

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**Influencia de la intensidad lumínica y manejo de periodos de  
sombreo en la aborción de flores de lilis ( *Lilium spp* ).**

**Por:**

***ANDREA VERONICA CHICO JUAREZ.***

***T E S I S***

**Presentada como Requisito Parcial para  
obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

**Septiembre, 2000.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**Influencia de la intensidad lumínica y manejo de periodos de  
sombreo en la aborción de flores de lilis ( *Lilium spp* ).**

***TESIS***

Presentada por:

**ANDREA VERONICA CHICO JUAREZ.**

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador  
como requisito parcial para obtener el Título de:  
**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

---

**M. C. Leobardo Bañuelos Herrera**

Presidente

---

**Dr. Alfonso Reyes López.**

Sinodal

---

**Biol. Ma. Eugenia Demesa E.**

Sinodal

---

**M.C. Reynaldo Alonso Velasco**

Coordinador de la división de agronomía

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.**

**Septiembre 2000.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios:

Gracias señor de todo corazón mil gracias por darme la vida y por iluminar siempre mi camino, y tener sensibilidad a las cosas y a la gente y por que sin ti, no seria lo que ahora soy.

Señor, has que este puente construido por ti no se rompa mientras le sirva yo a mi hija y a mis hermanos, y cuando ellos ya no lo necesiten destrúyelo a tu antojo entre tus manos.

A MI ALMA MATER:

Gracias a la “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro” por haberme acogido entre sus aulas para poder culminar mi formación profesional.

Al M.C Leobardo Bañuelos Herrera.

Por su valiosa ayuda en la asesoría para la culminación de este trabajo y por ser el mejor amigo.

A la Biol. Ma. Eugenia Demesa E.

Por dedicarme parte de su valioso tiempo en la revisión de este trabajo y por fungir como Sinodal.

Al DR. Alfonso Reyes López.

Por haber colaborado en la revisión de este trabajo y por ser uno mas de mis sinodales.

Al M.C Alfonso Rojas Duarte.

Por haberme dedicado el tiempo necesario durante la realización de mi tesis y por esa amista desinteresada y confianza que me brindó.

## DEDICATORIAS

Muy en especial a mis padres.

Pedro chico Ríos.  
Ma. Elena Juárez Alvarado.

Sabiendo que no existe alguna forma de agradecerles una vida de sacrificios y esfuerzos; quiero que sientan y consideren que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me hizo llegar a este logro es su presencia, por su inagotable lucha y esfuerzo que realizaron para brindarme la oportunidad de estudiar y por el incalculable valor que representan en mi vida y además por proporcionarme la mejor de las herencias que dios los bendiga siempre.

A mis hermanos:

Lety, Toño, Pedro, Lucí, Ana, Tomy, Jesús, Itzeell, Maury. A ustedes por que son fuente de inspiración, estímulo y motivación para mi formación profesional y por que con ustedes he compartido toda una vida.

A mis abuelos.

Leonardo Juárez. (+)  
María Alvarado.

Un millón de gracias por su apoyo incondicional que me brindaron para lograr llegar hasta donde ahora me encuentro.

Jesús Chico. (+)  
San Juana Ríos.

Gracias por formar parte de mi familia y por darme sus consejos.

Tías y tíos.

Carmela , Lupe, CHela, Mela, Genaro, Luis, José y Jesús. Quiero a través de esto medio agradecerles la enorme influencia que he recibido de ustedes para haber logrado mi carrera profesional. Siendo así una muestra de correspondencia hacia ustedes lo que ahora soy.

Familia Rivera Rico:

A ustedes por abrirme las puertas de su hogar durante mi estancia en Saltillo y por brindarme apoyo incondicional.

Familia Angeles Hernandez:

A ustedes por haberme dado esa inmensa confianza y brindado esa bonita amistad.

Blanca E. Cisneros Sierra.

Por todo ese apoyo brindado hacia mi y a mi hija mil gracias blanquis, yo se que quizás nunca Voy a poder pagarte de la misma forma y gracias por esa amistad y cariño existente.

A mis amigos

Alias: Lupita E. Martha ( pelona), Machuca, Marquis (chanclis), Chapin, Héctor, HP, Mayito, Orík (gordo), Sady. Por su cariño y confianza siempre brindada y por que con ustedes compartí todos aquellos momentos alegres y bonitos.

A la generación LXXXVIII y LXXXIX a todos ustedes los cuales siempre estuvimos unidos en las aulas cumpliendo paso a paso toda responsabilidad de nuestros estudios.

Al mejor de mis amigos **CIRO**:

Te dedico este trabajo que es algo que te mereces y te pertenece, que gracias a tu grandioso y incondicional apoyo he escrito este libro, para llegar al ultimo punto de mi meta, además también por compartir conmigo todos esos momentos llenos de alegría como así también aquellos tristes y difíciles de mi vida y por ese hermoso cariño, amor... existente entre ambos.

**A Cinthya.**

A ti mi chiquilla ya que al llegar a mi vida fuiste una fuente de inspiración que me has dado las fuerzas, para cada día ser mejor.

## INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS-----	vii
INDICE DE FIGURAS-----	viii
RESUMEN-----	ix
INTRODUCCION-----	1
Objetivos-----	2
Hipótesis-----	3
REVISION DE LITERATURA-----	4
GENERALIDADES DEL CULTIVO-----	4
Antecedentes históricos-----	4
Características Botánicas-----	5
Clasificación de híbridos-----	6
Condiciones ambientales para el Cultivo de Lilis-----	7
Temperatura-----	7
Luz-----	9
Humedad ambiental-----	12
CO <sub>2</sub> -----	13
Sombreo-----	13
Mallas sombra-----	13
Fertilización-----	15
Suelo-----	16
Riegos-----	17
MATERIALES Y METODOS-----	18
Localización-----	18
Materiales Utilizados-----	18
Diseño experimental-----	19
Establecimiento y descripción-----	21
Fertilización-----	22
Riegos-----	23
plagas-----	23

Variables y forma de evaluación-----	23
RESULTADOS Y DISCUSION-----	24
Número de botones abortados (experimento 1).-----	24
Diámetro de tallo (experimento 1)-----	27
Altura de planta (experimento 1)-----	32
Número de botones abortados (experimento 2)-----	35
Diámetro de tallo (experimento2)-----	37
Altura de planta (experimento 2)-----	39
CONCLUSIONES-----	41
SUGERENCIAS-----	42
LITERATURA CITADA-----	43
APENDICE-----	46

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Normas aceptables para los elementos nutritivos en el uso del invernadero durante el cultivo de híbridos asiáticos, expresados en mmol/l.-----	16
Cuadro 3.1 Tratamientos del experimento uno.-----	20
Cuadro 7.1 Análisis de varianza para la variable numero de botones abortados (experimento 1).-----	46
Cuadro 7.2 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en el experimento 1.-----	46
Cuadro 7.3 Análisis de varianza para la variable altura de planta para el experimento 1.-----	46
Cuadro 7.4 Análisis de varianza para la variable número de botones abortados en el experimento 2.-----	47
Cuadro 7.5 Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en el experimento 2.-----	47
Cuadro 7.6 Análisis de varianza para la variable altura de planta en el experimento 2.-----	47

## INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Respuesta de tres cultivares para la variable número de botones abortados.-----	25
Figura 4.2. Respuesta de tres cultivares de lilis a diferentes periodos de sombreo para la variable número de botones abortados.-----	26
Figura 4.3. Respuesta de tres cultivares de lilis para la variable diámetro de tallo.-----	28
Figura 4.4. Respuesta para la variable diámetro de tallo, manejada a diferentes periodos de sombreo (15,30,45 y 60 días).-----	29
Figura 4.5. Curva de intensidad luminica en base a cuatro semanas para el experimento uno (periodos de sombreo).-----	30
Figura 4.6. Curva de intensidad luminica en tres horas diferentes.-----	30
Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos en tres cultivares de Lilis a diferentes periodos de sombreo para la variable diámetro de tallo.-----	31
Figura 4.8. Respuesta de tres cultivares de lilis para la variable altura de planta.-----	33
Figura 4.9. Respuesta de tres cultivares de lilis a diferentes periodos de sombreo.-----	34
Figura 4.10. Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreo para la variable número de botones abortados.-----	36
Figura 4.11. Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreo para la variable diámetro de tallo.--	38
Figura 4.12. Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreo para la variable altura de planta.----	39
Figura 4.13. Curva de la intensidad luminica registrada en diferentes porcentajes de sombreo para el experimento dos.-----	40

## INTRODUCCION

Actualmente la floricultura tiene una gran importancia económica y social en nuestro país, pues es generadora de divisas y de la ocupación de mano de obra de un gran número de personas, que mejoran en consecuencia su nivel de vida. Así mismo contribuye en el abastecimiento del consumo nacional e internacional de las diferentes especies y tipos de flor, además promoviendo el establecimiento de nuevas especies, se ayuda al crecimiento de esta actividad hortícola.

Para México, los Estados Unidos de América constituye una gran oportunidad de mercado, por la cercanía con este país, además de que se pueden alcanzar los mercados Japoneses y Europeos. La República Mexicana, cuenta con una capacidad instalada para producir anualmente 3.5 millones de tallos de Liliis (Massieu, t.y.c, 1993). Datos actuales muestran que aproximadamente la superficie cultivada en 19 entidades federativas asciende a unas 7,000 has, de las cuales el 30 % se cultivan bajo condiciones controladas destacando el estado de México, Morelos y Michoacán entre otros (SARH,1994).

La situación actual del consumo mundial de flores de corte fluctúa entre los 16 y 18 mil millones de tallos anuales con una tendencia de aumentar en el año 2000 a 32,500 millones de tallos por año y se espera elevar el número de

hectáreas a 1,400 bajo invernadero con una inversión fija de 1,000 millones de dólares (ASERCA,1992).

La producción de plantas ornamentales se ve afectada por factores bióticos y abióticos y en el cultivo de Lilis no es la excepción, pues dichos factores pueden reducir la calidad y cantidad de flores (aborción). La aborción de flores se puede ver favorecida si no existen buenos niveles nutricionales en el suelo, buena intensidad de luz y si existe variación de temperaturas.

En la actualidad el empleo de malla sombra se está haciendo muy común para reducir la pérdida de botones florales por aborción y para mejorar la calidad de las flores cosechadas, pues con la regulación de la luz se puede evitar o disminuir la aborción de los botones florales y por ende la reducción de pérdidas en el cultivo de Lilis.

Dado que el problema de aborción de botones es alto, renace la inquietud de estudiar el sistema de producción bajo condiciones de mallas sombras, para corregir el problema de aborción de botones en este cultivo, y mejorar la calidad de la flor para los mercados nacional e internacional. En base a lo anterior se planteó el trabajo, con el fin de lograr el siguiente:

### **Objetivos**

- ♣ Determinar la intensidad lumínica óptima, que permita un adecuado desarrollo floral para obtener calidad en flores de lilis.

