

43  
2eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN

**"EVALUACION DE DOS VARIEDADES DE GERBERA (Gerbera jamesonii H. Bolus)  
PARA FLOR DE CORTE, BAJO CUBIERTA PLASTICA EN LA FACULTAD DE  
ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN"**

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A N



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

**ANGEL OVANDO TAMAYO  
ALFREDO PEÑA MONTOYA DE LA**

ASEROR: ING. GUILLERMO BASANTE BUTRON

CUAUTITLAN IZCALLI, EDD. DE MEX.

1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

C. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Evaluación de dos variedades de Gerbera (Gerbera jamesonii  
H. Bolus) para flor de corte, bajo cubierta plástica en la  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán".

que presenta el pasante: Angel Ovando Tamayo  
con número de cuenta: 8418093-7 para obtener el TITULO de:  
Ingeniero Agrícola ; en colaboración con:  
Peña Montoya Alfredo De La

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 24 de Octubre de 199 4.

PRESIDENTE Ing. Guillermo Basante Butrón  
VOCAL Biol. Elyo Martínez Holguín  
SECRETARIO Ing. Javier Carrillo Salazar  
PRIMER SUPLENTE Ing. Javier Vega Martínez  
SEGUNDO SUPLENTE Ing. Roberto Guerrero Agama



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN,  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

C. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

" Evaluación de dos variedades de Gerbera (Gerbera jamesonii  
H. Bolus) para flor de corte, bajo cubierta plástica en la  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán ".

que presenta el pasante: Peña Montoya Alfredo de la  
con número de cuenta: 7931090-7 para obtener el TITULO de:  
Ingeniero Agrícola ; en colaboración con :  
Angel Ovando Tamayo

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 24 de Octubre de 1994

PRESIDENTE	<u>Ing. Guillermo Basante Dutrón</u>	
VOCAL	<u>Biol. Elva Martínez Holguín</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Javier Carrillo Salazar</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Javier Vega Martínez</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>Ing. Roberto Guerrero Aguma</u>	

## AGRADECIMIENTOS

Agadesco a "Dios" por haberme permitido terminar la carrera.

A mi esposa Xochitl y a mi hijo Luis Enrique, por su confianza apoyo y cariño que son mi motivo y orgullo para seguir adelante.

A mis padres Camerina y Angel por el apoyo y cariño que me han brindado durante los difíciles y agradables momentos que seran inolvidables.

A mis hermanos Yanelle, Lourdes y Edubey; a mi ahijada Martha Patricia que forman parte importante de mi vida.

A mis suegros Martha y Enrique y a todos mis cuñados (as) por su cariño, ejemplo, y confianza que depositaron en mí.

A los Ingenieros, Basante, Salvador, Angel, Rafa y al Profesor Garibay y a todos los que intervinieron en la realización de este trabajo.

A la familia Ovando Mejia Ovando Martínez por su apoyo.  
A todos mis amigos a los cuales recuerdo con cariño

ANGEL

## AGRADECIMIENTOS

Con sincero cariño y gratitud a mis papas Herlindo y Lucia, a los cuales quiero mucho.

A mis hermanos, Irma, Miguel, Cristina, Yolanda, Alejandro, Gabriel, Maria Elena, Mario y Silvia. Sobrinos Cesi, Migue, Luci, Fer y Dianita. A mis cuñados Lolis y Jose Luis, de los cuales me siento orgulloso.

A todos mis amigos por los momentos que convivimos durante todo este tiempo.

A todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron a realizar el presente trabajo.

A la Familia Almazan por su amistad y cariño.

ALFREDO

## DEDICATORIA

## INDICE

	Pag.
LISTA DE CUADROS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	i
RESUMEN.....	ii
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	2
2. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Aspectos generales del cultivo.....	4
2.1.1. Antecedentes históricos.....	4
2.1.2. Origen geográfico.....	5
2.1.3. Clasificación taxonómica.....	6
2.1.4. Descripción botánica.....	6
2.1.5. Distribución.....	9
2.1.5.1. A nivel mundial.....	9
2.1.5.2. A nivel nacional.....	9
2.2. Requerimientos ambientales.....	10
2.2.1. Necesidad de luz.....	10
2.2.2. Temperatura.....	11
2.2.3. Humedad relativa.....	13
2.2.4. Sustrato.....	13
2.2.5. pH del sustrato.....	14
2.3. Sistemas de producción.....	15
2.3.1. A cielo abierto.....	15
2.3.2. En invernadero.....	16
2.3.3. Hidroponia.....	17
2.4. Manejo del cultivo.....	18
2.4.1. Preparación del sustrato.....	18
2.4.2. Plantación.....	19
2.4.3. Densidad de población.....	20
2.4.3.1. Competencia extrínseca...	21

2.4.4.	Riego.....	23
2.4.5.	Fertilización.....	23
2.4.6.	Control de plagas.....	25
	2.4.6.1. Mosca blanca.....	25
	2.4.6.2. Acaros.....	26
	2.4.6.3. Trips.....	26
	2.4.6.4. Orugas.....	26
	2.4.6.5. Afidos.....	27
	2.4.6.6. Minador.....	27
	2.4.6.7. Nemátodos.....	27
	2.4.6.8. Caracol.....	28
2.4.7.	Control de enfermedades.....	28
	2.4.7.1. Pudrición de la raíz.....	28
	2.4.7.2. Verticilosis.....	29
	2.4.7.3. Fusarium.....	30
	2.4.7.4. Secadera.....	30
	2.4.7.5. Sclerotinia.....	30
	2.4.7.6. Botrytis.....	31
	2.4.7.7. Cenicilla.....	31
	2.4.7.8. Ascochyta.....	31
	2.4.7.9. Mosaico.....	32
2.4.8.	Control de maleza.....	32
2.4.9.	Deshojado y desbotonado.....	33
	2.4.9.1. Deshojado.....	33
	2.4.9.2. Desbotonado.....	34
	2.4.9.3. Relación fuente-demanda..	35
2.5.	Cosecha.....	44
2.6.	Calidad.....	45
	2.6.1. Factores que afectan la calidad...	47
	2.6.1.1. Densidad de población....	47
	2.6.1.2. Efectos de luz.....	48
	2.6.1.3. Temperatura.....	49
	2.6.1.4. Humedad.....	49
	2.6.1.5. Riego y nutrición.....	50
	2.6.1.6. Plagas y enfermedades....	51
	2.6.1.7. Condiciones del suelo....	51

2.7.	Clasificación.....	52
2.8.	Empaquetado.....	53
2.9.	Transporte.....	54
2.10.	Comercialización.....	55
3.	MATERIALES Y METODOS.....	56
3.1.	Localización.....	56
3.2.	Antecedentes del cultivo.....	56
3.3.	Condiciones ambientales durante el experimento.....	57
3.4.	Material vegetativo.....	57
3.5.	Características del invernadero.....	57
3.6.	Sustrato.....	60
3.7.	Labores previas al experimento.....	61
3.8.	Manejo del cultivo.....	61
3.8.1.	Desbotonado y deshierado.....	61
3.8.2.	Riegos.....	62
3.8.3.	Fertilización.....	62
3.8.4.	Plagas y enfermedades.....	63
3.8.5.	Podas de sanidad.....	64
3.8.6.	Deshierbes.....	64
3.8.7.	Cajeteo.....	64
3.8.8.	Remoción del suelo.....	64
3.9.	Materiales complementarios.....	64
3.10.	Diseño experimental.....	65
3.10.1.	Factores.....	65
3.11.	Toma de datos.....	67
3.12.	Variables a cuantificar.....	67
3.12.1.	Diámetro de capítulo.....	67
3.12.2.	Longitud del pedúnculo floral.....	67
3.12.3.	Grosor del pedúnculo floral.....	67
3.13.	Método estadístico.....	69
4.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	70
5.	DISCUSION GENERAL.....	101

6. CONCLUSIONES.....	105
7. BIBLIOGRAFIA.....	106
ANEXOS.....	111

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	Pag.
1.	Valores característicos de glucosa en fracciones químicas de materia seca de la planta..... 38
2.	Clasificación de calidad en qerbera para flor de corte en el mercado nacional..... 53
3.	Cuadrados medios y significancia estadística para el conjunto de las variables evaluadas para obtener calidad en la variedad Rosabella..... 71
4.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor desbotonado en la variedad Rosabella..... 73
5.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor deshojado en la variedad Rosabella..... 73
6.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor densidad de población en la variedad Rosabella..... 73
7.	Comparación de medias (Tukey 0.05), para los tratamientos de la interacción de los tres factores en el diametro de capitulo en la variedad Rosabella..... 75
8.	Cuadrados medios y significancia estadística para el conjunto de las variables evaluadas para obtener calidad en la variedad Pascal..... 90
9.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor desbotonado en la variedad Pascal..... 91
10.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor deshojado en la variedad Pascal..... 91
11.	Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor densidad de población en la variedad Pascal..... 91

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Pag.
1. Planta de Gerbera ( <i>Gerbera jamesonii</i> ) con sus partes.....	8
2. Temperaturas medias mensuales durante el experimento.....	58
3. Medias mensuales de humedad relativa durante el experimento.....	59
4. Distribución de las Unidades Experimentales.....	68
5. Interacción Densidad-Deshojado para el diámetro de capitulo en la var. Rosabella.....	74
6. Interacción Desbotonado-Densidad para el diámetro de capitulo en la var. Rosabella.....	76
7. Interacción Desbotonado Densidad para el grosor de tallo en la var. Rosabella.....	81
8. Interacción Desbotonado-Densidad para la longitud de tallo en la var. Rosabella.....	83
9. Producción total de botones florales de acuerdo a su densidad de población en la variedad Rosabella.....	85
10. Producción total de botones florales de acuerdo al deshojado en la var. Rosabella.....	87
11. Interacción Densidad-Deshojado para la longitud de tallo en la variedad Pascal.....	95
12. Interacción Desbotonado-Deshojado para la longitud de tallo en la variedad Pascal.....	96
13. Producción total de botones florales de acuerdo a su densidad de población en la variedad Pascal.....	98
14. Producción total de botones florales de acuerdo al deshojado en la variedad Pascal.....	100

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer de que forma afectan el desbotonado, el deshojado y la densidad de población al diametro del capitulo, grosor y longitud de tallo de las flores de gerbera, considerando las normas de calidad establecidas a nivel nacional.

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, bajo cubierta plástica, desde Julio de 1993 hasta Marzo de 1994, realizándose dos experimentos, uno para cada variedad de Gerbera jamesonii (Rosabella y Pascal).

El diseño experimental utilizado fue un factorial  $4 \times 2 \times 2$  con arreglo combinatorio y una distribución de las unidades experimentales completamente al azar, con 16 tratamientos y 3 repeticiones cada uno.

Las evaluaciones se realizaron diariamente, y una vez concluidas éstas se procedió a su análisis arrojando los siguientes resultados:

En ambas variedades el desbotonado mejoro la calidad, ya que en los tratamientos en donde no se realizó dicha actividad, la calidad disminuyó.

En cuanto al deshojado este influyó en la producción de botones florales más no en la calidad, salvo en la variedad Pascal en la longitud de tallo.

Con respecto a la densidad de población, con dos plantas por mata se obtuvo una mejor calidad que con una

planta por mata, tanto en la variedad Pascal como en la variedad Rosabella.

Así mismo, la variedad Rosabella tuvo una mayor productividad que la variedad Pascal.

## 1. INTRODUCCION

La floricultura en México está teniendo un auge cada vez mayor por ser una actividad considerablemente rentable, puesto que en lotes o parcelas pequeñas es posible obtener una alta productividad y mayor ganancia en comparación con los cultivos tradicionales.

El cultivo de la "gerbera" para flor de corte se está incrementando significativamente en México pues sus flores son más atractivas por la variedad de colores, formas y tipos que satisfacen incluso a los mercados más exigentes, aunado a esto a que tienen una excelente duración post-cosecha (Armenta, 1989).

Otra ventaja es que produce flor todo el año, puesto que fisiológicamente es indiferente al fotoperiodo y cuando todos los factores son favorables al crecimiento (luz y temperatura) aumenta la floración, características que la sitúan a la altura del clavel y de la rosa; además de que cuando se trata de cultivo forzado puede obtenerse la producción más elevada en invierno, calidad muy deseable ya que es cuando los precios de venta están más elevados.

Desde el punto de vista económico exige mucho menos mano de obra que el clavel y la rosa, ya que no necesita tutores ni despuntes bajando de esta manera los costos de producción (Vidalie 1983; Guerrero 1987).

Obtener calidad y rendimiento son objetivos preponderantes que tiene en mente el productor, de tal forma que surge la necesidad de realizar investigaciones para aumentar la calidad y rendimiento. En nuestro país la

investigación se ha avocado a la rosa, clavel y crisantemo, lograndose una gran experiencia sobre estos cultivos, no así para la gerbera ya que existe poca información escrita sobre el manejo del cultivo para obtener calidad y rendimiento.

Considerando las características favorables que posee éste cultivo así como el poco conocimiento encaminado a obtener calidad, es necesario realizar investigación a este respecto en nuestro país, por lo que el presente trabajo se enfoca ha determinar los posibles efectos del desbotonado, el deshojado y la densidad de poblacion en la calidad de flor de gerbera considerando el diametro de capítulo, el grosor y la longitud del escapo floral, bajo condiciones de cubierta plástica; esperando que el presente trabajo sirva de apoyo a posteriores investigaciones.

## 1.1. Objetivos

### General

Evaluación de la calidad de dos variedades de gerbera para flor de corte en base al diámetro de capitulo, grosor y longitud de tallo.

### Particulares

- 1.- Evaluar la calidad de flor de corte considerando normas de calidad establecidas a nivel nacional.
- 2.- Determinar el efecto de la emisión a 1, 2 y 3 tallos florales en la calidad de la flor en comparación con la emisión de todos los tallos florales.
- 3.- Determinar el efecto de la poda de hojas en la calidad de flor.
- 4.- Determinar la calidad de flor de gerbera bajo dos densidades de población.
- 5.- Determinar en base a la calidad de la flor, cual es el mejor tratamiento para las dos variedades.
- 6.- Determinar su productividad en base al número de tallos florales.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos Generales del Cultivo

#### 2.1.1. Antecedentes históricos.

Según Herreros (1981), el nombre del género gerbera viene del botánico alemán T. Gerber, que vivió en el siglo XVIII.

La especie Gerbera jamesonii H. Bolus fue descubierta según Oszkinis y Lisiecka (1990), en el año de 1878 por Antoni Rehmman, un polaco nacido en Cracovia, viajero y profesor de la cátedra de Geofísica de la universidad de Lvov. Pero fue un comerciante y coleccionista de plantas -el inglés Roberto Jameson- quien después de reedescubrir la gerbera cerca de Barberton en Transvaal en los años 1887 y 1888 llevó la planta a Inglaterra, probablemente al jardín botánico en Cambridge. De ahí se deriva el nombre común inglés para la gerbera, margarita de Barberton o margarita de Transvaal. Un poco más tarde H. Bolus, un botánico inglés que se encontraba en Transvaal, envió la gerbera al jardín botánico de Kew, cerca de Londres y propuso que la especie fuera llamada en honor a R. Jameson. J.D. Hooker, el entonces director del jardín botánico de Kew, determinó finalmente en 1889 el nombre de la especie Gerbera jamesonii (la escritura actual Gerbera jamesonni) y dió una descripción detallada de esta especie en la Curtis's Botanical Magazine. Presentó la gerbera como una planta de flores de color rojo intenso, aunque anteriormente se habían descrito como flores de color cremoso anaranjado.

En Europa la gerbera floreció por primera vez en Inglaterra, con Tilliet en Norwich y después en el jardín botánico de Kew.

Posteriormente Irwin Lynch en Inglaterra, René Adnet en Francia y Roberto Diem en Italia se destacaron como propagadores del cultivo (Guerrero, 1987).

### 2.1.2. Origen geográfico.

La Gerbera jamesonii, es originaria de Transvaal (Africa del Sur), en los Drakenberg, a unos 700 metros sobre el nivel del mar (Herrerros, 1981).

Transvaal es una unidad política de la República Sudafricana que, como su nombre lo indica, se encuentra en la parte austral del Continente Africano. Transvaal se localiza aproximadamente entre los paralelos 22° y 28° de latitud Sur y los meridianos 25° y 32° de longitud Este. Limita al Norte con Rhodesia y Botswana, al Sur con la República Sudafricana, al Este con Swáziland y Mozambique y al Oeste con Botswana y la República Sudafricana. Tiene una superficie aproximada de 280.000 km<sup>2</sup>, poco más o menos 1/7 de lo que tiene la República Mexicana (Anónimo, citado por Alvarez, 1988).

Según Alvarez (1988), presenta un clima templado subhúmedo con verano fresco largo, lluvias en verano y extremosos (oscilación anual de las temperaturas medias mensuales 7°C y 14°C). El tipo de vegetación es sabana tropical. Lo anterior, aunado a la baja nubosidad (entre 7 y 54%), obliga a plantas de porte bajo en condiciones

silvestres (como Gerbera spp) a adaptarse a altas intensidades lumínicas.

Phillips (1929), citado por Alvarez (1988), menciona que en los alrededores de Pretoria, con excepción de algunos manchones de vegetación con individuos arbóreos, los montes y valles se encuentran cubiertos con gramíneas y arbustos enanos de hasta 60 cm de altura.

#### 2.1.3. Clasificación taxonómica.

División .....Espermatophyta (Phaneroqamia)  
Subdivisión.....Angiospermae  
Clase.....Dicotiledoneae  
Orden .....Campanulales  
Familia.....Compositae (Astereceae)  
Tribu.....Mustisieae  
Género.....Gerbera spp.  
Especie.....Gerbera jamesonii  
(Según Darlington et al, citado por Armendáriz, 1987)

#### 2.1.4. Descripción botánica.

**Raíz.** Las raíces de la gerbera son fasciculares y pivotantes, pueden alcanzar de 60 a 80 cm de longitud. En las plantas adultas las raíces son numerosas y en conjunto dan el aspecto de una "cabellera" (Herrerros, 1981).

**Tallo.** El tallo de la gerbera es un rizoma con entrenudos que crece produciendo hijuelos a su alrededor (Herrerros, 1976).

Hojas. Las hojas cambian de forma dependiendo de su edad. Así, las primeras hojas -jóvenes- son elípticas e inversamente acovadas, mientras que las hojas de las plantas completamente desarrolladas son alargadas, de borde liso y ondulado en la parte superior, aserrado en la parte media y runcinado en la parte inferior (Ver Figura 1).

Las dimensiones promedio de la hoja son: longitud de la lámina foliar 15-25 cm, ancho 5-7.5 cm y longitud del peciolo 15-20 cm (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Flores. La flor de la gerbera es una inflorescencia en capítulo, con un diámetro de 8-20 cm, en la que en el círculo externo del "corazón" se encuentran los pistilos u órganos femeninos y en el centro los estambres u órganos masculinos se encuentran localizados sobre un pedúnculo de 24-45 cm de longitud y elevados casi verticalmente hacia arriba. En las formas silvestres, en un capítulo se hayan aproximadamente 30 flores liguliformes de color amarillo, anaranjado claro y oscuro o cobrizo (Herreros, 1981; Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Clasificación de las inflorescencias por su número de ligulas:

Simples. Tienen aproximadamente 35 ligulas periféricas siendo las más elegantes (Bossard, citado por Alvarez, 1988).

Semidobles. En ocasiones conocidas como dobles.

Dobles. Grandes inflorescencias de perfecta simetría, completamente dobles. el disco totalmente cubierto por ligulas más pequeñas que las de la periferia

Corte transversal del capitulo

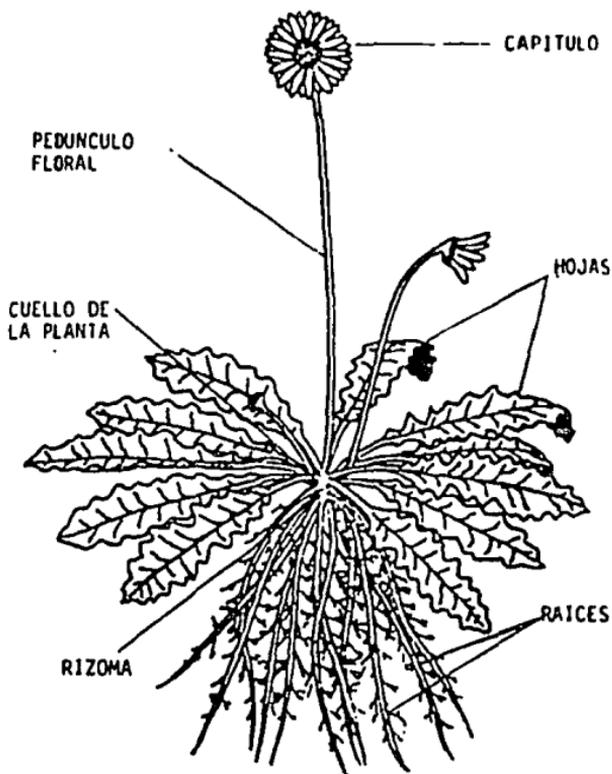
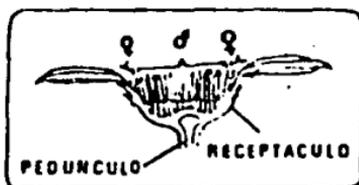


FIGURA 1. Planta de gerbera ( Gerbera jamesonii ) con sus partes.

(Graf. citado por Alvarez, 1988). Se clasifican en (Herrerros, 1976):

a) Anémona. Con el disco grande y lígulas anchas y cortas, conocidas también como tipo holandés.

b) De lígulas finas y largas, con el disco de medio a pequeño; son las de mayor demanda por parte de los consumidores, especialmente las de disco pequeño.

c) De lígulas anchas y largas, con el disco medio.

