduce en una mayor precocidad de los cultivos e incluso en la posibilidad de realizar plantaciones más tempranas.
6. Ahorro significativo en mano de obra.
7. Se logra intensificar la producción y aumentar la eficiencia de uso de los recursos.
8. Es de fácil uso ya que posibilita la mecanización de su instalación.
9. Es flexible, impermeable e inalterable al agua, no se pudre ni es atacado por los microorganismos.

Desventajas

La utilización de plásticos en la agricultura plantea problemas tanto técnicos como económicos y medioambientales en el momento de su retirada cuando dejan de tener utilidad:

1. El exceso de temperatura que genera el acolchado puede llegar a causar efectos negativos en la precocidad y plantaciones tempranas de los cultivos.
2. El precio del plástico.
3. Causa contaminación cuando deja de tener utilidad.

Películas de plástico que se emplean en acolchado de suelos

Película verde oscura

Los efectos son similares a los del negro y transparente pero a una intensidad menor en cuanto a la reflexión de radiación, calienta el suelo durante el día, un poco menos que el transparente y protege los cultivos durante la noche, al permitir el paso de las radiaciones caloríficas del suelo hacia la atmósfera. Disminuye el crecimiento de las malas hierbas y genera precocidad de cosechas similares a las conseguidas por la película transparente Relf y McDaniel, (2004).

Película transparente

El acolchado de polietileno transparente es de los más importantes se ha demostrado que es de mayor utilidad en inviernos fríos por su considerable aumento de temperatura en el suelo, durante el día y protección de cultivos

durante la noche. Permite el paso de radiaciones caloríficas del suelo hacia la atmosfera, lo que se traduce en precocidad y en mayor rendimiento. Sin embargo, se requiere de un eficiente control de malezas ya que favorece su crecimiento las cuales sustraen del suelo agua y nutrientes generando competencia con la planta. Llegando a levantar los plásticos, por el tamaño que pueden alcanzar, que en ocasiones puede llegar a ser superior al del cultivo establecido, Ibarra y Rodríguez, (1991).

Castillo (1998) trabajando en coberturas de suelo con filmes de polietileno de baja y alta densidad, transparente y de colores: blanco, gris humo, negro, aluminizado, verde, azul, coextruido blanco-negro y café-negro, además de un testigo con suelo desnudo, concluyo que las temperaturas de suelo mínimas y máximas bajo los diferentes acolchados de polietileno, siempre fueron superiores al testigo sin acolchar, siendo los polietilenos transparentes de alta y baja densidad los que registraron las más altas temperaturas en el suelo.

Película gris humo

Calienta el suelo durante el día sin ocasionar quemaduras y protege sensiblemente a la planta durante la noche. Permite el paso de las radiaciones caloríficas del suelo hacia la atmosfera, generan una buena precocidad en la cosecha, menor que con la película de plástico transparente pero mayor que el negro.

Película metalizada

En plantaciones de verano impide el calentamiento excesivo del suelo y secado del sistema radicular de las planta. Genera gran precocidad, rendimientos de cosecha incluso superior a las logradas con la película de plástico transparente. Los únicos inconvenientes que presenta son; que no protege a la planta durante la noche al impedir la liberación de calor del suelo y es más costoso que cualquiera de las anteriores películas de plástico señaladas Robledo y Martin, (1971).

Película negra

El acolchado negro absorbe la mayoría de la radiación solar, que incluye las longitudes de onda de radiación ultravioleta, visible e infrarroja y la irradian a la atmósfera en forma de calor por convección y conducción al suelo. El acolchado negro no permite el crecimiento de malezas porque no transmite la radiación visible comprendida entre 0.3 y 0.8 micras de longitud de onda, por lo que no se realiza la fotosíntesis. Como el suelo se calienta poco de día, durante la noche la aportación de calor al cultivo es muy poca y se expone a los efectos de heladas, de lo contrario en días calurosos se pueden producir quemaduras en las partes aéreas de la planta y en las que estén en contacto con el plástico Ibarra y Rodríguez *et al.*, (1991).

Película roja

Se utiliza en cultivos que se establecen, en zonas con poco riesgo de heladas y terrenos donde las malezas no son muy frecuentes. Se ha visto que

mejora y acelera la madurez en algunos frutos, además reduce la incidencia temprana de plagas y disminuye los riesgos por enfermedades transmitidas por algunos insectos Relf y McDaniel *et al.*, (2004).

Película azul

Se usa en zonas con heladas no muy intensas. Se ha encontrado que disminuye considerablemente el porcentaje de plantas quemadas, no aumenta tanto la temperatura del suelo y reduce el crecimiento de la maleza. Este acolchado se encuentra en el punto medio entre el porcentaje de reflexión de radiación con el acolchado blanco y transparente, por lo que la temperatura se comporta de la misma forma Robledo y Martin (1971).

Importancia de los acolchados plásticos

Las camas cubiertas con polietileno ofrecen ventajas como, la opacidad de la luz solar, la absorción de calor y su posterior restitución al ambiente exterior durante la noche, evitan la evaporación y aceleran el desarrollo que por consecuencia nos da como resultado precocidad e incremento del rendimiento. El uso de acolchados de polietileno en los cultivos genera importantes modificaciones en el ambiente físico donde se cultivan las plantas, cuya intensidad depende del tipo de polietileno que se utilice. Los factores que se alteran con el uso de acolchado son: humedad, temperatura, estructura y fertilidad del suelo, como también la vegetación espontánea bajo la película entre otros.

Los plásticos más utilizados para acolchados son de color negro y blanco, pero se han descubierto grandes beneficios con el desarrollo de los polietilenos de diversos colores que además de los efectos ya mencionados producen reflexión, aportando luz al dosel. Todos estos se comportan de distintas formas y con diferentes efectos, algunos estimulan la fotosíntesis, la precocidad y el tamaño de los frutos. Puesto que las plantas son más receptivas a ciertas longitudes de onda que otras, absorben mayor radiación solar en las franjas de los colores rojo y azul, es importante conocer las características relativas a la transmisión de la luz. Para elegir un color de acolchado de polietileno es fundamental considerar la época del año en que se usará, ya que su efecto sobre las plantas será positivo o negativo según las condiciones ambientales. Papaseit, (1997).

Influencia de los acolchados plásticos

Humedad del suelo

La aplicación del acolchado ayuda a conservar de un 27 a un 31 % de la humedad en condiciones climáticas semiáridas y puede ahorrar hasta un 50 % del agua de riego. La economía del agua con el acolchado es muy importante, todas las reservas existentes son aprovechables Ibarra y Díaz, (2003).

Según Haddad y Villagran, (1988), afirman que con el uso de acolchado plástico se logró distanciar los riegos a una vez cada quince días, en lugares donde se regaba dos veces por semana.

Temperatura del suelo

Todos los plásticos empleados en el acolchado, consiguen incrementar la temperatura del suelo durante el día, a excepción del blanco y el aluminizado. El plástico negro durante la noche es el que menos retiene el calor. Los grados de temperatura bajo un acolchado dependen del color de la película plástica, como también de las propiedades termales (reflectancia, absorbancia o transmitancia) de un material particular en relación con la radiación solar. Las diferencias en producción de algunos cultivos esta en respuesta a los colores de los diferentes acolchados, como consecuencia en parte del aumento diferencial de la temperatura del suelo y por la variedad de longitudes de onda reflejadas.

Según Converse, (1981), en Israel logró un 10 a 15% de aumento en rendimiento en frutilla plantada en invierno con el uso de polietileno transparente, en relación a los rendimientos logrados con polietileno negro.

Protección del suelo

El uso de acolchado de polietileno protege la estructura del suelo (erosión) manteniendo el suelo mullido y la humedad superficial. En estas condiciones las plantas desarrollan más superficial y lateralmente su sistema radical, y las raíces son más numerosas y largas. Con el aumento de raicillas colonizando el estrato de mayor fertilidad del suelo, la planta se asegura de una mayor extracción de agua y sales minerales, lo que conduce a mayores rendimientos.

El plástico acolchado actúa como barrera física a las precipitaciones y previene la lixiviación de los nutrientes y fertilizantes.

Limpieza de los productos

El acolchado funciona como una barrera entre el suelo y la parte aérea de la planta. Por lo tanto los productos van a los mercados más limpios y con una presentación más atractiva.

Plagas y enfermedades

La utilización de polietilenos con caras plata o blanca hacia el sol actúan como reflejantes de la luz, y tienen gran influencia contra la presencia de mosca blanca, áfidos y ciertos virus de los cuales los insectos son vectores, además de otras plagas que no les es atractivo el color del acolchado utilizado.

Control de la maleza

El crecimiento de malezas bajo el acolchado depende del color del plástico, es decir, de su transmisividad a la luz solar. El acolchado de suelos con polietileno negro ayuda a eliminar en su totalidad las malezas por su impermeabilidad impidiendo la actividad fisiológica de las malezas. El uso de plástico transparente permite que las malezas se desarrollen, pero la aplicación correcta del plástico, temperatura y alta humedad, queman las malezas germinadas en las primeras fases del desarrollo vegetativo. Este beneficio es tan grande que en la mayoría de los casos, solo este factor, justifica económicamente la inversión. En general, para los cultivos hortícolas el período

crítico de interferencia corresponde al primer tercio del tiempo que dura el cultivo Ilic, (1992).