- ♣ Determinar el periodo y porcentaje optimo de sombreado para reducir la aborción de flor.

### **Hipótesis**

- ♣ Con el uso de mallas sombreadoras, es posible proveer una intensidad lumínica adecuada, que permitirá en consecuencia una reducción considerable, en el problema de aborción de flores de lilis.

## REVISION DE LITERATURA

### GENERALIDADES DEL CULTIVO

#### **Antecedentes históricos.**

Se dice que esta planta creció o es originaria de las montañas del Himalaya. Desde ahí el Lilium se ha extendido a otras zonas, en las cuales apareció en forma espontánea en otros países tales como Japón, Taiwan y Estados Unidos (I.F.B.C, 1995).

El género de Lilium es el más popular de todos los lilis, ha sido cultivado desde hace miles de años y empleado en diversas formas y costumbres como es el caso de los faraones donde se empleaban las flores en sus coronas fúnebres; desde principios de la edad media han sido particularmente asociadas a la Virgen María (Seymour, 1984). También se ha utilizado como planta medicinal hasta el siglo XVII para picaduras, músculos engarrotados, su aceite se utilizaba como ayuda a las partiduras de la piel, lepra, fiebres, heridas profundas, arrugas, entre otras ([http:// www.Lilies.org/gag.htm](http://www.Lilies.org/gag.htm)).

## Características Botánicas

### Bulbo

La propagación de las lilis es por medio de bulbos, estos tienen en lo general forma de pera y está recubierto de numerosas escamas, las cuales cumplen una función de reserva, en la parte basal del bulbo se encuentra una placa, que sirve de base a las escamas y es el punto de donde se origina el vástago floral (Cecchini T, 1975).

### Raíz

Las raíces emergen debajo de la placa basal, aunque hay dos tipos de raíces, alimenticias o adventicias y contractiles. Algunos lilies como *Lilium amabile*, *L. auratum*, *L. bulbiferum*, *L. canadensis*, *L. cenum*, *L. chalcedonium*, *L. formosanum*, etc. forman raíces en sus tallos, en la parte que están cubiertas de tierra y estas le sirven como sostén a la planta (Bird, 1991).

### Tallo

El tallo o vástago emerge de un punto céntrico de la placa basal, localizada en la parte inferior del bulbo con crecimiento generalmente visible, cuando el bulbo se saca. En la porción subterránea del tallo se producen las raíces adventicias y en algunas especies la producción de bulbillos, mientras que en otras especies se producen en la parte aérea, en las axilas de las hojas. El tallo es vigoroso, soporta raíces intermedias las que le ayudan a resistir los fuertes vientos (Bird, 1991).

## **Hojas**

Estas son largas, sésiles y lanceoladas las cuales terminan en punta, presentan un aspecto fresco y verde brillante lo que hace que resalte la apariencia de la planta, están dispersas en intervalos regulares en forma de espiral en el tallo (Vidale, 1992).

## **Flor**

Existe una amplia gama de colores en las flores, que van de un solo color hasta especies de colores mezclados con rayas o puntos (Bird, 1991). Las flores tienen seis pétalos de los cuales a tres de ellos se les conoce como sépalos y estos generalmente son los que se encuentran visibles cuando el botón aun no abre (Cecchini, 1975). Los órganos sexuales resaltan del centro de la flor, consisten en seis estambres y un pistilo, el color de las anteras varía de acuerdo con la especie y es una característica que ayuda en la identificación de especies.

## **Fruto**

Es una cápsula que contiene dentro las semillas presentándose, estas una encima de otra en tres secciones. La semilla tiene una membrana ligera alrededor, que le sirve como ala para desplazarse, aunque no le permite ir muy lejos (Bird, 1991).

### **Clasificación de híbridos**

Según Bird, (1991), la real sociedad hortícola de Gran Bretaña propone la siguiente clasificación:

División I. Híbridos asiáticos de floración temprana, 60 cm a 1.5 m de longitud del tallo y 10 cm a 15 cm de diámetro de la flor.

División II. Híbridos tipo martagón de floración media, 92 cm a 1.8 m de longitud del tallo y 7 cm a 10 cm de diámetro de la flor.

División III. Híbridos derivados de L. candidum y de L. chalsedonium, y otras especies europeas relacionadas (excluyendo a Liliium martagón).

División IV. Híbridos de especies americanas.

División V. Híbridos derivados de L. longiflorum y de L. formosanum.

División VI. Híbridos de Lilis en forma de trompeta trompeta y aurelianos derivados de especies asiáticas incluyendo a Liliium henry, pero excluyendo aquellos derivados de L. aurantum, L. speciosum, L. japonicum, L. rubellum.

División VII. Híbridos Orientales.

División VIII. Todos los híbridos no proporcionados en los grupos anteriores.

División IX. Todas las especies verdaderas y sus formas.

### **Condiciones Ambientales para el Cultivo de Lilis**

Para obtener un producto de calidad en el cultivo de lilis, es de vital importancia conocer y manejar las condiciones bajo las que se desarrollará el cultivo, tales como la temperatura, luz, humedad ambiental y otros como el CO<sub>2</sub>.

#### **Temperatura**

El control de una adecuada temperatura resulta ideal ya que puede evitar desordenes fisiológicos en las principales etapas de crecimiento del cultivo por

lo tanto se debe de mantener a una temperatura baja al comienzo de su desarrollo de 12°C a 13°C hasta que se hayan formado las raíces, pues a niveles superiores de los 15°C darán una flor de menor calidad principalmente en los híbridos asiáticos; después de su período de formación de raíces, la temperatura optima dentro del invernadero debe de ser constante durante las 24 horas del día, entre 14°C a 15°C, mientras que en las especies de poca longitud y en periodos de poca luz es recomendable bajar la temperatura de los 14°C y 15 °C a 12 o 13 °C con el fin de obtener mayor longitud y evitar caída de capullos (CIBF, 1994).

Suzuki, M (1975), al realizar una serie de experimentos en L. longiflorum a temperaturas entre 3 y 30°C por varios periodos luz y longitud de día diferentes, observó que en las plantas se afectó el crecimiento, temperaturas óptimas produjeron plantas altas, después del crecimiento no afecto en la calidad de la flor, en cambio con temperaturas bajas se redujo la altura de la planta y la iniciación de la apertura floral la cual se desarrollo a 28°C, pero en días largos. Además menciona que la baja intensidad entre 10 días antes y 10 días después de la abertura del botón, se abortó el botón floral cuando estos eran menores de un cm de largo, además las bajas temperaturas en campo disminuyen el crecimiento y la emergencia.

Vogelezang J. V. M, (1998). Menciona que las diferencias entre la temperatura diurna y nocturna con respecto a su eficiencia (Dif), fueron estudiadas con relación a los niveles de luz y temperatura, así como también la

respuesta de diferentes partes de la planta a las diferencias entre la temperatura diurna y nocturna con respecto a su eficiencia (Dif), la investigación se realizó en 16 cámaras aclimatadas por luz diurna en Fuschia, Salvia, Pelargonio y Verbena. Se utilizaron 2 niveles de luz de 1.6 y 3.8 mol/m<sup>2</sup>/día y dos niveles de temperatura del aire a 17 y 20°C y dos externos de diferencias entre la temperatura diurna y nocturna con respecto a su eficiencia (Dif) de (+24 – 6°C). La diferencia de temperaturas diurna y nocturna negativa redujo la altura de la planta variando de 25 al 35 % comparados al (Dif) positivo. diferencias entre la temperatura diurna y nocturna con respecto a su eficiencia. La calidad de la planta fue altamente afectada, un alto nivel de luz incremento el peso de la misma por cm. Un alto nivel de temperatura favoreció la formación de vástagos y/o floración cuando se combinó con un alto nivel de luz.

## **Luz**

Dentro de las condiciones ambientales esenciales para el crecimiento de este cultivo, en especial para la etapa de floración y en lilis del tipo asiáticos requieren una intensidad de luz alta (mayor de 2500 bp) bajo invernadero (Miller, 1984), tradicionalmente el alto flujo de fotones fotosintéticos, a sido necesario en el forzado de las plantas en invernadero para la aceleración de la elongación de tallos y el desarrollo de yemas florales en gran número, que originan plantas compactas, y sobretodo calidad aceptable en el mercado, según Wilkins y Larson, (1986) la luz roja y rojo lejano parecen ser efectivas para la rápida inducción floral.

En liliis se distinguen dos períodos críticos de intensidad de luz, en invierno y en verano, para el primer caso especialmente del primero de noviembre hasta cerca del 15 de marzo, donde prevalecen bajas intensidades de luz, lo cual pueden causar la aborción de botones florales en algunas variedades, especialmente después de plantaciones tempranas y/o altas temperaturas en invernadero. El porcentaje de aborción de botones florales es mayormente dependiente del clima, condiciones con intensidades luminosas adecuadas, en las semanas después de febrero pueden reducirlo considerablemente, mientras que en un período obscuro (marzo) puede aumentar bruscamente (Buschman, 1980), en verano la alta intensidad luminica puede causar que la temperatura del invernadero se incremente y estas nos den como resultado tallos mas cortos (Roozen, 1980).

Por otra parte se cree que en diferentes intensidades luminosas durante el forzado en liliis, es deseable una máxima cantidad de luz del sol para obtener bulbos y plantas de alta calidad, el material del cual esta constituido el invernadero debe mantenerse limpio para que ocurra en forma efectiva el paso de los rayos solares, ya que los días cortos producen plantas más pequeñas, además se observan pocas diferencias en la velocidad de desdoblamiento de hojas así como en la velocidad de desarrollo del botón floral (Wilkins, 1986).

Wang, Y. T.(1996), investigando la intensidad de luz y citoquininas como reguladores de la floración en *L. longiflorum* cv. Nellie white menciona que los primeros botones florales se alargaron de 2 a 5 cm de longitud cuando roció 2

ml de PBA a 0 y 500 mg por litro y que a 1,400 ó 60 mmoles/ m<sup>2</sup> , se tardo la antésis y aumento la acumulación de materia seca en las flores con el alto flujo de fotones fotosintéticos y con el bajo flujo de fotones fotosintéticos no se disminuyo la aborción de botones florales e indujo a la formación de bulbillos en las axilas de las hojas.

Wang, Y.T y Gregg, L.L, (1992), observaron en L. longiflorum cv. Nellie White, que fué crecida bajo 1,300 mmoles/ m<sup>2</sup> bajo invernadero, los botones (de 2,4,y 7 cm de largo) florales más viejos se deshojaron completamente, además colocó plantas en crecimiento en cámaras oscuras o en luz de 250 mmoles / m<sup>2</sup> por 10 horas con aire a 25°C junto con plantas testigo las cuales abortaron por completo las flores con y sin luz, la defoliación se dio también con un 60% de luz pero se desarrolló la antésis.

