

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO
DE TRES CULTIVARES DE PLANTAS DE PASCUA
(*Euphorbia pulcherrima*, Willd), EN DOS LOCALIDADES

Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de Licenciatura

Por

Luis Gerardo Castillo Ortíz

Honduras, 27 de abril de 1996

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas y jurídicas se reservan los derechos de autor.



Luis Gerardo Castillo Ortiz

Zamorano, Honduras.

DEDICATORIA.

A Dios y a la Santísima Virgen María.
A mis padres: Arturo y Silvia.
A mis hermanas: Ana Luisa y Ana Rosa.
A mi Alma Mater.
A Guatemala.

AGRADECIMIENTO.

A todas las personas que me brindaron su ayuda y asesoría para la elaboración de este estudio.

A todos mis amigos y colegas por todos los buenos momentos pasados a lo largo de este año y siempre recuerden que las dificultades nos producen el deleite del triunfo.

CONTENIDO.

	Pag
Portadilla.....	1
Derechos de Autor.....	ii
Hoja de Firmas del Comité.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Contenido.....	vi
Índice de figuras.....	viii
Índice de cuadros.....	x
Resumen.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	
Botánica.....	2
Temperatura.....	2
Retardadores de crecimiento.....	3
Cultivares.....	6
'Supjibi Red'.....	6
Producción de material vegetativo.....	6
Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Supjibi Red'.....	6
'Lemon Drop'.....	7
Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Lemon Drop'.....	7
'Jingle Bells'.....	7
Producción de material vegetativo.....	7
Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Jingle Bells'.....	8
Caída de hojas y ciatios.....	8
Desarrollo de cultivares.....	12
III. MATERIALES Y METODOS.....	14
IV. RESULTADOS.....	19
Altura de la planta.....	19
Análisis estadístico de la altura final para cada cultivar en las dos localidades.....	20
Apariencia de la planta al 24 de noviembre.....	34
Apariencia de la planta al 21 de diciembre.....	37
V. ANALISIS ECONOMICO.....	40
VI. DISCUSION DE RESULTADOS.....	43
Altura de la planta.....	43
Apariencia de la planta al 24 de noviembre.....	44
Apariencia de la planta al 21 de diciembre.....	44
Análisis económico.....	45
VII. CONCLUSIONES.....	46
VIII. RECOMENDACIONES.....	47

IX. BIBLIOGRAFIA.....	48
x. DATOS DEL AUTOR.....	50

INDICE DE FIGURAS

Figura	
1. Cultivar 'Supjibi Red'.....	9
2. Cultivar 'Lemon Drop'.....	10
3. Cultivar 'Jingle Bells'.....	11
4. Temperaturas máximas y mínimas registradas en Zamorano durante el ciclo del cultivo.....	17
5. Temperaturas máximas y mínimas registradas en el cerro Uyuca durante el ciclo del cultivo.....	18
6. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' nuevo en dos localidades con retardador de crecimiento	21
7. Curva de crecimiento del cultivar 'Jingle Bells' en dos localidades con retardador de crecimiento	22
8. Curva de crecimiento del cultivar 'Lemon Drop' en dos localidades con retardador de crecimiento	23
9. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' de la EAP en dos localidades con retardador de crecimiento.....	24
10. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' de la EAP con y sin retardador de crecimiento en el cerro Uyuca.....	25
11. Curva de crecimiento del cultivar 'Lemon Drop' con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm.....	26
12. Curva de crecimiento del cultivar 'Jingle Bells' con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm.....	27
13. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' nuevo con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm.....	28
14. Comparacion del crecimiento de los cuatro cultivares bajo las condiciones de Zamorano a 800 msnm...	31
15. Comparación del crecimiento de los cuatro cultivares en el cerro Uyuca con la aplicación de retardador de crecimiento.....	32

16. Comparación del crecimiento de los cuatro cultivares
en el cerro Yunca sin la aplicación de retardador de
crecimiento..... 33

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Separación de medias para la altura final obtenida en Zamorano a 800 msnm. Para los cuatro cultivares.....	30
2. Separación de medias para la altura final obtenida bajo las condiciones del Cerro Uyuca a 1700 msnm con la aplicación de retardador de crecimiento. Para los cuatro cultivares.....	30
3. Separación de medias para la altura final obtenida bajo las condiciones del Cerro Uyuca a 1700 msnm sin la aplicación de retardador de crecimiento. Para los cuatro cultivares.....	30
4. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para los cuatro cultivares crecidos bajo las condiciones de Zamorano....	36
5. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para los cuatro cultivares crecidos bajo las condiciones del Cerro Uyuca sin la aplicación de retardador de crecimiento.....	36
6. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para los cuatro cultivares crecidos bajo las condiciones del Cerro Uyuca con la aplicación de retardadro de crecimiento.....	36
7. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para los cuatro cultivares crecidos bajo las condiciones de Zamorano....	39
8. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para los cuatro cultivares crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca con la aplicación de retardadores de crecimiento....	39
9. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para los cuatro cultivares crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca con la aplicación de retardadores de crecimiento....	39
10. Costos totales para una producción de 192 plantas	42

RESUMEN

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE TRES CULTIVARES DE PLANTAS DE PASCUA (Euphorbia pulcherrima, Willd) EN DOS LOCALIDADES.

En el presente estudio se comparó el comportamiento de tres cultivares de plantas de pascua en dos localidades. Una bajo las condiciones del Zamorano a 800 msnm con temperatura máxima promedio de 31°C y mínima promedio de 21°C dentro del invernadero y la otra localidad a un costado del cerro Uyuca a 1700 msnm con temperatura máxima promedio de 21°C y mínima promedio de 11°C. Los cultivares utilizados fueron: 'Supjibi Red', 'Jingle Bells', 'Lemon Drop' y 'Supjibi Red' extraído de la plantación madre de la sección de propagación de plantas de la Escuela Agrícola Panamericana. En el ensayo se buscó determinar cuál era el cultivar que mejor se comportaba bajo ambas condiciones ambientales y determinar si era recomendable producir las plantas de pascua a 1700 msnm. El ensayo se llevó a cabo en dos fases. La primera fase consistió en determinar el efecto de la temperatura de las dos localidades en la altura y apariencia de la planta; para esto se midió la altura de la planta semanalmente desde el despunte (1 de septiembre de 1995) hasta la fecha de venta (24 de noviembre). La segunda fase del ensayo consistió en evaluar la longevidad de las plantas en condiciones de interior, para lo cual se contó el número de hojas verdes, brácteas y ciatíos, desde el 24 de noviembre hasta el 21 de diciembre. De los cuatro cultivares evaluados el que mejor respuesta tuvo bajo las condiciones de Zamorano fue 'Supjibi Red' tanto el extraído de la plantación madre como el de reciente importación. Bajo las condiciones del cerro Uyuca ningún cultivar alcanzó la apariencia comercial requerida para un macetero de 6".

I. INTRODUCCION

Desde el año 1993 se han realizado investigaciones en plantas de pascua (Euphorbia pulcherrima, Willd) en la Escuela Agrícola Panamericana y todas sugieren que el principal limitante a su producción es el clima, ya que las elevadas temperaturas registradas en el valle del Zamorano provocan que las plantas alcancen alturas desproporcionadas y con ramas débiles, lo que conlleva a un delicado manejo en su transporte y poco atractivo comercial. Se estima que bajo las condiciones óptimas de clima se pueden obtener plantas de buena calidad, resistentes al manejo durante el transporte y con excelente apariencia comercial que asegure su venta.

En el presente estudio se evaluó el comportamiento de tres cultivares en dos localidades, una a 800 msnm en el Valle del Zamorano y la otra a 1700 msnm a un costado del cerro Uyuca, para determinar el efecto del clima sobre el comportamiento de las plantas ya que se asume que bajo las condiciones climáticas en el cerro Uyuca son óptimas o mejores que en el valle, por lo menos en lo relacionado al factor temperatura.

La importancia de este estudio radica en que se puede encontrar una nueva alternativa para la Escuela Agrícola Panamericana para producir plantas de pascua al menor costo y de excelente calidad, con la finalidad de poder hacer recomendaciones a pequeños y grandes productores de este cultivo.

Los objetivos de este estudio fueron: Primero evaluar tres cultivares de plantas en dos localidades una en Zamorano a 800 msnm y la otra a un costado del cerro Uyuca a 1700 msnm. Segundo comparar su crecimiento en las dos localidades.

Tercero, finalizar el estudio en las dos localidades determinar la longevidad de cada cultivar bajo condiciones de interior desde la fecha de venta (24 de noviembre) hasta tres días antes de navidad (21 de diciembre).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 BOTANICA

Euphorbia pulcherrima, Willd pertenece a la familia botánica Euphorbiaceae. El género Euphorbia es amplio y contiene 700 a 1000 especies y se caracteriza por tener una flor femenina simple sin pétalos y sépalos, rodeado por flores masculinas individuales, todos encerrados dentro de una estructura en forma de copa llamada ciatio (Ecke et al., 1990). En las plantas de pascua los primeros ciatios sólo forman flores estaminadas; éstos pueden presentar apéndices que aparecen como nectarios amarillos en sus orillas (Shanks, 1988).

La porción vistosa de la planta popularmente referida como las flores, consiste en hojas modificadas o brácteas (Ecke et al., 1990). Las brácteas se forman en conjunción con el ciatio bajo condiciones de noche larga (mayor de 12.5 horas). Al comenzar la formación del ciatio se detiene el crecimiento vegetativo (Shanks, 1988). Los pigmentos rojos son principalmente antocianina, crisantemina y anthirina, y están concentrados en las células epidérmicas (Stewart y Arisumi, 1966; citados por Fernández, 1994).

2.2 TEMPERATURA

Las plantas de pascua son originarias de áreas semitropicales. Aún las temperaturas entre los 0°C y 7°C pueden ocasionar daño por frío en estas plantas. Las temperaturas óptimas de crecimiento están comprendidas entre los 15°C y los 26°C. El crecimiento y desarrollo de las plantas de pascua es muy lento por debajo de los 15°C y las temperaturas sobre los 26°C pueden resultar detrimentes para el óptimo crecimiento (Hartley, 1990).

La temperatura óptima nocturna debe estar comprendida entre 16°C y 21°C y la temperatura óptima diurna entre 21°C y 29°C (Ecke et al., 1990). Las temperaturas de más de 35°C pueden resultar en un crecimiento excesivo, tallos delgados, hojas pequeñas y enraizamiento más lento de los esquejes y crecimiento deformado (Shanks, 1988). También las temperaturas por debajo de los 13°C retardan el crecimiento e inciden en clorosis (Ecke et al., 1990).