Frutos. Los frutos que en este caso corresponden a la semilla, son aquenios castaños en forma de botella ovalada o fusiformes, con vilano en la parte superior, de unos 8 a 10 mm de longitud. Una flor produce de 40 a 100 semillas y cada semilla pesa 0.005 g aproximadamente (Herrerros, 1981; Vidalie, 1983).

#### 2.1.5. Distribución.

2.1.5.1. A nivel mundial.- Vidalie (1983) menciona la existencia de más de 30 has con gerbera en Francia, 200 has en Holanda, 60 has en la República Federal Alemana y 45 has en Italia.

En los países bajos se menciona la existencia de 260 has cultivadas con gerberas para 1983, 270 has para 1984, 273 has para 1985 y 260 has para 1986 (Verdure, citado por Armendáriz, 1987).

2.1.5.2. A nivel nacional.- Armendáriz (1987) menciona que en México no existen reportes sobre la superficie cultivada con gerbera. En entrevistas personales se detectó la existencia de gerbera en Cuernavaca e Ixcatepec Morelos; Atlixco, Puebla; Villaguerrero, Edo. de México; Tlapacoyan, Veracruz y Michoacán.

## 2.2. Requerimientos Ambientales

El número de capítulos al año es variable durante el período reproductivo del cultivo, siendo el primer año en el que se presenta la menor cantidad, y en el tercer año la producción es menor que en el segundo y de menor calidad (Herreros, 1976).

Boltuis citado por Alvarez (1988), señala que se ha demostrado que la variación de la producción a través del año esta afectado por:

- a) Genotipo                      b) Temperatura                      c) Luz

### 2.2.1. Necesidad de luz.

Las necesidades de la gerbera en cuanto a la cantidad de luz y a la longitud del período de iluminación van de acuerdo a las condiciones reinantes en su lugar de origen, las cuales cambian durante un ciclo anual de crecimiento y desarrollo de estas plantas. La gerbera no muestra gran susceptibilidad a la longitud del día (es una planta de fotoperíodo neutro), puesto que florece tanto en condiciones de días largos como de días cortos (Oszkinis y Lisiecka, 1990); sin embargo, la cantidad e intensidad de la luz tiene gran importancia en el cultivo, floreciendo mejor con una elevada intensidad lumínica, un poco de sombra dará como resultado tallos más largos, lo que es deseable (Larson, 1988).

Las investigaciones realizadas por W. Junges en el Departamento de Plantas Ornamentales del Instituto de

Horticultura Dresden-Pillnitz, demostraron que la longitud del día tiene influencia sobre las fechas de floración de gerbera, mientras que la magnitud de la cosecha de flores cortadas depende principalmente de la intensidad de luz suministrada a las plantas no sólo en el año de su floración sino también durante el año anterior. Las plantas tienen las mejores condiciones de crecimiento cuando la longitud del día es menor de 12 horas y existe una temperatura adecuada. El mayor rendimiento de flores cortadas se obtiene en el período comprendido entre abril y septiembre. Desde la aparición del botón hasta la abertura de la flor transcurren, en los períodos de noviembre a febrero 25-28 días, de marzo a mayo 16-20 días, de junio a agosto 8-15 días y de septiembre a octubre 18-22 días (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

#### 2.2.2. Temperatura.

Las plantas cultivadas en invierno para flor cortada requieren temperaturas de 18-20°C en el día y 12-14°C en la noche.

En verano, la temperatura óptima es de 20-25°C durante el día y de 16-18°C durante la noche (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Las temperaturas demasiado bajas provocan deformaciones en los pedúnculos florales y las temperaturas demasiado elevadas, aunque mejoran la producción causan un fuerte debilitamiento de los pedúnculos (Vidalie, 1983).

Se observa además que el botón floral no se desarrolla a temperaturas inferiores a los 12°C, perdiendo por otro lado gran parte de su calidad si la temperatura sobrepasa los 25°C. Por debajo de los 8°C (cero vegetativo), se paraliza su crecimiento (Guerrero, 1987).

También son desfavorables para el desarrollo de las plantas los grandes cambios de temperaturas diurna y nocturna. En estas condiciones las flores se deforman, aunque aún estén cerradas.

Además de una temperatura ambiental adecuada es sumamente importante en el cultivo de gerbera el mantenimiento de la temperatura del sustrato en un nivel adecuado, durante todo el tiempo del cultivo esta debe ser de 21-25°C (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Investigaciones realizadas por Berninger, citado por Rogers y Tjia (1990), demostraron que algunas respuestas del crecimiento fisiológico en gerbera, están más relacionadas con la temperatura del aire, mientras que otras están más estrechamente relacionadas con la temperatura del suelo.

Las respuestas de crecimiento afectadas principalmente por la temperatura del aire son el periodo de tiempo desde la aparición de un botón floral hasta su maduración; y la tasa de elongación del tallo floral durante etapas tempranas de crecimiento.

Las respuestas de crecimiento afectadas principalmente por temperaturas del suelo son el intervalo de aparición entre sucesivos botones; longitud del tallo floral al final, y la tasa de elongación del tallo floral durante etapas tardías de crecimiento.

### 2.2.3. Humedad relativa.

La humedad ambiental influye en la rigidez del tallo floral y en la longitud del mismo. la humedad no debe ser muy baja para mantener una buena calidad de flores. En los invernaderos si la humedad ambiente disminuye por debajo del 40% con tiempo seco, hay que humedecer para que los tallos no se queden muy cortos, por esto se utiliza el riego con manguera y el riego por aspersión entre otros. Se debe procurar que el cambio de humedad no sea brusco; la humedad óptima estará en relación con la temperatura y la luminosidad, a más luz y temperatura, humedad más alta (Herrereros, 1981). La humedad óptima es del 60-70% (Vidalie, 1983).

### 2.2.4. Sustrato.

La gerbera, en su lugar de origen, se da en suelos ligeramente ácidos, ricos en humus y arena. Esto significa que para el cultivo de ésta planta son adecuados los sustratos permeables, con buenas características de aire y agua y un pH ácido; pueden serlo tierras hortícolas, turba ácida, corteza y lignita.

En el caso de que el cultivo sea en tierra, deben evitarse suelos demasiado pesados los cuáles debilitan el crecimiento y la floración de las plantas y crean la posibilidad de la aparición de clorosis. Se obtienen buenos resultados empleando una mezcla de tierra de composta, tierra de pastizal y turba ácida en relación 1:1:1 y tierra de composta mezclada con turba en relación 1:1 o también un sustrato compuesto de tres partes de turba y una parte de arcilla.

La turba ácida contiene muy pocos nutrientes y antes de utilizarse debe ser encalada y fertilizada adecuadamente.

La lignita contiene determinadas sustancias alimenticias asimilables. Gracias a su buena absorción, se pueden aplicar dosis bastante grandes de fertilizantes minerales sin peligro de presentarse exceso de salinidad. Requiere de riegos frecuentes y un control periódico del contenido de nutrientes y deben emplearse los fertilizantes en forma líquida (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

#### 2.2.5. pH del sustrato.

En la práctica se ha demostrado que la gerbera crece mejor y florece más abundantemente en sustratos ácidos. El rango de pH óptimo para la tierra y las mezclas de tierra con corteza o con lignita es de 5.5-6.5 y para el sustrato de turba es de 4.8-5.5. Al emplearse tierras ligeras hay que tratar de mantener el límite inferior del pH, pues un encalado más fuerte de estas tierras contribuye frecuentemente a una oxidación más del humus, es decir un empeoramiento en las condiciones aero-hídricas. En suelos de gran contenido de humus, con un pH de 7, se observó la detención del crecimiento y la aparición de la "clorosis de calcio" en las gerberas. Esta enfermedad es provocada por la falta de microelementos, ya que un alto contenido de calcio en el sustrato las inmoviliza, con excepción del molibdeno. Al mismo tiempo, con una excesiva cantidad de iones de calcio, el potasio y el fósforo, son más difíciles de asimilar. Dosis mayores de calcio provocan también un mal crecimiento de las raíces.

El pH del sustrato tiene también una influencia sobre la durabilidad de las flores, el diámetro de los capítulos y la longitud de los pedúnculos. Esto indica que es necesario asegurar un óptimo nivel de pH del sustrato y durante el cultivo controlarlo periódicamente. Para ello hay que emplear fertilizantes fisiológicamente ácidos (Oszkinis y Lisięcka, 1990).

## 2.3. Sistemas de Producción

### 2.3.1. A cielo abierto.

Para el sistema de cielo abierto se requiere que sea en regiones con pocas heladas o libres de ellas, con suelo profundo, bien drenado y fértil (Everett, citado por Alvarez, 1988).

Barrera, citado por Ramón (1989), menciona que el medio ambiente que precisan las plantas para su desarrollo lo integran dos elementos: suelo y clima. El hombre actúa en parte sobre el primero de ellos, procurando aumentar su fertilidad dando enmiendas y abonados. Sobre el segundo elemento, el clima, no puede actuar, limitándose a cultivar aquellas plantas que dan rendimientos económicos en el clima de una determinada región.

Harrison (1967), menciona que aunque pueden crecer sin protección en el sur de Inglaterra, no constituye un método muy comercial, ya que las flores resultan fácilmente dañadas por el viento y la lluvia.

### 2.3.2. En invernadero.

En virtud de la imposibilidad de actuar sobre el clima, se han ideado construcciones esenciales para el buen desarrollo de las plantas y la clase de cultivo que se quiere realizar con ellas. Los factores primordiales para la vida de la planta son: temperatura, humedad atmosférica y luminosidad.

La gerbera es un cultivo que requiere de condiciones ambientales poco variables para tener producciones de alta calidad, más o menos constantes durante todo el año para lo cual se hace imprescindible el uso de invernaderos (Armendáriz, 1987), por tal motivo, este trabajo se enfoca únicamente a la producción bajo condiciones de invernadero.

De acuerdo a lo anterior se define a un invernadero como una construcción de madera o hierro u otro material, cubierto por cristales o plásticos: por lo general con calefacción que, a veces, está iluminada artificialmente y en donde se pueden cultivar hortalizas tempranas, flores y plantas verdes en épocas en las que las temperaturas y la luz del lugar en donde se está cultivando serían insuficientes para su crecimiento y su fructificación (Alpi y Tognoni, 1991).

En los invernaderos <<fríos>>, denominándose así aquellos que no disponen de calefacción, ni de sistemas de ventilación automáticas, la ventilación se realiza mediante ventanas existentes a lo largo de los laterales y techumbres del invernadero; de esta forma se establecen corrientes de aire que producen el descenso de temperatura y grado de humedad (Barrera citado por Ramón, 1989).

Herreros (1981), mencionan que es preferible utilizar invernaderos grandes para evitar los cambios bruscos de temperatura, los cuales no tolera la gerbera.

### 2.3.3. Hidroponia.

Penningsfeld y Kurzmann (1983), mencionan que como resultado de sus trabajos de investigación con este cultivo a lo largo de 15 años pueden dar las siguientes recomendaciones: plantas sanas, con buena producción y calidad deberán ser plantadas en bancadas con turba, bien aislada del suelo, donde podrán ser cultivadas tres, cuatro y aún más años sin que se presenten pérdidas, siempre que se hayan guardado las medidas fitosanitarias precisas que impidan una infección desde el exterior. Para tener un crecimiento sano y evitar posteriormente un ataque de botrytis, no deberán plantarse demasiado profundas, debiendo existir un buen drenaje. En invierno deberán regarse con mucho cuidado, y deberá procurarse que siempre dispongan de una suficiente renovación de aire. También deberá tenerse cuidado con la fórmula nutricional recomendada.

Por último mencionan que de todas las técnicas probadas por ellos, solamente el cultivo hidropónico en turba disminuye de forma efectiva los riesgos en el cultivo de gerbera.

Dzskinis y Lisiecka (1990), mencionan que las reglas del cultivo de gerbera en hidroponia aún necesitan estudios más cuidadosos antes de recomendar su uso a gran escala. Cabe recordar también que las instalaciones indispensables

para este cultivo exigen mayores inversiones iniciales, y su manejo requiere de personal más calificado.

## 2.4. Manejo del Cultivo

### 2.4.1. Preparación del sustrato.

La preparación del suelo debe hacerse a conciencia, pues el cultivo permanecerá en el mismo lugar por unos dos años. En los suelos en que se vaya a iniciar el cultivo, se recomienda hacer un subsoleo por lo menos a 70 cm de profundidad, en seguida se labra el suelo a unos 40 cm. dejándolo completamente mullido. Si es un suelo con poca materia orgánica, se le puede adicionar 4 o 5 kg de estiércol descompuesto o turba por m<sup>2</sup>, luego se trazan y se levantan las camas de cultivo y finalmente se esteriliza el suelo (Vidalie, 1992).

La pasteurización del sustrato se hace con el fin de erradicar los patógenos y semillas de malezas que puedan afectar el desarrollo posterior del cultivo. La pasteurización se puede hacer por medio de calor o con productos químicos (Mastalerz, citado por Armendariz, 1987).

La fuente principal de calor para la pasteurización es el vapor de agua. Con vapor de agua se consigue una buena desinfección del suelo siempre y cuando no se sobrepase de 8 hrs. de tratamiento y adicionando quelatos de fierro para prevenir excesos de manganeso, que se producen con esa técnica de desinfección (Bik et al. citados por Armendáriz, 1987).

La pasteurización química se hace con fumigantes, los cuales son compuestos volátiles que difunden sus vapores a través de los poros del suelo, poniéndose en contacto con los patógenos y matándolos (Mastalerz, citado por Armendáriz, 1987).

#### 2.4.2. Plantación.

En principio, la gerbera puede ser plantada en cualquier época del año, no obstante se recomienda como periodo más adecuado el comprendido desde mediados de marzo hasta mediados de verano: pero el momento óptimo va desde finales de abril hasta finales de mayo. Aún así, la época de plantación dependerá de la zona donde se lleve a cabo el cultivo y del momento de recolección entre otros (Guerrero, 1987).

El arreglo de las plantas puede ser en filas paralelas de 30 cm entre plantas y 40 cm entre hileras ó 40 x 40 cm entre plantas e hileras, con dos hileras por cama lo cual da una densidad de plantación de 6.6 y 5.6 plantas por m<sup>2</sup> de cultivo, respectivamente (Bossard *et al*, citados por Armendáriz, 1987).

Otros arreglos que se pueden usar son filas paralelas en camas de 120 cm de ancho por 4 hileras por cama y 30 cm entre plantas, lo cual da una densidad de población de 11 plantas/m<sup>2</sup> de cultivo, o bien 3 hileras por cama a 40 cm entre hileras y 30 cm entre plantas que da una densidad de plantación de 8.3 plantas/m<sup>2</sup> de cultivo. La diferencia entre una y otra densidad es que a medida que se

incrementa el número de plantas, aumenta el riesgo de ataque de enfermedades (Vidalie, 1992).

La gerbera destinada a cultivo de un año es plantada más densamente en espacios de 25 x 30 cm ó 20 x 20 cm (Oszkinis y Lisiacka, 1990).

La plantación se debe hacer procurando que el cuello de la planta quede ligeramente sobre el suelo, para evitar pudriciones de la misma (Harrison, 1967). Una vez colocada la planta en el surco, debe compactarse la tierra a su alrededor para asegurar un rebrote rápido y sin dificultades (Guerrero, 1987).

La mejor hora para hacer la plantación es por las mañanas, cuando las temperaturas no son muy altas y por lo tanto no hay mucho riesgo de deshidratación. Se recomienda dar un riego ligero después de realizada la plantación. Cuando se hacen plantaciones en los meses calurosos, se debe sombrear ligeramente para que la planta se establezca, una vez logrado esto, se quita la sombra (Harrison, 1967).

#### 2.4.3. Densidad de población.

Elqueta, citado por Bueno (1993), define a la densidad como el porcentaje del área basal cubierta por las hojas de las plantas o bien como el porcentaje de la superficie del suelo cubierta por la proyección vertical de las plantas.

Cuando se tienen condiciones fijas de suelo, clima, variedad y manejo, existe por unidad de superficie un

número de plantas conocida como población óptima la cual produce el máximo rendimiento. En la determinación óptima de las plantas se trata de obtener el menor número de plantas posibles capaces de producir rendimientos máximos por unidad de superficie (Delgado, citado por Bueno, 1993).

Bidwell (1979), menciona que la ley de los factores de Liebig expresa esencialmente que el crecimiento definitivo de un organismo depende de la cantidad de nutrimento disponible para él en cantidad mínima. debe conocerse que los factores adversos o una sobredosis de algún factor que requiere en forma normal puede igualmente limitar el crecimiento. Los factores que influyen en el crecimiento de las plantas son: luz, agua, dióxido de carbono y nutrimentos minerales.

En gerbera con una mayor densidad de plantación, se tienen problemas con enfermedades fungosas. además de que el diámetro de la flor es más reducido (Artículo proporcionado por Ingenieros del Centro de Desarrollo y Capacitación Campesina.FIRA, Cuernavaca, Morelos, 1994).

Un experimento realizado en Holanda muestra una comparación de producción en 5 variedades de gerbera (Appleblossom, Clementine, Fleur, Marleen y Pimpernel) en tres espaciados de plantas y concluye que los espacios cortos entre plantas producen ligeramente mas flores por pie cuadrado, pero el número de flores por planta fue menor. La calidad de flor no fue afectada adversamente por el espaciado corto (Buisman, 1985).

2.4.3.1. Competencia extrínseca.- Según Rivas (1988). los factores por los cuales puede ocurrir competencia entre plantas son agua, luz, oxígeno y dióxido de carbono; y en

la fase reproductiva deben ser considerados los agentes de la polinización y dispersión, los factores comúnmente deficientes son agua, nutrientes y luz.

Indica que la disponibilidad de agua para las plantas afecta de manera directa su crecimiento, ya que influye tanto en la velocidad de crecimiento como en la morfología de las plantas. En cuanto a luz menciona que la competencia por ella difiere de la del agua y nutrientes, debido a que no existe una reserva de donde la planta pueda absorber, sino que la luz es interceptada instantáneamente.

Señala además que produce efectos estimulantes sobre las plantas, especialmente en la definición de los tejidos y órganos en los procesos fisiológicos y composición química de las plantas. Considera que dentro del dósel vegetal la competencia por luz se da dentro de las hojas individuales, preferentemente entre las plantas.

Aunado a lo anterior encontró que entre los nutrientes esenciales tomados del suelo, el nitrógeno parece ser el más crítico en la competencia.

Por último establece que las plantas están capacitadas para absorber elementos minerales del suelo indiscriminadamente, y que una diferencia de cualquier elemento químico en particular, con frecuencia hace imposible para la planta completar su ciclo de vida. Además menciona que generalmente los nutrientes se encuentran en el suelo en pequeñas cantidades, por lo que no es de sorprender que las plantas vecinas deben competir por ellos. Esta competencia es afectada por la profundidad de las raíces de las plantas, así como por la movilidad de los nutrientes.

#### 2.4.4. Riego.

Los riegos deben realizarse teniendo mucho cuidado de no mojar las hojas ni las flores y evitar los excesos de agua los cuales favorecen un desarrollo foliar muy vigoroso, hacen bajar la producción de flor y pueden provocar la podredumbre del cuello (Guerrero, 1987).

Las necesidades de agua para la gerbera son grandes en verano y van disminuyendo a medida que llega el tiempo frío. En periodos de calor se pueden dar tres buenos riegos cada dos semanas y en invierno un riego cada dos semanas.

En cuanto al volumen de riego, se adecúa bien el de aspersión, empleando una tubería por el centro de cada era con separación entre aspersores de alrededor de 75 cm; el tubo debe ir a unos 20 cm sobre el suelo. También se emplea en zonas muy húmedas el riego subterráneo para evitar mojar la planta, y diferentes sistemas de riego por goteo y tubería profunda (Herrereros, 1981).

Alternando con los riegos normales se realizarán fertirrigaciones (Guerrero, 1987).

#### 2.4.5. Fertilización.

Las necesidades de abonado para gerbera se han establecido por año y m<sup>2</sup> de cultivo, en 45 gr de nitrógeno, 13.5 gr P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 72 gr de K<sub>2</sub>O, distribuidos de forma constante a lo largo de los meses.

La gerbera es una planta necesitada de potasio, el que le proporciona pedúnculos fuertes y aviva el colorido de

sus flores. Conviene, controlar los aportes nitrogenados para evitar un excesivo desarrollo foliar, que perjudicaria la calidad floral (Guerrero, 1987).

De febrero a marzo generalmente se da un incremento en el metabolismo de las plantas lo cual puede ocasionar deficiencias de microelementos. Para evitar esto se debe fertilizar con materiales ricos en hierro, magnesio y boro (Meynet, citado por Armendáriz, 1987).

El abono nitrogenado bien equilibrado, es fundamental para el buen desarrollo de este cultivo, sobre todo en la fase de crecimiento en la que tiene un efecto favorable en el desarrollo del sistema radicular de la planta. Más adelante la nutrición nitrogenada influye en la duración de las flores: según varias investigaciones, un exceso o deficiencia de nitrógeno influye en el marchitamiento de las plantas.

Debe cuidarse el mantenimiento de un alto nivel de fósforo en el suelo, el cual se corrige con abonos fosfatados, para ello se utilizan el fosfato diamónico y super triple los cuales además salinizan lo menos posible el suelo.

El potasio juega un papel importante en el equilibrio con el nitrógeno para una buena producción floral. Se pueden producir carencias de potasio y fosfato en caso de un elevado contenido de calcio en el suelo (Herrerros, 1981).