Wissemeier A.H, et al (1998). En un experimento realizado sobre el régimen de luz en la necrosis marginal de bracteas en nochebuena, dice que es un desorden típico relacionado con el calcio, sin embargo se ha demostrado que la necrosis alta esta relacionada con el régimen de luz, ya que aplicando luz suplementaria en fase temprana del desarrollo de bracteas previene la necrosis marginal, mientras que en la fase tardía, la luz tiene el efecto contrario. También se encontró que la luz alta en la fase temprana de el desarrollo de bracteas estimula ambos crecimientos y la acumulación de calcio en las bracteas, siendo estas menos susceptibles a la necrosis.

Pien H, et al (1998). En un estudio sobre la influencia de luz y temperatura sobre el carbono de los tallos y la aborción de yemas florales de rosa. Menciona que la aborción de yemas florales de rosa se da parcialmente durante invierno y es atribuida a un desequilibrio entre la producción de carbohidratos en las fuentes y las demandas para los asimilados en sus órganos vegetativos causados por una baja intensidad luminica o limitación de el patrón de translocación. La manipulación de la fuente y el vigor de los órganos por la intensidad de luz y la traslocación por la temperatura pueden conducir a una reducción de aborción de flores y a un mejoramiento de la calidad del tallo floral.

### **Humedad Ambiental**

El grado correcto de humedad ambiental relativa es de 80 a 85 porciento. Debemos de evitar grandes oscilaciones y procurar que los cambios sean paulatinos, cambios bruscos ocasionan estrés y puede presentar quemaduras en las hojas en el caso de cultivares sensibles.

Cuando la humedad ambiental relativa del aire al exterior del invernadero resulta muy baja, lo que ocurre en días muy calurosos o días muy fríos, no se podrá airear el invernadero repentinamente en el curso del día. Por lo que será mejor airear el invernadero por la mañana cuando la humedad ambiental relativa en el exterior sea mas alta (CIBF, 1994).

## **CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> tiene un efecto positivo sobre el crecimiento y la floración de los Lilis, hay que buscar una concentración de 800 a 1000 ppm. Se recomienda una concentración ligeramente más alta para los híbridos longiflorum, ya que este grupo consume mucho CO<sub>2</sub> (CIBF, 1994).

## **Sombreo**

Abrigo, J. et al (1997), observando el efecto del sombreado y aplicaciones de GA<sub>3</sub> sobre el crecimiento de liliium en zonas de alta temperatura, menciona que al cubrir las plantas con un porcentaje de sombreado de 0%, 35.5% y 75 % a los cultivares de lilis cv. Casablanca, Antila y Nepal, en la primera variedad se obtuvo tallos más gruesos con el porcentaje de 55 y 75% de sombreado y aplicando GA<sub>3</sub>, además de que se observaron entrenudos más largos en el tratamiento de 75% de sombreado; en general se observaron plantas más altas y los volúmenes de clorofila aumentaron a mayor sombreado. En Antila el diámetro de tallo aumentó en el tratamiento de 35% de sombreado y en el tratamiento de 55% los entrenudos fueron más largos con una aplicación de GA<sub>3</sub>. En Nepal con 35% de sombreado se aumentó también el diámetro de tallo y los entrenudos pero con dos aplicaciones de GA<sub>3</sub>.

## **Mallas sombra**

Las mallas sombra usadas en la industria hortícola varían en cuanto a cantidad o porcentaje de sombreado, pues ellos proveen desde un bajo hasta un alto porcentaje de sombreado que va de 20% a 99.9% y lo que hacen es filtrar la

luz; ellas crean un clima controlado que resulta en la estabilidad de temperatura y humedad y pocas enfermedades en las plantas. Existe una reducción de pérdida de calor durante las noches cuando las mallas sombra son usadas, o que es debido a una reducción de volumen de calor en el invernadero. Las mallas sombra proveen una barrera aislante entre el aire del invernadero que esta caliente y los cristales del invernadero.

Las mallas sombra son colocadas arriba de los cultivos, al separar el aire principal del invernadero del aire no caliente localizado en lo alto del sitio, las mallas sombra reducen la pérdida de calor, estas también ayudan a mantener el calor del dosel del área de cultivo al pico del invernadero.

Sé está haciendo uso de las mallas sombra debido a que las plantas necesitan la luz para la fotosíntesis, pero la propia luz puede ser dañina si esta es excesiva. Al tener esta en gran cantidad, nosotros necesitamos que la planta solo absorba la cantidad máxima de luz para su crecimiento pero que no sea dañina al cultivo, o que la luz sea convertida en calor, ya que también mucho calor puede ser peligroso para la planta. Las mismas mallas actúan como una barrera aislante en la noche y también pueden proteger durante el día.

Las mallas sombra son un excelente control para mejorar un manejo de plagas que no dependa de la aplicación de pesticidas. Ya que las leyes son estrictas en cuanto al uso de agroquímicos. También son usadas para un bajo costo de energía haciendo un bajo uso de los ventiladores. Y ayuda en el

control de humedad, por la característica de retener calor y la temperatura permanece superior que la de su medio circulante (alrededor del cultivo).

## **Fertilización**

La planta de Lilis está formada por un 94 por ciento de carbono, hidrogeno y oxigeno y un 6 por ciento de minerales procedentes del suelo. La falta de ciertos minerales perjudica el crecimiento de la planta y causa decoloraciones (Buschman, 1980).

Tres semanas después de haber plantado los Lilis, se deberá de administrar nitrógeno, tanto en suelos pobres como en suelos ricos, administrando 1 kilogramo de nitrato de calcio por 100 m<sup>2</sup>. Si el cultivo durante el desarrollo presenta una deficiencia de nitrógeno su color se manifiesta demasiado claro, o demasiado ligero, entonces se podrá administrar hasta tres semanas antes de la cosecha un kilo de nitrógeno de efecto rápido por 100 m<sup>2</sup>. Este abono se podrá aplicar, tanto a través del riego artificial, como por medio de un esparcimiento en seco. Para evitar quemaduras en las hojas se debe de llevar acabo un riego abundante por medio de aspersion con agua limpia sobre el cultivo

En la fertilización de Lilies se ha venido utilizando abono de fondo: 500 Kg/ ha de Superfosfato mas 500 Kg./ha de sulfato de potasio con preparación del suelo.

Abono de mantenimiento: 200 Kg./ha de Sulfato amónico un mes después de la plantación (Vilalíe, 1992).

**Cuadro.2.1.** Normas aceptables para los elementos nutritivos en el suelo del invernadero durante el cultivo de híbridos asiáticos expresados en mmol/l (CIBF, 1994).

Elementos Nutritivos	Híbridos Asiáticos
Potasio K	1.0
Calcio Ca	1.5
Magnesio Mg	0.8
Nitrógeno N=(NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub> )	2.0
Sulfato de SO <sub>4</sub>	1.5
Fósforo P	0.15
EC en ms/cm	0.75

## Suelo

Los mejores suelos para el cultivo de Lilis son turba y arena o suelo arcillo arenoso rico en humus. Los suelos pesados y arcillosos son los menos indicados para la producción de este cultivo. Se recomienda mantener un PH de 6 a 7 para el grupo de los híbridos asiáticos y longiflorum, y un PH de 5.5 a 6.5 para los híbridos orientales.

En Liliun se recomienda una capa de suelo de un mínimo de 40 cm bien drenado. El cultivo de Liliun es muy sensible a la sal, se deben de evitar los altos contenidos de sal ya que frenan la absorción de agua por las raíces, no puede superar el 1.5mmol/l. En caso de que el contenido de sal o cloro fuera mayor, se tendría que enjuagar el suelo con agua de calidad (CIBF, 1994).

## **Riegos**

Después de la plantación se debe de regar con abundante agua siendo bien distribuida. En los períodos secos, el consumo de agua puede alcanzar los 8 a 9 litros por m<sup>2</sup> por día. Un buen indicador del grado de humedad del suelo se manifiesta cuando se aprieta con la mano, es adecuado si no se llega a liberar agua (CIBF, 1994).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Localización**

El presente trabajo se realizó en el período de enero a abril del año 2000 en el invernadero N°8 y en el que se encuentra al costado del departamento de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. La que está localizada entre los 25° 23'42" de longitud norte y 100° 50' 57" de longitud oeste y una altura de 1642 msnm, en esta área se presentan precipitaciones medias anuales aproximadamente de 350 mm, con temperaturas que alcanzan hasta de -10°C en épocas frías y con temperaturas máximas en épocas calientes de 37°C (García, 1997).

### **Materiales utilizados**

Material vegetativo:

Se empleó un total de 336 bulbos de las siguientes variedades Pollyana, Montreux y Dreamland, utilizando 20 bulbos por variedad en cada tratamiento, en el experimento numero I; en el experimento II se evaluó una sola variedad Dreamland utilizando 24 bulbos en cada uno de los tratamientos.

## Materiales

Malla sombra del 33%, 50% y 73%.

Termómetro de máximas y mínimas.

Fotómetro.

Cinta métrica.

Vernier.

Cajas de plástico.

Regadera.

Balanza analítica.

Metamidofos 600.

Tecto.

Fertilizantes:

Nitrato de Amonio (33.5-00-00).

Fosfato Monoamónico (10-52-00).

Sulfato de potasio (00-00-50).

Se colocó una malla la cual fué construida con el siguiente material:

alambre galvanizado, rafia, con sus respectivos separadores y cuatro tutores o postes en las esquinas.

## **Diseño experimental**

Para el experimento I, se utilizó un diseño completamente al azar, con arreglo factorial AXB, el factor A estuvo conformado por las siguientes variedades: Montreux, Pollyana y Dreamland. El factor B estuvo conformado por

intervalos de días de sombreo al 50% por periodos de (15, 30, 45 y 60 días) después de la plantación en diferentes cultivares.

Como ya se menciona, existieron tres niveles del factor A (cultivares) y cuatro niveles del factor B (días de sombreo). En total fueron 12 tratamientos que multiplicados por tres repeticiones nos dieron 36 unidades experimentales y se emplearon 240 bulbos en este experimento.

Por lo que se especifican los tratamientos a continuación. Cuadro 3.1.

Cultivar	Manejo días de sombreo	Número de tratamiento	Tratamientos
Montreux (C1)	(M1) 15 días	T1	C1 M1
Montreux (C1)	(M2) 30 días	T2	C1 M2
Montreux (C1)	(M3) 45 días	T3	C1 M3
Montreux (C1)	(M4) 60 días	T4	C1 M4
Pollyana (C2)	(M1) 15 días	T5	C2 M1
Pollyana (C2)	(M2) 30 días	T6	C2 M2
Pollyana (C2)	(M3) 45 días	T7	C2 M3
Pollyana (C2)	(M4) 60 días	T8	C2 M4
Dreamland (C3)	(M1) 15 días	T9	C3 M1
Dreamland (C3)	(M2) 30 días	T10	C3 M2
Dreamland (C3)	(M3) 45 días	T11	C3 M3
Dreamland (C3)	(M4) 60 días	T12	C3 M4

Para el experimento II; se utilizó un diseño completamente al azar, trabajando con 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento usando solo la variedad Dreamland.