Incremento de organismos benéficos del suelo

Muchos organismos benéficos del suelo sobreviven al acolchado y recolonizan colonizan el suelo muy rápidamente. Existen poblaciones de hongos benéficos, como *Trichoderma*, *Talaromyces* y *Aspergillus* spp, que sobreviven o se incrementan en suelos acolchados. Los hongos *micorrízicos* son microorganismos benéficos que parasitan patógenos de las plantas, ayudando así a su crecimiento, son resistentes al calor en relación a los demás hongos fitopatógenos. Sus poblaciones pueden reducirse en el perfil superior del suelo pero ciertos estudios han mostrado, que esto no es suficiente para reducir su colonización de raíces hospederas en suelos acolchados. También existen algunas poblaciones de bacterias benéficas como *Bacillus* spp, que son reducidas durante el periodo de acolchado, pero posteriormente recolonizan el suelo rápidamente. Algunas poblaciones de *Rhizobium* spp., el cual fija nitrógeno en los nódulos de las raíces de leguminosas, pueden ser reducidos por el acolchado y pueden ser reintroducidos por la inoculación de semillas de leguminosas, mientras que los niveles poblacionales de *Actinomycetos* no son muy afectados por el acolchado del suelo. Muchos miembros de este grupo se sabe que son antagonistas de hongos fitopatógenos Elmore, (1997).

Intercambio gaseoso entre el aire y el suelo

La película plástica modifica el intercambio gaseoso entre el aire y el suelo, causando como efecto del acolchado que las raíces liberen más CO₂ y se acumule bajo el plástico para que se canalice a través de sus perforaciones. Además la presencia de la película restringe la difusión del vapor de agua y CO₂ desde el suelo hacia la atmosfera consiguiéndose de esa manera un microambiente adecuado para el crecimiento de las plantas Ibarra y Rodríguez *et al.*, (1991).

Radiación reflejada

Los acolchados plásticos modifican directamente el microclima alrededor de la planta al influir en la cantidad de radiación absorbida y reflejada, el color del plástico determina esto por lo general. Los diferentes colores de acolchado reflejan diferentes longitudes de onda y proporciones de rojo/ rojo intenso-lejano Relf y McDaniel *et al.*, (2004).

III. MATERIALES Y METODOS.

Localización del Area de Estudio

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de mayo a septiembre del 2007, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en el área conocida como el bajío, localizada a 6 km al sur de la ciudad de Saltillo, Coahuila, México. La cual presento una temperatura media de 20.65°C, con una humedad relativa de 76.25 por ciento y una precipitación media anual de 400 a 500 mm. La Universidad se localiza en Buenavista, Saltillo, entre los paralelos 25°25'41" de Latitud Norte y los meridianos 100°59'57" de Longitud Oeste, con una altitud de 1743 msnm.

Material Genético

Se utilizaron tres materiales, la variedad blanca (*Blanca Borrega*), roja (*Sansusí*) y rosa (*Viajera*); que son materiales utilizados frecuentemente por los productores.

Los 1080 cormos utilizados fueron traídos de Tuxpan Michoacán en el mes de mayo del 2007, y seleccionados de acuerdo a las siguientes características; tamaño, vigor y sanidad principalmente.

Establecimiento del Experimento

La primera fase del experimento fue preparar el terreno con barbecho profundo (30 cm), rastra, y una cruz con la finalidad de tener un suelo mullido con terrones chicos, que facilitaran el trazo de los surcos de y la colocación del acolchado. Iniciando el mes de junio del 2007 se formaron los surcos de forma mecánica, con las siguientes características; 35 cm de ancho, 30 cm de alto y 18 metros de largo, lo que dio como resultado una superficie de 21.68 m². Posteriormente se sometió el material de siembra a una termoterapia que se realizó con el propósito de disminuir o eliminar hongos, patógenos e insectos plaga que causan daño al material de siembra. La cual consistió en sumergir los cormos en 100 litros de agua caliente a 53°C, con un pH ácido de 3.5 (calibrado con 20 ml, de ácido sulfúrico, para garantizar el requerido); mas la aplicación del fungicida, se utilizó tecto 60 con una dosis de 0.5 gr por litro de agua. Después de la inmersión se pusieron a secar en un lugar sombreado y se les aplicó nuevamente otro fungicida espolvoreado. Es recomendable nunca poner a secar el material de siembra donde los rayos del sol, den directamente ya que se pueden provocar cambios genéticos.

Siembra

Se realizo el día 5 de junio del 2007, y consistió en dividir el surco en dos partes sacando aproximadamente 10 cm de suelo, considerando que era suficiente para tapar los cormos, enseguida se marcaron los tratamientos cada tres metros y la ubicación de las variedades dentro de cada tratamiento, cada

un metro, por medio de estacas de madera y un flexometro de cinco metros. Una vez seleccionados los cormos por variedad y establecido todo lo anterior se procedió a sembrar de forma directa, con un espacio de 10 cm entre plantas y nueve cm entre hileras. Manejando una densidad de 20 cormos por metro líneal, se colocaron de forma alineada y de tal forma que quedaran bien sentados en el suelo, enseguida se taparon con una capa de 6 a 10 cm de suelo. Una vez cubiertos los cormos se nivelaron y alinearon los surcos para evitar encharcamientos que pudieran ocasionar problemas posteriores. Después de la siembra se instalo el sistema de riego por goteo, constituido por cintilla T-tape al centro de cada cama y se utilizo un tinaco de 500 litros de donde se controlo el riego y la fertilización. Como fase final se instalo el acolchado manualmente en los tres surcos, sorteando al azar la ubicación de los cinco colores de polietileno; transparente, verde, rojo, negro, azul y el testigo. Una vez establecido el plástico para asegurarse que permaneciera en su lugar se coloco suelo en las orillas para evitar que el viento lo moviera.

Inmediatamente después se aplicó un primer riego pesado para estimular la brotación de los cormos y posteriormente los riegos fueron una o dos veces por semana, los cuales se realizaron en la mañana y por la tarde, según las condiciones climáticas que se presentaran. Se monitoreo constantemente la humedad del suelo y se trato de mantener en un rango que favoreciera a las raíces jóvenes del cormo que están en constante crecimiento. En los meses de

junio y julio que es la época de lluvias favoreció ya que se evitaron realizar algunos riegos.

La fertilización se aplicó vía riego y se utilizó la fórmula 140-80-120 que posteriormente se ajustó al cultivo, considerando la superficie experimental utilizada. Los fertilizantes comerciales que se emplearon fueron: Urea (46-00-00), Fosfato Mono amónico (FMA) (11-52-00), Nitrato de Potasio (N de K) (14-00-44).

Una vez ajustada la fórmula para presembrado se aplicaron urea 797.4 g, Fosfato Mono Amónico (FMA) 664.4 g, Nitrato de Potasio (N de K) 1178 g. De acuerdo a lo anterior se estableció el calendario de fertilización semanalmente a partir del día ocho de agosto del 2007, repitiendo la fórmula 100-83-147.2 durante ocho semanas.

De los micronutrientes que requiere la gladiola, solo presento deficiencia de hierro un mes después de la siembra, donde se manifestó en el color de la planta. Para lo cual se aplicó ácido nítrico por un mes a una dosis de 0.4 cc / litro de agua, de igual forma se aplicaron quelatos de hierro (10 g / 450 litro de agua), para garantizar de que el elemento estuviera disponible.

Durante todo el ciclo del cultivo las únicas labores que se realizaron fueron la eliminación de malezas, principalmente en el perímetro del área experimental, con el objetivo de reducir la presencia de plagas. La recolección de maleza que

emergió en los surcos, se hizo considerando una altura media de esta en relación con la de la planta del cultivo, se colocó en bolsas de papel, estas se etiquetaron para identificar el tratamiento, posteriormente las bolsas se colocaron en un asoleadero donde permanecieron por un mes para su deshidratación. Una vez secas las muestras se pesaron con ayuda de una báscula analítica y se estimó en gramos para el porcentaje de maleza de los tratamientos con sus repeticiones. Como segunda labor se rotó el acolchado horizontalmente, el 10 de junio del 2007, que fue cuando se registró la emergencia de las primeras plantas. Con el propósito de facilitar la salida de estas, evitando así daños y deformidades que pudieran ser causados por la presión que estaban ejerciendo al romper el polietileno.

Plagas y Enfermedades

Respecto a plagas, se presentaron chapulines, gusano defoliador y caracoles, siendo de estas las más importantes por su persistencia, las dos primeras ocasionaron daños por lo que se necesitó aplicar insecticida como Permethrin 43 a una dosis de 0.4 cc por litro. En cuanto a la plaga restante no presentó daños considerables por lo que no fue necesaria la aplicación de algún producto químico. En relación a enfermedades solo se presentó *Fusarium Oxysporum f. sp Gladioli*, pero únicamente en aquellas plantas en las que su cormo ya venía dañado, por lo que sus daños no fueron de importancia.

Cosecha

La cosecha de las primeras varas de gladiola se realizó el día 15 de agosto

del 2007, y termino en la segunda semana del mes de septiembre. Como señal para iniciar la cosecha, se tomó en cuenta que los primeros dos flósculos inferiores empezaran a abrir por completo. Los cortes se realizaron por la mañana y por la tarde, con una navaja bien afilada, haciendo un corte de vara a una altura del suelo de 5 cm, dejando de 4 a 5 hojas por planta para que éstas continuarán la acción fotosintética como el aporte de nutrientes al cormo y cormillos nuevos y el constante crecimiento de éstas.