Las plantas florecen mejor si se guarda la relación N:  $P_2O_5$ :  $K_2O$  de 1:1:2 o 2:1:2. Las investigaciones más recientes indican que los mejores resultados se obtienen

cuando esta relación es de 2:1:3. La relación 2:1:2 es especialmente favorable en primavera cuando las plantas forman hojas nuevas, por lo cual es mayor su requerimiento de nitrógeno. En cambio, en otoño las plantas necesitan de más potasio, por lo cual la relación de los elementos deberá ser 1:1:3 (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Ultimamente se están haciendo estudios sobre el efecto de los microelementos en la gerbera y se ha visto que una carencia de cobre puede influir en la producción de flores; tratando con fungicidas que contengan cobre, se previene esta deficiencia (Herrerros, 1981)

La falta de B y Cu provocan quemaduras en las hojas, inflorescencias pequeñas y débiles y secamientos de los botones florales (Fischer y Herrerros, citados por Armendáriz, 1987).

La falta de hierro, zinc o manganeso ocasionan carencias que se pueden confundir. La más frecuente es la de hierro que se corrige aplicando quelatos. En suelos fríos es imprescindible utilizar abonos foliares en invierno para prevenir bloqueos (Herrerros, 1981).

#### 2.4.6. Control de Plagas.

2.4.6.1. Mosca blanca (Trialeurodes vaporarum).- Este es un homóptero, transmisor de enfermedades virósicas y fungosas. Los huevecillos puestos en el envés de las hojas incuban en unas dos semanas, las larvas son ovales y aplastadas, viven fijadas en hojas y segregan mielecilla.

El control químico se puede hacer por Pirimiphos metílico (ACTELLIC) 3 ml/lt. Methomyl (LANNATE) 1 gr/lt, Methamidophos (TAMARON) 1 ml/lt, Metoxyclo-ro (METOX 30) 1% y otros productos químicos indicados para ello (Baillot, citado por Armendáriz, 1987).

2.4.6.2. Acaros (Tetranychus urticae).— Son pequeñas arañas escasamente visibles a simple vista, miden alrededor de 0.5 mm de longitud y son de color café, verde o rojo con dos manchas oscuras sobre el abdomen. Se alimentan de las hojas, apareciendo posteriormente al ataque pequeños puntos con manchas parduscas o amarillentas sobre la superficie de ellas. En ataques severos, los ácaros también dañan a la flor, alimentándose de las ligulas (Rogers y Tjia, 1990).

Para el tratamiento se puede emplear azufre espolvoreado o acaricidas específicos, teniendo la precaución de que lleguen bien al envés de la hoja (Herrerros, 1981).

2.4.6.3. Trips (Trips spp.).— Son insectos del orden Tysanoptera, llamado también "bicho negro", deforman las flores y las hojas.

Muchas especies de trips se presentan en los invernaderos, su control se puede conseguir aplicando insecticidas a base de Fenitrotion, Metomylo, etc. (Herrerros, 1981).

2.4.6.4. Orugas.— Diversas especies de orugas causan daños ala gerbera especialmente devorando el corazón de la flor, depreciándose ésta. Se controla con insecticidas a base de piretrinas, entre otras (Herrerros, 1981).

2.4.6.5. Afidos (Myzus persicae, Aphis fabae).-

También llamados piojos de las plantas, son insectos pequeños, llegando a medir menos de 3.75 mm de longitud. Presentan cuerpo blando y de color verde, amarillo o blanco. Se alimentan de tallos y hojas jóvenes, causando a la planta enrollamiento de hojas y tallos chuecos. Aparte del daño físico también causan enfermedades virosas (Rogers y Tjia, 1990).

Para el control de pulgones se recomienda asperjar Diclorvos 0.1%, Methomyl 0.1%, Oxamyl 0.1% y otros productos químicos indicados para esta plaga (Tusnádi, citado por Alvarez, 1988).

2.4.6.6. Minador de la hoja (Lyriomyza trifolii).-

Es una de las plagas que causan más problemas en el cultivo de la gerbera, es muy virulenta y difícil de controlar. El adulto mide de 1 a 1.5 cm de largo. La hembra deposita los huevecillos en el parénquima de la hoja, donde una vez que las larvas eclosionan, realizan una serie de galerías para después bajar y pupar en el suelo (Laboratorio de Physiologie Végétale de la Londe, citado por Alvarez, 1988).

El control químico del adulto se puede hacer aplicando Trichlorfon (DIPTEREX), Permetrina (AMBUSH 24 E.C.) 0.02%, Decametrina (DECIS 2.5 E.C.) 0.05%, Trichlorfon (DITRIFON 50 W.P.) 0.2% y contra las larvas Metidation (ULTRACIDE 40 W. P.) 0.1% (Penzes y Miranda, citados por Alvarez, 1988).

2.4.6.7. Nemátodos (Meloidogyne arenaria, M. hapla, M. jarica y M. acrita).- Son gusanos redondos microscópicos. En gerbera invaden el cilindro central de la

raíz, ocasionando partiduras y necrosis de la corteza, a través de las cuales se pueden desarrollar hongos o infecciones bacterianas. Los nemátodos forman agallas en las raíces, aunque esto no siempre sucede, pues en ocasiones mueren antes de que se formen las agallas (Zunke, citado por Armendáriz, 1987).

Se puede controlar aplicando al cultivo nematicidas, como Nema-cur, Mocap y Furadan entre otros (Herrerros, 1981).

2.4.6.8. Caracol.- Las huellas de la presencia de caracoles, son muy características y bien visibles. En la superficie de la lámina foliar y en los bordes de las hojas aparecen hoyos irregulares y hundimientos, frecuentemente con bordes desgarrados con huellas de eliminación del parénquima. Al igual que en las hojas, las flores presentan el mismo daño en el borde de las lículas consumidas. En los pecíolos deteriorados aparece una mucosidad brillante que se seca rápido y se encuentran bolitas negras, verdes o grisáceas de excremento.

Control. Los caracoles son una plaga problemática difícil de combatir. Para esto se utiliza Puzomar (producto atrayente) que actúa en forma de veneno. También se puede emplear Limacid en dosis de 5-7 gr/m<sup>2</sup> (Oszkiniś y Lisiecka, 1990).

#### 2.4.7. Control de enfermedades.

2.4.7.1. Putridi3n de la raiz (Phytophthora criptogea).- Hongo que ataca el cuello de la planta pudriéndola. Es difícil de controlar, la humedad y poca ventilaci3n favorece su desarrollo. Muchas veces las hojas

de la planta atacada toman un color púrpuro antes de secarse. Se está buscando por medio de la selección conseguir plantas resistentes a este hongo.

Nuevos fungicidas comerciales, como Previcur, Ridomil, Aaterra y Mikal, están consiguiendo un mejor control sobre este mal (Herrerós, 1981).

2.4.7.2. Verticillosis (Verticillium dahliae y V. alboatrum).- El daño ocasionado por este patógeno es restringido, pero en otras muy severo. La recuperación parcial puede ocurrir durante la noche por un tiempo breve, pero eventualmente las plantas mueren. Cortes transversales de la corona y los peciolo ayudan a la identificación de la enfermedad: los tejidos vasculares de las plantas marchitas son decoloradas. Las plantas infectadas presentan poco crecimiento y las inflorescencias son de menor tamaño.

Verticillium es transmitido por dos caminos:

1.- El patógeno puede acarreararse de plántulas o esquejes provenientes de plantas enfermas (que probablemente no presentaban aún los síntomas).

2.- Las plantas pueden ser atacadas por hongos que sobreviven en el suelo (Garibaldi, citado por Alvarez, 1988).

El control preventivo se debe hacer con una desinfección del suelo. Las plantas infestadas se deben eliminar. La aplicación de 6 a 8 gr de Benomyl por m<sup>2</sup> aplicados en agua han dado un buen control de esta enfermedad, también se puede controlar con Captan, Bromuro

de Metilo, etc. (Garibaldi y Herreros, citados por Alvarez, 1988).

2.4.7.3. Fusarium (Fusarium oxysporium).- Este hongo al igual que Phytophthora ataca el cuello de la raíz. la base de las hojas toman un color parduzco. se da un amarillamiento progresivo y las hojas se marchitan. los síntomas son semejantes a los producidos por Phytophthora.

Para el control de Fusarium. hacer una desinfección del suelo aplicando 100 gr de Bromuro de Metilo por m<sup>2</sup> (Herreros y Laboratorio de Physiologie Végétale de la Londe, citados por Armendariz, 1987).

2.4.7.4. Secadera (Rizoctonia solani).- Este patógeno causa el Damping-off. Provoca un debilitamiento de las plantas iniciando con una clorosis. luego el follaje se puede tornar rojizo y secarse poco a poco permaneciendo la planta erecta.

La prevención del ataque se hace desinfectando el suelo con PCNB (Pentacloronitrobenceno) a 7,5 gr/m<sup>2</sup>, o aplicando Tecto 60 a 0.15% (Forsberg y Laboratorio de Physiologie Végétale de la Londe, citados por Armendariz, 1987).

2.4.7.5. Sclerotinia spp.- Hongos que permanecen en el suelo dentro de estructuras dormantes (sclerotias). como micelios filamentosos comprimidos en granulos de color café o anaranjado. El combate preventivo se hace evitando altas humedades a nivel del cuello de la raíz. Químicamente se controla aplicando Vinchlozoline (RONILAN) 50 a 70 gr/100 lt de agua, Thiran y Benomyl (Tusnádi et al. citados por Alvarez, 1988)

2.4.7.6. Botrytis cinerea.— El moho gris o roya causa pudrición de las hojas y forma puntos oscuros sobre las flores. Se presenta principalmente cuando hay condiciones de alta humedad relativa en los invernaderos.

El control de botrytis se puede hacer aplicando Benomyl (BENLATE) 8 gr/100 lt de agua, Chlorothalonil (DACONIL), Vinclozolin (ORNALIN); (Rogers y Tjia, 1990).

2.4.7.7. Cenicilla (Erysiphe chichoracearum D.C.).— Este hongo aparece raras veces en gerbera, además muestra acción selectiva en relación a las variedades. Aparece una capa harinosa blanquecina, principalmente sobre la parte superior de las hojas, originando el debilitamiento y detención del crecimiento de las plantas.

Prevención y control: si el aire del invernadero se mantiene húmedo, entonces la Erysiphe chichoracearum no tiene condiciones propicias para su desarrollo. En caso de una fuerte aparición de esta enfermedad se realiza la fumigación de plantas con Siarkol (0.3-0.6 %), Benlate (0.1 %), Nimrod 25 EC (0.2-0.4 %), Captan 50 en suspensión (0.2 %) y Morestan (0.03-0.05 %), el cual se debe probar primero en algunas plantas. En la república Federal Alemana para el combate directo de este hongo se emplea Afugan (0.05-0.1 %), Benomyl de Du Pont (0.05 %), Planvax (0.075-0.1 %), Saproil (0.075 %) y también Mankozeb (0.2 %). La cantidad aplicada debe ser de 8 lt/10 m<sup>2</sup> (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

2.4.7.8. Ascochyta gerberae.— Esta enfermedad, también conocida como mancha de la hoja, es un patógeno que forma manchas café circulares con margen café púrpura, muy brillantes en sus primeros estados. Las manchas varían de

tamaño, desde la cabeza de un alfiler, hasta 1.5 cm de diámetro. Al crecer las manchas, forman pústulas.

El control se hace asperjando las plantas con Bordeaux ( $\text{CuSO}_4 + \text{Ca(OH)}_2$ ) a 0.2% (Dodge, citado por Armendáriz, 1987).

2.4.7.9. Mosaico.— La causa de la enfermedad es el virus Nicotina virus. Este virus origina la aparición de manchas, rayas y anillos irregulares de color verde claro o blanquecino en las hojas. Las plantas infectadas dan flores de coloración y forma anormal.

El control consiste en eliminar inmediatamente las plantas infectadas, destruir los insectos tipo pulgón, utilización de sustrato fresco para plantar las gerberas y el seguimiento de las reglas de higiene (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Finalmente se debe tener en cuenta como norma general que los pétalos de las flores son sensibles a muchos pesticidas, por lo que al tratarlos se deben mojar las flores lo menos posible, salvo en caso de plaga directa (Orugas o araña roja) (Herrerros, 1981).

#### 2.4.8. Control de maleza.

Las malezas compiten por luz y nutrientes con la gerbera, además son hospederos de plagas y enfermedades, por lo que se deben eliminar. Generalmente se practica el deshierbe manual para no correr el riesgo de dañar al cultivo con el uso de herbicidas. Algunos ejemplos de malezas que se pueden presentar en los invernaderos son: Amarantus paniculatus, Portulaca oleraceae y Setoria glauca (Herrerros, 1981).

#### 2.4.9. Deshojado y desbotonado.

2.4.9.1. Deshojado. - Uno de los trabajos que mas mano de obra necesita la gerbera es el deshojado. Este tiene dos objetivos: suprimir las hojas secas o que estan enfermas y las seniles, ni unas ni otras prestan servicios alguno a la planta y solamente pueden contribuir a pudrir el cuello de la misma provocando ataques de Botrytis: en caso de un desarrollo foliar muy fuerte se frena la salida de botones florales. En este caso, se deben eliminar unas hojas sanas, aunque con mucho cuidado y en proporción a las flores que se vayan recolectando para que el corazón de la planta no quede muy sombrío (Herreros, 1981).

El aclareo regular de hojas viejas después que las plantas están en producción, provoca que el aire circule mejor alrededor de la base de las plantas, reduciendo la incidencia de problemas tales como mosquita blanca, cenicilla y botrytis.

En un estudio de dos años, plantas de Gerbera jamesonii cv Petrusa fueron defoliadas a 15, 20 y 25 hojas, quitando aquellas que tenían más de 10 cm de longitud. En el testigo solamente fueron defoliadas las hojas viejas o dañadas. La defoliación empezó cuando las plantas tuvieron 20 hojas, después las hojas fueron eliminadas a intervalos de cuatro semanas.

El testigo tuvo la más alta producción de flores cortadas (65 flores por planta). La producción de flores decreció cuando se incrementó la defoliación; plantas con una defoliación de 15 hojas produjeron solamente 43 flores. No hubo diferencia significativa en el diámetro de flor,

longitud de tallo o calidad entre los tratamientos (Loeser y Essig, 1984).

Janssen (1982), estudió el efecto que tiene la eliminación de hojas en jitomate, encontrando que el rendimiento total se redujo en todos los tratamientos que se removieron hojas, en relación al testigo.

Por otro lado Slack (1986), en el mismo cultivo, estudió el efecto que tiene la remoción de hojas, encontrando que el rendimiento disminuyó; este autor atribuyó la disminución del rendimiento a una reducción del área fotosintética y a un decremento de la disponibilidad de elementos minerales móviles en las hojas.

Por su parte Tanaka y Yagamuchi (1977), nos reporta que una defoliación total se tradujo en una nula producción de grano y en una disminución del culmo en maíz, indicándonos que al eliminar las hojas se elimina no solamente su contribución a la fotosíntesis, si no también los nutrientes que dichas hojas contienen.

2.4.9.2. Desbotonado.— Se recomienda que después de plantar a la gerbera en un lugar fijo del invernadero se remuevan los botones para permitir un crecimiento más fuerte de la planta, además se desbotona también al iniciar el periodo de reposo, puesto que esta operación, coordinada con la disminución de la temperatura hasta 10-12°C para este tiempo, origina una abundante floración en primavera y verano. Los botones se deben eliminar inmediatamente después de su formación, es decir cuando tienen la forma de un chicharo (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

También consiste esta práctica se utiliza para eliminar botones florales deformes, evitando consumo de nutrientes innecesarios en flores de mala calidad (Artículo proporcionada por ingenieros del Centro de Desarrollo y Capacitación Campesina, FIRA, Cuernavaca, Morelos, 1994).

Grower Books (1980), menciona que el desyemado es necesario e importante, y más cuando se realiza en el tiempo y modo correcto, para maximizar la calidad de flor. Esta operación consiste en remover material de la planta no deseado así como canales activos de crecimiento dentro de aquella parte de la planta que producirá flores comerciales.

La mayoría de los autores (Cockshull y Hughes, Gloenker, Machin y Escopes, Escalante, Woodson y Booley, etc) relacionados con la investigación florícola, coinciden en que la práctica del desbotonado mejora la calidad de la flor o flores (Godínez, 1988).

2.4.9.3. Relación fuente-demanda.- Conforme a la teoría de la fuente y de la demanda para un rendimiento máximo, es importante que un porcentaje considerable de cambio en peso seco sea convertido en ganancia estructural, o sea un aumento foliar en las etapas primeras del desarrollo y que en las etapas posteriores el porcentaje mayor sea como material almacenado para que la demanda efectúe una presión sobre la fuente (Rojas y Róvalo, 1985).

En cualquier acumulación de materia seca (MS), lo primero que debe suceder es que se involucre un proceso de movimiento de metabolitos fotosintetizados o almacenados en la fuente hasta el órgano u órganos demandantes. Así pues, es conveniente comprender cómo se establece esta relación entre la fuente y la demanda (Godínez, 1988).

#### A. Fuente.

Las hojas y otros tejidos u órganos de la planta que exportan fotosintatos son llamados fuente (Wareing y Patrick, citados por Martínez, 1989).

Bidwell (1979), menciona que la planta en desarrollo o madura, tiene por lo general varias o muchas hojas distribuidas a diferentes niveles sobre el tallo, que poseen relaciones vasculares específicas con otras partes de la planta. Como resultado, las diversas hojas mantienen diferentes relaciones físicas entre sí con el tallo y la raíz.

La capacidad fotosintética de la planta es el resultado de las diversas capacidades individuales de sus hojas puesto que éstas varían de modo diferente al mismo tiempo, la resultante para una planta como un todo, es compleja y quizá no tiene gran significancia. Sin embargo, en general la tasa de fotosíntesis parece relacionarse con las actividades metabólicas y por lo tanto con las necesidades de la planta. La contribución fotosintética de la hoja a la planta cambia continuamente con la edad, es decir, la cantidad de fotosintatos que exporta una hoja joven varía de un tiempo a otro (Martínez, 1989).

Evans (1983), menciona que la tasa de fotosíntesis depende del índice foliar y estructura del canopeo (dosel vegetal), y de la tasa fotosintética por unidad de área foliar. además agrega que con un índice foliar alto, las masas foliares que presentan hojas en posición más vertical poseen una tasa fotosintética más alta que aquellas que adoptan una posición horizontal, al menos en condiciones de cielo despejado con el sol bien elevado a causa de que se

produce una menor saturación de luz en las hojas superiores y una distribución más uniforme a través de la masa foliar, esta característica es más ventajosa para aquellos cultivos que presentan inflorescencia axilar (algodón, soja y arveja).

#### B. Demanda.

Gifford y Evans, citados por Godínez (1988), consideran que las demandas pueden ser meristemáticas o demandas de almacenamiento y las características de las demandas de almacenamiento dependen del tipo de producto almacenado (sacarosa, almidón, proteínas o lípidos). En algunas plantas puede haber demandas respiratorias cuando la respiración no forma parte integral del crecimiento de los tejidos y del mantenimiento.

La acumulación diaria a través del proceso fotosintético es utilizado por la planta para su crecimiento y mantenimiento. La acumulación diaria de materia seca para una demanda específica o para la planta completa puede ser escrita como:

$$DMP = a(P) - b(DM)$$

Donde

DMP= producción de materia seca por día

a= coeficiente de conversión de fotosintatos

P= cantidad diaria de fotosintatos

b= coeficiente de mantenimiento

DM= peso seco existente

El tipo de producto final asimilado influencia grandemente a "a" ; en el cuadro (1) se representan los diferentes valores de eficiencia para cada uno de los productos asimiliados. El coeficiente de mantenimiento va desde 0.03 hasta 0.07 y está más relacionado con el contenido de proteína en el tejido que con el peso seco.

El coeficiente de conversión "a" aparentemente no es afectado por el déficit hídrico.

### C. Transporte de Fotosintátos.

El transporte de carbohidratos involucra el movimiento entre órganos productores (fuente) y órganos consumidores (demanda), el floema es la vía de unión y transferencia entre ellos, el crecimiento y desarrollo de una planta es un reflejo de esta transferencia (Bercelo *et al*, citados por Riojas y Tizio, 1991).

Cuadro (1). Valores característicos de glucosa en fracciones químicas de materia seca de la planta.

---

Fracción química	Rendimiento (gr producto/gr glucosa)
Compuestos nitrogenados	0.616
	0.404
Carbohidratos	0.816
Lípidos	0.330
Lignina	0.465
Ácidos orgánicos	1.104

---

Martínez, (1989).

El carbono es trasladado por lo común bajo la forma de sacarosa, pero en ciertas especies la forma móvil mas común es la rafinosa o la estaquiosa. Este transporte de di y trisacáridos con prioridad a los monosacáridos evita probablemente una pérdida respiratoria excesiva durante la translocación (Milthorpe y Moorby, 1982).

Los azúcares primero deben pasar de la parte de donde se producen hasta el tejido que los va a conducir y que es el floema, a esto se le ha llamado carga del floema; posteriormente estos son trasladados y se descargan en otra zona (descarga del floema), de donde son tomados (Godínez, 1988).

La mayor parte de las sustancias transportadas por el floema se mueven probablemente por un flujo de masa (Bidwell, 1979).