Por cada tratamiento se utilizaron 24 plantas sobre las cuales se hicieron las evaluaciones de diámetro de tallo, altura de la planta y número de botones abortados.

T0 Testigo, se dejó sin malla sombra

T1 Este se cubrió con la malla del 33% durante todo el ciclo.

T2 Este se cubrió con la malla del 50% durante todo el ciclo.

T3 Este se cubrió con la malla del 73% durante todo el ciclo.

### **Establecimiento y Descripción**

En el experimento I se llevó a cabo en el invernadero N°8, en el cual se desinfectó el suelo con bromuro de metilo. Cada tratamiento fue establecido en 0.9 m<sup>2</sup> plantándose los bulbos a una profundidad de 10 cm y a una distancia de 10 por 15 cm, teniendo un total de 60 plantas por tratamiento.

Para reducir la intensidad lumínica se cubrió el experimento con malla sombra del 50%, esta se fue eliminando a los 15 días después de la plantación en el testigo (M1), que normalmente se le debe de poner la malla los primeros días para evitar quemaduras en la planta. A los 30 días después de la plantación se le retiró la malla sombra al manejo 2 (M2). Enseguida se le retiró la malla sombra al manejo 3 (M3) a los 45 días después de la plantación, y por último se retiró la malla sombra al manejo 4 (M4) a los 60 días después de la plantación.

El experimento II fue establecido en cajas de plástico ubicadas en el invernadero que se encuentra al lado del departamento de horticultura. Cada tratamiento fue establecido en  $0.48\text{m}^2$ , plantándose los bulbos a una profundidad de 10 cm y a una distancia de 15 por 13.3 cm, teniendo en cada tratamiento un total de 24 plantas. Se utilizaron dos cajas por tratamiento, se unieron estas dos y se cubrieron con la malla del 33 %, otras dos cajas fueron cubiertas con otra malla del 50 % y por ultimo se cubrieron las ultimas dos cajas con la malla del 73 %.

### **Fertilización**

La fertilización en el experimento I, se hizo al voleo en todos los tratamientos, en la primera fertilización se aplico 146g de nitrato de amonio, 15g de sulfato de potasio y 13g de fosfato monoamonico por cama / semana, en la primera semana se aplico las cantidades antes mencionadas y en las siguientes semanas se aplico la misma cantidad de los fertilizantes excepto el fosfato monoamonico ya que de este se aplico mensualmente, esto se hizo en base a la formula  $(10-4.5-5\text{g} / \text{m}^2 / \text{mes})$  de nitrógeno, fósforo y potasio en todos los tratamientos.

La fertilización del experimento II, se hizo al voleo al igual que en la anterior, en la primera fertilización se aplico 12.175 g de Nitrato de Amonio, 1.25 g de Sulfato de Potasio y 1.081 g de Fosfato Monoamonico por semana, esto fue en la primera semana y en las siguientes semanas se aplicaron las

mismas cantidades excluyendo el Fosfato Monoamónico, este se aplicó mensual, esto se realizó en base a la fórmula 10-4.5-5 de NPK en todos los tratamientos utilizándose el criterio de  $\text{g/m}^2/\text{mes}$ .

### **Riegos**

Los riegos para ambos experimentos, fueron de uno a dos veces por semana en las dos primeras semanas y en las siguientes semanas se aplicó cada tercer día.

### **Plagas**

En el experimento 1 y 2 se observó mosca negra, se estuvo combatiendo con Metamidofos 600 esto se presentó a principios del mes de febrero del 2000.

### **Variables y forma de evaluación**

✿ Altura de la planta.

Cuando las plantas alcanzaron el punto de cosecha (1 a 2 botones abiertos) se registró este dato realizándose con una cinta métrica tomándose en cuenta desde el nivel del suelo hasta el pedúnculo.

✿ Diámetro del tallo.

Con el uso del vernier se tomó la medida del tallo a una altura de 10-15 cm de la base del suelo.

✿ Número de botones abortados.

Se contaron todos los botones que no llegaron a desarrollarse y que se desprendieron en cada planta.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Debido a la importancia que tiene conocer la influencia y respuesta de la luz hacia el cultivo de Lilis y tomando como base las variables indicadoras más cercanas para este propósito, este trabajo de investigación se dividió en dos partes o experimentos en el cual se evaluaron las mismas variables siendo los resultados siguientes; los que se evaluaron estadísticamente y aplicando una prueba de rango múltiple DMS.

### **EXPERIMENTO 1 (PERIODOS DE SOMBREO).**

Las variables evaluadas fueron 3 las cuales se describen individualmente a continuación.

#### **Número de botones florales abortados.**

El número de botones abortados que genera una planta es muy importante ya que de esto depende generalmente la presentación final de un arreglo floral y por ende repercute en el aspecto económico de cualquier productor de flores. Además esta variable influye mucho a la calidad en si, de los lilis ya que si presenta cicatrices de botones caídos la disminuye.

De acuerdo con la información obtenida, se le aplicó un análisis de varianza a esta variable cuyos resultados se representan en él (CUADRO 7.1) los cuales indican que para el factor A (cultivares) existe una diferencia altamente significativa mientras que en el factor B (Períodos de sombreo) no es significativo siendo esto similar en la interacción de ambos además se obtuvo un coeficiente de variación de 17.17 % lo cual indica confiabilidad de los resultados obtenidos, es decir que realmente el periodo de sombreo no afecta directamente al cultivo con respecto a esta variable debido a que el tiempo considerado en cada período es variable, lo cual se refleja en la interacción de ambos como lo muestra el (cuadro 7.1).

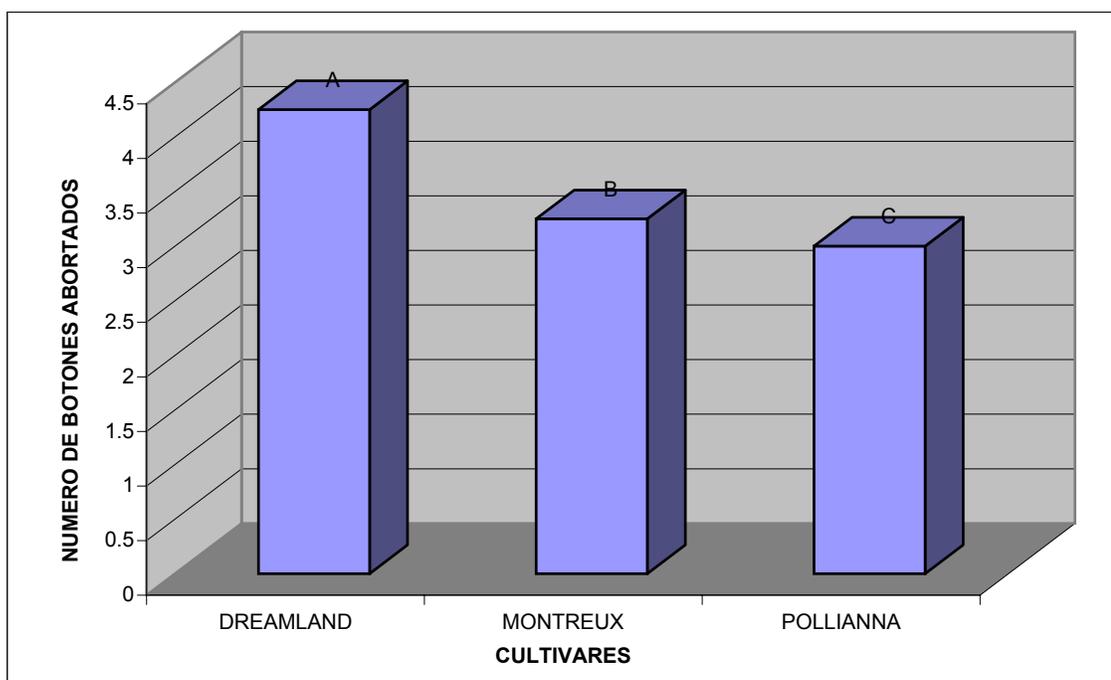


Figura 4.1 Respuesta de tres cultivares para la variable número de botones abortados.

Por otra parte en la (figura 4.2) se observa que el tratamiento número 10 que corresponde al cultivar Dreamland, al cual se le aplico el manejo 2 con un período de sombreo de 30 días, con una malla del calibre 50%, obtuvo el valor mas alto de 4.66 botones abortados le siguen los tratamientos 9 con una media de 4.33 botones abortados, él tratamiento 11 con una media de 4 botones abortados al igual que en el tratamiento número 12. Todos ellos resultan del cultivar Dreamland, lo cual según la (figura 4.1) resulta ser la más abortiva en comparación con las demás variedades.

Así mismo, se observa que existe otro nivel con un valor intermedio los cuales corresponden a los tratamientos resultantes del cultivar Montreux, que son el número 1,2,3 y 4, con una media de 3.33, botones abortados, teniendo otro nivel en donde el tratamiento número 6 resulto con menor número de botones abortados que corresponde al cultivar Pollyaana con el manejo 2.

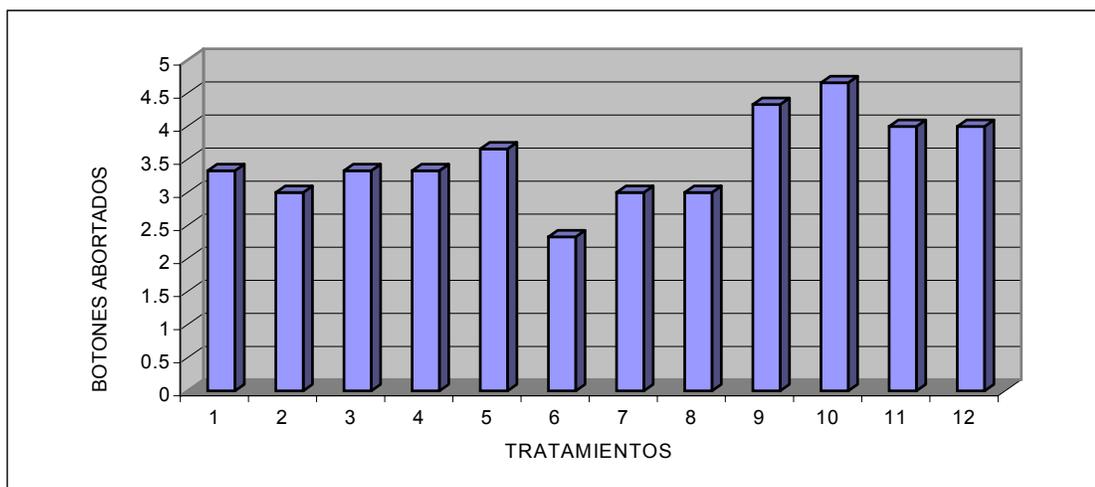


Figura 4.2 Respuesta de tres cultivares de lilis a diferentes periodos de sombreo para la variable número de botones abortados.