Según Nelson (1985), para que la fotosíntesis exceda la respiración y evitar un crecimiento acelerado de las plantas es necesario que las temperaturas de la noche sean bajas y relativamente altas durante el día. Apoyando esta afirmación Hartley (1990) dice que el alargamiento de los tallos es mayor si la diferencia de las temperaturas diurnas y

nocturnas es alta; por esto es posible controlar la altura de la planta disminuyendo la temperatura diurna y aumentando la temperatura nocturna.

McAvoy (1992) evaluó la diferencia entre la temperatura de la zona radicular y la copa de la planta de pascua, y concluyó que la diferencia era mas extrema en la transición de temperaturas nocturnas(15°C) a diurnas (21°C) y que es un factor importante a tomar en cuenta en la elongación de los tallos, y también concluyó que la altura de la planta es menor bajo condiciones de día fresco 21°C y noches frías 15.5°C.

Went (1957), respaldando lo afirmado por McAvoy (1992) observó que las plantas cultivadas bajo temperaturas diurnas mas frías que las nocturnas eran más cortas que las crecidas bajo condiciones de temperaturas diurnas más cálidas que las nocturnas.

Erwin et al., (1989) citado por Berghage y Heins (1991) encontraron que los efectos de la temperatura diurna y nocturna en el alargamiento de los tallos se pueden describir cuantitativamente utilizando la diferencia entre temperatura diurna y temperatura nocturna, y describieron que el alargamiento del tallo es mayor conforme mayor es la diferencia de temperaturas.

Existe también una relación directa entre la temperatura y el desarrollo floral. Si es más alta la temperatura más rápido será el desarrollo floral. Sin embargo, si la temperatura es sobre los 21°C puede reducir o retrasar el desarrollo floral especialmente en las etapas tempranas del cultivo (Ecke et al., 1990). Hartley (1990), afirma que el desarrollo floral será más rápido a 21°C que a 15 °C.

Lewnes y Ladd (1990), comparando el comportamiento de los cultivares 'Eckespoint C-1', 'Annete Hegg Lady', 'Annete Hegg Brilliant', 'Annete Hegg Topwhite' y 'Gutbier V-10 Amy' bajo diferentes regímenes de temperatura, encontraron que una reducción de la temperatura a 14°C resulta en una disminución del número de brácteas, reducción del área bracteal y el promedio de tamaño de los cultivares. Tsuita y Craig (1980), encontraron también que el número de brácteas y el diámetro del cultivar 'Annette Hegg Dark Red' era reducido si la temperatura nocturna es reducida seis semanas antes de iniciarse los días cortos.

2.3 RETARDADORES DE CRECIMIENTO

El control de la altura es de gran importancia para producir plantas de pascua de alta calidad. Pero es necesario recalcar que existen productores que producen plantas de pascua de excelente calidad sin necesidad del uso de estos

químicos; sin embargo son más frecuentemente usados. La aplicación es usualmente antes que las plantas inicien su crecimiento acelerado (Hartley, 1990).

Los retardadores de crecimiento son aplicados en plantas de pascua asperjados al follaje o en remojo al medio de crecimiento previo a la floración. Principalmente son usados para controlar la altura de la planta y a la vez mejorar la calidad de la planta oscureciendo el follaje, produciendo tallos más fuertes y aumentando la resistencia al estrés. El grado en que van a ser usados los reguladores depende del cultivar que se está produciendo, el tamaño de planta deseado y la fecha en que las plantas son iniciadas (Ecke et al., 1990).

Según Shanks (1988), existen situaciones que indican el uso de retardadores de crecimiento en plantas de pascua; estas situaciones son: Propagación más pronto de lo deseado, un cultivar de desarrollo vigoroso cultivado en una maceta pequeña, las condiciones de crecimiento conducentes a un alargamiento del tallo, tales como: Baja intensidad de luz, el amontonamiento o la floración retardada por el uso de luz incandescente para la manipulación de fotoperíodo y alta alternancia de temperatura entre el día y la noche.

Al igual que Ecke et al., (1990), Shanks (1988) afirma que el principal efecto de los retardadores es la producción de entrenudos más cortos aunque las brácteas pueden ser más pequeñas.

Todos los retardadores de crecimiento son sintéticos y actúan como factores antigiberélicos. Estos químicos retardan la elongación del tallo limitando la división y expansión celular en la zona meristemática subapical del tallo. (Sachs et al., 1960, citado por Gary et al., 1990).

Dentro de los principales retardadores de crecimiento para ser usados en el cultivo de plantas de pascua se encuentran: Chlormequat (Cycocel), ancymidol (A-Rest), daminozide (B-Nine) (Hartley, 1990).

En el año de 1960, Tolbert sintetizó por primera vez el chlormequat y descubrió que al hacer aplicaciones al suelo en plantas de tomate, resultaron más cortas y con hojas con un verde más intenso (Farihar, 1964).

Los factores que afectan la acción de los retardadores de crecimiento incluyen: Concentración del ingrediente activo, cantidad aplicada, tipo de medio de crecimiento, época de aplicación en relación a la fecha de floración, etapa de desarrollo radicular al momento de la aplicación, temperatura del medio ambiente y humedad antes y después del

tratamiento, contenido de humedad de la planta, interacción con otros materiales aplicados y métodos de tratamiento ya sea al follaje o al medio de crecimiento (Ecke et al., 1990).

Los retardadores de crecimiento son menos efectivos cuando las temperaturas son altas, la humedad es alta, la intensidad de luz es baja y cuando el nitrógeno aplicado es amonio o urea. También cuando es aplicado en medios que contienen corteza de pino (Ecke et al., 1990).

Barret et al., (1982) afirman que la eficacia de los retardadores de crecimiento depende del sitio de aplicación. Shanks (1988) afirma que Cycocel (Chlormequat) está registrado para ser aplicado al suelo ya que al ser aplicado por aspersión foliar, puede inducir a una clorosis temporal o daños más severos. Pero contrario a esta afirmación Ventura (1995), comprobó que Cycocel asperjado al follaje bajo las condiciones de Zamorano a una concentración de 1050 ppm representa un tratamiento efectivo con bajo costo. Hartley (1990) afirma que la mejor época para realizar la primera aplicación de Cycocel es cuando las ramas laterales de la planta despuntada tienen de 1 a 2 pulgadas de largo y no es recomendable aplicarlo a finales de octubre ya que se puede reducir el tamaño de las brácteas y retrasar su desarrollo. Nelson (1985), afirma que el Ancymidol (A-Rest) es más efectivo en aplicaciones al medio de crecimiento pero su efectividad disminuye con un pH bajo. El daminozide (B-Nine) es más efectivo en áreas de producción con clima caliente y húmedo (Ecke et al., 1990).

A parte de los tratamientos con reguladores químicos existen otras alternativas para la reducción de la altura de las plantas de pascua; dentro de estos se considera el estrés hídrico. Hanan (1972), afirma que se pueden establecer dos principios tomando en cuenta el efecto del estrés-hídrico: 1) Cualquier restricción en la suplementación de agua en la superficie de las raíces reduce el crecimiento, y 2) Un incremento en la demanda de agua resultará en una disminución del crecimiento. Nelson (1985), afirma que anteriormente se reducía el agua de riego para disminuir el crecimiento de las plantas. Mizelem (1983), redujo ligeramente la altura de los cultivares 'V-14 Jingle Bells 2', 'Annette Hegg Diva' y 'Jingle Bells' sometiendo los a tres condiciones de estrés de agua. El largo de los entrenudos fue más afectado que el número de entrenudos ya que se alcanzaron alturas entre 50 y 60 cm pero concluyó que los efectos del estrés hídrico no son de gran importancia práctica.

En relación a otros métodos para regular el crecimiento de la planta Shanks (1988) afirma que la restricción del crecimiento radicular en un recipiente ya es en sí un

control del desarrollo de la planta por medio del limitado crecimiento radicular, menor abastecimiento de agua y nutrición.

2.4 CULTIVARES

2.4.1 'Supjibi Red'

Es un cultivar de pequeño a mediano crecimiento y de floración temprana. Ramifica fácilmente con brotes fuertes y delgados que no se quiebran fácilmente. Bajo condiciones normales de crecimiento el uso de reguladores de crecimiento será mínimo. Es tolerante a temperaturas cálidas mayores a 21°C que pueden causar un retraso de la floración de otros cultivares y mantienen el color de las brácteas con poco desvanecimiento. Subjibi es resistente a la epinastia aún después de ramificar.

Las hojas individuales y brácteas son delgadas; estas brácteas se pueden lastimar fácilmente especialmente si son transportadas a largas distancias (Figura 1).

2.4.1.1 Producción de material vegetativo: La producción de esquejes puede ser igual a la de otros cultivares. Las plantas madre son usualmente más compactas. Para obtener una máxima producción de esquejes es recomendable realizar un despunte a intervalos de 5 a 6 semanas. Los esquejes son delgados y de excelente calidad y requieren más espacio en la propagación. Se debe mantener un ambiente con temperaturas nocturnas entre 19 a 20°C.

2.4.1.2 Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Supjibi Red': Los esquejes enraizan fácil y uniformemente. Se desempeña bien tanto como una planta ramificada y como una planta de tallo simple. Para la producción de plantas ramificadas se debe pinchar dos semanas después del trasplante y se recomienda remover las hojas de la copa para reducir la dominancia apical. Durante octubre y noviembre se debe procurar mantener las temperaturas nocturnas entre 16 a 20°C. Es necesario la aplicación de fungicida en remojo al medio de crecimiento desde el momento del trasplante. Requiere aplicaciones semanales de 250 ppm de nitrógeno. Las intensidades de luz que deben haber dentro del invernadero deben ser de 53.8 a 64.6 Klux, una vez establecida y pinchada la plantación. No se debe disminuir la temperatura hasta que las brácteas estén completamente rojas porque de lo contrario el tamaño de estas puede disminuir.

2.4.2. 'Lemon Drop'

Es un cultivar de hojas color verde oscuro, floración temprana y brácteas amarillas. Debido a que su hábito de crecimiento es lento debe ser propagada y despuntada dos semanas antes que otros cultivares. Es un cultivar compacto y puede ser cultivado a altas densidades (Figura 2).