Material Experimental

Se utilizaron 18 tratamientos (Cuadro 3.1), donde se utilizaron 5 polietilenos de diferente color con una longitud de 9 m y ancho de 1.10.

Cuadro 3.1. Tratamientos resultantes de la relación entre el factor A (Acolchado plástico) y el factor B (Variedades).

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION	
	Acolchado (250 μ de espesor)	
1	Testigo (sin acolchar) variedad1	
2	Testigo (sin acolchar) variedad2	
3	Testigo (sin acolchar) variedad3	
4	Acolchado transparente, variedad 1	
5	Acolchado transparente, variedad 2	
6	Acolchado transparente, variedad 3	
7	Acolchado verde, variedad 1	
8	Acolchado verde, variedad 2	
9	Acolchado verde, variedad 3	
10	Acolchado rojo, variedad 1	
11	Acolchado rojo, variedad 2	
12	Acolchado rojo, variedad 3	
13	Acolchado negro, variedad 1	
14	Acolchado negro, variedad 2	
15	Acolchado negro, variedad 3	
16	Acolchado azul, variedad 1	
17	Acolchado azul, variedad 2	
18	Acolchado azul, variedad 3	

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

El diseño utilizado fue un bloques al azar con arreglo factorial A X B con dieciocho tratamientos y tres repeticiones distribuidas al azar, resultando un total de 54 unidades experimentales. Los resultados fueron analizados para calcular el análisis de varianza y posteriormente se determinó la diferencia que existe entre los tratamientos, donde se utilizó la prueba DMS con un nivel de significancia del 99 % de probabilidad, en el programa estadístico de diseños experimentales FAUANL (versión 2.5). El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \beta_k + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde: μ = Media poblacional, β_i = Efecto del i-esima media del factor B, α_j = Efecto del j-esima media del factor A, β_k = Efecto de la k-esima media, de bloques, $\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de la media de los factores A x B, ϵ_{ijk} = Error experimental.

De igual manera se utilizó un bloques al azar con dieciocho tratamientos y tres repeticiones, para realizar el análisis y cálculo de la variable peso seco de la maleza, que fue evaluada por separado con el objetivo de estimar la influencia del acolchado de polietileno en sus diferentes colores sobre la variable. Y determinar el color del acolchado que presenta el menor porcentaje en cuanto a emergencia de malezas. Al igual que el anterior los resultados fueron analizados en el programa estadístico de diseños experimentales FAUANL (versión 2.5). El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde: μ = Media poblacional, τ_i = Efecto de la i-esima media de tratamientos, β_j = Efecto de la j-esima media del factor B, ϵ_{ij} = Error experimental.

Variables evaluadas

De cada tratamiento y de cada variable se tomaron 10 plantas, obteniendo un total de 540 varas evaluadas en todo el experimento, de las cuales se consideraron las siguientes variables para determinar la influencia del acolchado de polietileno sobre la calidad de estas.

Diametro de vara (DV)

Esta variable se obtuvo con la ayuda de un vernier colocándolo a la mitad de la vara considerando su longitud y una vez obtenidos los datos. Se procedió a sacar una media, y se reportó en cm.

Longitud de vara (LV)

Para determinar esta variable, se realizó con un flexómetro de 5 m, del punto de corte hasta el ápice de la vara, para posteriormente realizar el cálculo de la obtención de media que se reportó en cm.

Diámetro de flor (DF)

Con ayuda de un flexómetro de 5 m, se midieron las primeras dos flores inferiores de la espiga de cada una de las varas cortadas, tomando cuatro medidas por cada flor. Los datos resultantes se promediaron para obtener una media por flor y enseguida la media total de la variable que fue reportada en cm.

Número de flósculos por espiga (NF)

Se realizó manualmente el conteo de flósculos de cada espiga y se continuó con el cálculo para obtener la media total.

Longitud de espiga (LE)

Al igual que en la variable longitud de vara se necesito la ayuda de un flexometro de 5 m, para tomar la medida de la inflorescencia, del primer flósculo inferior, hasta la punta de la vara que es donde termina el último brote, y se procedió a calcular la media de esta variable, y fue reportada en cm.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Longitud de vara (LV)

Es una variable que determina de manera directa la calidad y el precio de las varas, mientras mas longitud tenga una vara de gladiola, esta alcanzará un mayor precio por tener mejor calidad. Al analizar los datos se encontró una diferencia estadística no significativa para los factores de variación repeticiones y factor A (tipos de acolchado); la no significancia para la fuente de variación (repeticiones); es indicadora de que no se tuvo en el área experimental, un efecto de bloques y con respecto a tipo de acolchados, que también se reporta sin diferencia estadística significativa, indica que los tratamientos son estadísticamente iguales. Para el factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística significativa al 99 % de probabilidad, la mejor respuesta se ubica en la variedad rosa (Viajera) 114.15 cm; seguida por la variedad roja (Sansusí) 104.4 cm y al final la blanca (Blanca Borrega) con una longitud de 95.8 cm.

Con respecto a los diferentes materiales para acolchado se encontró para esta variable, la mejor respuesta, cuando se acolcho con polietileno color rojo, verde oscuro y negro, posiblemente por las condiciones favorables que se presentaron como lo son por ejemplo; aportación de agua y nutrientes

en el momento adecuado, así como también la aparición mínima de las malas hierbas por lo que no fue problema alguno ya que las plantas tomaron sin problemas su alimento y continuaron su crecimiento. Mientras que la peor respuesta se tuvo cuando se acolchó con polietileno transparente y de color azul. En el caso del transparente pudo haberse debido a la aparición de malas hierbas, ya que el polietileno favoreció su crecimiento, y competencia con las plantas por nutrimentos y agua. Acerca del acolchado azul se pareciera que la baja respuesta en esta variable, se debió a que no aumenta tanto la temperatura del suelo, ya que el color es reflejante a los rayos solares y en consecuencia no se presenta un mayor estímulo en la longitud de las varas. La respuesta en el testigo de esta variable fue insatisfactoria, debido probablemente a que se le suministro agua en cantidades suficientes, con la frecuencia adecuada y nunca tuvo una condición de estrés, además de que el suelo pudo ver presentado una buena aireación.

Estos resultados concuerdan con Báez *et al.*, (2002), donde al estudiar la respuesta del chile con acolchado, a niveles de humedad del suelo de nitrógeno y de potasio, encontró el mayor crecimiento con una tensión de humedad del suelo de 90 Kpa, combinada con la aplicación adecuada de 390 kg/ha de N y 90 kg /ha de K.

En la siguiente grafica (Figura 4.1) Se muestran los resultados obtenidos para la variable longitud de vara.

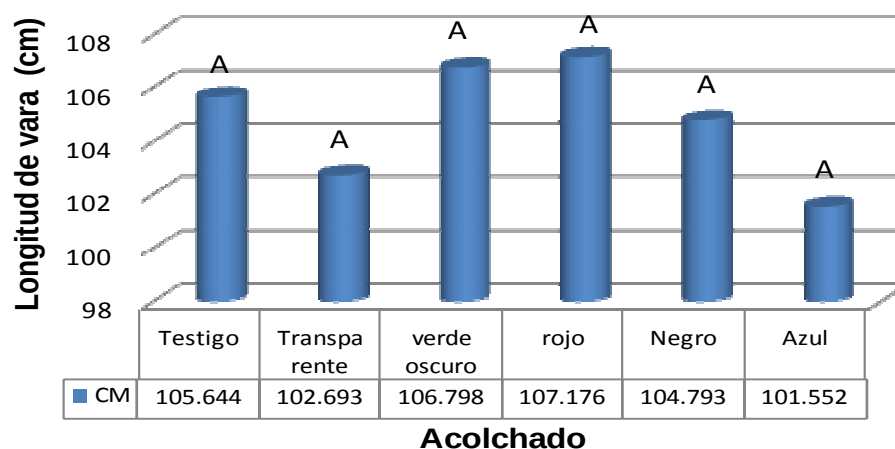


Figura 4.1 Respuesta de la gladiola para la variable, longitud de vara (cm) a diferentes tipos de acolchado.

Para la interacción tipos de acolchado y variedades AXB, se reportó una diferencia estadística no significativa, lo que indica que los factores son independientes. Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 %, no se encontró diferencia significativa en el factor A (acolchados); por lo que se demuestra que son estadísticamente iguales. Mientras que en el factor B (variedades); se encontró una diferencia altamente significativa en tres niveles, Ocupando la variedad rosa (Viajera); el primer lugar (A) con una altura de 114.2 cm, seguida por la roja (Sansusí) (AB) 104.4 cm, y al final la blanca (Blanca Borrega) (B) con 95.8 cm.

Haciendo un análisis porcentual, se encontró que la variedad viajera supera a la Blanca Borrega en un 19.18% mientras que la Sansusí es mas larga que la Blanca Borrega en un 8.98%, y la variedad Sansusí es superada por la Viajera en un 9.34%.

En la siguiente grafica (Figura 4.2) se muestran los tres niveles de significancia para las variedades, en la variable longitud de vara.