La tasa de transporte de fotosintatos desde la fuente hasta los órganos demandantes, depende de la tasa de fotosintatos en la fuente, de la carga y descarga de los tubos cribosos, de la velocidad de flujo en el floema y de la potencia de la demanda. (Begg y Turner citados por Martínez, 1989). El tamaño relativo de la fuente y la demanda, la actividad fisiológica y la distancia entre la fuente y la demanda influyen la tasa y la cantidad de fotosintatos en movimiento (Evans et al, citados por Martínez, 1989).

#### D. Control de Transporte.

El control de transporte de fotosintatos depende de tres factores: la tasa de carga, la tasa de descarga y la

operación de mecanismos de transporte transcelular, en puntos donde se ramifica éste a donde quiera que los solutos tengan que pasar de una célula a otra. El sitio de carga puede estar controlado por una cantidad de material en movimiento o sea, el gradiente de concentración contra el cual ocurre el proceso de cargar. El sitio de descarga o el "sumidero" o demanda metabólica, hacia donde se mueve el transporte, también puede estar controlado por la demanda de materiales. Ambos mecanismos requieren un flujo masivo (Bidwell, 1979).

El incremento de la demanda de fotosintatos en una hoja causa un aumento en su tasa de exportación. El aumento se explica en gran parte por incremento del flujo de nutrición a los sitios de fructificación. Estas consideraciones sugieren que la existencia y el tamaño de la demanda controlan el transporte hacia él, de alguna manera. Ello implica que la demanda se afronta porque existe y que el aumento de sustancias que se mueven hacia ellas es proporcional a sus requerimientos. Hay muchas evidencias de que el movimiento de los nutrientes no es afectado tan sólo por la ávidez de la fuente sino también por la actividad de la demanda (Martínez, 1989).

#### E. Acumulación y Distribución de Materia Seca.

Canny, citado por Riojas y Tizio (1991), señala que si bien existen sólo ideas elementales de los mecanismos de transporte, pueden postularse entre otras, las siguientes normas generales:

a) No hay movimiento hacia las hojas maduras. Una vez que una hoja ha alcanzado la etapa en que empieza a exportar

(el 50% de su tamaño total), permanece como exportadora únicamente y nada la hace volver a ser demanda.

b) Las hojas superiores envían la mayor parte de sus carbohidratos al ápice, mientras las hojas inferiores los envían a la raíz. Las hojas intermedias alimentan a ambos y la proporción varía con el vigor de la demanda del ápice y la raíz.

c) La remoción de tales fuentes o de las demandas altera rápidamente el patrón de movimiento para compensar la pérdida.

El patrón de movimiento de nutrientes y carbohidratos es variable a lo largo de la estación de crecimiento, ya que la fuerza de la demanda de los diferentes órganos consumidores va cambiando de acuerdo a la etapa de desarrollo de la planta.

Spiertz, citado por Martínez (1989), menciona que la disponibilidad de fotosintatos para los órganos en crecimiento, depende de la actividad y la duración de la fotosíntesis en los órganos verdes de la planta, principalmente de las hojas, y agrega que las hojas inferiores contribuyen principalmente con sus fotosintatos a la raíz y que las hojas superiores suministran de fotosintatos al tallo y espiga en cereales. Para maíz las hojas superiores juegan un papel más importante en el llenado del grano y la contribución de las inferiores es limitada (Tanaka y Yamaguchi, 1977); para trigo Wardlaw, citado por Martínez (1989), encontró que gran parte de los fotosintatos en la espiga provienen de la hoja bandera y que las hojas inferiores lo suministran en cantidades muy pequeñas para el desarrollo del grano.

El patrón de distribución de compuestos esta determinado por un lado por el de fotosintatos y por otro, por el de la fuerza de atracción y proximidad de los distintos destinos. lo cual se ve modificado en cierto grado por el ordenamiento de las conexiones vasculares (Wardlaw, citado por Evans, 1983) y las condiciones ambientales.

Según Martínez (1989), los factores ambientales influyen significativamente la distribución y acumulación de materia seca, los cuales afectan la actividad de la demanda así como el número y tamaño de la misma. La actividad de la demanda afecta la distribución debido a que los órganos demandados en crecimiento rápido generan un gradiente de concentración pronunciado en el floema, lo que da como resultado mayor flujo de fotosintatos. El entendimiento de los efectos del medio ambiente sobre la distribución es esencial para desarrollar estrategias de manejo. A altas temperaturas y altos índices de área foliar generalmente disminuyen la cantidad de materia seca distribuida a los órganos de almacenamiento. El menor contenido de carbohidratos solubles a altas temperaturas puede ser causada por una más alta tasa de respiración de los tallos o un mayor consumo de carbohidratos por las raíces.

En cuanto a la intensidad lumínica él menciona que la luz afecta la producción de materia seca y su distribución en la planta de diversas maneras. Más luz (en duración e intensidad), incrementa la biomasa y usualmente incrementa la proporción peso seco radicular-rendimiento económico de muchos cultivos. Cuando los niveles de radiación se incrementan, la capacidad de la fuente para producir fotosintatos también se incrementa, aunque la

distribución de fotosintatos dependerá de la capacidad relativa de fuente y demanda.

El déficit hídrico puede alterar los patrones de distribución de fotosintatos a través de una reducción de las fuentes individuales (Wardlaw, citado por Martínez, 1989), ya que cuando ésta se desarrolla, ocurren reducciones en el área foliar y en la tasa fotosintética, reduciendo la capacidad de asimilación total de la planta. (Hsiao, citado por Martínez, 1989). La tasa de translocación se altera al afectar la capacidad de la fuente para suministrar fotosintatos o la habilidad de la demanda para utilizarlos (Martínez, 1989).

#### F. Competencia por Fotosintatos.

El rendimiento de un cultivo depende en gran medida de la actividad fotosintética total realizada durante la estación de crecimiento y de la acumulación de fotosintatos en los órganos de importancia económica. Esto último está en función de la competencia que se establece entre los diferentes órganos que demandan productos de la fotosíntesis. El manejo de esta competencia puede influir en el rendimiento y la calidad de la cosecha (Riojas y Tizio, 1991).

En situaciones donde compiten distintos destinos por un suministro limitado de compuestos, la magnitud relativa de cada uno de ellos puede revestir considerable importancia en la distribución, viéndose claramente favorecidos aquellos más grandes (Evans, 1983).

Una desviación a favor de ciertos destinos puede incrementar el rendimiento hasta cierto punto, mediante el

aumento de la proporción de compuestos almacenados en los órganos que se cosechan, además este fenómeno es quizá más claro en los cereales de grano fino y menos evidente en las plantas que presentan floración axilar, tales como la soja y el algodón, donde el crecimiento sostenido compite con el desarrollo del fruto en todos los estados, así como la caña de azúcar y remolacha azucarera, donde el almacenamiento de azúcar compite también con el continuo crecimiento vegetativo.

La desviación de la translocación, considerada en un lapso más prolongado, puede resultar perjudicial para el logro de posteriores incrementos en rendimiento, ya que al interrumpir la renovación de hojas y raíces se puede limitar la duración de la fase de almacenamiento, la cual incide de modo importante sobre el rendimiento de muchos cultivos. De hecho, los distintos mecanismos de la planta que intervienen en la integración de su crecimiento y en el mantenimiento de un balance entre los distintos órganos, pueden limitar el funcionamiento de la desviación provocada por el destino. Por ejemplo, luego de una defoliación parcial o una poda de raíces, se produce un crecimiento transitorio de sus requerimientos hasta que la relación de equilibrio raíz:parte aérea característica de ese ambiente particular quede nuevamente restablecida (Evans, 1983).

## 2.5. Cosecha

Oszkinis y Lisiecka (1990), mencionan que la vida útil de las flores cortadas depende principalmente del momento propio de su cosecha.

Las flores deben ser cosechadas en cuanto sean visibles 2 ó 3 anillos de estambres (Grower books, 1980).

Para Guerrero (1987), una vez transcurridos aproximadamente 20 días desde la aparición del botón floral, éste empieza a abrirse. Menciona que la cosecha no debe hacerse hasta dos o cuatro días después, cuando las lígulas estén completamente abiertas y las 3 o 4 series externas de flores tubulosas del disco muestren sus estambres; si la recolección se realiza antes de tiempo las lígulas se cierran para no abrirse ya más.

Herreros (1981), menciona que la recolección se hace tirando del cuello de la flor hacia un lado y girando. Es importante hacerlo con cuidado para no arrancar parte de la planta, sobre todo cuando ésta es joven. Es aconsejable cortarla con navaja sino se tiene mucha práctica. Recomienda que las flores se deben recoger por la mañana y llevarlas rápidamente al mercado o empaquetarlas. Al colocarlos en agua sólo deben sumergirse unos 10 cm del tallo.

Durante la cosecha, las flores pueden estar sin agua no más de una hora (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

## 2.6. Calidad

Según Conover (1986), la calidad es un término general aplicable hacia alguna distinción o característica, incluyendo grado de excelencia (calidad), tipo de superioridad, forma, color, tamaño u otras medidas subjetivas, y agrega que la calidad es usada frecuentemente al asociar ciertas características subjetivas y no

subjetivas (objetivas) deseables en cultivos florícolas con un sistema de precios. Además menciona que el tamaño de tallo y de flor son usualmente el mejor criterio de clasificación. Pero la real calidad es determinada por muchos otros factores y que incluye su conformidad total.

Tres aspectos básicos de la calidad de flor afectan su comercialización.

Apariencia.- Tales como tamaño de flor, forma de la inflorescencia, limpieza de flores y follaje, longitud y firmeza del tallo. Muchos de estos factores son controlados en el tiempo de corte, algunos pueden aún ser influenciados por tratamientos efectuados antes de la plantación (Grower Books, 1980).

Presentación.- Si dos cajas de flores idénticas son ofrecidas a la venta al por mayor, entonces la primera en venderse será la caja cuyo envasado sea preferenciado, o que generalmente presentan un aspecto más atractivo. Por instancia, si los compradores de una región particular están acostumbradas a rosas empacadas con envolturas claras de polietileno, entonces tales flores serán preferentemente más vendidas que las que no tienen envoltura. Si el mercado es fuerte, esto puede provocar que el precio eventual recibido por ambos paquetes sea el mismo, pero en una situación donde el mercado sea débil la aceptación mínima del paquete puede traer una ganancia mucho más baja, o nada (Grower Books, 1980).

Vida en florero.- El significado de la calidad de flor no se termina cuando son vendidas. El valor para el consumidor es generalmente proporcional a la duración del tiempo que permanece como producto utilizable. Si un racimo

de gerberas se marchitan en más o menos un día en agua, es poco probable que el cliente regrese por más. Si alguien compra claveles sprays cuya buena apariencia permanece por 3 semanas entonces ellos querrán con frecuencia continuar con el mismo pedido (Grower Books, 1980).

Maximizar un aspecto particular de calidad de flor puede implicar una automática reducción de la producción. Otros factores de calidad pueden implicar altos costos en el cultivo. En ambas situaciones el valor de buena calidad ha de ser fijado contra alguna reducción en la producción o la adición de costos, y un compromiso entre las dos aceptadas (Grower Books, 1980).

#### 2.6.1. Factores que afectan la calidad.

2.6.1.1. Densidad de población.- Dos factores combinados controlan la densidad del cultivo: el número de plantas por unidad de área y el número o la cantidad de brotes permitidos a desarrollar en las plantas. Este es un aspecto de calidad que a menudo será equilibrado en contra de la producción antes de que una decisión sea tomada. Para muchos cultivos de flor de corte, incluyendo iris, gladiola y crisantemo es factible que la plantación más cerrada eleve más la producción.

Otros factores deberán ser tomadas en cuenta cuando se esté determinando la densidad del cultivo. La época del año debe ser considerada por los niveles reducidos de luz, que son principalmente responsables de una mala calidad en cultivos densos, los cuales son menos probables y pasan a ser un problema si las plantas están en la etapa de floración en los meses de verano.

Se debe tener en consideración el control de plagas y enfermedades en relación a la densidad del cultivo. Cultivos densos permiten botrytis y otros problemas de fácil establecimiento y un control químico sería muy difícil. Este tiene una relación hacia calidad, puesto que plagas, enfermedades y pesticidas pueden todos ellos dejar rastros en flores y follaje (Grower Books, 1980).

2.6.1.2. Efectos de luz.- Generalmente la intensidad de luz muchas veces determina la fuerza de crecimiento de un cultivo y por lo tanto la calidad de flor. Los niveles de luz recibidos por una planta dependerán de la densidad del cultivo, y esto es por que los requerimientos del espaciado de la planta deben ser observados con la estación del año para un balance económico entre producción y calidad. Usualmente existe una relación entre niveles aceptables de luz y temperatura, alguna respuesta adversa de sobrepoblación o malas condiciones de luz serán agravadas si el cultivo existente es forzado a altas temperaturas.

Aún cuando la calidad de la flor pareciera ser satisfactoria en el invierno, puede darse muchas veces una reducción de vida en florero, ya que crecieron en malas condiciones de luz.

Esto ha sido demostrado en el caso de rosas que, producidas en altos niveles de luz, tienen una vida en florero potencial por arriba del doble de aquellas producidas durante el invierno.

El contenido de azúcar en las flores de corte está estrechamente vinculado con el mantenimiento de sus

cualidades, por ello, se indica su uso en soluciones como preservativo floral, y así, no es de sorprenderse que la intensidad de luz es una parte integral para la producción de azúcar en las plantas, de este modo influencia la vida en florero (Grower Books, 1980).

2.6.1.3. Temperatura.- Es difícil aislar los efectos de temperatura de los niveles de luz; la programación de temperatura sirve para dar un balance satisfactorio entre producción y calidad, que muchas veces variarían con el tiempo del año. En general, las temperaturas en su conjunto deberán ser adecuadas para permitir un fuerte desarrollo vegetativo, que en torno a él, permitan elevar la calidad de las flores.

Las fluctuaciones de temperatura pueden tener un efecto adverso sobre la calidad (Grower Books, 1980).

2.6.1.4. Humedad.- Justamente los efectos de la intensidad de luz no pueden ser considerados en forma aislada de los efectos de la temperatura y también están vinculados con los efectos de la humedad. Fluctuaciones de la temperatura del aire llevan a fluctuaciones de la humedad atmosférica particularmente si se asocia con repentinas ventilaciones en una baja humedad atmosférica. Generalmente las plantas responden adversamente a una rápida reducción de la humedad y particularmente si ellas son frágiles y jóvenes, o si están creciendo bajo condiciones de luz invernal. Son incapaces de reemplazar rápidamente, vía raíz, el agua que es perdida a través de las hojas cuando la humedad es baja lo que da como resultado quemaduras de hojas.

Un cambio en la humedad afecta directamente a la floración. Flores de tallos suaves como gerberas o fresias pueden sufrir un colapso en el tejido del tallo por abajo del capítulo si la humedad atmosférica baja repentinamente (Growewr Books, 1980).

2.6.1.5. Riego y nutrición.— La importancia de un correcto régimen de riego es otro factor de gran peso relacionado con el estrés de la planta. Conjuntamente con humedad y temperatura, la técnica del riego controla el balance total de agua del cultivo.

El agua tomada por las raíces deberá ser igual al agua perdida por las hojas en la atmósfera; el fracaso de este balance en cultivos de tallo largo llevará a una reducción tanto en producción como en calidad. Altos niveles de humedad atmosférica evitan la pérdida de agua en el follaje pudiendo causar "sobresaturación" en la planta, especialmente cuando las condiciones son favorables para la actividad de las raíces. A la inversa, la pérdida de agua en el follaje más rápidamente que la que puede tomar por las raíces conducirán a quemaduras de hojas.

Estos síntomas se pueden presentar si la programación del riego es incorrecta o si las condiciones del suelo son malas y tenderán a impedir un establecimiento vigoroso y fuerte del sistema radicular.

En cuanto a aspectos nutrimentales son de particular importancia para cultivos de tallo largo, tales como rosas y claveles, en donde un incorrecto programa de nutrición en el tiempo de desarrollo se reflejará con síntomas en el follaje el cual forma parte integral de la flor. Hay también evidencia al sugerir que el desequilibrio

nutrimental dentro de la planta puede reducir la vida en florero de las flores de corte (Grower Books, 1980).

2.6.1.6. Plagas y enfermedades.- Plagas tales como la oruga pueden causar daño físico al comer el tejido de la flor (en el caso de la gerbera es afectado el corazón del capítulo), mientras otras tales como áfidos, reducen la calidad al manchar las flores estableciendo el moño negro que durante su desarrollo secretan. La enfermedad causada por Botrytis mancha la flor y causa daño en el follaje.

En todos los casos se debe realizar el control tan pronto como una plaga o enfermedad sea identificada o como prevención en algunos casos, incluso es posible que el control cultural sea considerado como la primera línea de defensa, y en cuanto al uso de pesticidas se utilizarán solamente cuando sea inevitable. Entre mayor sea el uso de fungicidas e insecticidas por sí mismos serán capaces de causar daño, particularmente a cultivos frágiles y jóvenes, que se estén desarrollando bajo malas condiciones de luz con un inatractivo follaje con residuos sobre el mismo.

2.6.1.7. Condiciones del suelo.- La buena calidad de flor depende en gran parte del buen vigor del cultivo y esto a su vez depende de las condiciones del suelo, o de otros factores. Si la acción de la raíz es mala, entonces el vigor de la planta se pierde y con los cortes que se realizan continuamente las medias de longitud de tallo o tamaño de flor se reducen.

La acción de la raíz puede ser afectada adversamente por algunos factores, los cuales pueden tener importancia para la calidad de flor. Un buen desarrollo de raíz requiere un balance apropiado entre agua y aire disponible

en la zona de arraigue del suelo. Regularmente, si estos balances son apropiados, la acción de la raíz puede ser afectada si el contenido de sales del suelo es alto, entonces el agua surtida a la planta disminuirá estas condiciones. Finalmente si el desarrollo radicular es dañado o atacado por organismos del suelo, tales como hongos que causan pudrición de raíz, o insectos nocivos, al final será lo mismo, disminuyendo la actividad de la raíz y conduciendo a reducir el crecimiento vegetativo y por lo tanto a una reducción de la calidad de la flor (Grower Books, 1980).

## 2.7. Clasificación

Para mercado nacional se considera:

### Primera calidad

Diametro de la flor, menor de 9 cm, tallo de 30-40 cm y de 1.5 a 2.5 de hileras de anillos.

### Estandar

Diametro de la flor de 7-8 cm, tallo variable y de 2.5 a 3 hileras de anillos (Artículo proporcionado por Ingenieros del Centro de Desarrollo y Capacitación Campesina, FIRA, Cuernavaca Morelos, 1994). (Ver Cuadro 2)

Cuadro (2). Clasificación de calidad en gerbera para flor de corte en el mercado nacional.

	Primera calidad	Estandar
Diámetro de capítulo	Menor de 9 cm	De 7 a 8 cm
Longitud del escape	De 30 a 40 cm	Menor de 30 cm
Diámetro del escape	Mayor o igual a 6 mm*	

\* Fuente: Arrendáriz (1987)

### 2.8. Empaquetado

Después del corte de la mayor parte de las flores y de su clasificación, los tallos florales se acortan hasta el lugar en donde empieza una área vacía en la médula y se sumergen en agua hasta los capítulos florales. Después de algunas horas se sacan las flores y otra vez se colocan en agua pero sólo de 10 o 15 cm de profundidad. Con el fin de que las plantas tengan mas turgencia y soporten mejor el transporte, se deben colocar en un cuarto oscuro con temperatura de 7-9 °C y humedad de 85 a 90 %. La oscuridad durante el periodo de almacenamiento de la gerbera impide la curvatura de los tallos florales (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Un método de empaque consiste en colocarlas en filas con orificios dentro de una caja de cartón, de modo que no se junten una flor con otra.

Debido a la sensibilidad de las lígulas de la gerbera, para su empaque en ramos se recomienda colocar un

cono de papel en cada flor, o sin él dependiendo del pedido del cliente.

El empaque para el mercado nacional es en manojos por docena y para exportación es de 25 flores por caja de cartón (Artículo proporcionado por Ingenieros del Centro de Desarrollo y Capacitación Campesina, FIRA, Cuernavaca Morelos, 1994).

## 2.9. Transporte

El transporte de gerbera debe ser relativamente rápido. Si por determinadas razones el envío de flores es detenido, las cajas se deben colocar en cuartos frigoríficos (Oszkinis y Lisiecka, 1990).

Como las flores son altamente perecederas, cuando se tienen que transportar grandes distancias su embarque es por vía aérea, esto permite que llegen al consumidor uno o dos días después de su cosecha; sin embargo, en ocasiones este periodo puede resultar relativamente largo, por lo que es necesario incluir una practica que disminuya los efectos detrimentales del transporte.

Estos efectos se pueden reducir usando cajas temperaturas para lo cual las flores se pueden embarcar en cámaras frías o adicionar hielo en los empaques. El transporte en cámaras frigoríficas se hace cuando se usa transporte terrestre. La adición de hielo a los empaques resulta impráctico, pues aumenta el peso y volumen del producto.

Una forma práctica de reducir los efectos detrimentales del transporte, es dar un tratamiento previo al embarque de las flores con soluciones preservativas (Halevy, 1990).

## 2.10. Comercialización

Comercialmente, la producción de flores se encuentra en el altiplano, en los estados circunvecinos al Distrito Federal siendo éstos por orden de importancia: Estado de México, Morelos, Puebla y Michoacán (FIRA, 1989).

El precio es variable, y depende de si se vende al mayoreo o al menudeo, siendo para mayoreo el precio de una flor de N\$ 1.5 para la de exportación; de N\$ 1.2 a N\$ 1.3 la de primera calidad nacional y la estandar de N\$ 0.5 a N\$ 0.6 (Información proporcionada por productores de gerbera en la Central de Abasto de la ciudad de México, 1994).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización

El experimento se realizó en los invernaderos de la carrera de Ingeniería Agrícola de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C), ubicada en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5.