El follaje debe ser protegido de altas intensidades luminosas que no excedan los 48 klux porque de lo contrario se dañan las ramas.

2.4.2.1 Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Lemon Drop': Al igual que 'Supjibi Red' los esquejes enraizan fácil y uniformemente, estos se deben poner a enraizar en los primeros días del mes de julio para la producción de plantas ramificadas en maceteros de 6" y deben ser trasplantados en los primeros días del mes de agosto. A mediados de agosto se deben despuntar ya que debido a su compacto hábito de crecimiento puede necesitar tiempo extra para crecer y desarrollarse antes de que se inicien los primordios florales. Durante su crecimiento activo requiere aplicaciones semanales de 200 ppm de nitrógeno. Para evitar daños al follaje no se debe cultivar bajo intensidades luminosas sobre los 48 Klux. Se deben aplicar fungicidas en remojo al medio de crecimiento con intervalos de 4 semanas a partir del día de trasplante. No es necesario el uso de retardadores de crecimiento.

2.4.3. 'Jingle Hells'

Es un cultivar bicolorado producto de una mutación del cultivar Eckespoint C-1 (Shanks, 1988). Tiene buen contraste de color entre las manchas rosadas y el fondo rojo intenso de las brácteas (Figura 3).

Las hojas verdes presentan manchas de un pigmento rojo y esta característica es normal y no quiere decir que haya sido inducida a florear. El crecimiento puede ser irregular durante las primeras etapas pero se corrige durante las últimas dos semanas.

2.4.3.1 Producción de material vegetativo: Es importante mantener la plantación bajo temperaturas sobre 21°C y bajo un crecimiento activo. Se debe pinchar regularmente la planta a intervalos de seis semanas. La maduración óptima de los esquejes ocurre entre 6 a 7 semanas después del despunte.

2.4.3.2 Guía para la producción de plantas en flor del cultivar 'Jingle Bells': Los esquejes no enraizan tan fácil y uniformemente como otros cultivares. Se recomienda mantener la temperatura del invernadero entre 18 a 20°C. A partir del día del trasplante se recomienda la aplicación de fungicidas en remojo al medio de crecimiento a intervalos de cuatro semanas a partir del día del trasplante. Durante su crecimiento activo requiere aplicaciones de 250 ppm de nitrógeno semanalmente. Es necesaria la aplicación de retardadores de crecimiento. Una vez establecidas y despuntadas las plantas deben recibir intensidades luminosas entre 53.8 a 64.6 Klux. Bajo condiciones normales la floración se da el 5 de diciembre ya que responde al estímulo de floración a las 10 semanas.

2.5 CAIDA DE CIATIOS Y HOJAS

Durante la época navideña las flores verdaderas o ciatios pueden caerse de la planta. Esto puede ocurrir antes de que las plantas estén listas para el mercado, particularmente en zonas con baja intensidad luminosa (menos de 50 Klux). Esto reduce el valor económico de la planta debido a que esto desmejora la apariencia de la planta y la hace parecer madura (Hartley, 1990)

La longevidad bajo condiciones de interior es un punto de gran importancia para los consumidores y también un punto de importancia económica para los productores. Muchas variables ambientales difieren entre el invernadero y el interior de las casas y oficinas. Debido a que la intensidad luminosa bajo condiciones de interior no sobrepasa el 5% de la que se da en el invernadero podemos decir que el estrés causado por la baja intensidad luminosa es uno de los principales factores ambientales que afectan la longevidad de las plantas bajo condiciones de interior (Embry y Nothnagel, 1994).

Miller (1984) citado por Hartley (1992) afirma que la caída de los ciatios se debe principalmente a una baja intensidad luminosa o también por altas temperaturas. El estrés hídrico también agrava el problema. Estas condiciones obligan a la planta a agotar sus reservas de nutrientes, lo que provoca que la planta reaccione botando los ciatios. Baja intensidad luminosa puede que no sea una condición ideal para obtener plantas de pascua de alta calidad. Con bajas intensidades luminosas menores de 2.15 Klux las plantas no sintetizan suficientes reservas.

Las plantas pueden volverse seniles y morir como un todo al mismo tiempo, como ocurre en muchas plantas anuales después de la floración; también puede ocurrir una senescencia progresiva de diversas partes conforme envejece la planta, quedando ciertos órganos activos y en estado juvenil; en

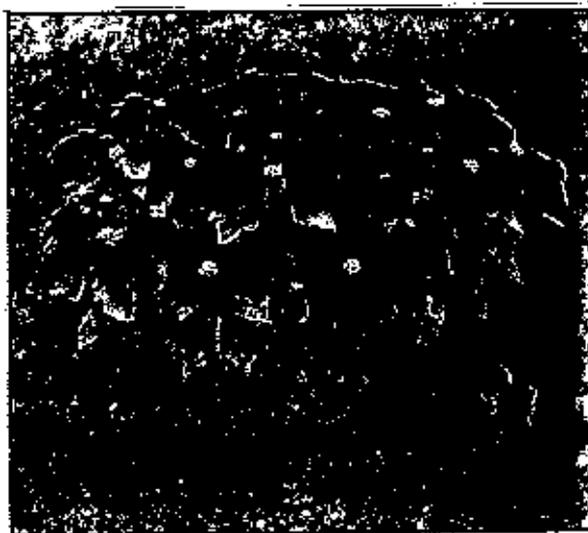


Figura 1. Cultivar 'Supjibi Red'



Figura 2. Cultivar 'Lemon Drop'



Figura 3. Cultivar 'Jingle Bells'

tanto que los órganos más viejos se vuelven seniles y mueren. La disminución en el crecimiento, originada por la producción de ácido abscísico y por un decrecimiento de las citoquininas, causa el inicio de la senescencia. Como resultado de la disminución del crecimiento, empieza una disminución del transporte de nutrientes (Bidwell, 1979).

Shanks (1988) afirma que el deterioro de las plantas de pascua comienza cuando abandonan el invernadero. Las plantas de pascua no soportan temperaturas de almacenamiento frías, pero se deterioran menos cuando se conservan a 10°-12°C. La vida de una planta de pascua a temperatura ambiente en completa oscuridad, puede limitarse a 3 semanas (Shanks, 1988).

Para lograr longevidad de las plantas de pascua bajo condiciones de interior, Nowak y Rudnický (1990) sugieren proveer a las plantas: Temperatura de 18-25°C, alta humedad relativa, riego moderado. El exceso de agua puede dañar el sistema radicular. Plantas con un riego adecuado pueden presentar una apariencia marchita debido a la presencia de etileno, por eso debemos revisar la mezcla del suelo antes de realizar otro riego. Las plantas también son sensibles a oleadas de aire caliente o frío. Una lámpara que irradie 2.15 Klux mejora la longevidad de las brácteas coloreadas. También temperaturas altas provocan epinastia y abscisión de las hojas .

2.6 DESARROLLO DE CULTIVARES

Los cultivares utilizados en la producción de plantas en maceta a principios de este siglo eran principalmente selecciones hechas por la empresa Ecke y representaban esencialmente tipos silvestres que tenían la tendencia característica de dejar caer sus hojas bajo condiciones de estrés (Shanks, 1988).

Las plantas de pascua se han caracterizado por la caída de sus hojas. El primer cultivar utilizado popularmente fue el 'Oak Leaf' debido a su habilidad de retener sus hojas bajo condiciones de invernadero desde que se iniciaba hasta la fecha de venta, una semana antes de Navidad. Muchos cultivares tempranos florecían demasiado pronto y no eran capaces de retener sus hojas. 'Ecke White' y su variación mejorada 'New Improved Ecke White' fueron los únicos cultivares que retenían sus hojas y brácteas en el invernadero y bajo condiciones de interior.

Muchos pensaban que los cultivares blancos duraban más que los cultivares rojos o rosados, pero la durabilidad es una característica heredada y no está relacionada con el color de las brácteas (Ecke et al., 1990).

Con la introducción del cultivar 'Paul Mickelsen' en 1963 se inició una nueva era en el cultivo de las plantas de pascua. Este cultivar con la característica de poseer un tallo duro y buena retención de follaje, abasteció el negocio con características comerciales aceptables. En 1968 el cultivar 'Eckespoint C-1', fue introducido al mercado. Este cultivar proveyó al productor una planta multifloreada de alta calidad. Los productores europeos comenzaron a mostrar interés en el cultivo a principio de la década de los 60's. En 1964 fueron cultivadas las primeras plantas del cultivar 'Annete Hegg Red' en Noruega. En 1968 ya era cultivada por los principales productores europeos e introducida en Estados Unidos y Canadá. La planta original de 'Annete Hegg Red' varió hacia cultivares rojo, rosado, blanco y bicolorados. Los cultivares Hegg produjeron un nuevo tipo de plantas multifloreadas debido a su habilidad de producir 5 a 8 ramas a partir del despusnte y también por su lento ritmo de crecimiento (Hartley, 1992).

A principios de la década de 1970, Gregor Gutbier de Linz, en Alemania comenzó el mejoramiento de las plantas de pascua e introdujo algunos nuevos cultivares. 'Gutbier V-10 Amy', introducida en 1976, tiene un hábito de crecimiento lento; es cultivado principalmente en la zona sur de la Florida bajo condiciones de alta temperatura. 'Gutbier V-14 Glory' fue introducida a los Estados Unidos en 1979. Este cultivar de tamaño medio tiene brácteas anchas y es ramificado, pero puede presentar problemas de Botrytis en la parte final de la floración (Ecke et al., 1990).

Eduard Gross de Blanzac, en Francia, ha hecho mejoramiento y seleccionado plantas de pascua para el mercado francés. En 1988, 'Gross Supjibi' fue introducida en Norteamérica (Hartley, 1992). Es un cultivar pequeño con brácteas anchas y delgadas y de excelente ramificación (Ecke et al., 1990).

En 1988 'Eckespoint Lilo' fue introducida al mercado norteamericano. Es un cultivar de presentación interesante ya que las brácteas rojo rubí hacen contraste con el follaje verde oscuro. Requiere ciertas técnicas culturales para asegurar una buena ramificación. Excelentes características de este cultivar son: floración temprana y buena retención del follaje (Ecke et al., 1990).