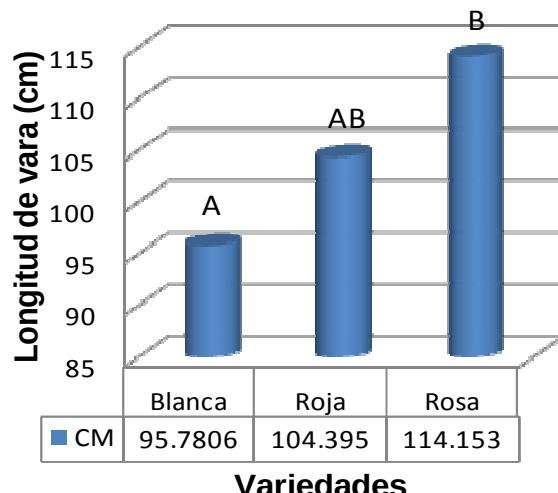


Figura 4.2. Respuesta de las variedades de gladiola, al uso de diferentes tipos de acolchado, para la variable longitud de vara (cm).

De acuerdo al color de acolchado para cada una de las variedades, se encontró que para la variedad 1 (Blanca Borrega), la mayor longitud se logró con el acolchado verde oscuro 99.4 cm, seguido por el rojo 96.1 cm, testigo 95.9 cm, azul 95.3 cm, transparente 94.8 cm, y al final se reportó el polietileno negro con una altura de 95.3 cm.

Para la variedad 2 (Sansusí), el mejor resultado se obtuvo en el acolchado rojo con 110.7 cm, posteriormente el verde oscuro 106.8 cm, negro 106.5 cm, testigo 101.8 cm, azul 100.5 cm y el transparente que fue el de menor altura con 99.9 cm, muy cercano al azul. En la variedad 3 (Viajera) el mejor resultado se presentó en el testigo sin acolchado con una altura de 119.1 cm, seguido por el color negro 114.9 cm, rojo 114.6 cm, verde oscuro 114.1 cm, transparente

113.1 cm, y por ultimo el polietileno con película azul dando una altura de 108.8 cm. En esta variedad la influencia del testigo fue mayor con respecto a la de todos los tratamientos, como ya se menciona anteriormente, esta variación pudo ser causada por la emergencia de malas hierbas, al igual que por la reflectancia de los diferentes colores de los acolchados, que pudo ser en determinado momento no muy viable para las varas de gladiola. Obtenidos y analizados los datos, el coeficiente de variación que se obtuvo, fué muy bueno, de un 5.44 % los que nos permite tener confiabilidad en los resultados.

Longitud de espiga (LE)

Esta variable toma importancia comercial ya que a mayor longitud, mayor será su calidad establecida en arreglos florales, dando estética y facilitando su rápida comercialización. De acuerdo al análisis de varianza efectuado para esta variable, se encontró una diferencia estadística no significativa para los factores de variación repeticiones y factor A (tipos de acolchado); la primera fuente de variación nos indica que no se tuvo en el área experimental, un efecto de bloques en el área experimental y para el factor A (tipos de acolchado), indica que los tratamientos son estadísticamente iguales. Para el factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística significativa al 99 % de probabilidad, la mejor respuesta se presentó en la variedad rosa (Viajera) con 53.95 cm, seguida por la blanca (Blanca Borrega) 42.91 cm, y al final la roja (Sansusí) con una longitud de 42.46 cm.

Con relación a la variable diferentes materiales para acolchado. Se encontró la mejor respuesta, cuando se acolcho con polietileno de color verde oscuro y rojo, al igual que en la variable longitud de vara, pudo haberse debido a las condiciones climáticas favorables que se presentaron, influencia del color del acolchado que favoreció el desarrollo de las espigas y al manejo que se realizó. No obstante les siguieron muy de cerca con una diferencia estadística mínima el acolchado negro y azul que presentaron el mismo nivel de crecimiento, dejando al polietileno transparente y al testigo sin acolchar con la peor respuesta, lo que indica que para la variable longitud de espiga no es aconsejable establecer el cultivo de gladiola sin acolchado o bien con acolchado transparente.

En la siguiente grafica (Figura4.3) se muestran los resultados obtenidos para la variable longitud de espiga.

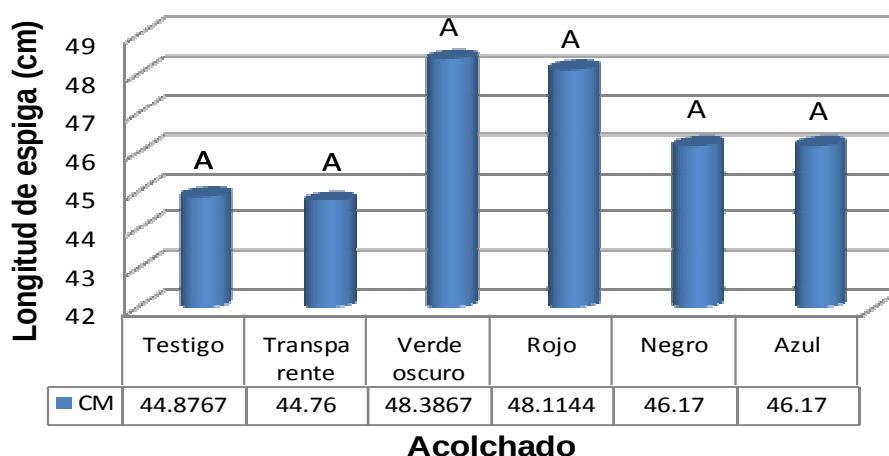


Figura 4.3 Respuesta de la gladiola, para la variable longitud de espiga (cm) a diferentes tipos de acolchado.

Para la interacción tipos de acolchado y variedades AXB, no se encontró diferencia estadística significativa, lo que indica que son independientes. Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 %, para los dos factores, no se encontró diferencia significativa en el factor A (tipos de acolchado); por lo que se demuestra que son estadísticamente iguales, mientras que para el factor B (variedades); se encontró una diferencia altamente significativa en dos niveles. Obteniendo la mejor respuesta la variedad rosa (Viajera) (A) con una longitud de 53.95 cm, seguida por la blanca (Blanca Borrega) (B) 42.91 cm y roja (Sansusí) (B) ubicándose en el mismo nivel que la blanca con 42.46 cm de longitud.

Haciendo un análisis porcentual, se encontró que la variedad viajera supera a la Blanca Borrega en un 25.72%, mientras que la Sansusí es menor que la Blanca Borrega en un 1.04%, y que la Viajera en un 27.06%.

La Figura 4.4. muestra los tres niveles de significancia para las variedades, en la variable longitud de espiga.

De acuerdo al color de acolchado para cada una de las variedades, se encontró que para la variedad 1 (Blanca Borrega) la mayor longitud se presentó acolchando con polietileno verde oscuro 45.22 cm y rojo 43.95 cm, seguidos por el azul 42.82 cm, transparente 42.62 cm, testigo sin acolchar 42.02 cm y con la menor altura el acolchado negro con 40.87 cm de longitud

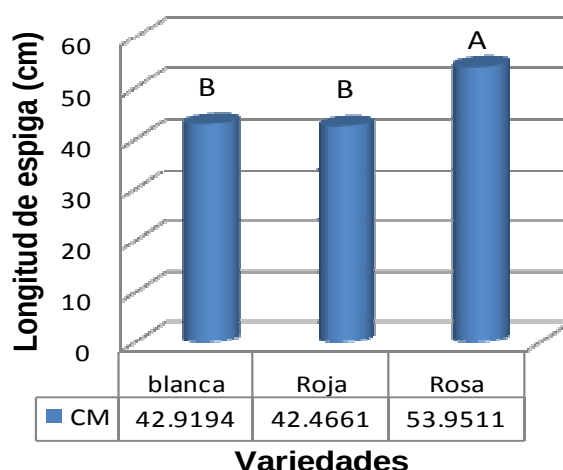


Figura 4.4. Respuesta de las variedades de gladiola, al uso de diferentes tipos de acolchado, para la variable longitud de espiga (cm).

Para la variedad 2 (Sansusí) se reportó el mejor resultado nuevamente en los mismos acolchados que en la variedad 1, únicamente que el efecto fue contrario en este caso, el acolchado rojo obtuvo la mayor longitud 45.34 cm, dejando al acolchado verde oscuro en 44.33 cm, posteriormente el negro con 43.90 cm, testigo 41.12 cm, azul 40.52, y el de peor respuesta para esta variedad, que fue el transparente con 39.56 cm de largo. De acuerdo a la variedad 3 (Viajera) el color verde oscuro volvió a presentar la mejor respuesta con 55.60 cm, teniendo muy cerca con una mínima diferencia estadística, al testigo sin acolchar 55.35 cm siguiendo el color rojo 55.04 cm, negro 54.32 cm, transparente 52.09 cm, y por último el polietileno azul con una longitud de 51.28 cm. El coeficiente de variación que se obtuvo para esta variable fue muy bueno, de un 7.94 % que nos permite tener confiabilidad en los resultados.

Para la variedad 2 (Sansusí) se reportó el mejor resultado nuevamente en los mismos acolchados que en la variedad 1, únicamente que el efecto fue

contrario en este caso, el acolchado rojo obtuvo la mayor longitud 45.34 cm, dejando al acolchado verde oscuro en 44.33 cm, posteriormente el negro con 43.90 cm, testigo 41.12 cm, azul 40.52, y el de peor respuesta para esta variedad, que fue el transparente con 39.56 cm de largo. De acuerdo a la variedad 3 (Viajera) el color verde oscuro volvió a presentar la mejor respuesta con 55.60 cm, teniendo muy cerca con una mínima diferencia estadística, al testigo sin acolchar 55.35 cm siguiendo el color rojo 55.04 cm, negro 54.32 cm, transparente 52.09 cm, y por último el polietileno azul con una longitud de 51.28 cm. El coeficiente de variación que se obtuvo para esta variable fue muy bueno, de un 7.94 % que nos permite tener confiabilidad en los resultados.