Además de lo anterior en la (figura 4.2) se observa que existe un tercer nivel de valores numéricos que corresponden a los tratamientos 6, 7 y 8 los cuales obtienen los valores más bajos y que son derivados de la variedad Pollyanna en donde el tratamiento 7 y 8 a los cuales se les aplicó un manejo de 45 y 60 días de sombreo respectivamente, lo que significa que conforme aumenta el período de sombreo a partir de 15 a 60 días, la aborción de flor se incrementa en la misma forma y que generalmente el mayor o alto porcentaje también depende del tipo de variedad o cultivar usado como lo demuestran los resultados obtenidos (figura 4.1) en donde el cultivar Dreamland resulto ser la más abortiva con 4.25 botones por planta, seguida por el cultivar Montreux con 3.25 botones por planta y con el menor número de botones abortados el cultivar Pollyanna con 3.0 botones por planta, es decir que la cantidad de botones abortados es variable entre variedades.

### **Diámetro de tallo**

Esta variable es indicadora directa del vigor en un tallo, debido a que cuando se identifica a un tallo con diámetro considerable se clasifica vigoroso mientras que cuando es delgado se clasifica como débil, dado que para el mercado un tallo grueso tiene mayor preferencia.

Además el diámetro de un tallo también nos indica las reservas con que cuenta este, un tallo grueso tendrá en consecuencia mayor cantidad de reservas que permitirá que la capacidad productiva de la planta se mantenga

por un tiempo aceptable. Un tallo vigoroso permitirá la formación de bulbos para el caso de Lilies cada vez más grande.

Al realizar el análisis de varianza para esta variable encontramos que existe una diferencia altamente significativa para el factor A (cultivares), factor B (períodos de sombreo) y así mismo para la interacción AxB obteniéndose un coeficiente de varianza muy bajo de 4.18 por ciento, lo que le da una alta confiabilidad estadística en los resultados obtenidos (Cuadro 7.2). Para el factor A (cultivares) se presentaron tres niveles de significancia teniendo en el nivel A al cultivar Montreux, en el nivel B presentándose el cultivar Dreamland y en el nivel C el cultivar Pollyanna. En este mismo factor tenemos que el cultivar 1 (Montreux) fue el que presentó el mayor diámetro de tallo con un valor de 0.9333 cm y el que alcanzó el menor diámetro fue el cultivar dos (Pollyanna) con un valor de 0.8417 cm registrando el cultivar 3 (Dreamland) un valor intermedio de 0.90 cm (Figura 4.3). El diámetro alcanzado por estos cultivares se le considera adecuado para manejarse como de exportación.

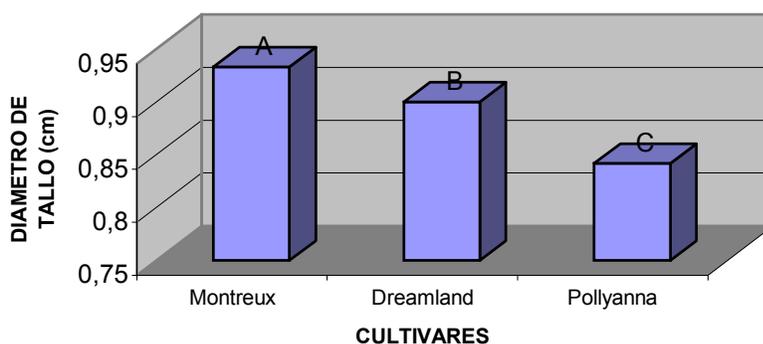


Figura 4.3 Respuesta de tres cultivares de lilis para la variable diámetro de tallo.

Para el factor B (períodos de sombreo) se presentaron dos niveles de significancia, en el primer nivel (A) se tiene a los niveles 1 y 2, el nivel 1 corresponde a la aplicación de solo 15 días de sombreo y el nivel dos al empleo de 30 días de sombreo, el siguiente nivel de significancia (B) corresponde a los niveles 3 y 4 en donde se manejaron períodos de sombreo de 45 y 60 días respectivamente (figura 4.4).

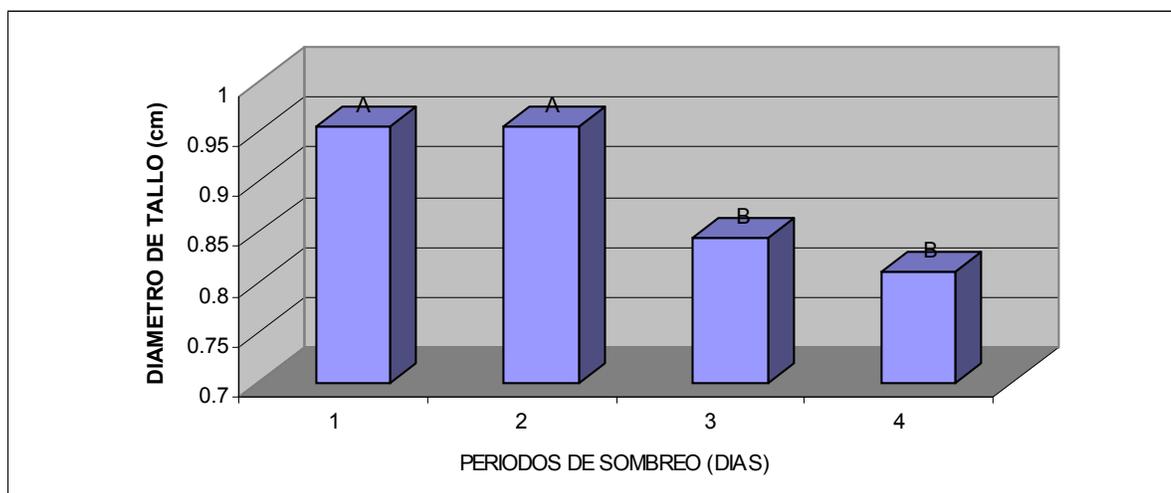


Figura 4.4 Respuesta para la variable diámetro de tallo, manejada a diferentes periodos de sombreo (15,30,45 y 60 días).

A Continuación se muestran las figuras donde se puede observar como se comporto la curva de intensidad luminica durante el desarrollo del cultivo.

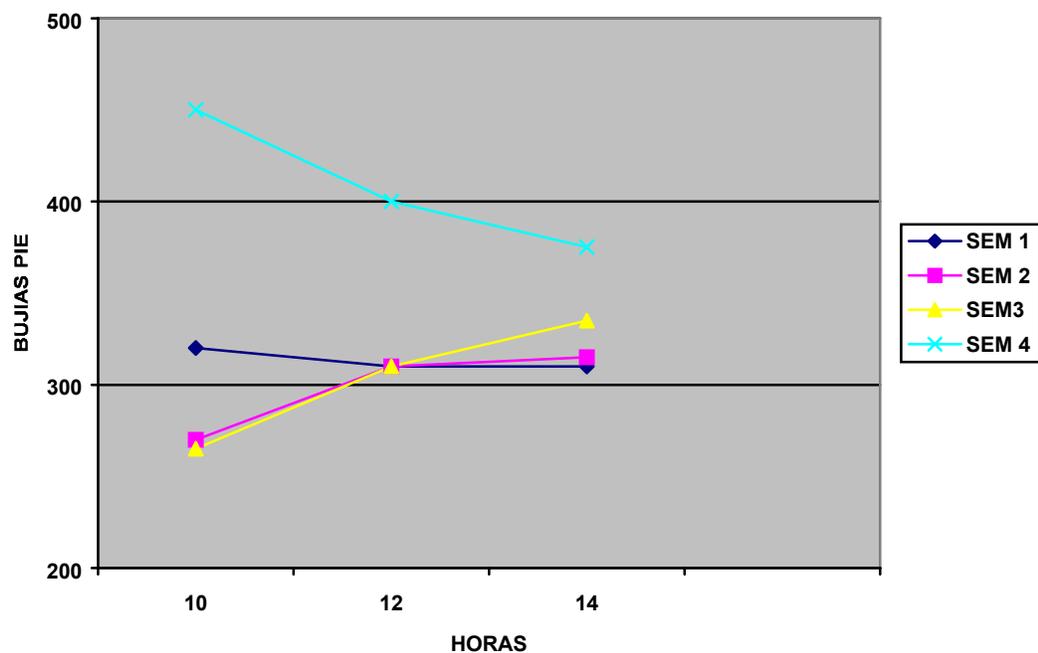


Figura 4.5 Curva de la intensidad luminica en base a cuatro semanas para el experimento 1(periodos de sombreo).

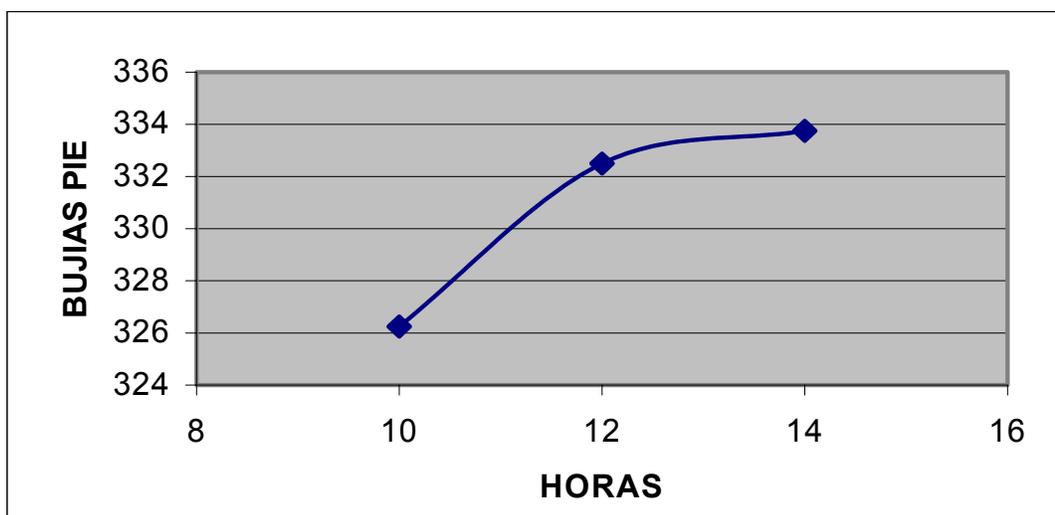
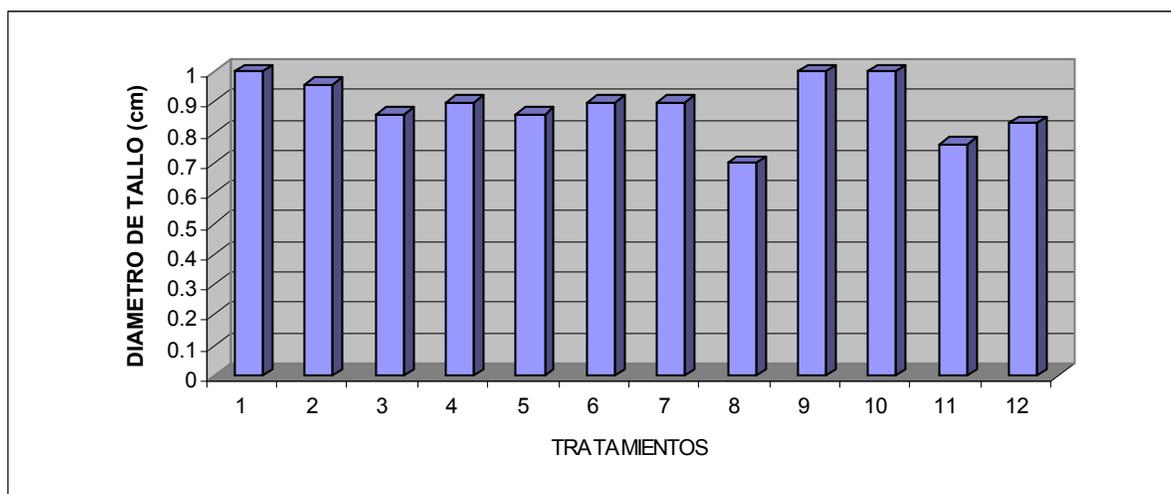