Se extiende aproximadamente entre los 19°35' y los 19°43' de latitud norte y entre los 99°08" y los 99°15" de longitud oeste; limita al Norte con el municipio de Teoloyucan, al Este con el de Cuautitlán, al Sureste con el de Tultitlán, al Sur con el de Tlalnepantla y Atizapan de Zaragoza, al Oeste con el de Nicolás Romero y al Noroeste con el de Tepotzotlán (DETENAL, 1981).

#### 3.2. Antecedentes del Cultivo

Cuando se inició el experimento la plantación de gerbera ya estaba establecida, la cual inició a finales de agosto de 1992 siendo el material vegetativo de origen holandés. El experimento dió inicio a finales de junio de 1993, cuando la planta tenía 10 meses en el invernadero.

En 1992 se realizó un trabajo de tesis, el cual consistió en la evaluación de un insecticida biológico, para el control de mosquita blanca en gerbera.

### 3.3. Condiciones Ambientales Durante el Experimento

Para obtener la temperatura y humedad relativa dentro del invernadero se tomaron lecturas diariamente en los horarios siguientes: 10.00, 13.00 y 17.00 hrs para obtener medias mensuales, (Ver Anexo 1A), Figura (2) y (3).

### 3.4. Material Vegetativo

Se utilizaron para el presente trabajo dos variedades de gerbera (Pascal y Rosabella) manejándose 144 plantas por cada variedad. Las características generales para cada variedad son las siguientes:

Variedad Pascal: largo de la hoja de 17.5 a 28 cm; ancho de hoja 8.3 a 11.3 cm aproximadamente, presentando además hojas inclinadas; el capitulo es doble y de color rojo, con un diámetro de 10.16 a 11.43 cm y la longitud de tallo de 45.72 a 53.34 cm.

Variedad Rosabella: largo de hoja de 24 a 35.6 cm; ancho de hoja de 9.5 a 13.1 cm aproximadamente, presentando hojas verticales; el capitulo es doble y de color rosa. Esta variedad presenta mayor vigor que la variedad Pascal.

### 3.5. Características del Invernadero

El invernadero no cuenta con los sistemas para el

**FIGURA 2. TEMPERATURAS MENSUALES DURANTE EL EXPERIMENTO**

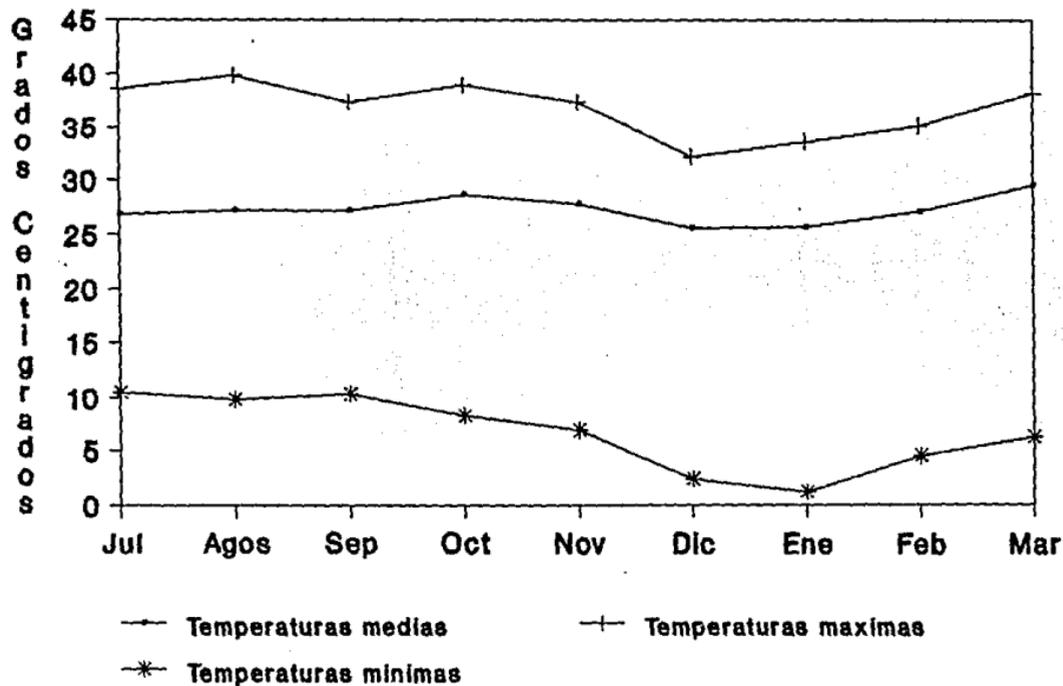
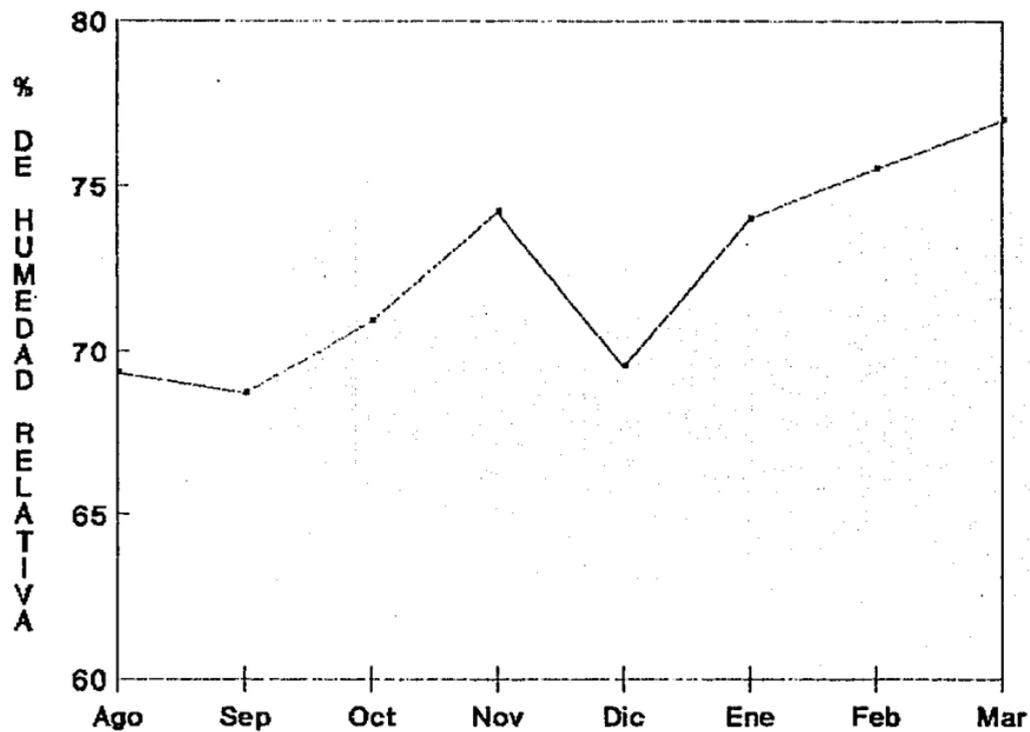


FIGURA 3. MEDIAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA  
DURANTE EL EXPERIMENTO



control de las condiciones climáticas, es decir no está automatizado, por ello es una " cubierta plástica ", ya que para el control de la temperatura y humedad relativa fue necesario abrir los plásticos laterales y regar los pasillos.

Cuenta con una superficie de 225 m<sup>2</sup> de tipo túnel, con una estructura tubular de hierro cubierta de plástico PF 602, sujetado por fleje poliéster 314, orientado de norte a sur.

En su interior cuenta con cuatro camas de 28 x 1 x 0.40 m, cada una: dichas camas están compuestas de tabique térmico de color blanco, separadas por 5 pasillos de 50 cm de ancho (2 laterales y 3 centrales), tiene una altura cenital de 4 m. Cuenta además con 2 puertas ubicadas una al norte y otra al sur, teniendo ambas en la parte superior una ventana cubierta de malla negra.

En las camas se encuentra instalado un sistema de microaspersión, teniendo 7 microaspersores por contenedor.

Por último se encuentra instalada maya (sombra) de color negro sobre los contenedores, para reducir la luminosidad a un 70% del total.

### 3.6. Sustrato

El sustrato está constituido por 10 cm de grava y 5 cm de tezontle, además de una mezcla consistente en: 50% de tierra arcillosa, 30% de arena, 15% de tierra negra y 5% de gallinaza llegándose a obtener una profundidad de 40 cm

aproximadamente, lo cual permite tener una buena permeabilidad, buen drenaje y por ende un adecuado crecimiento radicular.

### 3.7. Labores Previas al Experimento

Como las unidades se encontraban en producción se tuvo que cortar toda la flor y hacer la eliminación total de botones. Posteriormente se eliminaron hijuelos y se transplantó (a una y dos plantas por mata) a una distancia de 25 cm entre mata y mata, y 25 cm de distancia entre hileras, utilizándose una plantación de marco real, con una densidad de plantación de 16 matas/m<sup>2</sup>.

Se realizó una remoción de tierra y cajeteo de las unidades experimentales, así como una aplicación de insecticidas, fungicidas (tanto a planta como a suelo) y fertilización foliar y mineral.

### 3.8. Manejo del Cultivo

Este fue de acuerdo a como se venía realizando antes de la etapa experimental, sin que hubiera diferencia entre las unidades experimentales y el resto del cultivo.

#### 3.8.1. Desbotonado y deshijado.

En el caso del desbotonado y deshijado, si hubo diferencias en cuanto a manejo, debido a que para acondicionar a las unidades experimentales fué necesario realizar el desbotonado y deshijado sólo en el área

escogida para llevar a cabo el experimento; una vez que dió inicio la etapa experimental, se siguieron realizando dichas actividades en forma separada porque así lo exigían los tratamientos, a diferencia del resto del cultivo en el que el deshidrado únicamente fué para obtener plantula y el desbotonado para descansar a la planta en producción por un determinado tiempo.

Es importante señalar que en las unidades experimentales dichas actividades no tuvieron intervalo de tiempo para realizarse, ya que se llevaron a cabo continuamente y no al mismo tiempo en todas las unidades experimentales.

### 3.8.2. Riegos.

Estos fueron de acuerdo a las condiciones ambientales, llevandose a cabo con manguera y microaspersores (para este último con intervalos de 15 a 30 minutos). Los riegos se realizaron de la siguiente forma: para el mes de julio se dieron 8 riegos; agosto 12; septiembre 8; octubre 5; noviembre 4; diciembre 7; enero 6; febrero 5; y marzo 10.

Como se observa en los meses calurosos fué más frecuente, a diferencia de los meses fríos en que disminuyó este.

### 3.8.3. Fertilización.

Esta se realizó de dos formas, mineral y foliar. La primera se aplicó en 5 ocasiones de acuerdo a las necesidades de la planta y a las condiciones ambientales. La segunda en 10 ocasiones como complemento nutricional,

siendo 2 de ellas, en forma de quelatos de hierro para corregir problemas de clorosis férrica.

La forma en que se combinaron ambas fertilizaciones es la siguiente: julio dos foliares; agosto ninguna aplicación; septiembre dos foliares; octubre dos foliares y una mineral; noviembre una mineral; diciembre ninguna aplicación; enero una foliar; febrero, una foliar y dos minerales; y marzo una mineral. Como se observa, en los meses fríos la fertilización disminuyó.

Por último es importante señalar que se aplicó ácido fosfórico junto con la fertilización mineral para bajar pH del suelo, en una sola ocasión.

#### 3.8.4. Plagas y Enfermedades.

Las principales plagas que se presentaron fueron: mosquita blanca, araña roja y larva de lepidóptera, motivo por el cual se realizaron aplicaciones de control químico cuando se observaba el incremento de la población de alguna de ellas. En el caso de las enfermedades, figuraron la pudrición de la raíz, cenicilla y fumagina, siendo las aplicaciones químicas de prevención, aunque cabe mencionar que para el caso de las dos últimas, bastaba con una poda de sanidad para corregir este problema.

En total se realizaron 10 aplicaciones para mosquita blanca, alternando cuatro insecticidas (Thionex, Tamarón, Basudín y Lannate); 12 aplicaciones de fungicidas tanto al suelo como a las hojas (Cupravit, Ridomil y Terrazam); 4 aplicaciones para araña roja (Morestan y Nuvacron); y 1 sola aplicación para controlar larva de lepidóptera (Dizyston).

### 3.8.5. Podas de sanidad.

Estas se realizaron por cuestiones fitosanitarias, para evitar la propagación de enfermedades y también para eliminar hojas en estado senil.

### 3.8.6. Deshierbes.

Se realizaron continuamente y en forma manual según aparecían brotes de maleza en las camas.

### 3.8.7. Cajeteo.

Uno cada mes, el cual consistió en descubrir el cuello de la planta, para evitar la pudrición del mismo.

### 3.8.8. Remoción del Suelo.

Sólo se realizaron dos remociones en todo este tiempo con la finalidad de evitar que el suelo se compactara además de airearlo.

## 3.9. Materiales Complementarios

- 1 termómetro de máxima y mínima.
- 1 higrómetro.
- 2 cutters.
- 2 charolas plásticas.
- 4 cubetas (20 lt).
- 1 mochila de aspersión (20 lt).
- 1 manquera.
- 1 cámara fotográfica.

- 1 vernier.
- 1 cinta métrica.
- 1 báscula.
- Cuaderno de campo.
- Lápiz
- Etiquetas.
- Bolsas de plástico.

### 3.10. Diseño Experimental

Se realizaron dos experimentos, uno para cada variedad (Pascal y Rosabella); se utilizó un diseño factorial  $4 \times 2 \times 2$  con arreglo combinatorio y una distribución completamente al azar de las unidades experimentales, es decir 16 tratamientos con tres repeticiones en cada uno de los experimentos. Siendo la unidad experimental una mata.

#### 3.10.1. Factores.

Los factores son los siguientes:

##### A. Desbotonado

- 1.- Emisión de todos los botones
- 2.- Emisión de un botón
- 3.- Emisión de dos botones
- 4.- Emisión de tres botones

Para el control de este factor se realizaron observaciones cada tercer día, anotando los botones que se

dejaron para evaluar y los eliminados, tomándose como criterio para estos últimos lo siguiente:

-Aquéllos que brotaban después de 13 días del último botón floral.

-Aquéllos botones de más, es decir que no eran contemplados en el tratamiento.

-La eliminación se llevó a cabo cuando el botón tenía el tamaño de un chicharo.

#### B. Deshoje

1.- Sin poda

2.- Con poda (dejando cuatro hojas)

Esta actividad se realizaba cada 20 días.

#### C. Densidad de población

1.- Una planta por mata

2.- Dos plantas por mata

Para cada variedad (tanto Pascal como Rosabella) se utilizaron 48 unidades experimentales eligiéndose al azar de entre 96 matas. De 48 matas (una planta) se seleccionaron aleatoriamente 24 matas y de 48 matas (de dos plantas) también se seleccionaron aleatoriamente 24 matas, dejando las 48 matas restantes como el entorno de competencia. Figura (4).

En el transcurso del experimento se eliminaron brotes de nuevas plantas al momento que eran observadas.

Los tratamientos obtenidos se resumen en el Anexo 2A.

### 3.11. Toma de Datos

La toma de datos se empezó a realizar a los 90 días después de iniciado el experimento en ambas variedades. El corte de flor se realizó en las mañanas tomando como parametro de madurez 1-1.5 o 2 hileras de antesis.

### 3.12. Variables a Cuantificar

Las variables a cuantificar fueron:

#### 3.12.1. Diámetro del capítulo.

Para la toma de este dato se colocó el vernier en una ligula extendiendo este a su extremo opuesto.

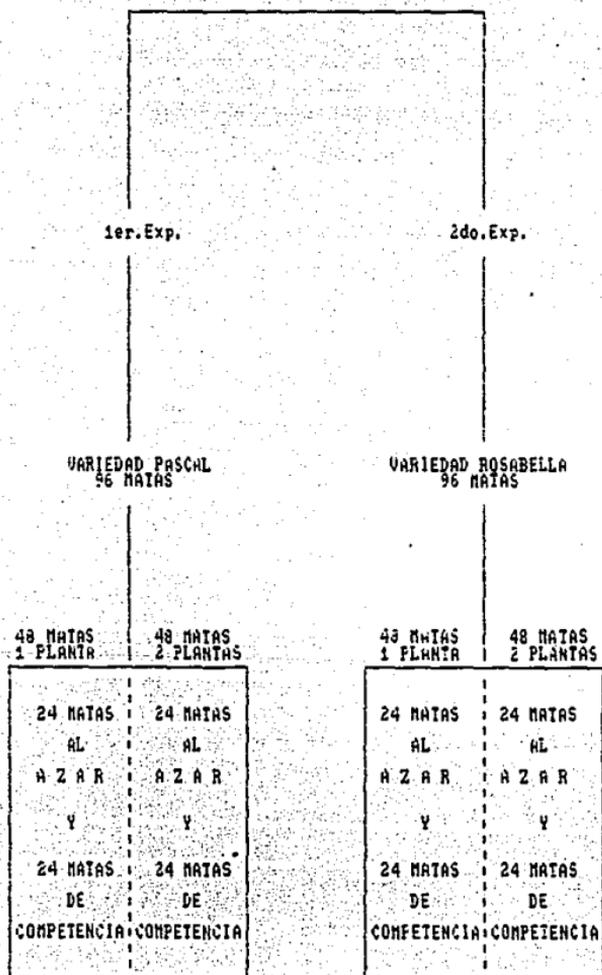
#### 3.12.2. Longitud del pedúnculo floral.

Este se obtuvo midiendo con una cinta métrica desde el cuello del capítulo hasta el inicio del tallo.

#### 3.12.3. Grosor del pedúnculo floral.

Este se obtuvo midiendo la parte media del pedúnculo floral con la ayuda del vernier.

FIGURA 4. DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES



### 3.13. Método Estadístico

Los datos obtenidos se procesaron con la ayuda del programa computacional Statistical Analysis System (SAS), obteniéndose el análisis de varianza y la comparación de medias. Para esta última se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 0.05.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Experimento 1, Variedad Rosabella

En el cuadro (3) se muestran los cuadrados medios y significancia estadística para la variedad Rosabella obtenidos para los factores desbotonado, deshojado, densidad de población y sus interacciones. En dicho cuadro se aprecia, que para el factor desbotonado no hubo significancia en todas las variables.

En el factor deshojado al igual que el anterior no se presentó significancia estadística sin embargo, a diferencia de los dos anteriores en el factor densidad, para la variable diámetro de capítulo, se encontró diferencia estadística altamente significativa.

Para las interacciones de primer orden ( $A*B$ ,  $A*C$ ,  $B*C$ ), resultaron no significativas en todas las variables. En la interacción de segundo orden ( $A*B*C$ ) en las variables longitud y grosor de tallo resultaron no significativas, siendo la variable diámetro de capítulo la que resultó con significancia estadística.

### 4.2. Variable Diámetro de Capítulo

Para esta variable, según su análisis de varianza (Ver Anexo 3A) resultó con diferencia altamente significativa en el factor densidad, y en la interacción de los tres factores con diferencia significativa, mientras que para el factor desbotonado, y deshojado, no hubo diferencia significativa lo mismo que en sus interacciones. La media experimental fue de 9.12 cm.

CUADRO (3). CUADRADOS MEDIDOS Y SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA EL CONJUNTO DE LAS VARIABLES EVALUADAS PARA OBTENER CALIDAD EN LA VARIEDAD ROSABELLA.

VARIABLES	DESBOTONADO C.M.	DESHOJADO C.M.	DENSIDAD C.M.	INTERACCIONES C.M.				C.V.	MEDIA EXP.( <sup>1</sup> )
				A+B	A+C	B+C	A+B+C		
Diámetro de capitula	ns 0.4507	ns 0.9464	** 4.0252	ns 0.3512	ns 0.3177	ns 0.0133	* 1.3665	6.107	9.12
Grueso de fallo	ns 0.0207	ns 0.0022	ns 0.0369	ns 0.0295	ns 0.0247	ns 0.0032	ns 0.0285	27.062	0.593
Longitud de fallo	ns 9.6667	ns 1.0502	ns 40.5536	ns 30.376	ns 8.2650	ns 11.213	ns 23.188	11.066	30.843

ns NO SIGNIFICATIVO  
\* SIGNIFICATIVO  
\*\* ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.M. CUADRADOS MEDIDOS  
C.V. COEFICIENTE DE VARIACION  
(<sup>1</sup>) CENTIMETROS

La comparación de medias para el factor densidad se muestra en el cuadro (6), en el que se aprecia diferencia altamente significativa, donde se vislumbra que el diametro de capitulo mayor alcanzado se registra en el tratamiento dos plantas, estando por debajo de este el tratamiento una planta (Ver figura 5).

Nota: cada vez que se haga referencia a la comparación de medias de los factores, remitirse a los cuadros 4, 5 y 6 respectivamente.

Cuadro (4). Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor desbotonado en la variedad Rosabella.

Variabes	T1	T2	T3	T4	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capítulo	9.405 a	8.976 a	9.060 a	9.036 a	0.616
Grosor de tallo	0.652 a	0.558 a	0.589 a	0.572 a	0.178
Longitud de tallo	31.975 a	31.153 a	30.123 a	30.122 a	3.782

Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

T1. Emisión de 1 botón T3. Emisión de 3 botones

T2. Emisión de 2 botones T4. Emisión de todos los botones

Cuadro (5). Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor deshojado en la variedad Rosabella.