'Eckespoint Jingle Bells' fue introducida al mercado en 1988 (Ecke et al., 1990). Es producto de una mutación del cultivar 'Eckespoint C-1' (Shanks, 1988). El cultivar Jingle Bells ha tenido cierta tendencia a ser inestable y en ciertas ocasiones florea tardíamente. En 1989 fueron introducidos dos novedosos colores: uno de color amarillo dorado 'Eckespoint Lemon Drop' y otro decolor rosa bronceado 'Eckespoint Pink Peppermint' (Hartley, 1992).

III. MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en dos localidades. Uno en la Escuela Agrícola Panamericana a 800 msnm, en donde se registro una temperatura máxima media de 32°C y mínima media de 20°C (Figura 4) en un invernadero tipo "Quonset", con techo de polietileno de 6 milésimas de pulgada de espesor cubierto con malla de propileno de 47% de sombra, en la sección de propagación de plantas. El otro estudio se realizó a un costado del cerro Uyuca a 1700 msnm donde se estimo una temperatura máxima media de 22°C y mínima media de 14°C (Figura 5) bajo un techo con plástico de polietileno que no contaba con ninguna estructura para control de la temperatura y sombra. Ambas localidades ubicadas en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras.

Para el estudio se utilizaron los cultivares 'Jingle Bells', 'Supjibi Red', 'Lemon Drop', provenientes del Rancho Ecke ubicado en Encinitas, California, Estados Unidos y esquejes del cultivar 'Supjibi Red' cortados de la plantación madre de la sección de propagación de plantas de la Escuela Agrícola Panamericana. Los esquejes fueron recibidos el 24 de julio y el 25 de julio, los esquejes sumergieron en una solución de Alliete (Fosetil-Aluminio) para prevenir cualquier ataque de hongos, principalment Botrytis sp. Luego en la base de cada esqueje se aplicó "Hormodin 3" (8000 ppm de IBA). Se colocó cada esqueje en un medio de crecimiento conteniendo turba de musgo y perlita en "Jiffy pots". El medio fue previamente hidratado para asegurar un desarrollo radicular rápido y abundante. Luego se colocaron en un invernadero de vidrio tipo "A-Frame" con un sistema de riego con nebulizador de impacto y deflección con emisiones intermitentes de 7 segundos cada 5 minutos para mantener la turgencia de las hojas y favorecer el enraizado.

El 12 de agosto, 18 días después de iniciarse el enraizamiento, se trasplantaron los esquejes enraizados a maceteros plásticos de 6" (un esqueje por cada macetero) y se ubicaron en el invernadero tipo "Quonset" para su crecimiento. Al momento del trasplante se aplicó osmocote (14-14-14) a razón de 2 gramos por planta y una solución de cal para subir el pH del medio, a razón de 2 libras por cada 50 galones de agua.

El 1 de septiembre se despuntaron las plantas, para eliminar la dominancia apical y favorecer la ramificación, cortando la yema apical del tallo de manera que quedaran 6 yemas debajo del corte.

Los tratamientos consistieron en las variedades: 'Lemon Drop', 'Jingle Bells', 'Supjibi Red' y 'Supjibi Red' de la plantación madre de la sección de propagación de plantas. Se

ordenaron los maceteros en parcelas divididas en 4 bloques completamente al azar con 4 repeticiones para cada tratamiento. Al momento del despunte se separaron las plantas, montando un experimento en la sección de propagación de plantas y otro a un costado del cerro Uyuca a 1700 msnm.

A los 14 días del despunte se realizó la primera aplicación de regulador de crecimiento, Cycocel (Chlormequat) a 2000 ppm en mezcla con B-Nine (daminozide) a 2500 ppm. La segunda aplicación se realizó 7 días después de la primera, la tercera se realizó una semana después de la segunda y la cuarta y última 7 días después. En el Cerro Uyuca se realizó solamente una aplicación a la mitad del experimento el día 15 de septiembre, 14 días después del despunte. Esto último se realizó para comparar el efecto del retardador a 1700 msnm y determinar si hay diferencia en el crecimiento.

Desde el trasplante hasta una semana antes de la venta, se realizó semanalmente una aplicación de fertilizante soluble 23-19-17, a una concentración de 200 ppm de Nitrógeno. Tanto para la fertilización como para el riego se utilizaron regadoras manuales. Se tomaron lecturas diarias de temperatura máxima y mínima en el interior del invernadero, colocando los termómetros a la altura de los maceteros.

Se realizaron aplicaciones periódicas de fungicidas para evitar ataques de hongos principalmente: Botrytis sp., Phytophthora y Rhizoctonia. Los fungicidas empleados fueron "Alliete" (Fosetil-Al), Zyban (Mancozeb+Thiophanatemethyl) y Banrot (Etridiazole+Thiophanatemethyl). Para control de mosca blanca se aplicó: "Talstar" (Bifentrina), "Thiodan" (Endosulfan), "Evisect" (Nereistoxina sintética) y Danitol (Fenpropatrina).

El estudio se realizó en dos etapas. En la primera se midió la altura de la planta en ambas localidades y se determinó cuál de los cultivares alcanzaba la altura adecuada para el tamaño del macetero de 6"; la altura se midió desde el borde del macetero y debía alcanzar 28 a 33 cm. Estas medidas se realizaron hasta el 24 de noviembre y con estos datos se realizaron curvas fenológicas para describir el patrón de crecimiento.

La segunda etapa se inició el 25 de noviembre en la que se evaluó la longevidad de los cultivares, después de la fecha de venta, bajo condiciones de interior. Para esto se escogieron las 5 mejores plantas de cada cultivar en ambas localidades. Se entiende por esto las plantas con mejor apariencia comercial y que estuvieran dentro del rango óptimo de altura.

En la segunda parte del experimento se colocaron las plantas en un laboratorio del Departamento de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana. Las plantas se ubicaron en el laboratorio distribuidas en un diseño completamente al azar, con 4 repeticiones para cada cultivar.

Inicialmente se contó el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre. El 21 de diciembre, cuando terminó la evaluación de longevidad, se contó el número de hojas verdes, número de brácteas y el número de ciatios totales retenidos por la planta.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de separación de medias "Duncan" ($P < 0.05$) con el paquete estadístico SAS 6.04.

Se realizó un análisis económico, en el que se determinaron los costos directos e indirectos y la rentabilidad de la producción de las plantas de pascua.

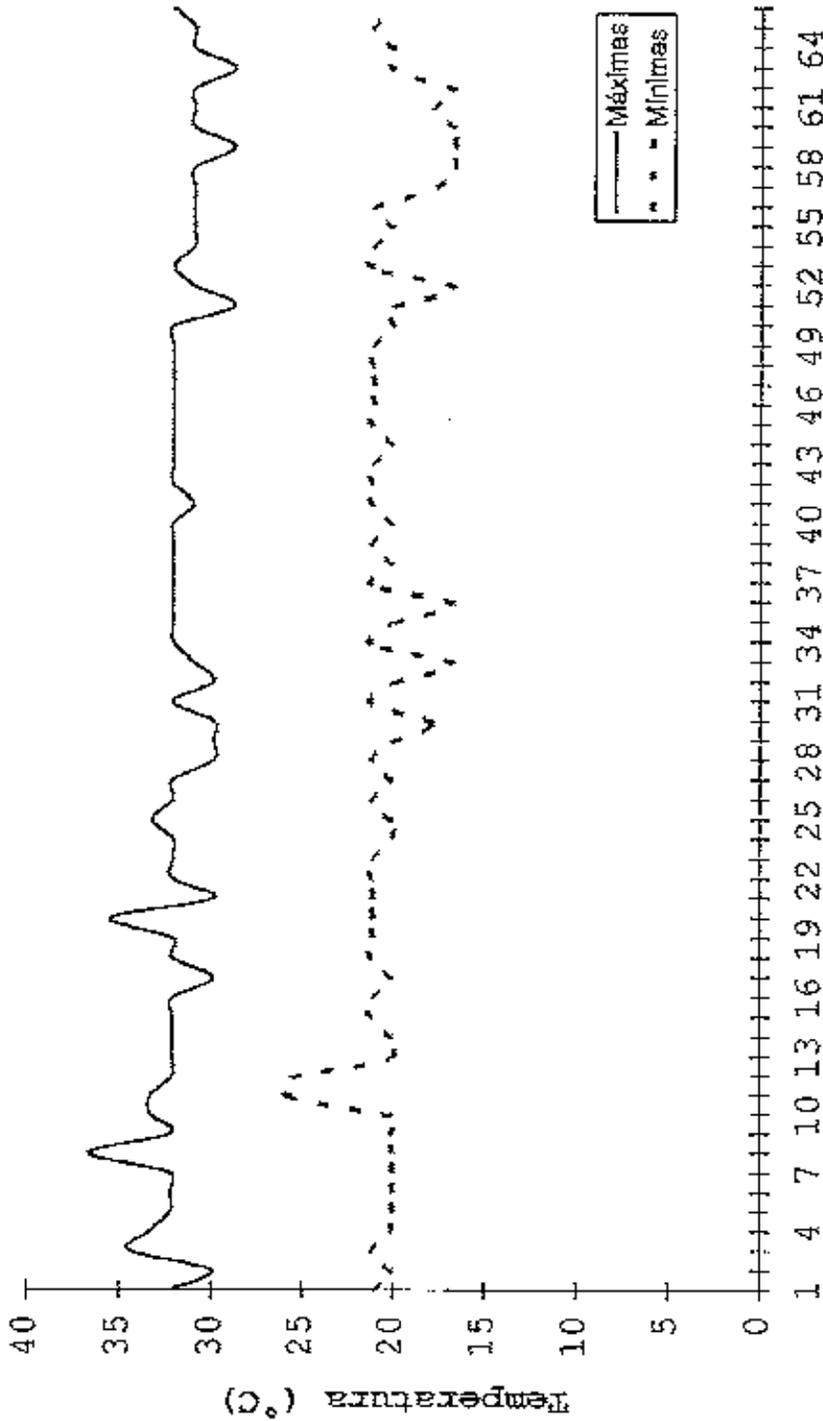
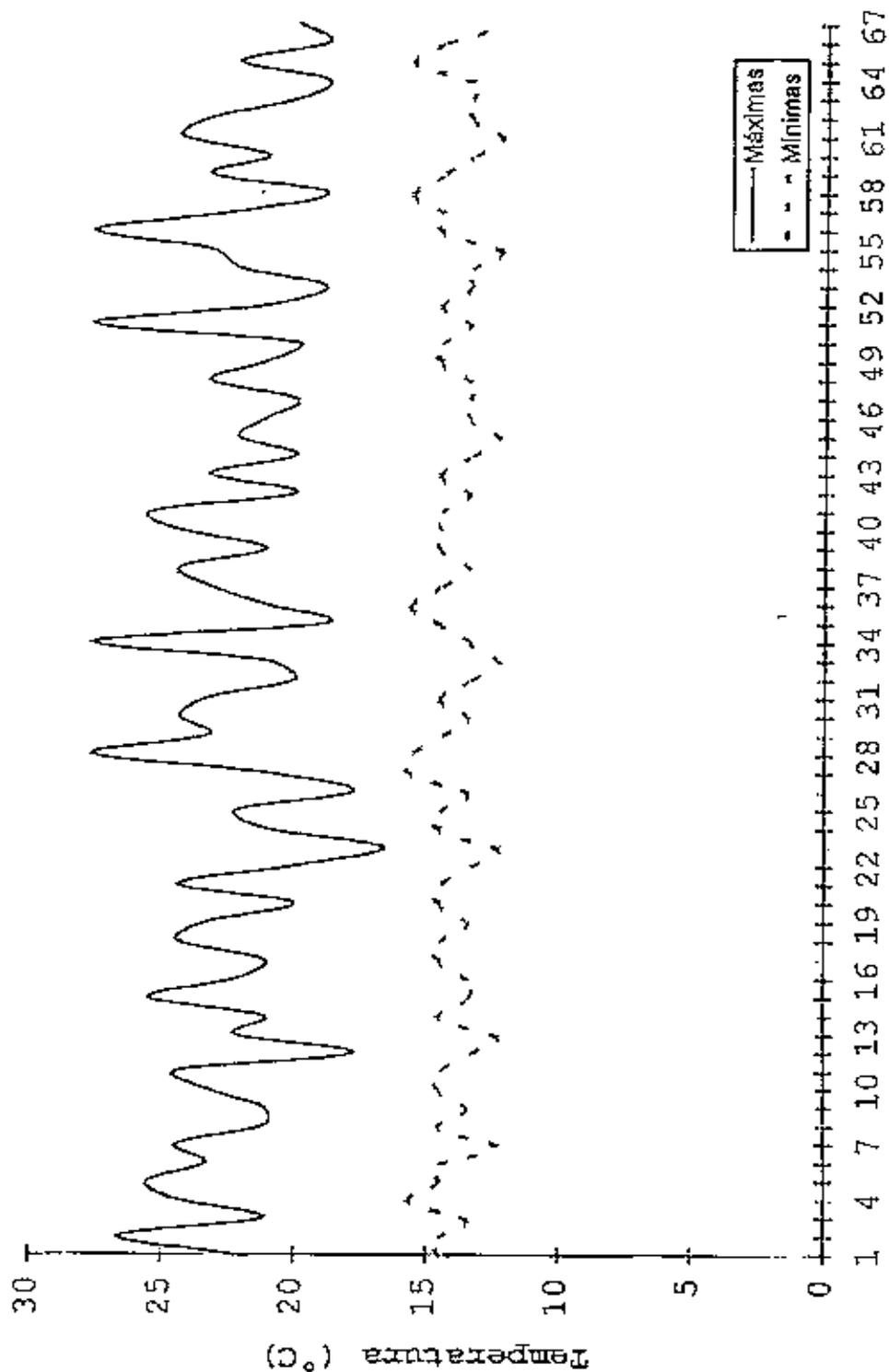