Número de flósculos (NF)

Esta variable en las varas de gladiola, es un parámetro muy importante ya que a mayor número de flósculos, mayor estética se tendrá en los arreglos florales y por lo tanto serán más atractivos para el comprador. Al realizar el análisis de varianza para conocer la influencia del acolchado sobre el número de flósculos, se encontró una respuesta estadística altamente significativa en el factor de variación repeticiones, lo que indica que en el área experimental se tuvo un efecto de bloques. Para el factor A (tipos de acolchado) se presentó una diferencia estadística no significativa, lo que demuestra que son estadísticamente iguales. Con relación al factor B (variedades) se encontró una diferencia estadística significativa al 99% de probabilidad, obteniendo la mejor respuesta la variedad blanca (Blanca Borrega) con 16.62, seguida por la rosa

(Viajera) 14.57, y al final la roja (Sansusí) siendo la de menor número de flósculos con 12.35.

Con respecto a los diferentes materiales para acolchado, se encontró para esta variable la mejor respuesta, cuando se acolcho con polietileno rojo y verde oscuro, no muy distantes estadísticamente uno de otro. Posiblemente esta respuesta pudo haberse debido por la precocidad que generan los dos plásticos, debido al aumento de temperatura que presentan en el suelo y por reducir la incidencia de malas hierbas, siguió el testigo sin acolchar, superando al polietileno negro, y azul, que mostraron no ser muy buenos en esta variable probablemente por que no aumentan mucho la temperatura del suelo durante la noche. Quedando con la peor respuesta el polietileno transparente.

Posiblemente por favorecer el deposito de sales en la superficie del suelo cuando se riega con aguas salinas y por favorecer el crecimiento de malezas que compiten con las plantas por nutrimentos y agua.

En la siguiente grafica (Figura 4.5) se muestran los resultados obtenidos para la variable número de flosculos.

Para la interacción tipos de acolchado y variedades AXB, no se encontró diferencia estadística significativa lo que nos indica que los dos factores tienen un comportamiento independiente. Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 % no se encontró diferencia

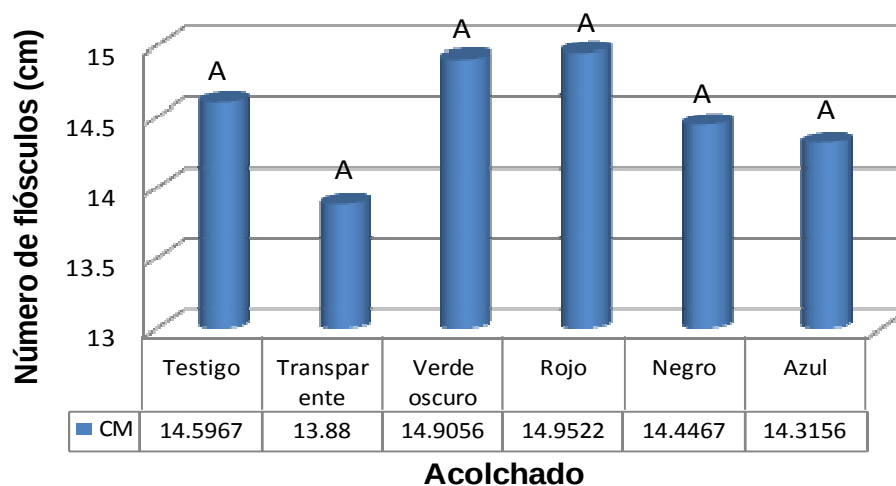


Figura 4.5 Respuesta de la gladiola, para la variable número de flósculos, a diferentes tipos de acolchado.

estadística significativa para el factor A (tipos de acolchado) por lo que se demuestra que son estadísticamente iguales, y para el factor B (variedades) se encontró una diferencia estadística altamente significativa en dos niveles, ubicándose la variedad Blanca Borrega (A) con 16.62 y la Viajera (A) 14.57 en el mismo nivel significativo con el mayor número de flósculos, dejando al final a la variedad Sansusí (B) con 12.35 flósculos.

Haciendo un análisis porcentual, se encontró que la variedad blanca es mayor a la rosa en un 12.33 %, mientras que la roja es menor que la rosa 17.97 %, y la variedad rosa es superada por la blanca en un 25.69 %.

En la siguiente grafica (Figura 4.6) se muestran los tres niveles de significancia para las variedades, en la variable longitud de espiga.

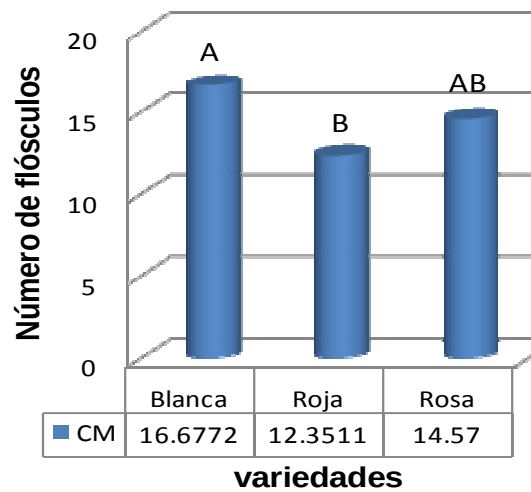


Figura 4.6. Respuesta de las variedades de gladiola, al uso de diferentes tipos de acolchado, para la variable número de flósculos.

Conforme al color de acolchado para cada una de las variedades, se encontró que para la variedad 1 (Blanca Borrega) el mayor número de flósculos se logró con el acolchado verde oscuro 17.41, mientras que el testigo sin acolchar le siguió con 17.04, superando al resto de los diferentes acolchados que en esta variable no se presenciaron notoriamente, quedando en el orden siguiente; rojo 16.56, transparente 16.41, negro 16.17, azul 16.16. Por lo que se concluye que no son viables para esta variable.

Para la variedad 2 (Sansuí) el número mayor de flósculos se presentó acolchando con película roja 13.41, posiblemente el color reflejante del polietileno favoreció esta variable por lo que presento este resultado, posteriormente se tuvo el negro 12.86, seguido por el verde oscuro 12.72, azul 12.45, testigo sin acolchar 11.61 y al final el transparente con 11.04 flósculos. La mejor respuesta de la variedad 3 (Viajera) se obtuvo en el testigo sin acolchar con 15.13 flósculos, que supero a todos los tratamientos acolchados,

este resultado pudo haberse debido a la influencia de varios factores como lo son por ejemplo; buena aireación, temperatura, humedad, presencia de malezas, fertilización entre otros, posteriormente le siguió el rojo 14.87, verde oscuro 14.58, azul 14.33, negro 14.29, y transparente 14.19 con la peor respuesta para número de flósculos. Este resultado indica que en esta variedad no se necesita acolchar el suelo si se quiere tener un buen número de flósculos. El coeficiente de variación que se obtuvo para esta variable, fue muy bueno de un 7.94% lo que nos permite tener confiabilidad en los resultados.

Diámetro de vara (DV)

El diámetro de vara es un factor importante en la calidad de las varas de gladiola, entre mas grueso sea su tallo, mayor cantidad de reservas tendrá, que le servirán para soportar la parte aérea. Al analizar los datos se encontró una diferencia estadística no significativa para los factores de variación repeticiones y factor A (tipos de acolchado); la primera fuente de variación repeticiones nos indica que no se tuvo en el área experimental, un efecto de bloques y para tipos de acolchado nos demuestra que son estadísticamente iguales.

Respecto al factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística altamente significativa, encontrando la mayor respuesta en la variedad rosa (Viajera) con un diámetro en sus varas de 0.83 cm, seguida de la blanca (Blanca Borrega) 0.75 cm, y la roja (Sansusí) al final con 0.72 cm de diámetro.

La mejor respuesta en los diferentes acolchados para esta variable se encontró en el verde oscuro, negro y rojo, posiblemente por el efecto del color de las diferentes películas, que con ayuda de las temperaturas que se presentaron en el suelo, aceleraron moderadamente los procesos fisiológicos de las plantas, también pudo deberse a que influyo la aportación adecuada de agua y nutrientes, y el buen manejo que se dio al cultivo.

Posteriormente le siguió el testigo, con una diferencia mínima, en este caso posiblemente pudo haber influido, las buenas condiciones climáticas que se presentaron, y el manejo que se dio al cultivo, los que presentaron el peor resultado fueron; el polietileno transparente, posiblemente por ser el que causa mayor precocidad en las plantas, por lo que provoca que la planta florezca muy rápido y no logre tener un buen diámetro de tallo, y el azul ubicado en el mismo nivel, quizá por que no calienta mucho el suelo y el color de la película no es viable para estimular esta variable.

En la siguiente grafica (Figura 4.7) se muestran los resultados obtenidos para la variable diámetro de vara.

Conforme a la interacción tipos de acolchado y variedades AXB, no se encontró diferencia estadística significativa, lo que nos indica que los dos factores tienen un comportamiento independiente.