Variabes	Con poda	Sin poda	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capítulo	8.979 a	9.260 a	0.328
Grosor de tallo	0.600 a	0.586 a	0.094
Longitud de tallo	30.991 a	30.695 a	2.011

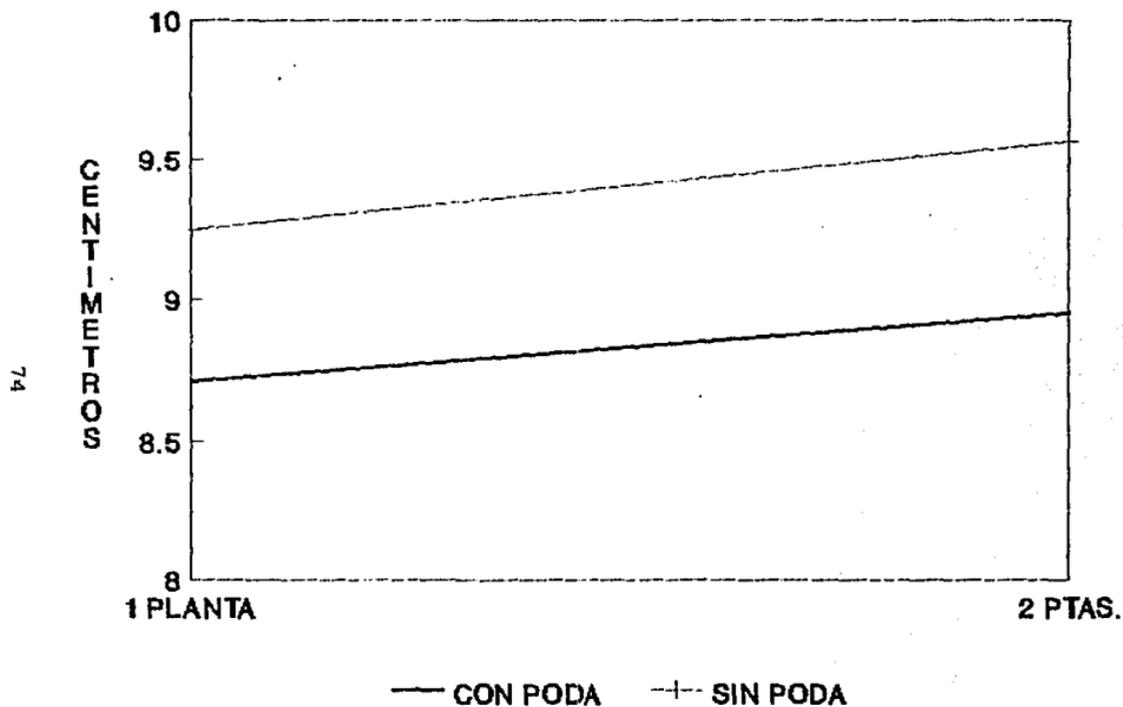
Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

Cuadro (6). Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor densidad de población en la variedad Rosabella.

Variabes	1 planta	2 plantas	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capítulo	8.830 b	9.409 a	0.328
Grosor de tallo	0.565 a	0.621 a	0.094
Longitud de tallo	29.924 a	31.762 a	2.011

Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

FIG 5. INTERACCION DENSIDAD-DESHOJADO PARA EL DIAMETRO DE CAPITULO EN LA VARIEDAD ROSABELLA



Es importante mencionar que aunque no tuvieron significancia estadística el factor desbotonado y deshojado, según la comparación de medias, numéricamente los tratamientos que mejor resultaron fueron la emisión de un botón floral para el desbotonado (Ver cuadro 4) y el de sin deshoje para el deshojado (Ver cuadro 5), por lo que se puede deducir que teniendo dos plantas, la emisión de un botón floral y sin deshojar actúan favorablemente para el diámetro de capítulo (Ver Figura 5 y 6).

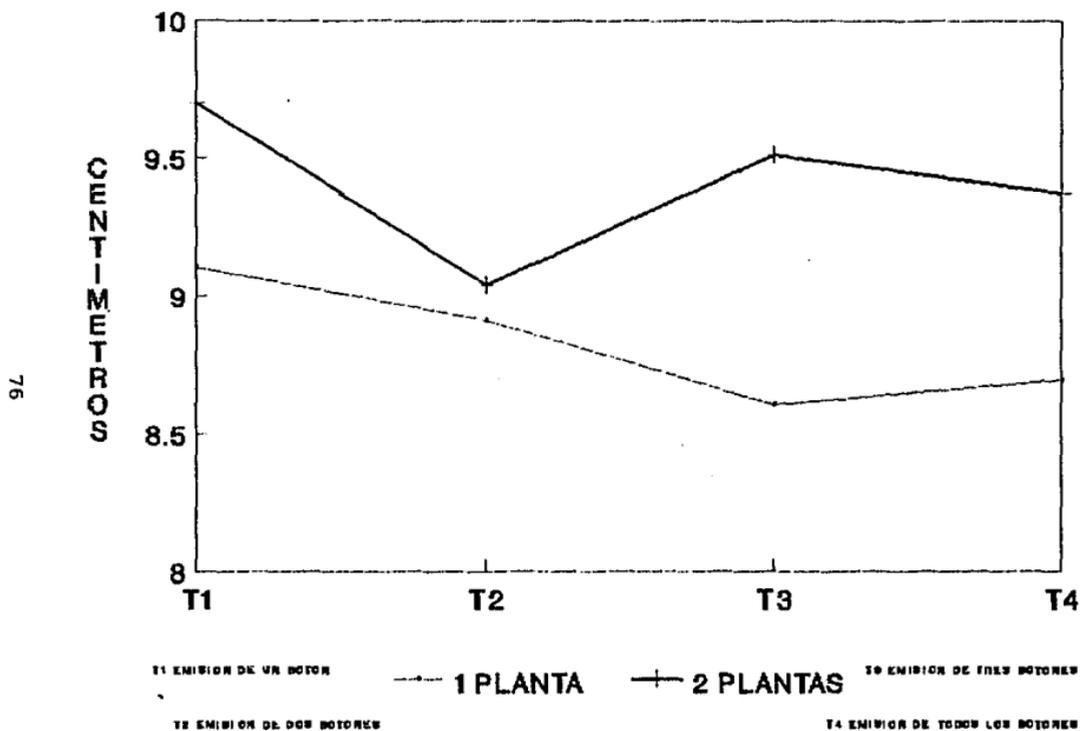
Para la interacción de los 3 factores y de acuerdo al cuadro (7), se aprecian 3 grupos de significancia, estando en el primero los tratamientos T14, T15 y T12, los cuales obtuvieron mayor diámetro de capítulo; en el segundo grupo quedaron el resto de los tratamientos a excepción del T4 el cual se ubicó en el último grupo, registrando el menor diámetro de capítulo.

Cuadro (7). Comparación de medias Tukey (0.05), para los tratamientos de la interacción de los tres factores en el diámetro de capítulo en la variedad Rosabella.

T14.	1 botón, sin poda y 2 plantas	9.777	a
T15.	2 botones, sin poda y 2 plantas	9.767	a
T12.	3 botones, con poda y 2 plantas	9.740	a
T10.	1 botón, con poda y 2 plantas	9.633	ab
T13.	Todos los botones, sin poda y 2 plantas	9.423	ab
T9.	Todos los botones, con poda y 2 plantas	9.327	ab
T2.	1 botón, con poda y 1 planta	9.310	ab
T16.	3 botones, sin poda y 2 plantas	9.287	ab
T8.	3 botones, sin poda y 1 planta	9.200	ab
T3.	2 botones, con poda y 1 planta	8.957	ab
T6.	1 botón, sin poda y 1 planta	8.900	ab
T7.	2 botones, sin poda y 1 planta	8.863	ab
T5.	Todos los botones, sin poda y 1 planta	8.850	ab
T1.	Todos los botones, con poda y 1 planta	8.543	ab
T11.	2 botones, con poda y 2 plantas	8.307	ab
T4.	3 botones, con poda y 1 planta	8.013	b

D.S.H. = 1.687

**FIGURA 6. INTERACCION DESBOTONADO-DENSIDAD PARA EL DIAMETRO DE CAPITULO EN LA VARIEDAD ROSABELLA**



Estos resultados son un indicativo para esta variable (diámetro de capítulo), la cual demostró un comportamiento diferente ante los cambios de densidad de población utilizadas, siendo la de dos plantas la que reportó mejor resultado, esto podría ser debido a que dos plantas tienen mayor índice de área foliar y por lo tanto mayor producción de fotosintatos (considerando además que las plantas provienen del mismo vástago), lo cual coincide con lo que dice Evans (1983), a mayor área foliar mayor producción de fotoasimilados. Por otro lado, se tendrá una mayor área radicular trayendo consigo una mayor absorción de agua y almacenamiento de nutrientes, satisfaciendo así la demanda que involucra los diferentes órganos de la planta.

En cuanto a lo mencionado por los ingenieros del FIRA (1990), señalan que a mayor densidad de población menor diámetro de capítulo, lo cual no concuerda con los resultados, esto debido a que en el experimento se consideró a la densidad de población a partir del número de plantas por vástago (ya que es una competencia intrínseca) y no por la distancia entre plantas e hileras.

Ahora bien, de acuerdo a la clasificación de Calidad (Ver cuadro 2) establecida por FIRA (1994), los resultados afectados por la densidad (una y dos plantas) cumplieron con estas normas de clasificación ubicándose en el de primera calidad.

Con respecto al desbotonado, numericamente resultó mejor manejar un botón floral, que todos los botones; en donde no se realizó ningún desbotonado, se obtuvo el menor diámetro de capítulo, sin considerar el tratamiento dos botones, el cual tuvo problemas por enfermedad.

Lo anterior se explica con lo mencionado por Godínez (1988), en donde se menciona que la práctica del desbotonado mejora la calidad de la flor. 'Grower Books (1980) por su parte indica que el desyemado es necesario e importante, y más cuando se realiza en el tiempo y modo correcto para maximizar la calidad de flor, lo que concuerda con los resultados obtenidos para este factor.

De acuerdo a los resultados arrojados por este factor, cumple con las normas de clasificación de primera calidad en todos los tratamientos, observándose que aún sin desbotonar se obtiene calidad para mercado nacional, de tal forma que el tratamiento "todos los botones" sería el más adecuado.

En cuanto al deshojado, resultó mejor no realizar podas, ya que teniendo en cuenta que la tasa fotosintética total de una planta depende del índice del área foliar y de la tasa por unidad de área, al eliminar hojas sanas (en el experimento fue necesario eliminar dichas hojas), se reduce la capacidad de la fuente para producir fotosintatos y por ende la actividad de la demanda. En cuanto a la clasificación de los tratamientos, estos se ubicaron en primera calidad.

De acuerdo a los resultados de la interacción se observa que en el primer grupo estadístico, al igual que los dos restantes, se clasificaron de primera calidad sobresaliendo en el primero, el tratamiento "un botón, sin poda y 2 plantas" el cual y de acuerdo a su media obtenida puede considerarse el mejor tratamiento, pero de acuerdo a rendimiento el mejor tratamiento fue el de "tres botones, con poda y dos plantas"; es decir con un botón se maximiza

calidad pero se baja rendimiento y por otro lado con tres botones se obtiene calidad y rendimiento.

De acuerdo a lo anterior se nota que los tratamientos del primer grupo difieren en el número de botones y niveles de deshojado, coincidiendo estos en una densidad de dos plantas, esto se explica con los análisis anteriormente hechos para cada factor, en donde el desbotonado estuvo por arriba la emisión de un botón, para deshojado el de sin poda y para la densidad el de dos plantas, registrando una diferencia altamente significativa, esto último es importante dado que manejando solamente la densidad se incrementa considerablemente el diámetro de capítulo, que manejar conjuntamente los tres factores, utilizándose menos mano de obra lo cual repercute en costos de producción y por tanto en una mayor utilidad económica.

#### 4.3. Variable Grosor de Tallo

El análisis de varianza para esta variable (Ver Anexo 4A), resultó no significativo para todos los factores, así como sus interacciones. La media experimental fue de 0.593 cm.

Aunque numéricamente según la comparación de medias el mejor resultado obtenido para el desbotonado fue el tratamiento emisión de un tallo floral, seguido por emisión de tres botones y todos los botones, estando por debajo de ellos el de dos botones.

Para el factor deshojado según la comparación de medias, el tratamiento con deshoje registró el mayor grosor de tallo que sin deshoje.

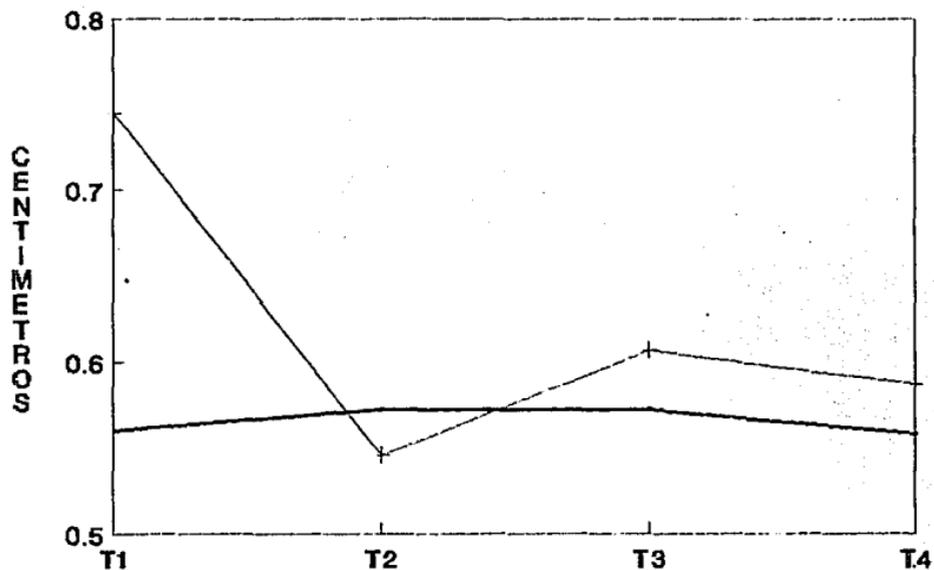
En los tratamientos del factor densidad según la comparación de medias, el mayor grosor de tallo resultó el tratamiento dos plantas, estando por debajo el tratamiento una planta (Ver Figura 7). De lo anterior se deduce que numéricamente el mejor tratamiento para esta variable es manejando un botón, y una densidad de dos plantas.

De acuerdo a los resultados se observa que estos factores no influyeron de una manera decisiva para esta variable. Sin embargo, numéricamente y para fines de clasificación hubo diferencias en los tratamientos, siendo el tratamiento emisión de un botón el que se ubicó en primera calidad superando al tratamiento todos los botones el cual y junto con los demás tratamientos, no alcanzaron a clasificarse de primera calidad, lo que muestra que posiblemente para esta variable sea favorable desbotonar.

Es importante mencionar que nuevamente el tratamiento dos botones fue afectado en sus resultados por enfermedad en algunas unidades experimentales, ubicándose por debajo de todos los demás tratamientos.

En cuanto al factor deshojado el tratamiento con poda alcanzó la clasificación de primera calidad, no así el tratamiento sin poda, esto debido quizá por una parte, que como ya se ha venido mencionando, a las características de esta variedad, la cual presenta un alto índice de área foliar y por otra a un espaciado corto entre plantas, impidiendo así una adecuada distribución de luz entre ellas afectando de esta manera la producción y distribución de la materia seca, y por ende mermando su calidad, razón por la cual pudieron ser favorecidos los tratamientos que eran podados lo que les permitió tener una mejor luminosidad.

FIGURA 7. INTERACCION DESBOTONADO-DENSIDAD PARA EL GROSOR DE TALLO EN LA VARIEDAD ROSABELLA



81

— 1 PLANTA    + 2 PLANTAS

T1 Emision de un botone

T3 Emision de tres botones

T2 Emision de dos botones

T4 Emision de todos los botones

Para el factor densidad, nuevamente se observa que con dos plantas se favorece también el grosor del tallo debido quizá al mismo fenómeno que ocurre con el diametro de capitulo en donde se tiene una mayor producción de fotosintatos y mayor área radicular, ubicándose por lo tanto en primera calidad el tratamiento dos plantas.

#### 4.4. Variable Longitud de Tallo.

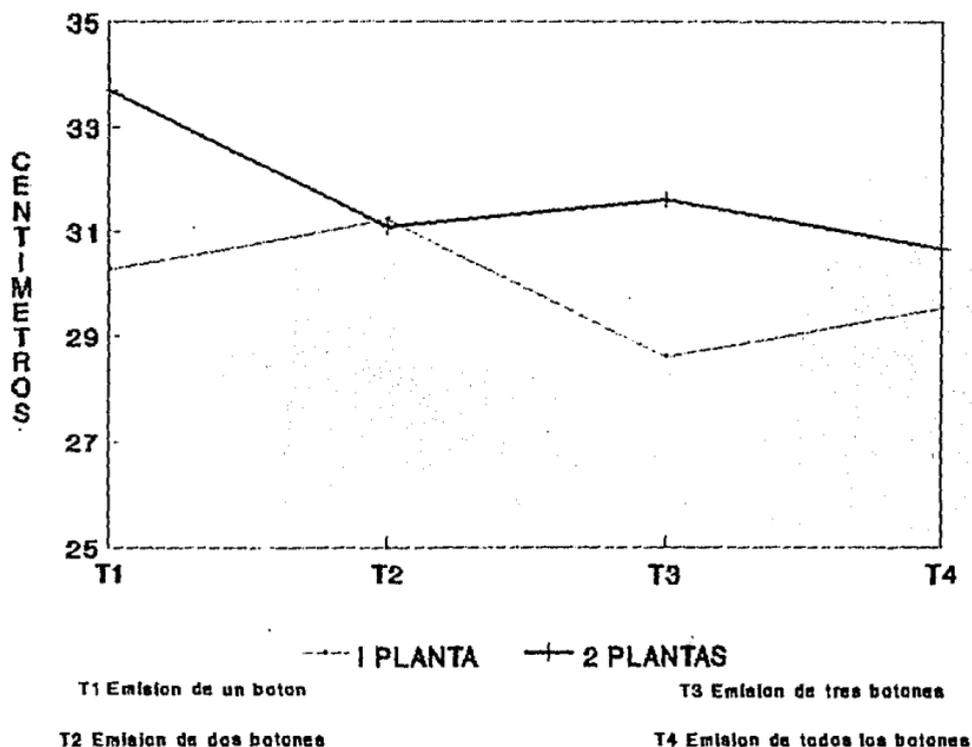
En el análisis de varianza para esta variable (Ver Anexo 5A), resultó no significativo para todos los factores, así como sus interacciones. La media experimental fue de 30.843 cm.

Según las comparaciones de medias para los tres factores, numericamente hubo diferencias notables en el desbotonado y densidad, siendo para el primero de estos, el tratamiento emisión de un botón floral el que reportó mayor longitud seguido por el tratamiento emisión de dos botones, estando por debajo de éstos los tratamientos emisión de tres botones y emisión de todos los botones, los cuales se comportaron de manera semejante.

En el factor densidad el tratamiento dos plantas fue el que mejor resultado reportó.

Para los tratamientos del factor deshojado no hubo diferencias numéricas, teniendo un comportamiento semejante. Por lo anterior se puede decir que el tratamiento emisión de un botón y dos plantas resultó con mayor longitud de tallo (Ver Figura 8).

FIGURA 8. INTERACCION DESBOTONADO-DENSIDAD PARA LA LONGITUD DE TALLO EN LA VARIEDAD ROSABELLA



En esta variable (longitud de tallo), para el factor desbotonado, se observa claramente cómo actúa este, ya que incrementando el número de botones disminuye (numéricamente) su longitud, siendo el tratamiento emisión de todos los botones el que menor longitud registró a diferencia del tratamiento emisión de un botón el cual fue el que estuvo por arriba de todos, esto debido posiblemente que al realizar dicha actividad se reducen sitios de demanda y por lo tanto la competencia por fotosintatos, concordando una vez más con la revisión referente al desbotonado, en donde se menciona que el desbotonado mejora la calidad.

En cuanto a su clasificación, todos los tratamientos del factor desbotonado se ubicaron en primera calidad, lo que indica que desbotonando o sin desbotonar se obtiene calidad para mercado nacional, esto sugiere que la fuente tiene la capacidad de mantener varios sitios de demanda sin verse afectada la calidad. Por lo que desde el punto de vista económico el mejor tratamiento sería el de todos los botones.