Figura 4. Temperaturas máximas y mínimas registradas en el invernadero durante el ciclo del cultivo en Zamorano a 800 msnm.



Días después del despunte

Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas registradas en el cerro Uyuca durante el ciclo del cultivo.

IV. RESULTADOS

4.1 ALTURA DE LA PLANTA

Según los datos tomados en Zamorano el cultivar 'Supjibi Red' nuevo presentó un patrón de crecimiento normal, con la aplicación de retardadores de crecimiento, hasta alcanzar una altura final de 32.5 cm. Mientras que a un costado del cerro Uyuca, este mismo cultivar y con la aplicación de retardadores de crecimiento alcanzó una altura de 14.2. El patrón de crecimiento que mostró fue mas lento, sin alcanzar la altura recomendada por Wilfret (1993), de 30 cm para un macetero de 6". Ambos cultivares presentaron diferencia significativa ($P < 0.05$) en relación a la altura final (Figura 6).

En el Zamorano el cultivar 'Jingle Bells' presentó un comportamiento de crecimiento normal (Figura 7), acelerado en los primeros estadios, desde la semana 4 hasta la semana 8, después del despunte. Su crecimiento se estabilizó en la semana 8 que coincide con dos semanas después de iniciado el fotoperíodo corto (1 de octubre) y es cuando inició la floración y pigmentación de las brácteas (Shanks 1988). En el cerro Uyuca, y con la aplicación de retardador de crecimiento 'Jingle Bells' no presentó un crecimiento normal. Siendo este acelerado desde la semana 1 hasta la semana 2 después del despunte, posterior a esto presentó un patrón de crecimiento lento alcanzando una altura final de 11 cm, la cual no es aceptable para el tamaño del macetero. Se presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre localidades en lo relacionado a la altura final obtenida (Figura 7).

'Lemon Drop' presentó un crecimiento ascendente hasta la novena semana después del despunte, hasta alcanzar una altura final de 22.8 cm, bajo las condiciones de Zamorano. En el Cerro Uyuca presentó un crecimiento aún más lento que en Zamorano, hasta alcanzar una altura final de 13.8 cm. Hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) en lo relacionado a la altura final obtenida entre localidades (Figura 8).

El cultivar tomado de la plantación madre de la sección de propagación de plantas de la EAP, siguió un patrón de crecimiento similar al 'Supjibi Red' nuevo bajo las condiciones de Zamorano y un patrón de crecimiento lento en el Cerro Uyuca y con la aplicación de retardador de crecimiento. Hay que notar que bajo las condiciones de Zamorano alcanzó una altura de 30.1 cm, que es la altura recomendada para un macetero de 6"; mientras que en el Cerro Uyuca alcanzó una altura de 13.6 cm que no es ni el 50% de la altura recomendada. Habiendo diferencia

significativa ($P < 0.05$) en la altura final de las dos localidades (Figura 9).

'Supjibi Red' de la sección de propagación de plantas tuvo un crecimiento lento y constante a lo largo de todo el ciclo de cultivo al ser tratado con retardador hasta alcanzar una altura final de 13.7 cm. Mientras que sin retardador siguió un patrón de crecimiento normal; lento durante las primeras dos semanas y acelerado desde la tercera hasta la octava semana y estabilizándose hasta a semana número 11 donde alcanzó una altura de 21.7 cm. Hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre la altura final de ambos tratamientos (Figura 10).

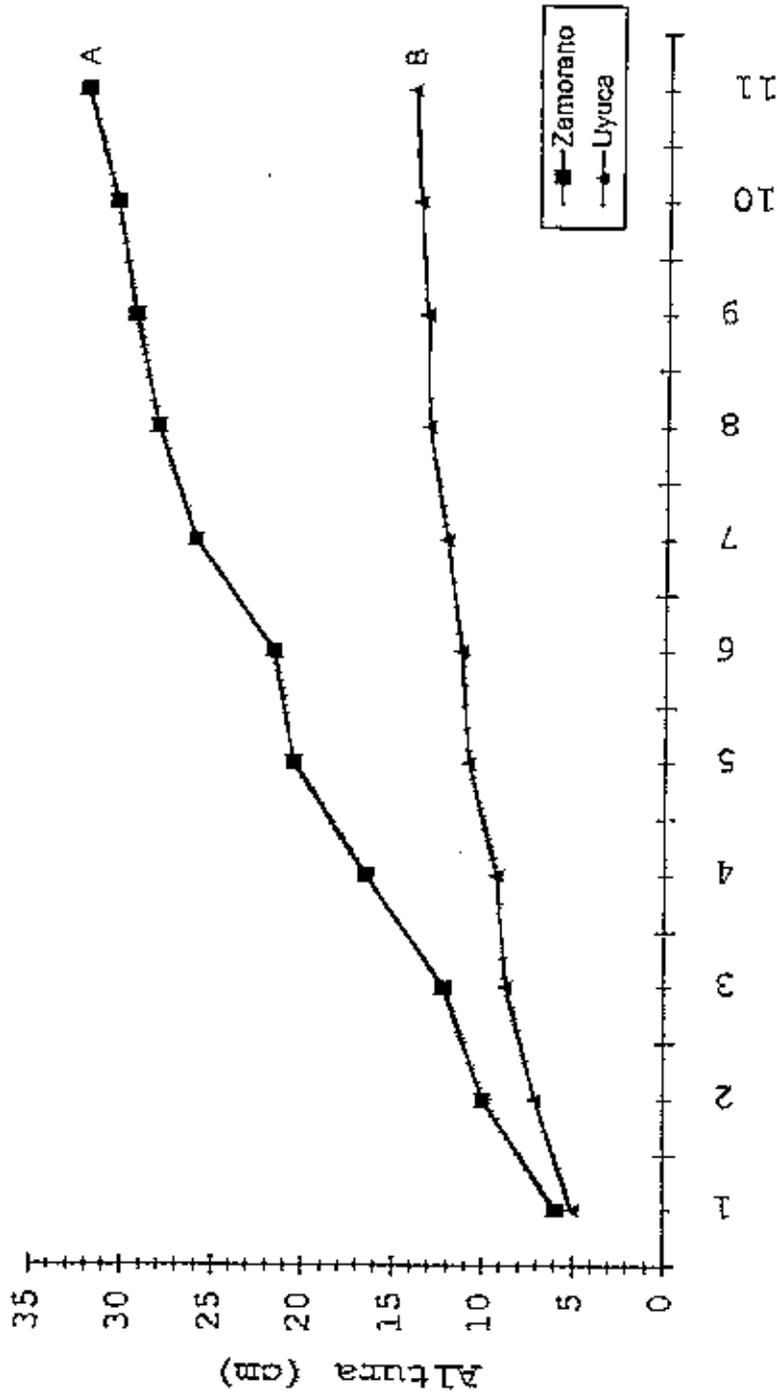
'Lemon Drop' presentó un crecimiento sigmoideal, en el Uyuca, lento durante las primeras dos semanas y acelerado hasta la semana número 8. Ambos tratamientos no presentaron diferencia en la curva de desarrollo, alcanzando una altura final de 14.3 cm sin retardador y 13.8 cm con retardador, sin presentar diferencia significativa ($P < 0.05$) (Figura 11).