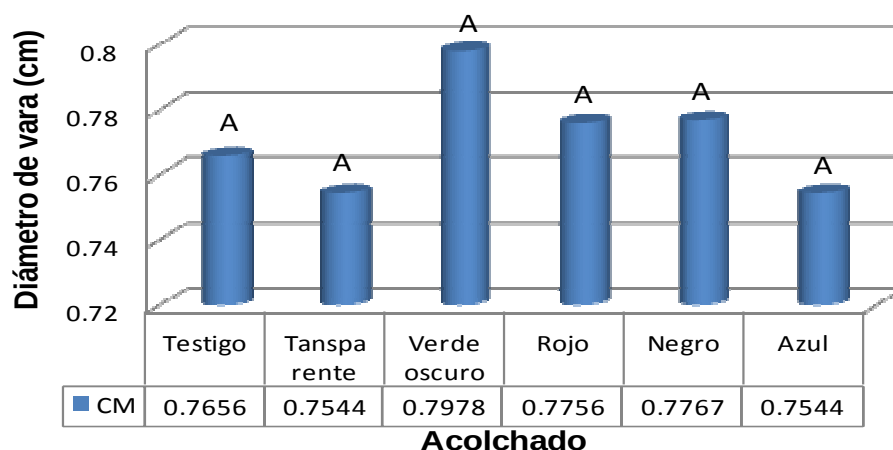


Figura 4.7 Respuesta de la gladiola, para la variable diámetro de vara (cm) a diferentes tipos de acolchado.

Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 % se encontró una diferencia no significativa para el factor A (tipos de acolchado); por lo que se concluye que son estadísticamente iguales. Y para el factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística altamente significativa en tres niveles, ocupando la variedad rosa (Viajera) el primer lugar (A) con un diámetro de 0.83 cm, consecutivamente la blanca (Blanca Borrega) (AB) 0.75 cm, y con el diámetro menor la roja (Sansusí) (B) 0.72 cm.

Haciendo un análisis porcentual, se encontró que la variedad viajera supera a la Blanca Borrega en un 10.66%, siendo la Sansusí menor que la Viajera en un 15.27%, y la blanca borrega superando a la Sansusí en un 4.0%.

En la siguiente grafica (Figura 4.8) se muestran los tres niveles de significancia, para las variedades, en la variable diámetro de vara.

De acuerdo al color de acolchado, para cada una de las variedades, se encontró que para la variedad blanca el mayor diámetro se logro con el acolchado verde oscuro con 0.78 cm, seguido por el azul 0.76, negro 0.76 cm, testigo sin acolchar 0.75 cm, rojo 0.74 cm y el polietileno transparente 0.71 cm, que fue el de peor respuesta para está variable. En la variedad roja nuevamente el acolchado con película verde oscura ocupa el primer lugar con 0.75 cm.

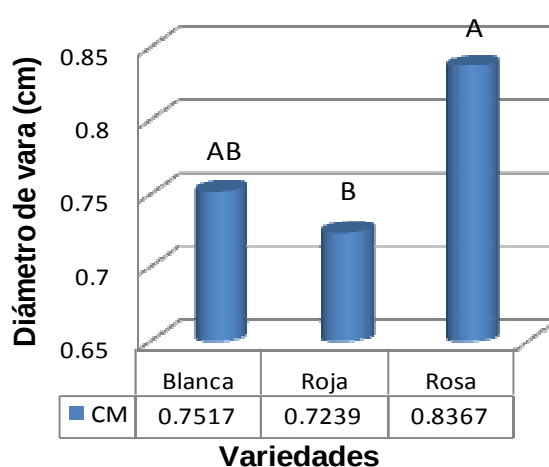


Figura 4.8. Respuesta de las variedades de gladiola, al uso de diferentes tipos de acolchado, para la variable diámetro de vara (cm).

Seguido por el rojo 0.74 cm, negro 0.72 cm, transparente 0.72 cm, testigo 0.71 cm. Como ultimo se presento la película azul con un diámetro de 0.69 cm. Para la variedad rosa, al igual que en las dos variedades anteriores, el polietileno verde oscuro tiene el diámetro mayor 0.86 cm, y posteriormente lo sigue el negro 0.85 cm, rojo 0.84 cm, testigo sin acolchar 0.83 cm, superando al transparente 0.83 cm y al azul 0.80 cm, que fue el ultimo con la peor respuesta. Para esta variable claramente se pudo ver que el acolchado verde oscuro, predomino en las tres variedades, lo cual nos indica que es el mejor, cuando se quiere tener varas de gladiola con buen diámetro. El coeficiente de variación

que se obtuvo para esta variable fue muy bueno de un 5.56 % lo que nos permite tener confiabilidad en los resultados.

Diámetro de flor (DF)

El diámetro floral es una característica importante, para la comercialización, a mayor diámetro, mayor estética tendrá el arreglo floral, lo que facilitara su venta. Al realizar el análisis de varianza para conocer la influencia del acolchado, sobre el diámetro de la flor, se encontró una diferencia estadística altamente significativa para el factor de variación repeticiones, lo que demuestra que se tuvo en el área experimental un efecto de bloques. Con respecto al factor A (tipos de acolchado); se encontró una diferencia estadística no significativa, lo que indica que son estadísticamente iguales. Para el factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística significativa al 99% de probabilidad, la mejor respuesta se presentó en la variedad rosa (Viajera) con un diámetro de 13.70 cm, seguida de la roja (Sansusí) 13.10 cm y al final la blanca (Blanca Borrega) con un diámetro de 7.47 cm.

Con relación a los diferentes tipos de acolchado, los mejores resultados para esta variable se encontraron, en el testigo sin acolchar, negro, y verde oscuro, posiblemente por el efecto no reflejante de los materiales y testigo sin acolchar que permiten una mayor absorción de las radiaciones solares y en consecuencia se presento un aumento en la temperatura del suelo, que pudo ser el factor que propicio a que la flor expresara su máximo diámetro, claro sin excluir la baja incidencia de malas hierbas que se presentaron. Los acolchados

reflejantes a las radiaciones del sol mostraron los diámetros más bajos para esta variable y se reportaron en el polietileno azul, rojo y al final el transparente.

En la siguiente grafica (Figura 4.9) se muestran los resultados obtenidos para la variable diámetro de flor.

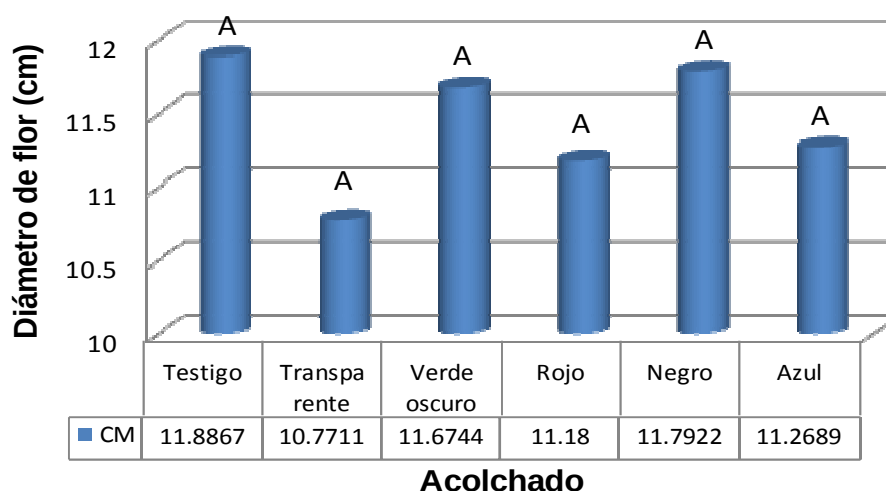


Figura 4.9 Respuesta de la gladiola, para la variable diámetro de flor (cm) a diferentes tipos de acolchado.

Para la interacción tipos de acolchado y variedades AXB, se reportó una diferencia estadística no significativa lo que indica que los dos factores son independientes. Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 %, no se encontró diferencia estadística significativa para el factor A (tipos de acolchado); lo que demuestra que son estadísticamente iguales. Para el factor B (variedades); se encontró una diferencia estadística altamente significativa en dos niveles, situándose con el mayor diámetro para esta variable la variedad rosa (Viajera) (A) con 13.70 cm, y la roja (Sansusí) (A) con 13.10 cm en el mismo nivel de significancia, al final la

variedad blanca (Blanca Borrega) (B) con el menor diámetro, tan solo de 7.47 cm.

Haciendo un análisis porcentual, se encontró que la variedad *Viajera* supera a la Blanca Borrega en un 83.40 % mientras que la Sansusí rebasa a la Blanca Borrega con un 75.36% y la Viajera predomina sobre la Sansusí en un 4.58 %. En la siguiente grafica (Figura 4.10) se muestran los tres niveles de significancia, para las variedades, en la variable diámetro de flor.

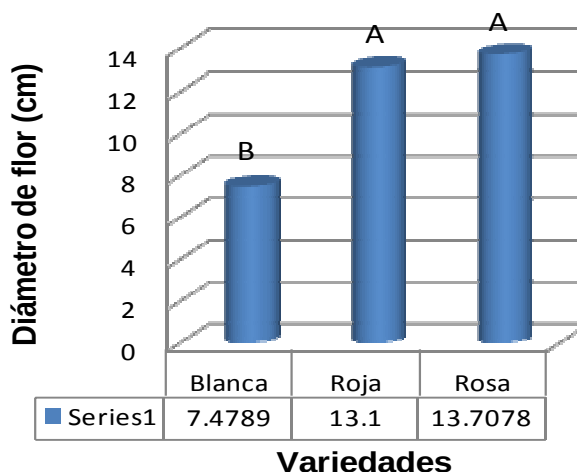


Figura 4.10. Respuesta de las variedades de gladiola, al uso de diferentes tipos de acolchado, para la variable diámetro de flor (cm).