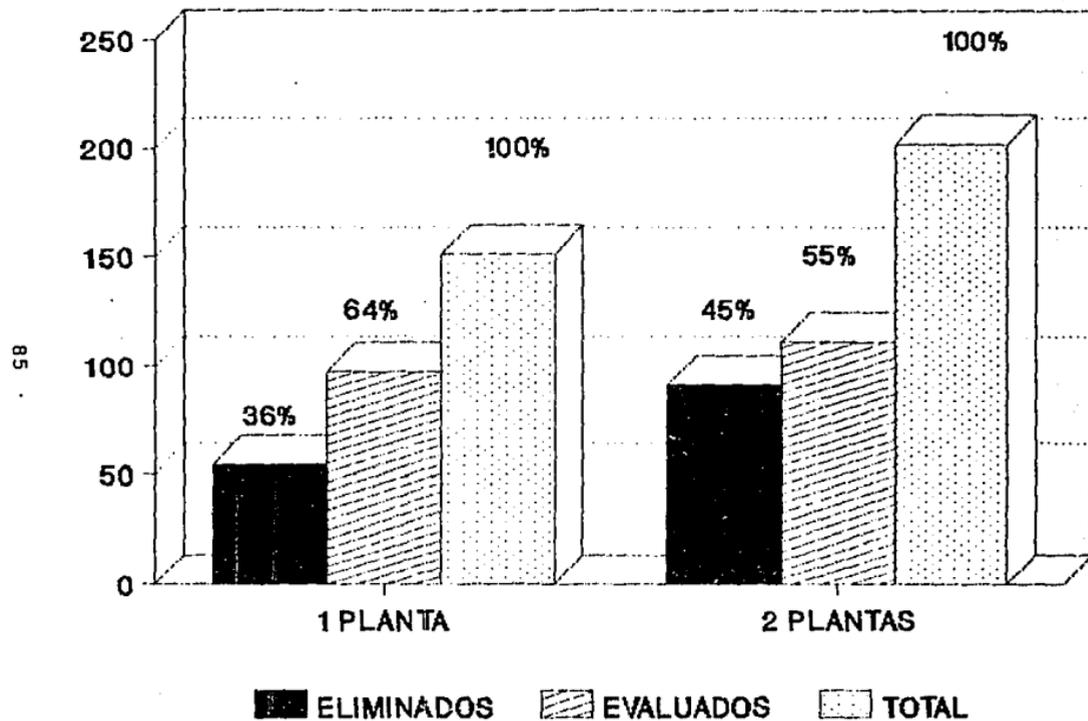
Con respecto al factor densidad el tratamiento "dos plantas" se ubicó en primera calidad, quedando como estandar el tratamiento "una planta".

El deshojado no afectó de una manera directa a esta variable, es decir con poda o sin poda no disminuye ni incrementa la longitud del tallo para esta variedad. Ambos tratamientos clasificándose de primera calidad.

#### 4.5. Resultados de Productividad, Variedad Rosabella

En la figura (9) se muestra la producción total de

FIGURA 9. PRODUCCION TOTAL DE BOTONES FLORALES DE ACUERDO A SU DENSIDAD DE POBLACION VAR. ROSABELLA



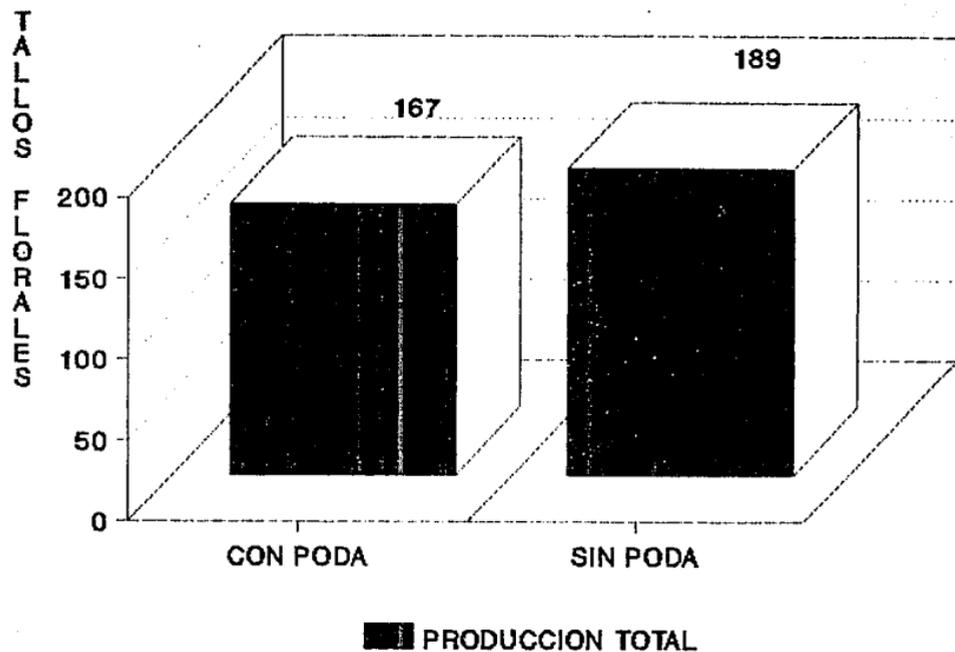
botones florales (evaluadas más eliminadas) y su porcentaje con relación a su densidad de población (uno y dos plantas por mata). En la cual se aprecia que para una planta produjo un total de 151 botones, de los cuales 64% fueron evaluados y 36% eliminados.

Para dos plantas por mata se tuvo una producción total de 202 botones, de los cuales el 55% fueron evaluados y el 45% eliminados.

De acuerdo a lo anterior se observa que la producción de botones florales en una densidad de dos plantas por mata superó al de una planta, esto quizá debido a que en dos plantas hay mayor fuente de producción de fotosintatos aumentando de este modo la cantidad de botones producidos, resaltando que al incrementar la cantidad de botones, también se incrementa el número de botones eliminados por la práctica del desbotonado, pero nunca superando a los botones evaluados.

Ahora bien de acuerdo al factor deshojado (Ver Figura 10), se observa que la producción de botones florales para los tratamientos que fueron defoliados resultó menor que los que no eran podados, esta situación se debió quizá a que el deshoje influye en la producción de botones florales, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Loeser y Essig (1984), Janssen (1982), Slack (1986) y Tanaka y Yamaguchi (1977) donde encontraron que la defoliación afectaba el rendimiento.

**FIGURA 10. PRODUCCION TOTAL DE BOTONES FLORALES  
DE ACUERDO AL DESHOJADO VAR. ROSABELLA**



#### 4.6. Experimento 2, Variedad Pascal

En el cuadro (B), se muestran los cuadrados medios y significancia estadística para la variedad Pascal, obtenidos para los factores y sus interacciones, en donde se aprecia que la variable longitud de tallo resultó con diferencia significativa en los factores desbotonado y deshojado a diferencia del factor densidad de población que resultó altamente significativo. Resultando no significativos las demás variables (diámetro de capítulo y grosor de tallo).

Para las interacciones tanto de primer orden (A\*B, A\*C Y B\*C) como de segundo orden (A\*B\*C) no se encontró diferencia significativa en todas las variables.

#### 4.7. Variable Diámetro de Capítulo

De acuerdo al análisis de varianza efectuado para esta variable (Ver Anexo 6A), no hubo significancia estadística para los tres factores, así como en sus interacciones. La media experimental fue de 8.670 cm.

En la comparación de medias para esta variable no se encontró significancia estadística en los tres factores (Ver cuadros 9, 10 y 11) sin embargo, numéricamente para el factor desbotonado, el tratamiento emisión de un botón presentó una diferencia notable con respecto a los demás tratamientos, los cuales tuvieron un comportamiento semejante (Ver cuadro 9). Para el deshojado y densidad no hubo diferencias notables en sus respectivos tratamientos (Ver cuadros 10 y 11).

De acuerdo a los resultados arrojados para esta variedad y para esta variable se observa que el tratamiento emisión de un botón fue superior al tratamiento emisión de todos los botones y demás tratamientos, aunque todos ellos se ubicaron en primera calidad. Esto señala que dejando desarrollar un botón mejora indiscutiblemente el diámetro de capítulo ya que no compite por nutrientes con otros botones durante su desarrollo.

Nota: cada vez que se haga referencia a la comparación de medias de los factores, remitirse a los cuadros 9, 10 y 11 respectivamente.

CUADRO (8). CUADRADOS MEDIDOS Y SIGNIFICANCIA ESTADISTICA PARA EL CONJUNTO DE LAS VARIABLES EVALUADAS PARA OBTENER CALIDAD EN LA VARIEDAD PASCAL.

VARIABLES	DESBOTONADO C.M.	DESHOJADO C.M.	DENSIDAD C.M.	INTERACCIONES C.M.				C.V.	MEDIA EXP.( <sup>1</sup> )
				A+B	A+C	B+C	A+B+C		
Diámetro de capítulo	ns 0.6442	ns 0.6936	ns 0.2460	ns 0.1207	ns 0.3747	ns 0.0042	ns 0.3016	5.4803	8.670
Gruesor de tallo	ns 0.0048	ns 0.0056	ns 0.0005	ns 0.0001	ns 0.006	ns 0.0002	ns 0.0009	7.3274	0.561
Longitud de tallo	* 36.6648	* 65.9648	** 89.2983	ns 7.4002	ns 11.662	ns 1.6023	ns 21.716	9.1350	36.041

ns NO SIGNIFICATIVO  
\* SIGNIFICATIVO  
\*\* ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.M. CUADRADOS MEDIDOS  
C.V. COEFICIENTE DE VARIACION  
(<sup>1</sup>) CENTIMETROS

Cuadro (9). Comparación de medias Tukey (0.05) de los tratamientos del factor desbotonado en la variedad Pascal.

Variables	T1	T2	T3	T4.	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capitulo	9.014 a	8.578 a	8.511 a	8.577 a	0.526
Grosor de tallo	0.589 a	0.551 a	0.581 a	0.538 a	0.054
Longitud de tallo	37.784 a	33.823 b	37.018 ba	35.537ba	3.642

Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

T1. Emisión de 1 botón      T3. Emisión de 3 botones  
T2. Emisión de 2 botones    T4. Emisión de todos los botones

Cuadro (10). Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor deshojado en la variedad Pascal.

Variables	Con deshoje	Sin deshoje	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capitulo	8.550 a	8.790 a	0.280
Grosor de tallo	0.550 a	0.572 a	0.024
Longitud de tallo	34.868 b	37.213 a	1.936

Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

Cuadro (11). Comparación de medias (Tukey 0.05) de los tratamientos del factor densidad de población en la variedad Pascal.

Variabes	1 planta	2 plantas	D.S.H. (0.05)
Diámetro de capitulo	8.598 a	8.742 a	0.280
Grosor de tallo	0.558 a	0.564 a	0.024
Longitud de tallo	34.677 b	37.405 a	1.936

Medias con la misma letra no hay diferencia significativa

En cuanto a los factores deshojado y densidad, de acuerdo a sus resultados, no tuvieron diferencias notables en sus respectivos tratamientos ya que sus diferencias numéricas fueron mínimas, sin embargo, para efectos de clasificación, en ambos factores se alcanzó primera calidad nacional, lo que indica que deshojando o sin deshojar y con una o dos plantas no varía la calidad del diámetro del capítulo.

#### 4.8. Variable Grosor de Tallo

El análisis de varianza para esta variable (Ver Anexo 7A) resultó no significativo para los tres factores así como sus interacciones. La media experimental fue de 0.561 cm.

Según la comparación de medias, para los tres factores hacia dicha variable, resultaron sin diferencia estadística, sin embargo numéricamente, el desbotonado y deshojado resultaron con diferencias en sus tratamientos, siendo la densidad en el que los resultados de sus dos tratamientos se comportaron semejantes.

Para el desbotonado los tratamientos emisión de un botón y emisión de tres botones resultaron con mayor grosor de tallo, quedando por abajo de éstos los tratamientos emisión de dos botones y emisión de todos los botones.

Para el deshojado, el tratamiento sin deshojar reportó mayor grosor de tallo que en el caso con deshoje.

En función de los resultados arrojados para esta variable, se observa que ningún tratamiento de todos los factores alcanzaron a clasificarse de primera calidad.

A pesar de lo anterior se vislumbra que podando disminuye el grosor de tallo, así como también dejando desarrollar todos los botones, lo que indica que al podar baja la capacidad fotosintética de la planta, aunado con una competencia entre botones al dejar desarrollar todos éstos.

Los malos resultados en calidad, posiblemente se debieron a las características genéticas de la planta, la cual presenta hojas poco vigorosas (bajo índice de área foliar), además de ser susceptible a plagas (mosquita blanca y araña roja) lo que pudo haber afectado los resultados de esta forma.

#### 4.9. Variable Longitud de Tallo

Para esta variable, en el análisis de varianza (Ver Anexo 8A), resultó con diferencia altamente significativa al variar la densidad, no así para el desbotonado y deshojado, que resultaron únicamente con diferencia significativa, no encontrándose significancia en sus interacciones. La media experimental fue de 36.041 cm.

De acuerdo a la comparación de medias, para el factor desbotonado se aprecian tres grupos de significancia, siendo del primer grupo la emisión de un botón, el cual obtuvo mayor longitud de tallo, seguidos por la emisión de tres botones y de todos los botones ubicándose en el segundo grupo de significancia; por su

parte la emisión de dos botones obtuvo el más bajo resultado, ubicándose en el último grupo estadístico.

Para el deshojado, de acuerdo a la comparación de medias resultaron diferentes estadísticamente los dos tratamientos, siendo sin deshoje el que resultó con mayor longitud de tallo, ubicándose por abajo de éste el tratamiento con deshoje.

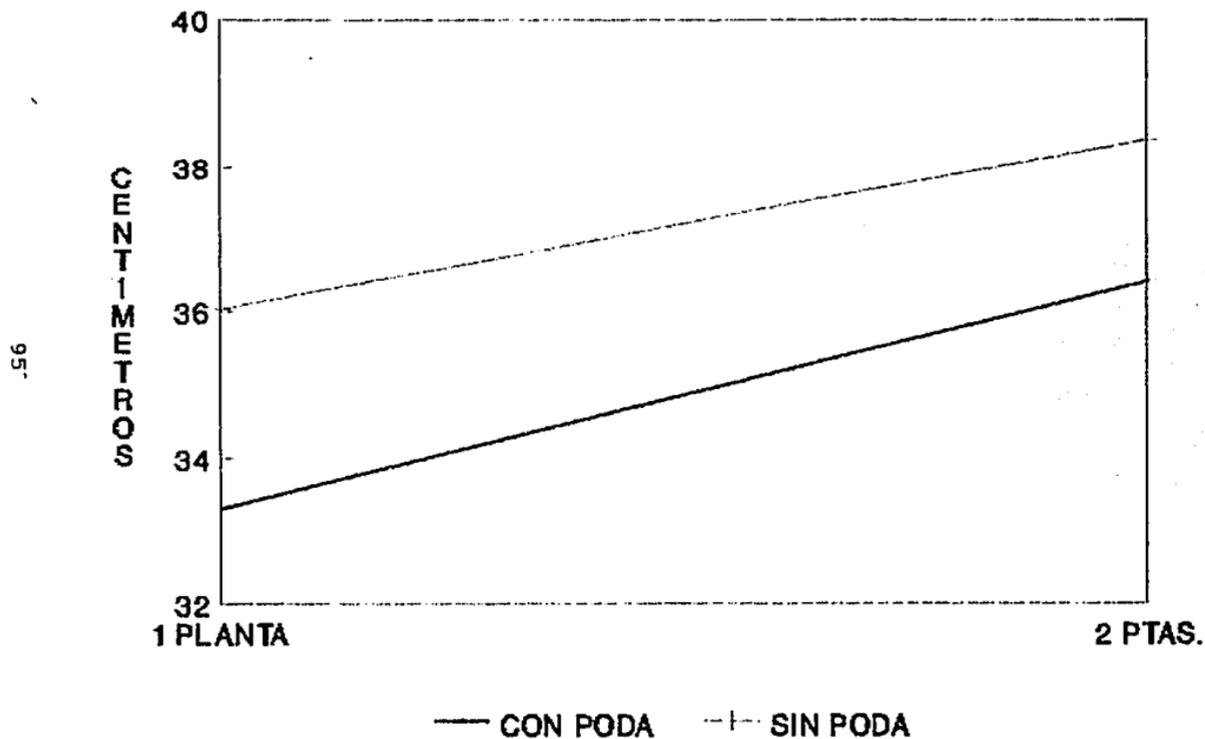
Según la comparación de medias, para densidad resultaron diferentes estadísticamente los dos tratamientos, siendo a dos plantas el que reportó mayor longitud de tallo (Ver Figura 11).

Por lo anterior, se puede señalar que el mejor tratamiento para esta variable resultó al manejar un botón floral, sin poda y con dos plantas por mata (Ver Figuras 11 y 12).

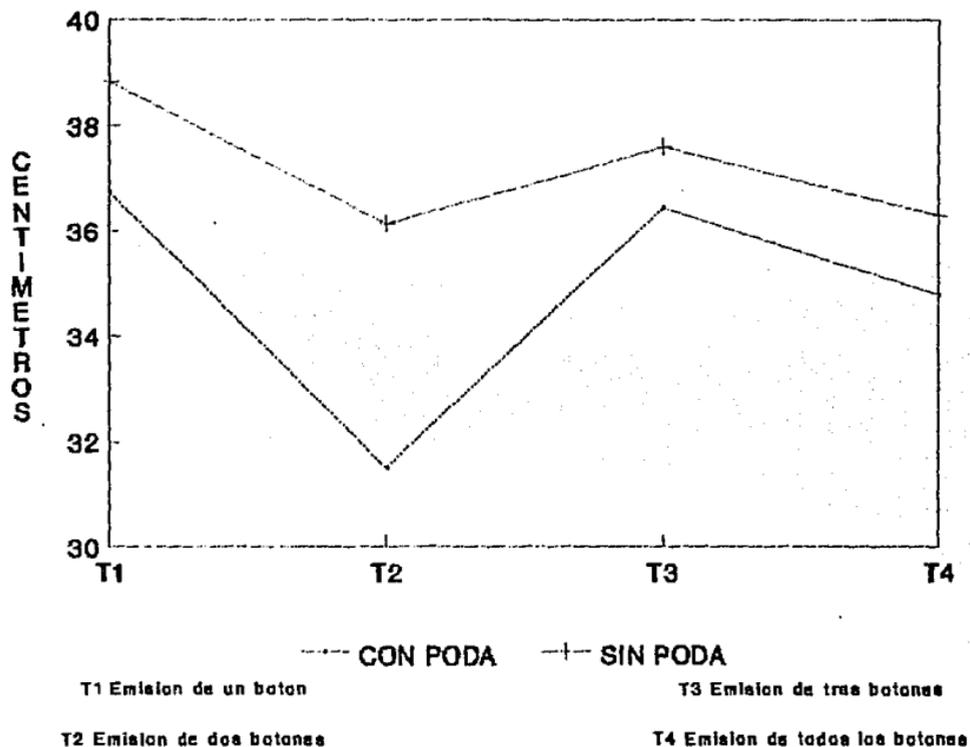
En base a los resultados, se observa que al incrementar el número de botones por mata, disminuye la longitud del tallo floral, esto quizá debido a la competencia de fotosintatos existente en el desarrollo de tales tallos, siendo idóneo para aumentar la calidad dejar desarrollar un sólo botón. En función del desbotonado como una actividad que mejora la calidad y de acuerdo a los resultados obtenidos, se corrobora lo mencionado por los autores Grower Books (1980) y Godínez (1988) y por otro lado con Riojas y Tizio (1991), en relación al manejo de la competencia de fotosintatos para mejorar el rendimiento y calidad en las cosechas.

Sin embargo, no es necesario el desbotonado para obtener tallos de primera calidad nacional, mas sin

FIGURA 11. INTERACCION DENSIDAD-DESHOJADO PARA LA  
LONGITUD DE TALLO EN LA VARIEDAD PASCAL



**FIGURA 12. INTERACCION DESBOTONADO-DESHOJADO PARA LA  
LONGITUD DE TALLO VARIEDAD PASCAL**



en cambio si para incrementar su longitud y por lo tanto su calidad. ésto debido a que en todos los tratamientos se obtuvieron materiales de primera calidad.

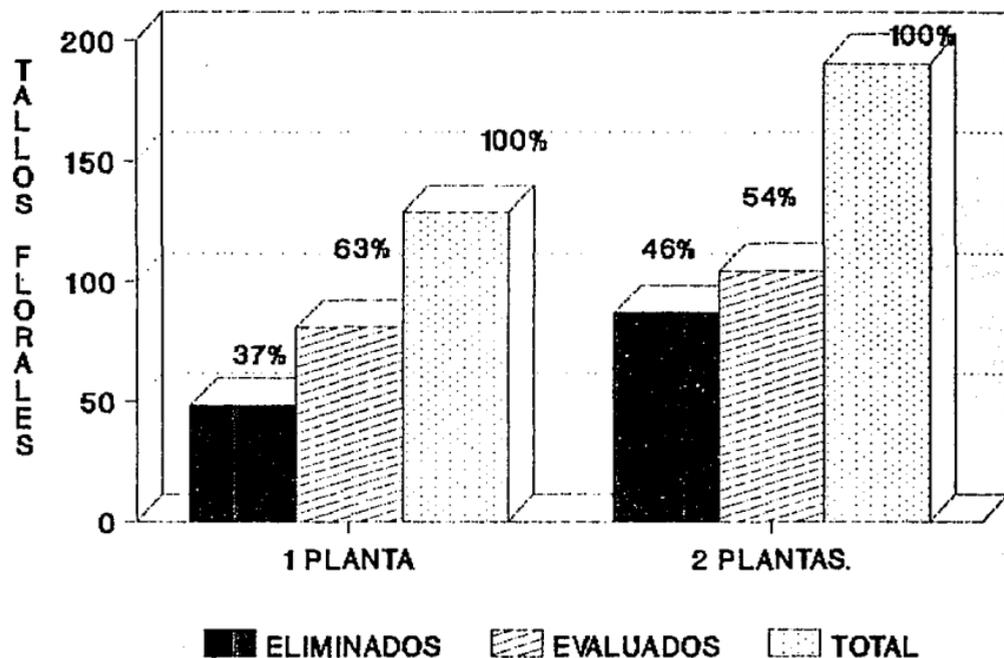
En los tratamientos del factor deshojado se aprecia que podando disminuye significativamente su longitud no coincidiendo con los resultados obtenidos por Loeser y Essig (1984) en donde encontraron que podando no afectó significativamente la longitud de tallo. Dicha situación sugiere que podando o sin ella, se obtiene el mismo rango de calidad (primera calidad nacional).