En el Uyuca el cultivar 'Jingle Bells' con retardador presentó un crecimiento más acelerado que el tratamiento sin retardador durante las primeras cuatro semanas después del despunte hasta alcanzar la misma altura en la quinta semana después del despunte y segunda después de la aplicación de retardador de crecimiento. El retardador fue aplicado el 15 de septiembre de 1995. A partir de la quinta semana su ritmo de crecimiento fue más lento hasta alcanzar 11 cm de altura final mientras que sin retardador alcanzó 12.5 cm de altura. Sin presentar diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$) (figura 12).

En el Cerro Uyuca el cultivar 'Supjibi Red' nuevo con aplicación de retardador presentó un ritmo de crecimiento lento y constante hasta alcanzar una altura de 14.2 cm y sin retardador alcanzó una altura de 19.7 cm, presentandose diferencia significativa ($P < 0.05$) entre ambos tratamientos (Figura 13).

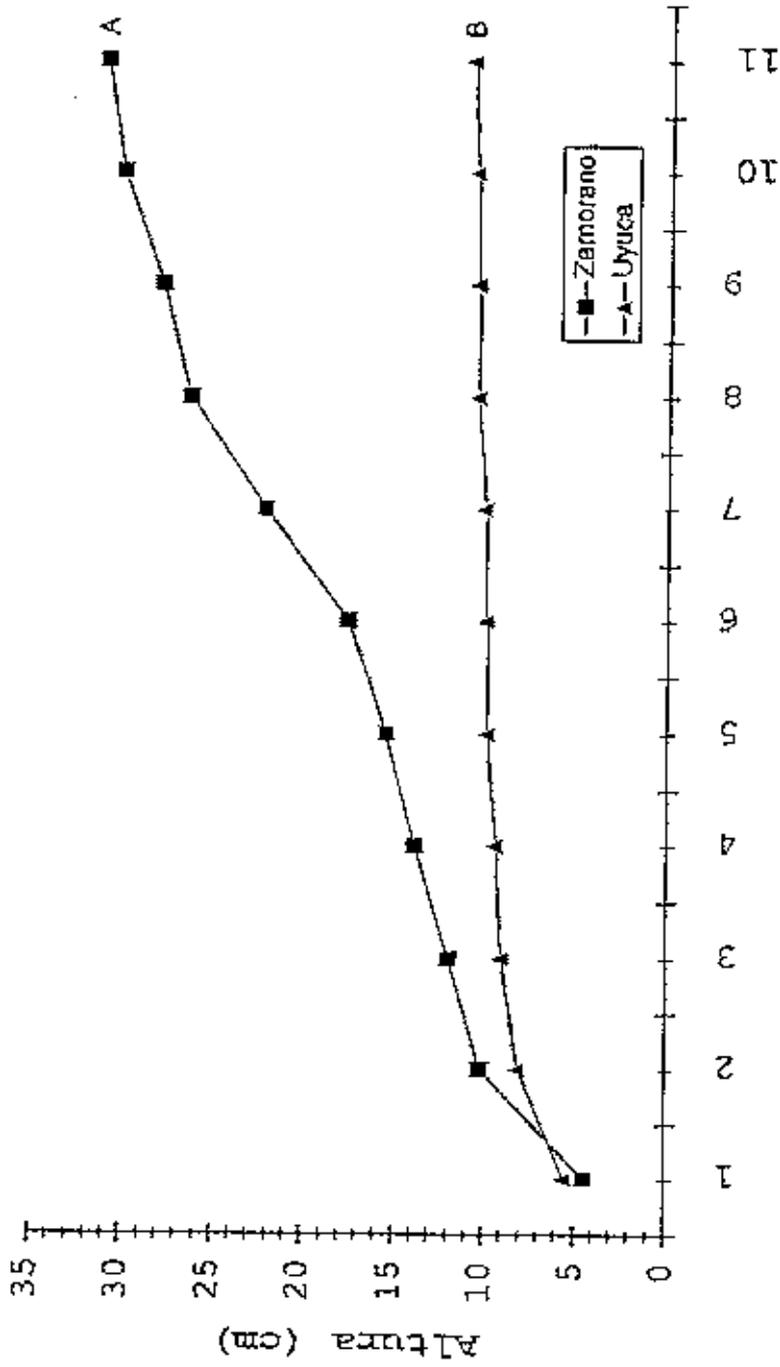
4.1.1 Análisis estadístico de la altura final para cada cultivar en las dos localidades

La prueba Duncan ($P < 0.05$) no detectó diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nuevo, 'Supjibi Red' de la plantación madre de la EAP y el cultivar 'Jingle Bells', cada uno presentando una altura final promedio de 32.25 cm, 31.25 cm y 30.12 cm, respectivamente. En este caso los dos cultivares presentaron la altura requerida para un macetero de 6". El cultivar 'Lemon Drop' presentó diferencia significativa en relación a los otros dos



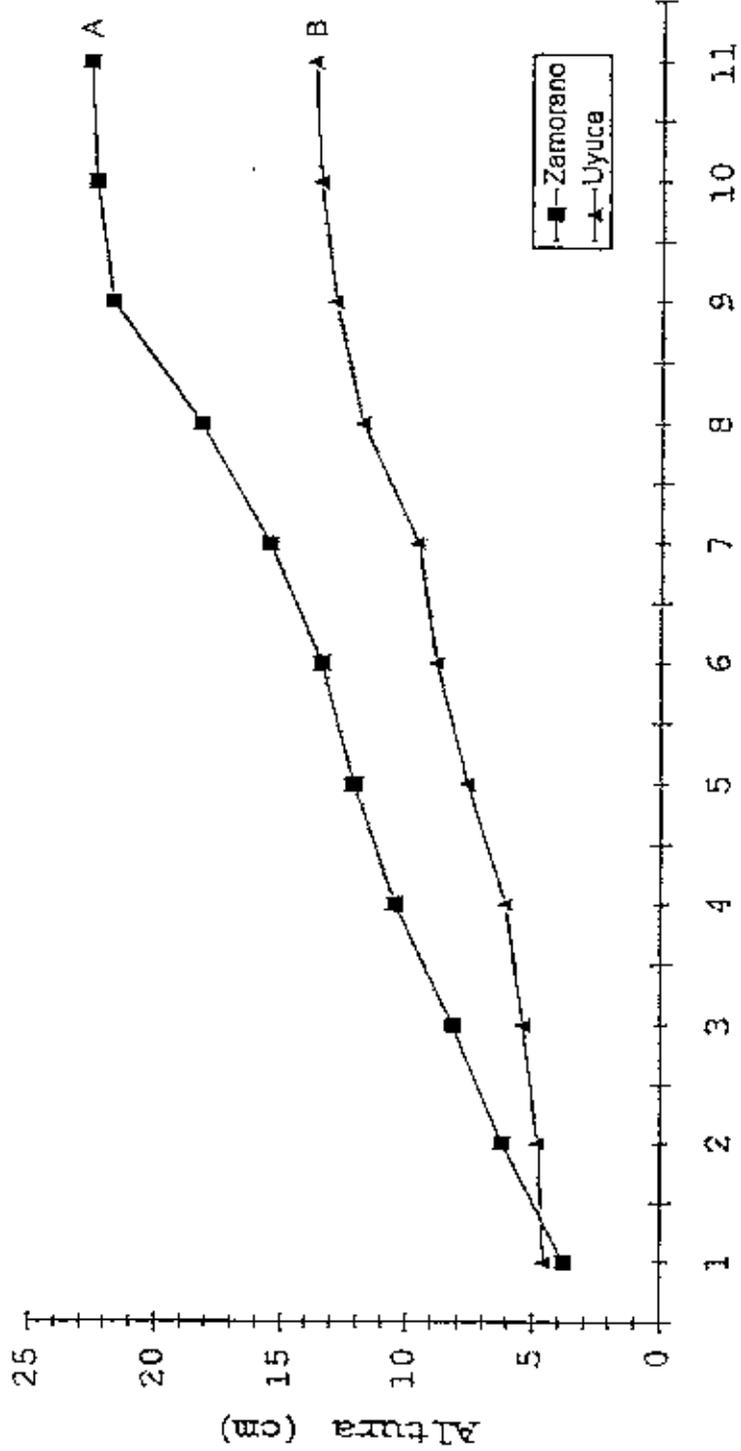
Semanas después del despunte

Figura 6. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' nuevo en dos localidades con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas .



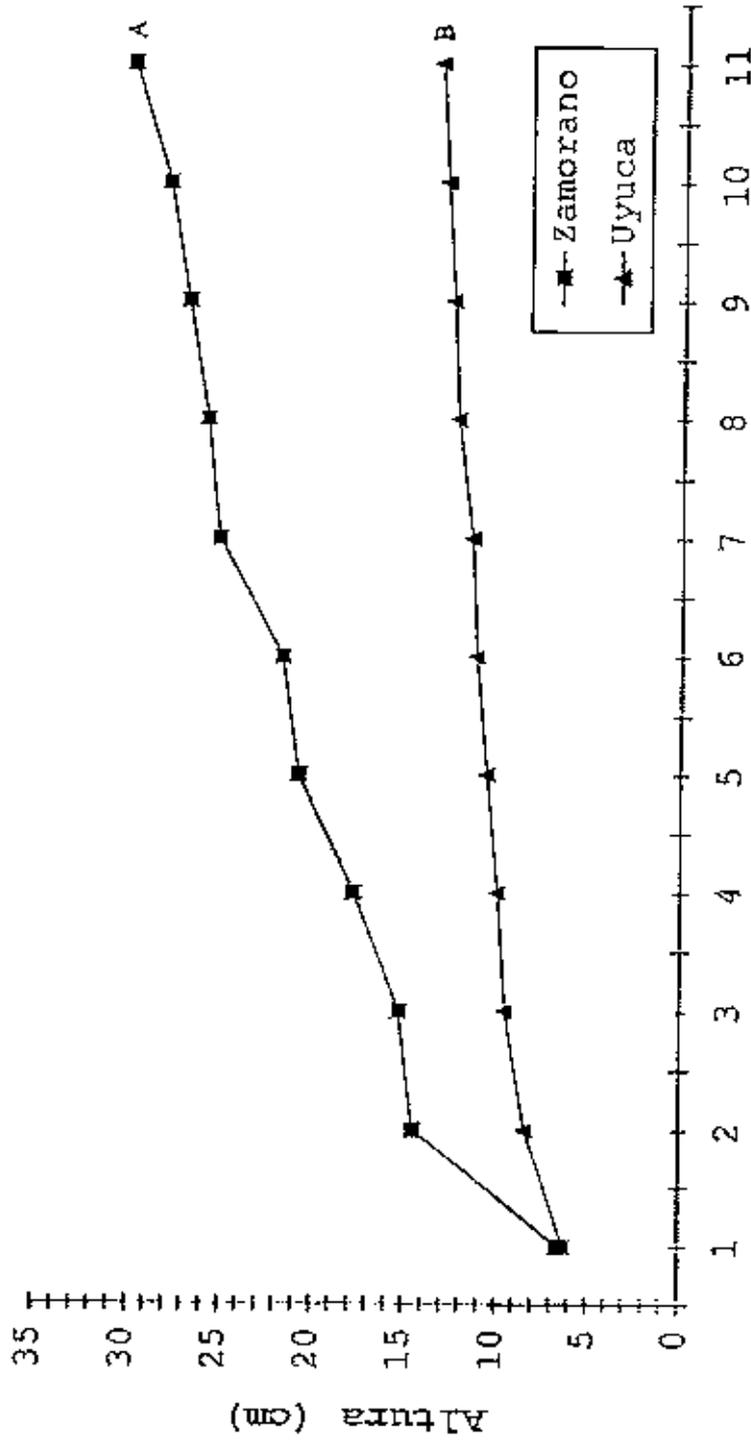
Semanas después del despunte

Figura 7. Curva de crecimiento del cultivar 'Jingle Bells' en dos localidades con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



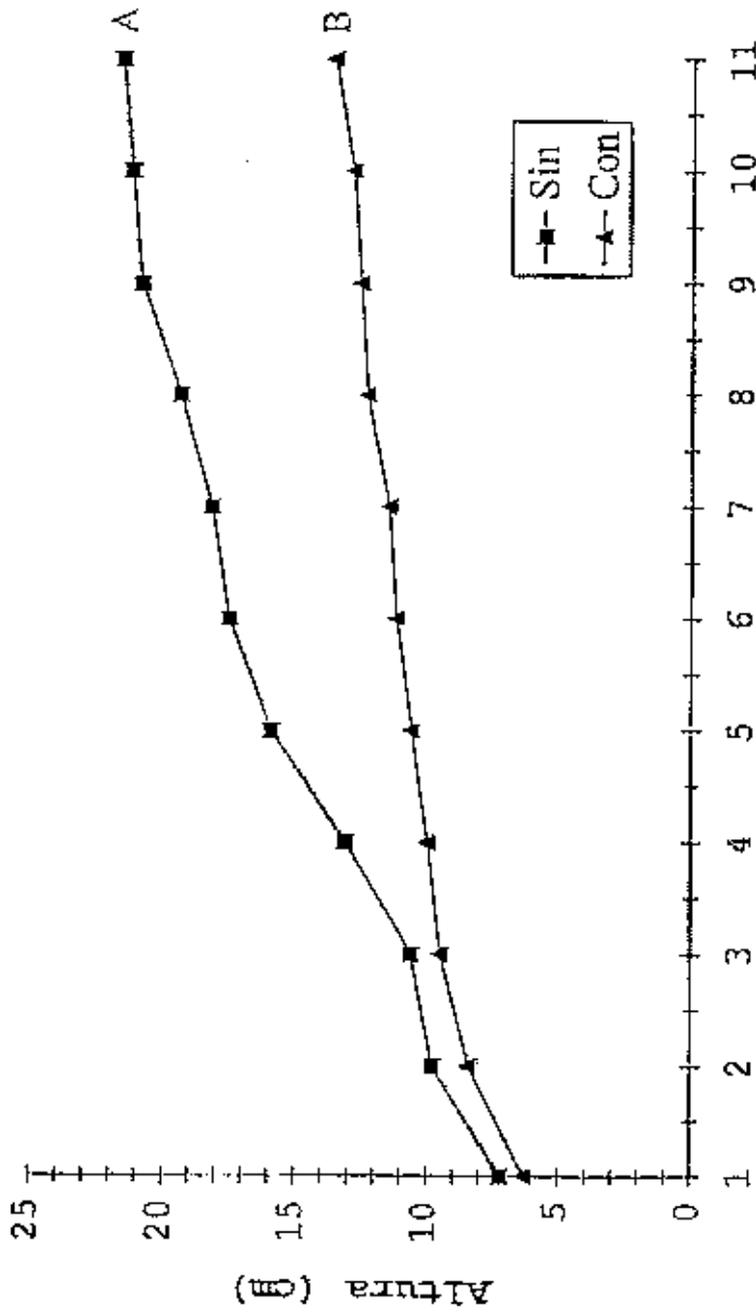
Semanas después del despunte

Figura 8. Curva de crecimiento del cultivar 'Lemon Drop' en dos localidades con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 9. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' de la EAP en dos localidades con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 10. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' de la EAP con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

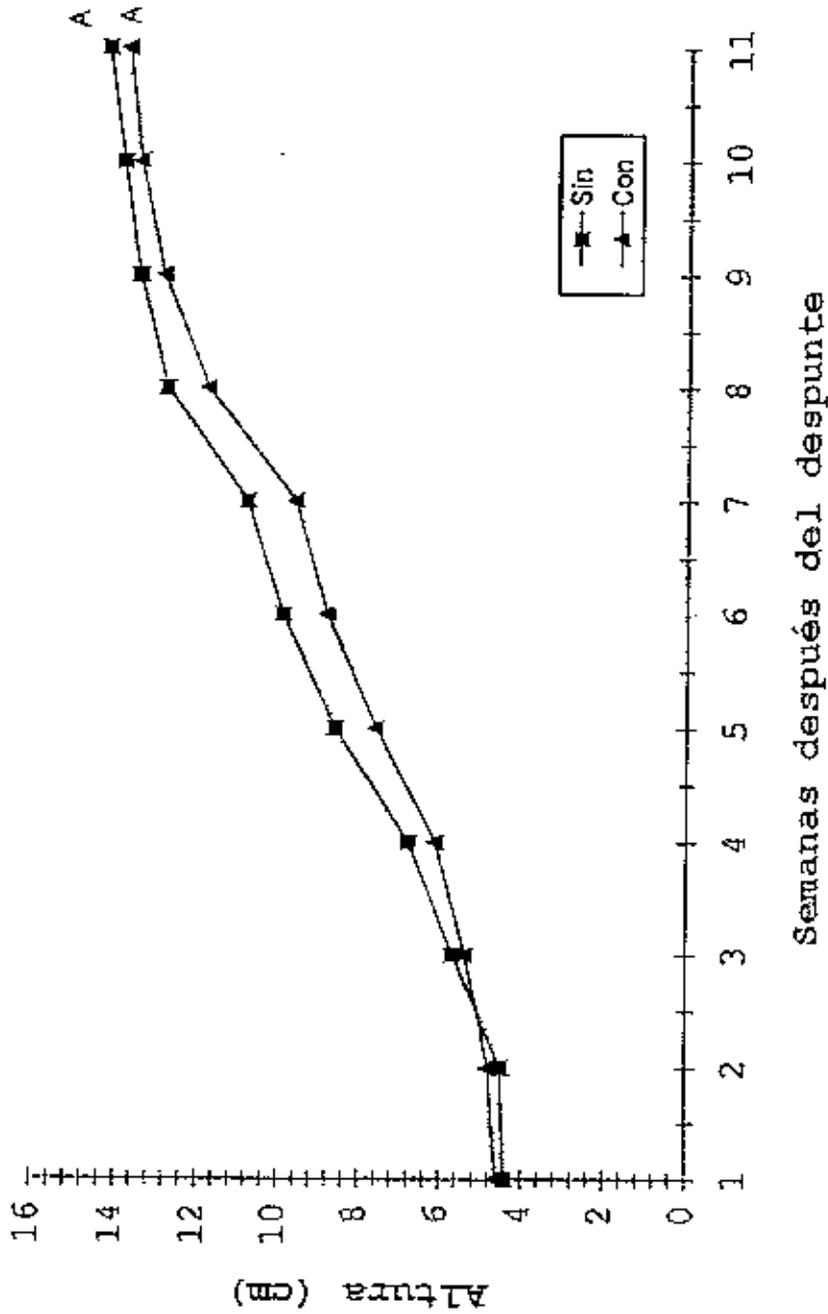
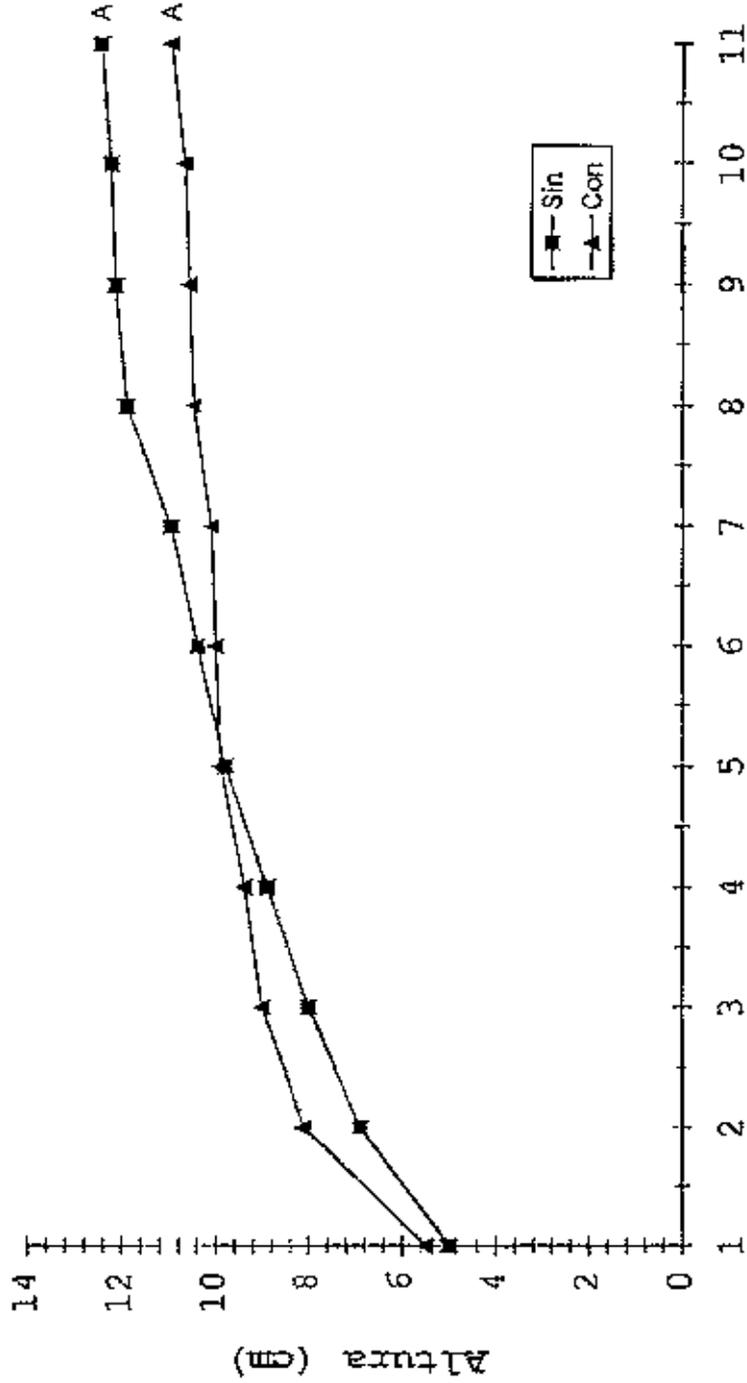
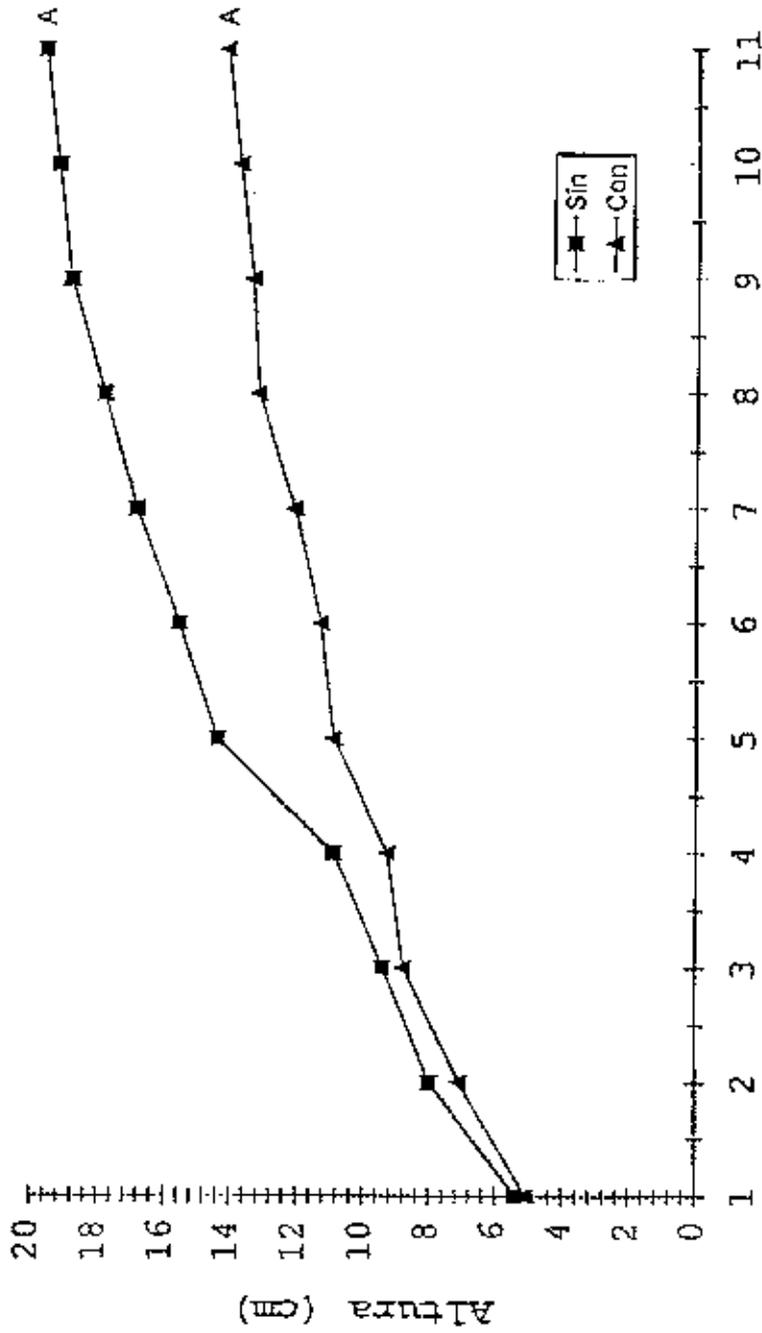