Figura 4.6 Curva de intensidad luminica en tres horas diferentes.

Por otra parte se puede observar (figura 4.7) que los tratamientos 1, 9 y 10 sobresalen del resto con los valores mas altos, donde el tratamiento 1 corresponde al cultivar Montreux con un período de sombreado de 15 días, el tratamiento 9 y 10 al cultivar Dreamland aplicando un manejo de 15 y 30 días de sombreado respectivamente, los cuales todos ellos tienen una media de 1 cm de diámetro de tallo, le sigue con valores menores el tratamiento 2 que corresponde al cultivar Montreux con un período de sombreado de 30 días con 0.96 cm de diámetro de tallo sobre los demás tratamientos.



4.7 Respuesta de los tratamientos en tres cultivares de lilis a diferentes periodos de sombreado para la variable diámetro de tallo.

Lo anterior se refleja en la interacción de ambos factores el cual tiene una alta significancia estableciéndose que el período de sombreado, juega un papel importante en lo que es diámetro de tallo, se refiere entre los cultivares usados el cual es variable entre ellos (figura 4.3) que dependen del calibre del

bulbo usado. Es decir, estos resultados muestran la tendencia de que a mayor sombreado menor diámetro de tallo como lo muestra la figura 4.4.

Lo anterior concuerda con lo reportado por el CIBF (1995) quienes mencionan que la calidad entre ellos del diámetro de tallo depende en gran medida del calibre del bulbo.

### **Altura de la planta**

Esta variable se encuentra íntimamente relacionada con el diámetro de tallo determinándonos, en gran parte, la calidad de Lilies como flor de corte. Una flor con un tallo más largo será mejor pagado en el mercado, los lilies Montreux, Pollyanna y Dreamland vienen alcanzando una altura de 80 hasta 130 cm de longitud según el CIBF (1994) quien menciona que la altura puede variar dependiendo de la temperatura y la luz.

De acuerdo con el análisis de varianza realizado para esta variable encontramos en el factor A una diferencia altamente significativa, mientras que para el factor B no existe diferencia significativa como así mismo para la interacción de ambos, se obtuvo un coeficiente de varianza de 14.71 Por ciento demostrando con esto la confiabilidad que se tiene de los resultados obtenidos (Cuadro 7.3).

Para el factor A (cultivares) los resultados muestran dos niveles de significancia representando el nivel (A) el cultivar Pollyanna y en el nivel (B)

ubicando a Dreamland y Montreux. En este factor tenemos que el cultivar dos (Pollyanna) fue el que alcanzó la mayor altura de planta con 26.75 cm y el que alcanzó la altura intermedia fue Dreamland con 14.1667 cm, y el de menor altura fue Montreux con 13.6667 cm (figura 4.8).

La altura alcanzada por estos cultivares no es la adecuada para el mercado nacional o internacional. Sin embargo esta altura puede ser recomendable para la producción en maceta puesto que resultaron plantas muy compactas en cuanto a tamaño y forma.

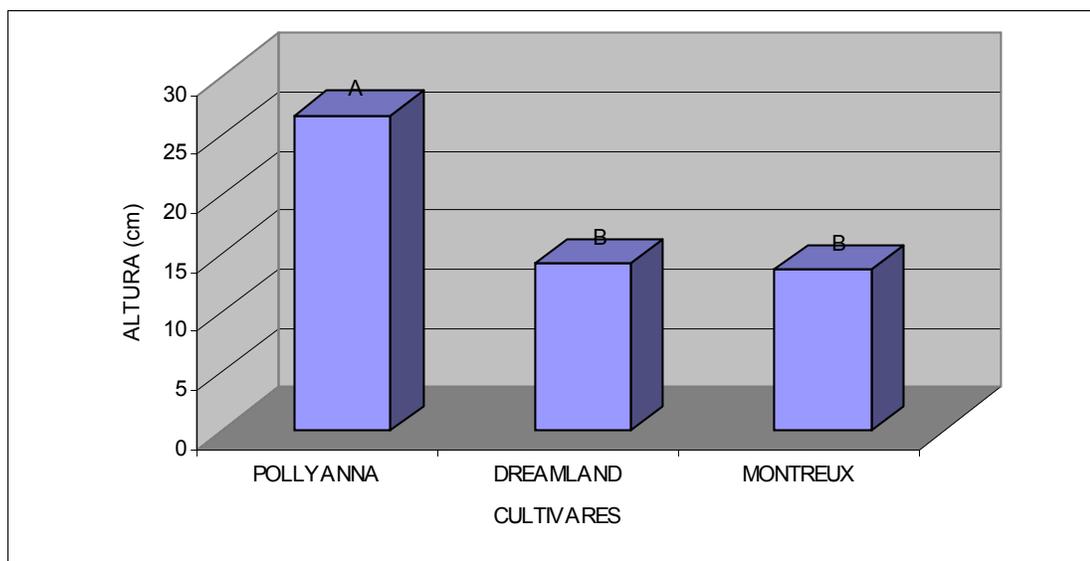


Figura 4.8 Respuesta de tres cultivares de lilis para la variable altura de planta.

Para el factor B (periodos de sombreo) no existe diferencia significativa entre los diferentes periodos de sombreo, es decir, no existe un efecto directo sobre el cultivar y más bien estas características son dependientes de cada uno

de los cultivares bajo estas condiciones como se puede observar en la (figura 4.9), en donde el tratamiento 7 fue el que obtuvo la mayor altura que corresponde al cultivar dos (Pollyana) manejado con un periodo de 45 días de sombreo, siguiendo el tratamiento 5 que es el mismo cultivar pero con diferente manejo con 15 días de sombreo.

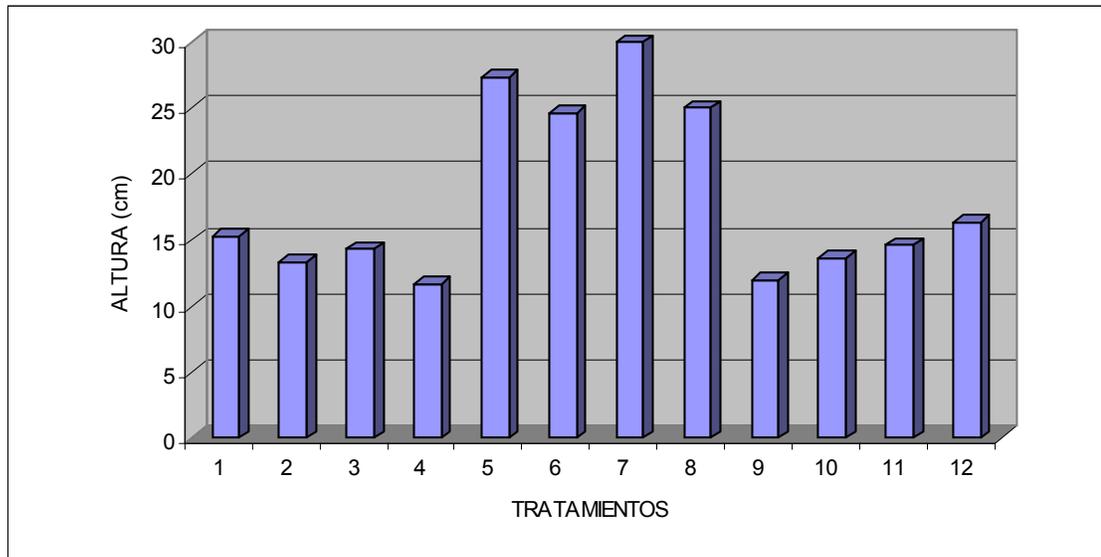


Figura 4.9 Respuesta de tres cultivares de lilis a diferentes periodos de sombreo para la variable altura de planta.

Comparando estos resultados contrariamente con los resultados por Wilkins y Larson (1986) quienes mencionan que el alto flujo de fotones es necesario en el forzado de las plantas para la aceleración de la elongación de tallos y el desarrollo de yemas florales en gran numero originando plantas compactas.

Es decir que el factor principal para obtener tallos cortos es quizá debido a la influencia de la temperatura ya que el promedio máximo de temperatura fue de 27.86 ° C en el invernadero concordando con lo reportado por Roozen (1980) quien dice que estas pueden influenciar a la planta originando tallos cortos y así mismo esta característica puede ser influenciada por los días cortos, pocas diferencias en la velocidad de desdoblamiento de hojas y la velocidad de desarrollo de los botones florales (Wilkins, 1986).

## **EXPERIMENTO 2 (PORCENTAJE DE SOMBREO)**

La importancia del sombreado radica en que crean un microclima controlado que resulta ser favorable para la estabilidad de la temperatura y humedad dentro del invernadero u otra estructura, reduciendo así el nivel térmico del aire al actuar como un aislante protegiendo y ayudando al buen desarrollo y calidad de las plantas (anónimo, 1999).

### **Número de botones florales abortados**

Esta variable también influye mucho en la calidad de un cultivo de lilies, un tallo floral que presente mas cicatrices por la caída de botones disminuye mucho la calidad por lo tanto es baja su demanda. El CIBF (1994) menciona que la falta de luz incrementa la posibilidad de caída de capullos de flor.