De acuerdo al color de acolchado para cada una de las variedades, se encontró que para la variedad 1 Blanca Borrega; el testigo sin acolchar fue superior a todos los tratamientos con polietileno, reportando un diámetro de 9.48 cm, siguiéndole el acolchado transparente 7.24 cm, rojo 7.11 cm, verde oscuro 7.10 cm, negro 7.03 cm, azul 6.90 cm. De acuerdo a los resultados, podemos decir que si el objetivo, es obtener varas de gladiola con flores de

buen diámetro con esta variedad, no es recomendable utilizar este tipo de polietilenos.

La mayor respuesta en la variedad 2 Sansusí; se mostro cuando se acolcho con polietileno negro 14.22 cm de diámetro, consecutivamente el azul 13.64 cm, verde oscuro 13.07 cm, rojo 12.89 cm, y con la peor respuesta el testigo sin acolchar y el transparente ubicándose en al final, con un diámetro de 12.38 cm. En esta variedad podemos ver que el acolchado negro, es el mejor produciendo gladiolas con flores de buen diámetro. Para la variedad 3 Viajera; el acolchado verde oscuro presento el mayor diametro 14.84 cm, posteriormente el negro 14.12 cm, transparente 13.79 cm, rojo 13.53 cm, azul 13.26 cm, quedando al final el acolchado transparente con un diámetro de 12.68 cm. En esta variedad al igual que en la Sansusí todos los resultados son buenos, en relación con la variedad Blanca Borrega que presento los diámetros mas bajos, pero podemos decir que el mejor resultado lo presento el polietileno con película verde oscura, lo que lo hace el mejor para producir flores de buen diámetro, y se puede considerar también al negro que estadísticamente esta muy cerca. El coeficiente de variación que se obtuvo para esta variable, fue muy bueno de un 16.80 % por lo que permite tener confiabilidad en los resultados.

Peso seco de la maleza (PSM)

Es una variable de importancia que ayudo a calcular el porcentaje de maleza que logro emerger, en cada uno de los diferentes acolchados, durante todo el ciclo del cultivo. Para posteriormente determinar el polietileno con el que se

logra tener buenos rendimientos y calidad en el cultivo de gladiola. Al realizar el análisis de varianza se encontró una diferencia estadística altamente significativa para el factor de variación tratamientos, por lo que se concluye que si se tuvo diferencia, en el efecto de cada uno de los acolchados con los que se cubrió el suelo. De igual manera se presentó esta diferencia estadística significativa, para el factor de variación bloques, lo que nos indica que se tuvo en el área experimental un efecto de bloques y que hay diferencia estadística entre los surcos.

Respecto a la emergencia de malas hierbas para cada uno de los acolchados, la mejor respuesta se presentó, cuando se acolcho con polietileno negro esta respuesta se debió al incremento de temperatura que se presentó en el suelo y al microclima que se generó dentro del acolchado, que no fue favorable para el desarrollo de la maleza. Otro de los polietilenos que obtuvo buenos resultados, en esta variable y que permaneció constante con buenos resultados, en todas las variables evaluadas anteriormente, fue el verde oscuro, probablemente igual que el negro, por el calentamiento que presentó en el suelo ya que transmite más radiación hacia el interior del plástico que los colores claros.

Después de estos dos tratamientos que fueron los de mejor respuesta, se presentó el siguiente orden en el resto de los acolchados; azul y rojo, que también se pudiera considerar en el acolchado de suelos para el cultivo de gladiolas, ya que fue constante en todas las variables, testigo sin acolchar, y

con el porcentaje mayor de maleza, el transparente como ya se menciono anterior mente quizá por el color claro que presentan estos plásticos y por la radiación solar que estos son capaces de transmitir hacia el interior. El acolchado transparente permite la entrada de los rayos solares hacia el interior y en consecuencia favorece el desarrollo fisiológico de la maleza, que en ocasiones, llega a ser mayor que el cultivo, provocando que el plástico se levante y con ayuda del viento desnude la cama, causando daños económicos. Respecto al testigo se concluye que se presentaron las condiciones apropiadas para que se desarrollaran las malezas, como no tuvo polietileno que minimizara la incidencia de estas, obtuvo el porcentaje de mayor emergencia para esta variable.

Al realizar la comparación de medias por el método DMS con un nivel de significancia del 99 %, se encontró diferencia estadística altamente significativa para el factor de variación tratamientos, encontrando tres niveles de significancia. Donde el tratamiento 2 (acolchado transparente) (A) mostro ser el peor para esta variable con 698.89 g, durante todo el ciclo del cultivo, mientras que los tratamientos 4 (rojo) ,6 (azul) ,3 (verde oscuro) y 5 (negro) (B) presentaron 283.30 g, 231.24 g, 165.21, y 88.32 g, respectivamente ubicándose en el mismo nivel de significancia. Y el tratamiento 1 (testigo sin acolchar) (AB) que presento 453.79 g. Siendo el segundo después del transparente, con la mayor cantidad de maleza, distinguiéndose de todos los tratamientos estadísticamente por ubicarse entre el nivel A y B de emergencia. El coeficiente de variación que se obtuvo para esta variable fue, bueno con un 34.58 % lo que permite tener confiabilidad en los resultados.

En la siguiente grafica (Figura 4.11) se muestran los niveles de significancia, para la variable peso de maleza seca.

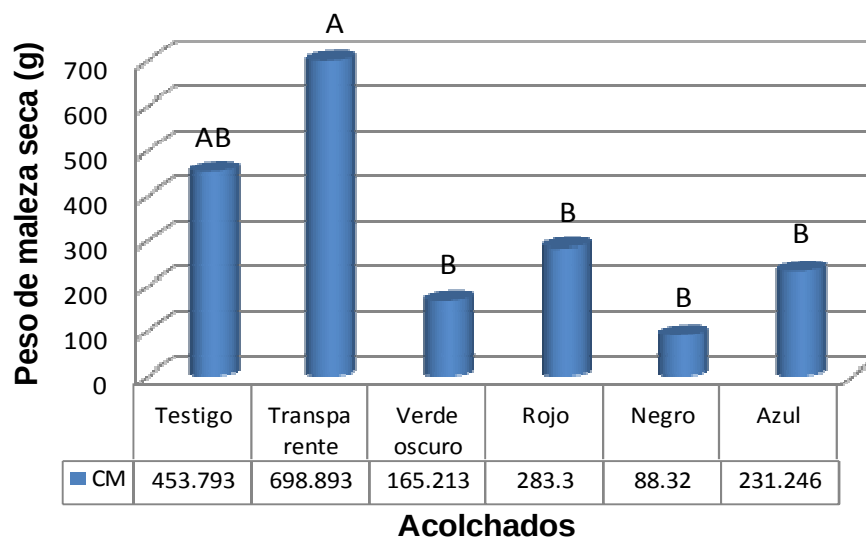


Figura 4.11. Respuesta de los diferentes tipos de acolchado, para la variable peso de maleza seca.

Estos resultados se relacionan con los obtenidos por Robledo y Martin *et al*; (1988), donde menciona que el calentamiento del suelo generado por el acolchado, se incrementa de 2 a 6 °C, dependiendo tal variación del color del plástico y de la capacidad de este para transmitir la radiación solar y el calor producido hacia el interior del suelo. Los acolchados azul, rojo y blanco elevan menos la temperatura del suelo porque reflejan más la radiación solar, que el acolchado verde oscuro. Mientras que el negro la absorbe más y la conduce posteriormente al suelo. Razones por las cuales estos dos últimos tipos de acolchado generan el mayor calentamiento del suelo, y ayudan así a eliminar casi en su totalidad las malezas sirviendo como herbicidas.

Cuadro 4.1. Concentración de datos para los factores A (tipos de acolchado) y factor B (variedades); de acuerdo a las variables evaluadas.

Variedad	Acolchado	LV [†]	LE ^{††}	NF ^{†††}	DV [§]	DF ^{§§}
V1	Testigo	95.95	42.02	17.04	0.75	9.48
V1	Transparente	94.88	42.62	16.41	0.71	7.24
V1	Verde oscuro	99.45	45.22	17.41	0.78	7.1
V1	Rojo	96.11	43.95	16.56	0.74	7.11
V1	Negro	92.94	40.87	16.17	0.76	7.03
V1	Azul	95.33	42.82	16.16	0.76	6.9
V2	Testigo	101.8	41.12	11.61	0.71	12.38
V2	Transparente	99.99	39.56	11.04	0.72	12.38
V2	Verde oscuro	106.81	44.33	12.72	0.75	13.07
V2	Rojo	110.73	45.34	13.41	0.74	12.89
V2	Negro	106.51	43.9	12.86	0.72	14.22
V2	Azul	100.51	40.52	12.45	0.69	13.64
V3	Testigo	119.18	55.35	15.13	0.83	13.79
V3	Transparente	113.19	52.09	14.19	0.83	12.68
V3	Verde oscuro	114.13	55.6	14.58	0.86	14.84
V3	Rojo	114.68	55.04	14.87	0.84	13.53
V3	Negro	114.92	54.32	14.29	0.85	14.12
V3	Azul	108.81	51.28	14.33	0.8	13.26

V1= Blanca Borrega, V2= Sansusí, V3= Viajera, [†]= Longitud de vara, ^{††}= Longitud de espiga, ^{†††}= Numero de flosculos, [§]= Diámetro de vara, ^{§§}= Diámetro de flor.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos anteriormente y bajo las condiciones en que se desarrolló el presente trabajo se concluye lo siguiente:

El comportamiento del cultivo de gladiola en los tratamientos que fueron acolchados con diferentes tipos de plástico, fue más precoz en comparación con el testigo sin acolchar.