En cuanto a la densidad de población se observó que los dos tratamientos se ubicaron en primera calidad, resaltando el de dos plantas, el cual obtuvo mayor longitud de tallo que el de una planta. Esta situación podria deberse, por un lado, a que en dos plantas hay mayor producción de fotosintatos debido a que presenta mayor dosel vegetal (corroborándose con lo mencionado por Evans, 1989) y por otro lado mayor área radicular permitiendo mayor absorción y almacenamiento de nutrientes, lo cual satisficera más adecuadamente el desarrollo de esta parte de la flor.

#### 4.10. Resultados de Productividad, Variedad Pascal

En la figura (13) se muestra la producción total de flores (evaluadas más eliminadas) y sus porcentajes con relación a su densidad de población, en la cual se aprecia que para "una planta" produjo un total de 129 botones de los cuales 63% fueron evaluados y 37% eliminados. Para "dos plantas" por mata se obtuvo una producción total de 191

FIGURA 13. PRODUCCION TOTAL DE BOTONES FLORALES  
DE ACUERDO A SU DENSIDAD DE POBLACION VAR. PASCAL

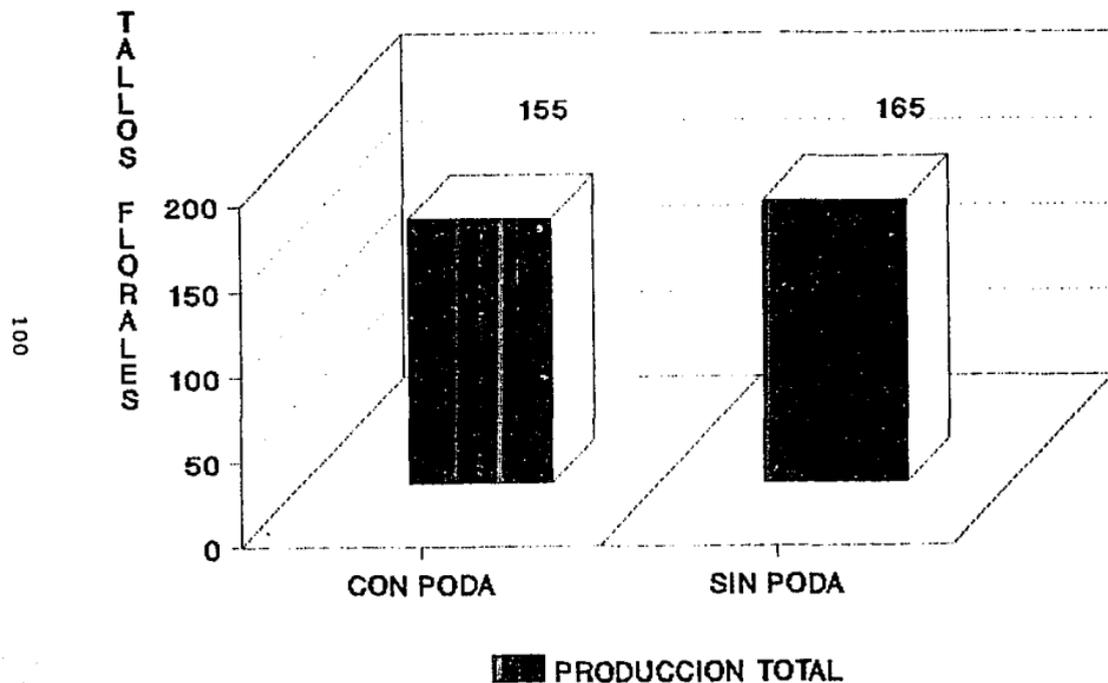


botones florales de los cuales 54% fueron evaluados y el 46% eliminados.

Se observa nuevamente, que la producción de botones florales de dos plantas por mata superará al de una planta, esto quizá debido a que en dos plantas hay una mayor fuente de producción aumentando así de este modo la cantidad de botones producidos; resaltando que al incrementar el número de botones con ello también se incrementará el número de éstos a eliminar por la práctica del desbotonado, pero nunca superando a los botones evaluados, con lo que se obtiene calidad y no se afecta el rendimiento.

Con respecto al deshojado y de acuerdo a la figura (14) se observa nuevamente que la producción de botones florales fue menor en los tratamientos que fueron defoliados, siendo superados por los que no presentaron deshoje. Esto quizá debido a que la práctica del deshoje está involucrada en la producción de botones florales, coincidiendo con Loeser y Essig (1984), Janssen (1982), Slack (1986) y Tanaka y Yamaguchi (1977), con respecto a que la práctica del deshojado disminuye el rendimiento.

FIGURA 14. PRODUCCION TOTAL DE BOTONES FLORALES DE ACUERDO AL DESHOJADO EN LA VARIEDAD PASCAL



## 5. DISCUSION GENERAL

De acuerdo a los resultados, el comportamiento en las variedades fue el siguiente:

En cuanto a diámetro de capítulo, las dos variedades mostraron un comportamiento muy similar ya que en ambos casos se obtuvo material de primera calidad en todos los tratamientos y de todos los factores. Con respecto al grosor de tallo para la primera variedad alcanzaron a clasificarse de primera calidad en los tratamientos emisión de un botón, sin poda y de una densidad de dos plantas por mata en los tres factores (desbotonado, deshojado y densidad de población), no sucediendo así para la variedad Pascal, donde ningún tratamiento de los tres factores alcanzaron a clasificarse.

En la variable longitud de tallo la variedad Rosabella únicamente el tratamiento una planta del factor densidad se clasificó de calidad estandard y el resto alcanzaron primera calidad nacional; en tanto que la variedad Pascal obtuvo primera calidad en todos los tratamientos de sus factores en esta variable.

De lo anterior y de acuerdo a las medias experimentales, se señala que la variedad Rosabella obtuvo el mayor diámetro de capítulo y grosor de tallo que la Pascal; sobresaliendo la última en longitud de tallo sobre la primera variedad. Lo que indica que la mejor variedad es la primera de ellas, debido a que presentó mejores características genéticas ante las condiciones ambientales y de manejo que se les dieron.

Para ambas variedades el tratamiento "un botón" del factor desbotonado estuvo por arriba de todos los demás, principalmente del tratamiento todos los botónes donde no se realizó el desbotonado, mejorando de este modo la calidad de la flor. Así mismo para el de dos plantas del factor densidad resultó más contundente en diámetro de capítulo en la variedad Rosabella y longitud de tallo para la variedad Pascal.

En cuanto al deshojado en la variedad Rosabella, éste no alteró el comportamiento de las variables, ya que de acuerdo a los resultados las diferencias numericas entre ellos fueron mínimas, coincidiendo dichos resultados con los obtenidos por Loeser y Essig (1984) donde mencionan que la poda no altera significativamente al diámetro de capítulo, grosor y longitud o calidad en los tratamientos, no coincidiendo así con la variedad Pascal en la longitud de tallo, ya que la poda determinó una diferencia significativa. Pero las dos variedades en cuanto a sus resultados de productividad sí coincidieron con Janssen (1982), Slack (1986), Tanaka y Yagamuchi (1977) y los autores antes mencionados, ya que la poda sí afectó negativamente a la producción de botones florales.

De acuerdo a la producción y a los resultados en las variables de cada variedad, se detecta que la que más produjo botones y arrojó mejores resultados fue Rosabella, sugiriendo que posiblemente se deba a que genéticamente posea aparte de un índice foliar alto, una elevada tasa de asimilación neta a diferencia de la variedad Pascal que presentó un menor índice de área foliar.

Por otro lado en cuanto a las condiciones ambientales y teniendo en cuenta que juegan un papel importante en la producción y distribución de la materia seca podemos afirmar lo siguiente:

En cuanto a temperatura de acuerdo a la figura (2), se observa, que esta estuvo por arriba de la temperatura óptima (20-25 °C) para este cultivo, trayendo consigo una alta respiración, mermando posiblemente la calidad en donde no se obtuvo; en cuanto luminosidad, durante el experimento atravesó por un tiempo de baja luminosidad (Otoño-Invierno) afectando la tasa de fotosíntesis y posiblemente la calidad en longitud en Rosabella y grosor en Pascal.

De acuerdo al manejo realizado, los factores que posiblemente afectaron a la calidad de ambas variedades fueron: de entre ellas, la fertilización, ya que esta actividad no se realizó continuamente y dado que este cultivo constantemente esta en producción, es necesario renovar la fuente de nutrientes continuamente; con respecto a plagas y enfermedades, la variedad Pascal resultó mas susceptible a mosquita blanca, y Rosabella a pudrición de raíz (afectando al tratamiento "dos botones, con poda y dos plantas"), esto último debido posiblemente al corto espaciamiento entre plantas y a un alto índice de área foliar como característica genética que posee esta variedad.

Por último es importante mencionar que desde el punto de vista "calidad" (y de acuerdo a las comparaciones de medias hechas para cada factor), el mejor tratamiento para ambas variedades fue el de "un botón, sin poda y dos plantas"; si bien es cierto, que en la mayoría de todos los

tratamientos del factor desbotonado en todas las variables (excepto grosor de tallo, siendo para Rosabella el tratamiento "un botón" el único que clasificó y ninguno para la variedad Pascal), se obtuvo material de primera calidad, el mejor tratamiento desde el punto de vista "rendimiento" sería el de "todos los botones, sin poda y dos plantas", es decir, que con este tratamiento se obtiene rendimiento y material de primera calidad y por otra parte no se realiza la actividad del desbotonado, bajando costos de producción.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones que se realizó el presente trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- La práctica del desbotonado mejora calidad del diámetro de capítulo, grosor y longitud del tallo floral en las variedades Pascal y Rosabella de Gerbera jamesonii.

2.- La poda de hojas influye en la producción de flores en ambas variedades, mejorando calidad en la longitud de tallo en la variedad Pascal.

3.- En una densidad de dos plantas por mata se obtiene una mejor calidad de flor de Gerbera en comparación con la obtenida por una planta por mata en ambas variedades.

4.- El mejor tratamiento desde el punto de vista "calidad" para ambas variedades, resultó al manejar "Un botón, sin poda y con dos plantas por mata", y desde el punto de vista "rendimiento" resultó, el tratamiento "Todos los botones, sin poda y con dos plantas por mata".

## 7. BIBLIOGRAFIA.

- ALPI, A. y TOGNONI F. 1991. Cultivo en invernadero: Actual orientación científica y técnica. Vers. Española. 3a. edición. Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España.
- ALVAREZ, Moctezuma, J. G. 1988. Producción de gerbera (Gerbera sp.), para flor cortada. Revisión bibliográfica y sugerencias de temas a investigar. Tesis Profesional. Fitotecnia. UACH. Chapingo, México.
- ARMENDARIZ, García, J. A. 1987. Aspectos generales del cultivo de la gerbera (Gerbera jamesonii H. Bolus). Tesis Profesional. UACH. Chapingo. México.
- ARMENTA P. María del Carmen. 1989. Producción in vitro de Gerbera (Gerbera jamesonii). Tesis. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. México.
- BIDWELL, R. G. S. 1979. Fisiología vegetal. A.G.T. Editor. México, D.F.
- BUENO, S. G. 1993. Efecto de la distancia entre plantas sobre el rendimiento forrajero y calidad nutritiva de dos variedades de girasol (Helianthus annuus L.) Tesis Profesional. Ingeniería Agrícola. FES-C. Cuautitlán Izcalli, México.

- BUISMAN, J. 1985. Comparative production of gerberas at three plant spacings (NI) Vakblad voor de Bloemisterij 40(3):34-35. En Horticultural Abstracts 55:5434.
- CONOVER, C. A. 1986. Quality. Agricultural research and education center. Acta Horticulturae. Vol. 55, No. 181. University of Florida.
- DETENAL. 1981. Síntesis Geográfica del Estado de México. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.
- EVANS, L. T. 1983. Fisiología de los cultivos. Editorial, Hemisferio Sur, Argentina.
- FIRA. 1989. La floricultura, en México y la comercialización internacional. Boletín informativo, No. 205, Vol. XXI. FIRA, BANCO DE MEXICO.
- FIRA. 1994. Gerbera (Gerbera jamesonii). Artículo proporcionado por Ingenieros del Centro de Desarrollo y Capacitación Campesina. FIRA, Cuernavaca, Morelos.
- GODINEZ, B. H. 1988. Efecto de la fecha del desbotonado en la calidad de la flor (Crysanthemum morvfolium). Tesis Profesional. UACH. Chapingo. México.
- GROWER BOOKS. 1980. Quality in cut flowers. Grower guide no.11, Grower Books Great Britain.
- GUERRERO, I. 1987. El cultivo rentable de las flores. Ed. De Vecchi. Barcelona, España. pp. 146-152

- HALEVY, H. A. 1990. Handbook of flowering. Volumen III. 2a. impresión. CRC Press Inc. Florida, E.U.
- HARRISON, D. A., 1967. Producción de flores de corte y follaje ornamental en invernaderos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- HERREROS, Delgado, L.M. 1976. Cultivo de la gerbera. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura (Num. 1-76), Madrid, España.
- HERREROS, Delgado, L.M., 1981. Multiplicación y cultivo de la gerbera In: Diez temas sobre plantas ornamentales. Ministerio de Agricultura, Madrid, España.
- JANSSEN, G. 1982. Leaf removal in tomatoes. Groenten en Fruit. (1982) 37 (28) 57. Proeftuin Venlo, Netherlands.
- LARSON, R. A. 1988. Introducción a la floricultura. AGT Editor, México.
- LOESER, H. y ESSIG, W. 1984. Gerbera: Foliage, yield and quality. Horticultural Abstracts 55:414.
- MARQUEZ, C. L. A. 1988. Efecto de la densidad de siembra sobre el índice de cosecha. Tesis Profesional. Ingeniería Agrícola. FES-C. Cuautitlán Izcalli, México.
- MARTINEZ, R. J. G. 1989. Partición de fotosintatos y relación fuente-demanda. Seminarios Técnicos, Vol. 6, No. 25. SARH. México.

- MILTHORPE, F. L. y MOORBY, J. 1982. Introducción a la fisiología de los cultivos. Editorial Hemisferio Sur, Argentina.
- OSZKINIS, K. y LISIECKA A. 1990. Gerbera. Edamex. México.
- PENNINGSFELD, F. y KURZMANN, P. 1983. Cultivos hidropónicos y en turba. 2a. edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- RAMON, L. V. E. 1989. Ensayo preeliminar de la producción de Gerbera (Gerbera jamesonii H. Bolus) en hidroponía. Tesis Profesional. Fitotecnia. UACH. Chapingo, México.
- RIOJAS, D. L. E. y TIZIO, M. C. R. 1991. Translocación de carbohidratos en vid. Agrociencia serie fitociencia, vol. 2. Num. 4. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- RIVAS, M. P. 1988. Densidad de población y fertilización y su relación con el rendimiento y calidad de semilla en la variedad de frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis Profesional. Ingeniería Agrícola. FES-C. Cuautitlán Izcalli, México.
- ROGERS, Marlin, N. y TJIA, B. O. 1990. Gerbera production for cut flowers and pot plants. Growers Handbook Series, Volume 4. Timber Press, Portland, Oregon.
- ROJAS, G. M. y ROVALDO, M. M. 1985. Fisiología vegetal aplicada. 3a. edición, Mc Graw Hill. México.

SLACK, G. 1986. The effects of leaf removal on the developments and yield of glasshouse tomatoes. Journal of Horticultural Science (1986) 61 (3) 353-360. Glasshouse Crops Research Instituto, Littlehampton, BN17 6LP. Uk.

TANAKA, A. y YAMAGUCHI, J. 1977. Producción de materia seca. Componentes del rendimiento y rendimiento del grano de maíz. Ed. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

VIDALIE, H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. Versión española de José Santos Caffarena, 2a. edición, Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España.

## ANEXOS

ANEXO 1A. Temperatura media mensual (°C), máximas, mínimas y porcentaje de humedad relativa dentro de la cubierta plástica durante el experimento.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	TEMPERATURA MAXIMA	TEMPERATURA MINIMA	HUMEDAD RELATIVA (%)
JUL	26.9	38.6	10.5	
AGO	27.3	39.9	9.8	69.3
SEP	27.8	37.3	6.9	74.2
DIC	25.7	32.2	2.5	69.5
ENE	25.8	33.6	1.3	74.0
FEB	27.2	35.1	4.7	75.5
MAR	29.6	38.0	6.4	77.0

ANEXO 2A. Tratamientos resultantes de la combinación de todos los factores de acuerdo al diseño experimental para cada variedad (Pascal y Rosabella).

DESBOTONADO	DESHOJADO	DENSIDAD DE POBLACION
1. Emisión de todos los botones	Con poda	1 planta
2. Emisión de 1 botón	Con poda	1 planta
3. Emisión de 2 botones	Con poda	1 planta
4. Emisión de 3 botones	Con poda	1 planta
5. Emisión de todos los botones	Sin poda	1 planta
6. Emisión de 1 botón	Sin poda	1 planta
7. Emisión de 2 botones	Sin poda	1 planta
8. Emisión de 3 botones	Sin poda	1 planta
9. Emisión de todos los botones	Con poda	2 plantas
10. Emisión de 1 botón	Con poda	2 plantas
11. Emisión de 2 botones	Con poda	2 plantas
12. Emisión de 3 botones	Con poda	2 plantas
13. Emisión de todos los botones	Sin poda	2 plantas
14. Emisión de 1 botón	Sin poda	2 plantas
15. Emisión de 2 botones	Sin poda	2 plantas
16. Emisión de 3 botones	Sin poda	2 plantas

ANEXO 3A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
DIAMETRO DE CAPITULO EN LA VARIEDAD ROSABELLA

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	1.3523	0.4507	1.45	0.2457	ns
DESH	1	0.9464	0.9464	3.05	0.0903	ns
DEN	1	4.0252	4.0252	12.98	0.0011	**
DESB*DESH	3	1.0537	0.3512	1.13	0.3508	ns
DESB*DEN	3	0.9533	0.0133	1.02	0.3947	ns
DESH*DEN	1	0.0133	0.0133	0.04	0.8371	ns
DESB*DESH*DEN	3	4.0996	1.3665	4.41	0.0105	*

ns- sin diferencia significativa

C.V. = 6.107%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa

ANEXO 4A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
GROSOR DE TALLO EN LA VARIEDAD ROSABELLA

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	0.0621	0.0207	0.80	0.5011	ns
DESH	1	0.0023	0.0022	0.09	0.7686	ns
DEN	1	0.0369	0.0369	1.43	0.2405	ns
DESB*DESH	3	0.0886	0.0295	1.15	0.3453	ns
DESB*DEN	3	0.0740	0.0247	0.96	0.4245	ns
DESH*DEN	1	0.0032	0.0032	0.12	0.7281	ns
DESB*DESH*DEN	3	0.0855	0.0285	1.11	0.3610	ns

ns- sin diferencia significativa

C.V. = 27.0623%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa

ANEXO 5A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
LONGITUD DETALLO EN LA VARIEDAD ROSABELLA

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	28.9999	9.6667	0.83	0.4889	ns
DESH	1	1.0502	1.0502	0.09	0.7663	ns
DEN	1	40.5536	40.5536	3.47	0.0718	ns
DESB*DESH	3	91.129	30.3764	2.6	0.0694	ns
DESB*DEN	3	24.7949	8.295	0.71	0.5550	ns
DESH*DEN	1	11.2133	11.2133	0.96	0.3348	ns
DESB*DESH*DEN	3	69.5227	23.1876	1.98	1.1363	ns

ns- sin diferencia significativa

C.V.= 11.0863%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa

ANEXO 6A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
DIAMETRO DE CAPITULO EN LA VARIEDAD PASCAL

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	1.9326	0.6442	2.85	0.0526	ns
DESH	1	0.6936	0.6936	3.07	0.0892	ns
DEN	1	0.2479	0.2479	1.10	0.3025	ns
DESB*DESH	3	0.3619	0.1206	0.53	0.6620	ns
DESB*DEN	3	1.1241	0.3747	1.66	0.1952	ns
DESH*DEN	1	0.0042	0.0042	0.02	0.8921	ns
DESB*DESH*DEN	3	0.9047	0.3015	1.34	0.2800	ns

ns- sin diferencia significativa

C.V.= 5.4803%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa

ANEXO 7A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GROSOR DE TALLO EN LA VARIEDAD PASCAL

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	0.0144	0.0048	2.85	0.0531	ns
DESH	1	0.0058	0.0058	3.47	0.0718	ns
DEN	1	0.0004	0.0004	0.28	0.6018	ns
DESB*DESH	3	0.0002	0.0001	0.04	0.9888	ns
DESB*DEN	3	0.0025	0.0008	0.5	0.6816	ns
DESH*DEN	1	0.0001	0.0001	0.1	0.7539	ns
DESB*DESH*DEN	3	0.0026	0.0008	0.52	0.6728	ns

ns- sin diferencia significativa

C.V.= 7.3274%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa

ANEXO 8A. TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DE TALLO EN LA VARIEDAD PASCAL

FV	gl	SC	CM	F	Pr>F	
DESB	3	109.9945	36.6648	3.38	0.0300	*
DESH	1	65.9649	65.9649	6.09	0.0192	*
DEN	1	89.2984	89.2984	8.24	0.0072	**
DESB*DESH	3	22.2006	7.4002	0.68	0.5691	ns
DESB*DEN	3	35.0459	11.6820	1.08	0.3724	ns
DESH*DEN	1	1.6024	1.6023	0.15	0.7032	ns
DESB*DESH*DEN	3	65.1471	21.7157	2.00	0.1333	ns

ns- sin diferencia significativa

C.V.= 9.1349%

\*- Con diferencia significativa

\*\* - Con diferencia altamente significativa