De acuerdo con la información obtenida se le aplico el análisis de varianza en el cual se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, lo que nos indica que en la aplicación de diferentes porcentajes de sombreado, si

hay diferencia significativa (ver cuadro 7.4). Como se puede observar en la figura 4.10 el tratamiento testigo y el tratamiento 4 (73% de sombreado) obtienen la misma media en cuanto al número de botones abortados con 3.83 los cuales se encuentran al mismo nivel estadísticamente con el tratamiento 3 (50 % de sombreado) que obtiene una media de 3.74 botones abortados siendo diferente numéricamente pero no estadísticamente y por último el tratamiento 2 (33% de sombreado) que obtuvo el menor número de botones abortados, lo cual quiere decir que con esta cantidad de sombreado puede ayudarle a generar las condiciones ambientales propicias para el mejor desarrollo de las plantas, aclarando que este porcentaje de sombreado no es muy alto y que de alguna manera le permite asimilar parte de la luz ayudando de esta manera a producir los carbohidratos necesarios lo cual contrarresta la aborción de botones.

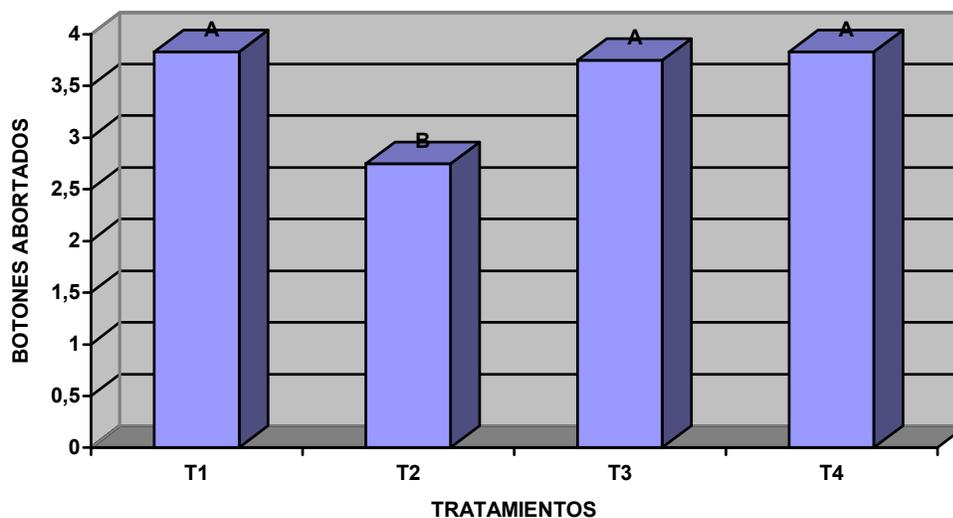


Figura 4.10 Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreado para la variable número de botones abortados.

Esto concuerda con Roozen (1980) y Pien (1998) quienes mencionan que la aborción de botones florales es más dependiente del clima y que bajo condiciones con intensidades de luz adecuadas puede reducirse considerablemente, ya que la manipulación de la fuente y el vigor de órganos por la intensidad de luz conducen a la reducción de aborción de flores y a un mejoramiento de la calidad del tallo floral.

### **Diámetro de tallo**

Esta variable tiene mucha importancia en la calidad de la flor. Un tallo con mayor diámetro tendrá un mayor soporte para poder mantenerse erecto y soportar el peso de las flores. Además que tendrá una mejor translocación de agua y nutrientes.

De acuerdo con la información obtenida se le aplicó un análisis de varianza (cuadro 7.5) el cual no mostró diferencias significativas en el porcentaje de sombreado aplicado, demostrando con esto, que los tratamientos son estadísticamente iguales, aunque numéricamente son distintos.

Por otra parte en la figura 4.11 puede observarse la respuesta del tratamiento 3 (50% de sombreado) fue el mejor en cuanto al diámetro de tallo con un valor de 0.8775 cm, seguido de los tratamientos 1 (testigo) con 0.8325 cm, el tratamiento 2 (33% de sombreado) con 0.8025 cm y por último el tratamiento 4 (75% de sombreado) que obtuvo el menor valor de 0.7975 cm de diámetro.

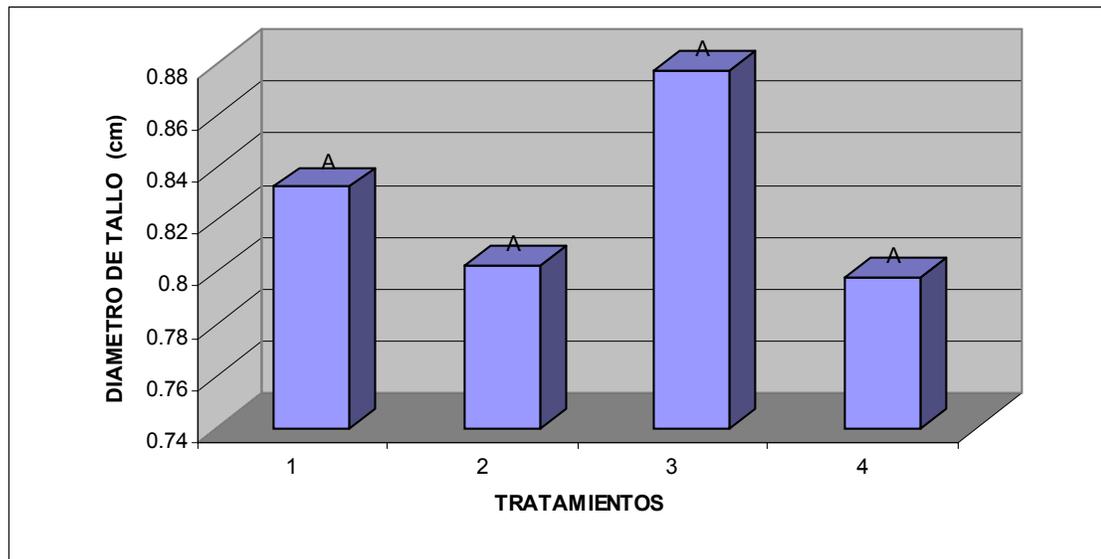


Figura 4.11 Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreo para la variable diámetro de tallo.

Lo anterior indica que un porcentaje intermedio de sombreo en este caso a 50% de sombreo le es favorable para obtener un mayor diámetro de tallo debido a que para la formación de este él sombreo le es favorable para conservar principalmente humedad y a partir de esta asimilar en mayor medida los nutrientes para la formación de tallos con buen diámetro.

Esto concuerda con Pien (1998) al mencionar que la reducción de la intensidad de luz, conduce a una reducción de la aborción floral y el mejoramiento de la calidad del tallo.

### Altura de la planta

Esta es una característica de importancia con relación a la calidad de las flores, la cual es directamente dependiente de la calidad del bulbo por lo que el CIBF (1995) menciona que la altura puede variar dependiendo de temperatura, luz, etc. y además del material vegetativo empleado.

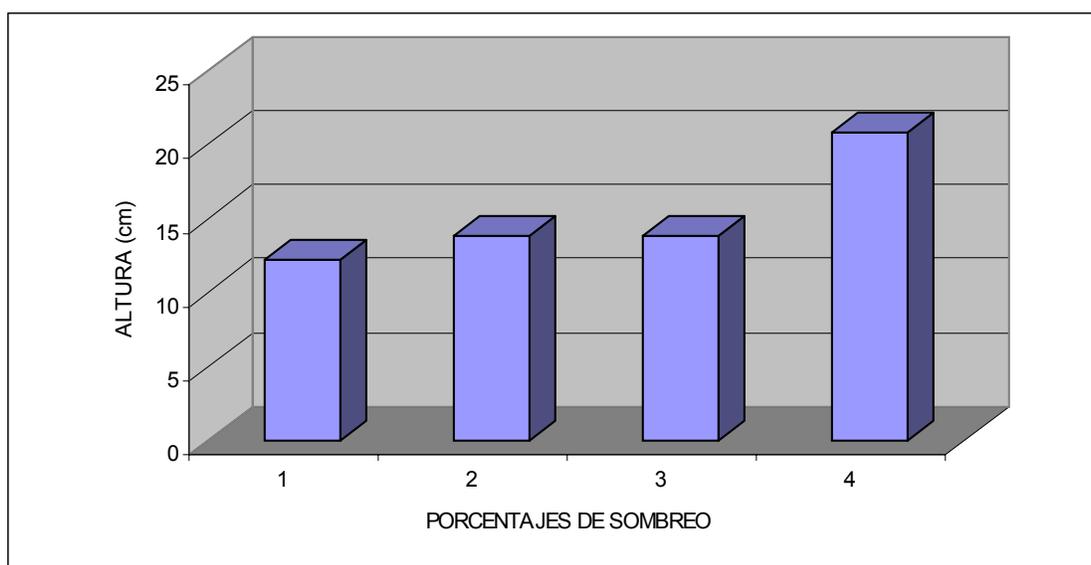


Figura 4.12 Respuesta de cuatro diferentes porcentajes de sombreado para la variable altura de planta.

(Cuadro 7.6) De acuerdo con los resultados obtenidos del ANVA, se observa que existe diferencia altamente significativa, entre los tratamientos y demostrándose de igual manera en la comparación de medias, en donde se observan dos niveles de significancia estadísticamente resultando (Figura 4.12), con la mayor altura el tratamiento 4 (73% de sombreado) con 20.83 cm, tratamiento 3, 2 y el testigo (13.87, 13.79 12.24 cm respectivamente).

Se observa que la altura aumenta conforme se aumenta el porcentaje de sombreo, lo cual significa que este le ayuda para un mejor desarrollo de tallos en las plantas.

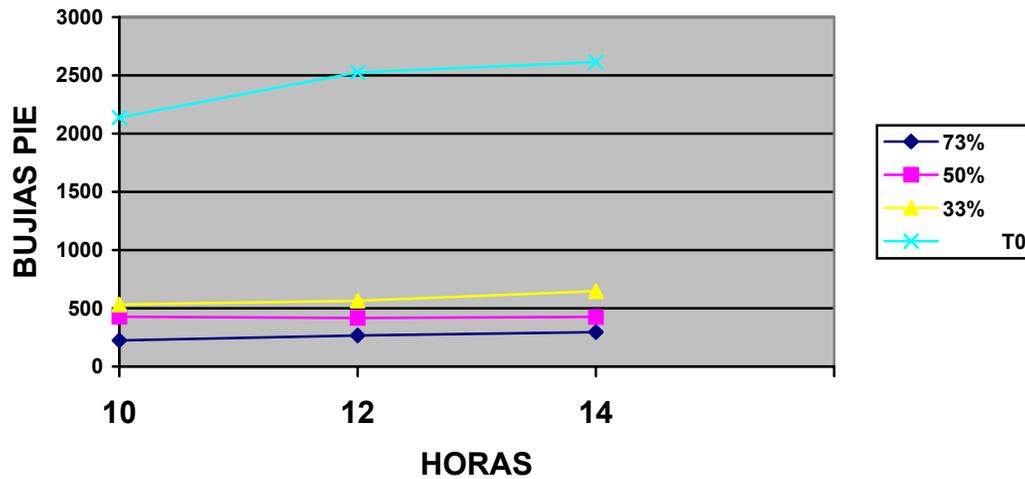


Figura 4.13 Curva de la intensidad luminica registradas en diferentes porcentajes de sombreo (experimento 2).