La producción fue notoriamente superior en los tratamientos acolchados que en el testigo sin acolchar debido a que este presentó un porcentaje mas alto de planta perdidas.

Con respecto a las variedades, la mejor respuesta de calidad bajo acolchado plástico, se presentó, en la variedad Rosa (Viajera) siendo constante y superior en todas las variables evaluadas.

Respecto a colores de cubierta en acolchados, el que mostró mejor respuesta, produciendo varas de calidad, fué el verde oscuro, siendo constante en cuatro variables y en las tres variedades.

En relación a la emergencia de maleza, el mejor resultado se presento en el acolchado negro con relación a los demás polietilenos y testigo sin acolchar, por lo que se concluye que es el mejor controlando maleza.

Los gastos de producción en el cultivo de gladiola bajo acolchado son muy altos al principio pero una vez establecido, en el manejo se comienza a recuperar la inversión ya que permite un ahorro significativo del agua y mano de obra que junto con el buen uso de recursos, alta producción, buena calidad y precocidad que genera, se puede tener el producto en el mercado, días antes que los que producen convencionalmente, lo que se sumaria en buenas ganancias de dos a tres veces mas de la inversión inicial.

VI. LITERATURA CITADA

- Báez M. A., Tijerina, L.CH., Sánchez, G.P., Aceves, N.A., Escalante, E.A.J., Martínez, G. (2002) Producción de chile jalapeño con fertirriego como función de la tensión de la humedad del suelo, Nutrición nitrogenada y potásica.
- Bianchini F., Carrara Pantom A; 1979. Guía de Plantas y flores Editorial Grijalva, tercera Edición España.
- Bidwell, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. 1ra. Edición en español. AGT Editor S. A. Mexico, D.F.
- Boutherin D. Bron G. 2005. Reproducción de las Plantas Hortícolas. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona. pp 217.
- Castillo, M. 1998. Efecto de diversos tipos de acolchados plásticos sobre la temperatura del suelo y su influencia sobre el desarrollo de malezas, precocidad y rendimiento de un cultivo de brócoli. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agronómicas.
- Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA). 1997. Curso nacional de plásticos en la agricultura. del 3 al 7 de Noviembre de 1997. Saltillo, Coah. México.
- Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA). 2008. Materiales plásticos para películas de acolchado. Saltillo, Coah. México.
- Converse, R. 1981. The israeli strawberry industry. Hortscience 16 (1): 19-22.cooperativa, pp. 426-326.
- Delvin M. Robert 1982. Fisiología Vegetal. Ediciones OMEGA S.A. España. pp. 280 – 303.
- Elmore, C. 1997. Range of pest controlled by solarization and their heat sensibility. Second International Conference on Soil Solarization and Integrated Management of Soilborne Pest. CARDA, Aleppo, Syria.
- Espí E., 1997 Revista de Plásticos Modernos Volumen 73, pp 489.
- Agrios, G.N., 2001. Fitopatología. Editorial LIMUSA S.A de C.V. Sexta Reimpresión de la Segunda Edición. México. pp149-157.
- Haddad, R. y Villagran, V. 1988. Uso de acolchado plástico en plantaciones de frutillas. Chile Agrícola 13(134): 128-130.

Halfacre, R Gordon. Barden John A. 1984. Horticultura. Primera Edición 1984
Primera Reimpresión 1992. AGT EDITOR, S.A. México D.F.

Hartman, H.T., Kester, D. E. 1999-Propagación de plantas principios y practicas
university of California Davis Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.
séptima edición español de la carta en ingles. pp 60 y 529.

Ibarra, J.L. y Diaz. 2003. Acolchado de suelo con películas Plásticas.

Ibarra, J.L. y P.A. Rodríguez. 1991. Acolchado de suelo con películas Plásticas.
Primera edición. Editorial LIMUSA, México.

Ilic P., 1992 Control Efectivo de Malezas en el Valle de San Joaquín.

López, M. J. 1989. Producción comercial de claveles y gladiolos. Ediciones
Mundi – Prensa, Madrid. p. 240-247.

Pacheco, Q. M. L. 1988. Análisis Fonológico en Gladiola (*Gladiolus spp.*) c.
Viajera Bajo Diferentes Niveles de Fertilización y Densidad de plantas.
Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Papaseit, P., Babiola. J., Armengol. E. 1997 Los Plasticos y la Agricultura
(Plastics and Agriculture) Ediciones de Hortucultura, S.L Revs. P. 12-60.
Primera edición. Editorial LIMUSA, México.

McDaniel, A.R.D., 2004 Mulching For a Healthy Landscape, Virginia. Revista
Hortalizas, Frutas y Flores, N^o 2 febrero 28.

Robledo de P. F. Y Martin V. 1988. Aplicación de los plásticos en la agricultura.
Ediciones Mundi-Prensa Madrid España. Pp 573.

Rodríguez S.F. 2003. riego por goteo. A.G.T. Editor, S.A. Segunda reimpresión.
México. Pp 27.

Larson, R.A., 1988. Introducción a la Floricultura. A.G.T. Editor S.A. 3^{ra}
Reimpresión. México. pp 149.

<http://www.infoagro.com/flores/flores/gladiolo.htm>

APÉNDICE

Cuadro A.1. Concentración de datos para la variable longitud de vara, en tres variedades de gladiola; blanca, roja, y rosa, cultivadas en el año 2007 bajo condiciones de acolchado de polietileno con película diferente color y un espesor de 250 μ .

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	28.062500	14.031250	0.4317	0.658 NS
FACTOR A	5	227.750000	45.549999	1.4013	0.248 NS
FACTOR B	2	3041.750000	1520.875000	46.7882	0.000 **
INTERACCION	10	281.937500	28.193750	0.8674	0.572 NS
ERROR	34	1105.187500	32.505516		
TOTAL	53	4684.687500			

C.V = 5.44 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.2. Concentración de datos para la variable longitud de espiga, en tres variedades de gladiola; blanca, roja, y rosa, cultivadas en el año 2007 bajo condiciones de acolchado de polietileno con película de diferente color y un espesor de 250 μ .

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	41.179688	20.589844	1.5134	0.233 NS
FACTOR A	5	107.414063	21.482813	1.5790	0.192 NS
FACTOR B	2	1522.820313	761.410156	55.9654	0.000 **
INTERACCION	10	60.320313	6.032031	0.4434	0.914 NS
ERROR	34	462.570313	13.605009		
TOTAL	53	2194.304688			

C.V = 7.94 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.3. Concentración de datos para la variable numero de flósculos, en tres variedades de gladiola; blanca, roja, y rosa, cultivadas en el año 2007 bajo condiciones de acolchado de polietileno con película de diferente color y un espesor de 250 μ .

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	7.332031	3.666016	2.7610	0.076 *
FACTOR A	5	7.181641	1.436328	1.0818	0.388 NS
FACTOR B	2	164.644531	82.322266	61.9999	0.000 **
INTERACCION	10	10.112305	1.011230	0.7616	0.664 NS
ERROR	34	45.144531	1.327780		
TOTAL	53	234.415039			

C.V = 7.94 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.4. Concentración de datos para la variable diámetro de vara, en tres variedades de gladiola; blanca, roja, y rosa, cultivadas en el año 2007 bajo condiciones de acolchado de polietileno con película de diferente color y un espesor de 250μ.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	0.002151	0.001076	0.5857	0.567 NS
FACTOR A	5	0.012138	0.002428	1.3218	0.278 NS
FACTOR B	2	0.124306	0.062153	33.8401	0.000 **
INTERACCION	10	0.007938	0.000794	0.4322	0.920 NS
ERROR	34	0.062447	0.001837		
TOTAL	53	0.208981			

C.V = 5.56 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.5. Concentración de datos para la variable diámetro de flor, en tres variedades de gladiola; blanca, roja, y rosa, cultivadas en el año 2007 bajo condiciones de acolchado de polietileno con película de diferente color y un espesor de 250μ.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	38.358887	19.179443	5.2004	0.011*
FACTOR A	5	8.295898	1.659180	0.4499	0.812 NS
FACTOR B	2	424.588867	212.294434	57.5624	0.000 **
INTERACCION	10	22.383789	2.238379	0.6069	0.798 NS
ERROR	34	125.394531	3.688074		
TOTAL	53	619.021973			

C.V = 16.80 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.6. Concentración de datos para la variable peso seco de maleza, en seis tratamientos con tres variedades de gladiola, cubiertos por películas de polietileno de diferente color; con un espesor de 250μ y un testigo sin acolchar, establecidos en el 2007.

ANALISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	744958.000000	148991.593750	12.1549	0.001**
BLOQUES	2	231819.000000	115909.500000	9.4560	0.005**
ERROR	10	122577.250000	12257.724609		
TOTAL	17	1099354.250000			

C.V = 34.58 %, NS = No Significativo ** = Altamente Significativo, * = Significativo