## **CONCLUSIONES:**

En base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente.

Al manejar periodos de sombreo cortos menores de 50 días permiten un adecuado desarrollo floral para la producción de Lilis, reduciendo el porcentaje de aborción, el cual depende también de las características genéticas de cada cultivar.

El manejo de la intensidad luminica en diferentes porcentajes de sombreo ayudan a mejorar la calidad de la planta, no así en la aborción de flores.

Por lo anterior se acepta la hipótesis que con el uso de malla sombra del 33% se disminuye el problema de aborción como así también con un periodo de 30 días de sombreo y por lo tanto se proveé la intensidad luminica adecuada a este cultivo la cual puede obtenerse en un rango de 300 – 335 bujías pie, la cual ayuda a la reducción de aborción de botones de lilis.

## **SUGERENCIAS**

- Se sugiere que en trabajos posteriores de sombreo en cultivo de Lilis se trabaje con sombreos menores del 50%.
- \* En el futuro experimentar con los mismos cultivares y los mismos periodos de sombreo, pero con diferentes porcentajes de sombreo.

## RESUMEN

Actualmente la floricultura tiene una gran importancia económica y social en nuestro país. Para México, Estados Unidos de América constituye una gran oportunidad de mercado, por la cercanía con este país, además de alcanzar los mercados Japoneses y Europeos. La situación actual del consumo mundial de flores de corte, especialmente lilis es alta, pero se espera aumentar más debido a esta causa.

En la actualidad el empleo de malla sombra se esta haciendo muy común para reducir la pérdida de botones florales por aborción y para mejorar la calidad de las flores cosechadas, pues la practica de regular la luz para evitar o disminuir la aborción de los botones florales tiene como consecuencia reducción de perdidas en el cultivo de lilis.

Este trabajo fue realizado en los invernaderos de la U.A.A.A.N, con el objetivo de aportar información para incrementar la calidad y cantidad de los lilis, disminuyendo la aborción de botones florales.

El diseño utilizado en el experimento uno fue completamente al azar, con arreglo factorial AXB, el factor A estuvo conformado por las siguientes variedades: Montreux, Pollyaana, Dreamland y el B por intervalos de días de

sombreo al 50% por periodos de (15,30,45 y 60 días), teniendo un total de doce tratamientos.

Para el experimento dos se utilizo un diseño completamente al azar teniendo en total cuatro tratamientos entre ellos el testigo(sin malla sombra), cubriéndose con malla sombra del 33, 50 y 73% a los tratamientos uno, dos y tres respectivamente durante todo el ciclo; se evaluaron en ambos experimentos las siguientes variables: altura de planta, diámetro de tallo y número de botones abortados.

De los resultados obtenidos en el experimento uno, solo se detecto diferencia estadística por efecto de periodos de sombreado, en la variable diámetro de tallo, siendo los periodos de 15 y 30 días los que proporcionan el mayor grosor en este, y destacando el cultivar Montreux con el mayor grosor. Para las variables altura y número de botones abortados no se encontró diferencia estadística por efecto de periodos de sombreado, pero si por cultivares destacando Pollyanna y Dreamland respectivamente.

Para el experimento dos en la variable número de botones abortados el T<sub>2</sub> (33%de sombreado) obtuvo una diferencia estadística en menor numero de botones florales abortados. Para la variable diámetro de tallo el mejor tratamiento numéricamente fue el tres (50% de sombreado) superando al testigo en un 5.4%; en altura de planta se detecto una diferencia altamente significativa en el tratamiento 4 (un sombreado del 73%).

## LITERATURA CITADA

Abrigo – Jungll; Cho- Luna-Soo; Abrigo- JI. Cho Ms 1997. Effet of mulching and treatment GA<sub>3</sub> in culture of Liliium grow in shadding at high temperature. Journal- of – the-Korean – society- for- Horticultural- science. 38 (3): 288, 291.

Apoyos y servicios a la comercialización Agropecuaria. 1992. Primera mesa de trabajo sobre floricultura. ACERCA. México. 69 P.

Bird R. 1991. Lilies. An llustrated identifier and guide and cultivation. Chartwell, books, inc. Printed in Hong Kong.

Buschman J.C.M. 1980. El liliium y su hábitat. Centro internacional de bulbos de flor. Holanda.

Cecchini T. 1995. Enciclopedia practica de floricultura y jardinería. Pag: 267 – 272.

CIBF, 1994. El cultivo de liliium. Flor cortada y cultivo en maceta. Hillegon – Holanda.

[http: // www.bp – plaspack.com.](http://www.bp-plaspack.com)

[http: // www. Lilies. Org/gag. htm.](http://www.Lilies.Org/gag.htm)

International flower bulb centre. 1995. Produccion de flores de bulbo, flores cortadas. Boletin de servicio . Mayo 1995. Hillegom - Holland

Larson A. Roy 1986. Introduction floriculture E.U.A.

Massieu, T. Y. C. 1993. La floricultura mexicana y el mercado mundial ¿ opciones agrícolas del modelo neoliberal? Análisis económicos. Vol (11) 22 pag 141.

Miller, R. O. 1984. Lilies for Easter. 14<sup>th</sup> edición. Ball Red book. West Chicago, Illinois.

Olivares S.E 1993.Paquete de diseños experimentales de la U.A.N.L. Versión 2.4 facultad de agronomía, universidad autónoma de nuevo león. México.

Pien H, Van Labeke M.C. and Lemeur R. 1998. Influence of light intensity and temperature on the carbon balance of the shoot and the flower bud abortion of rose (*Rosa hybrida* "cv". frisco). Laboratory of plant ecology, faculty of agricultural and applied biological sciences, (RUG), coupure links 653, B-9000 ghent, belgium.

Rodríguez del Angel J. M. 1991. Métodos de investigación pecuaria. México.

Roozen FM.1980. Lilies. Forcing flower bulbs. International – bulb centre, Hillegom, Holland. Pp. 49 – 63.

Secretaria de agricultura, ganaderia y desarrollo rural (SAGAR). 1994. Hortícolas y ornamentales. Datos básicos. N° 5. 33-44 pp. México.

Seymour, J. 1984. La naturaleza, flores de jardín. Editorial castell. Barcelona, España.

Suzuki, M. 1975. Estudios en la compulsión de Lilis (Longiflorum), Boletín de cultivos vegetales y ornamentales – estación de resúmenes A – Ishinden – Ogozo, Tsu. Japón 1975, N° 2, 65 – 112;26.

Vidale H. 1992. Producción de flores y plantas ornamentales 2° edición pag: 264 – 267.

Vogelezang, j. V. M, 1998. Improvement of plant quality by integrated control of light, temperature and dif. Strategy. Research station for floriculture and vegetables crops, linnaeuslaan 2<sup>a</sup>, 1431 J.V. Aalsmeer, the netherlands. XXV international Horticultural congress (IHC).

Wang, Y.T; Gregg, L.L.1992. Developmental order, Light, and cut Branch affects biossoming and weight of bulblets of lilis pascua. Hortscience. 27 (7): 824 – 826.

Wang, Y. T. 1996. Cytokinin and light intencity regulate the flowering of liliium pascua. Hortcience. 31 (6): 976 – 977.

Wilkins H. F, 1986; Grueber K, Healyw, and pemberton H. B. Minimum fluorescent light requirements and ancymidol interactions on the growth. Of Easter lily. J. Amer. Soc. Hort. SCI. 111 (3): 384 – 387.

Wissemeier A. H, Puschel A-K, Weinholdf and Horst W.J.1998. Efect of light regime on marginal bract necrosis in poinsetia. Institute of plant nutrition, university of Hannover, Herrenhauser str. 2, D – 30419. Hnnover, germany. XXV international horticultural congress (IHC).

Wilkins H. F, 1994. Easter lilis. In: Larson R. A. Introduction to floriculture (ed). Academic press, N.Y.

## APENDICE

EXPERIMENTO NUMERO 1 (períodos de sombreo en tres variedades de lilis)

CUADRO 7.1 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
NUMERO DE BOTONES ABORTADOS

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	10.500000	5.250000	14.5385 **	0.000	3.40	5.61
FACTOR B	3	1.000000	0.333333	0.9231 NS	0.553	3.01	4.72
INTERACCION	6	2.833344	0.472224	1.3077 NS	0.291	2.51	3.67
ERROR	24	8.666656	0.361111				
TOTAL	35	23.000000					

C.V. = 17.17 %

CUADRO 7.2 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
DIAMETRO DE TALLO EN EL EXPERIMENTO NÚMERO UNO.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	0.051666	0.025833	18.5991 **	0.000	3.40	5.61
FACTOR B	3	0.151945	0.050648	36.4653 **	0.000	3.01	4.72
INTERACCION	6	0.090555	0.015093	10.8662 **	0.0000	2.51	3.67
ERROR	24	0.033335	0.001389				
TOTAL	35	0.327501					

C.V. = 4.18 %

CUADRO 7.3 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE  
ALTURA DE PLANTA PARA EL EXPERIMENTO UNO.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
FACTOR A	2	1319.054688	659.527344	92.0266 **	0.000	3.40	5.61
FACTOR B	3	30.527344	10.175781	1.4199 NS	0.261	3.01	4.72
INTERACCION	6	76.055664	12.675944	1.7687 NS	0.148	2.51	3.67
ERROR	24	172.000977	7.166708				
TOTAL	35	1597.638672					

C.V. = 14.71 %

## EXPERIMENTO II (PORCENTAJES DE SOMBREO).

CUADRO 7.4 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES ABORTADOS.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	3.373001	1.124334	4.8463 *	0.019	3.49	5.95
ERROR	12	2.783981	0.231998				
TOTAL	15	6.156982					

C.V. = 13.61 %

CUADRO 7.5 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE TALLO.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	0.016199	0.005400	1.9003 NS	0.183	3.49	5.95
ERROR	12	0.034099	0.002842				
TOTAL	15	0.050298					

C.V. = 6.44 %

CUADRO 7.6 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	Ft	
						0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	176.739258	58.913086	12.2913 **	0.001	3.49	5.95
ERROR	12	57.516846	4.793070				
TOTAL	15	234.256104					

C.V. = 14.42 %