Figura 11. Curva de crecimiento del cultivar 'Lemon Drop' con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700msnm. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 12. Curva de crecimiento del cultivar 'Jingle Bells' con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 13. Curva de crecimiento del cultivar 'Supjibi Red' nuevo nuevo, con y sin retardador de crecimiento en Uyuca a 1700 msnm. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

cultivares con una altura media final de 22.75 cm (Cuadro 1) (figura 14).

En el cerro Uyuca y con la aplicación de retardador de crecimiento, la prueba Duncan de separación de medias no detectó diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red' nueva, 'Lemon Drop' y 'Supjibi Red' de la EAP. Cada uno con una altura final promedio de: 13.42 cm, 12.9 cm y 12.57, respectivamente. Existió una diferencia significativa del cultivar 'Jingle Bells' en relación a los otros tres cultivares con una altura final de 10.6 cm. En este caso ninguno de los tres cultivares alcanzó la altura requerida para el macetero de 6" (Cuadro 2)(Figura 15).

En el cerro Uyuca y sin la aplicación de retardador de crecimiento, la prueba de separación de medias de Duncan no detectó diferencias significativas entre los cultivares 'Supjibi Red' nuevo y el cultivar 'Supjibi Red' de la EAP; cada uno presento una altura promedio final de 20.85 cm para el 'Supjibi Red' de la EAP y 18.88 cm para el 'Supjibi Red' nuevo. No existe diferencia significativa entre los cultivares 'Jingle Bells' con una altura final de 12.2 cm y 'Lemon Drop' con una altura promedio final de 13.48 cm. En estas condiciones se repite la situación anterior; ningún cultivar alcanzó la altura comercial requerida para el macetero de 6" (Cuadro 3)(Figura 16).

Cuadro 1. Separación de medias para la altura final obtenida en Zamorano a 800 msnm con retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

Cultivares	Altura en centímetros
Supjibi Nueva	32.250 A
Jingle Bells	31.250 A
Supjibi EAP	30.125 A
Lemon Drop	22.275 B

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0,05$)

Cuadro 2. Separación de medias para la altura final obtenida bajo las condiciones del Cerro Uyuca a 1700 msnm con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

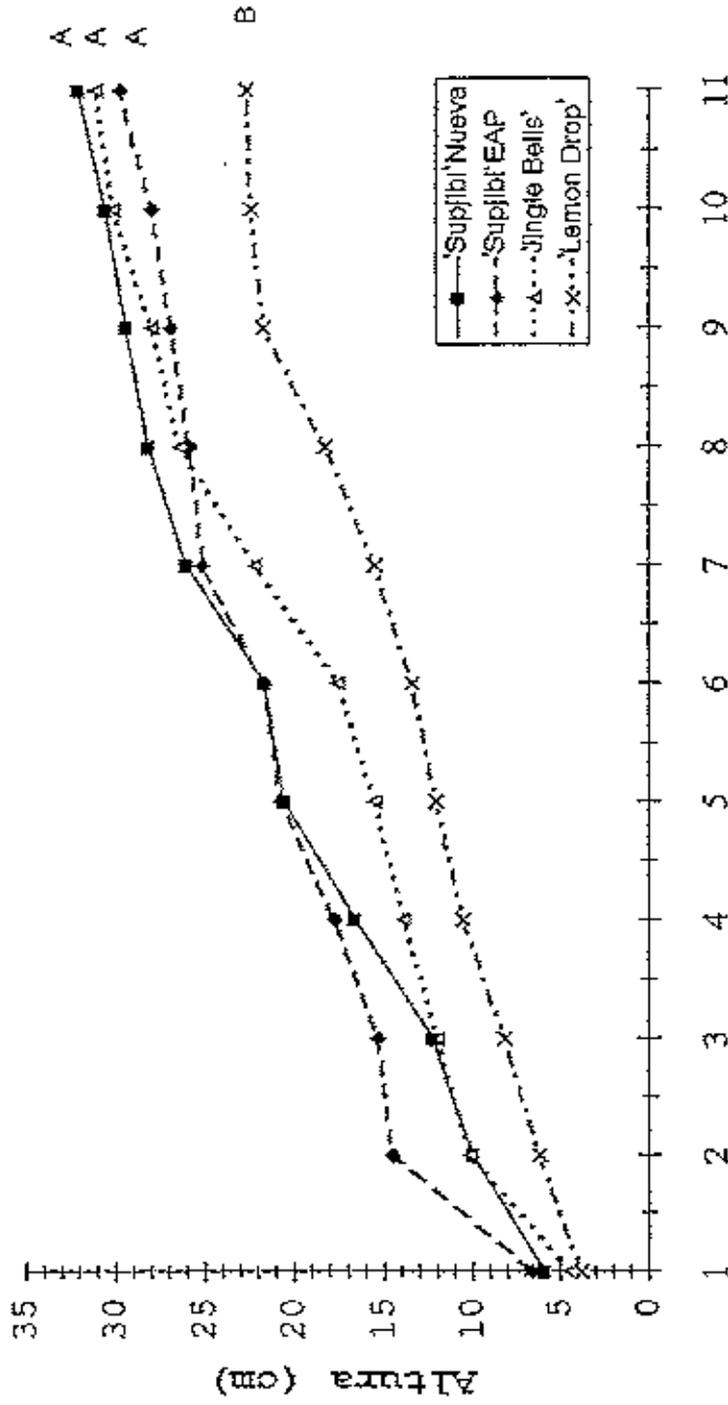
Cultivares	Altura en centímetros
Supjibi Nueva	13.425 A
Lemon Drop	12.900 A
Supjibi EAP	12.572 A
Jingle Bells	10.600 B

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0,05$)

Cuadro 3. Separación de medias para la altura final obtenida bajo las condiciones del Cerro Uyuca a 1700 msnm sin la aplicación de retardadores de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

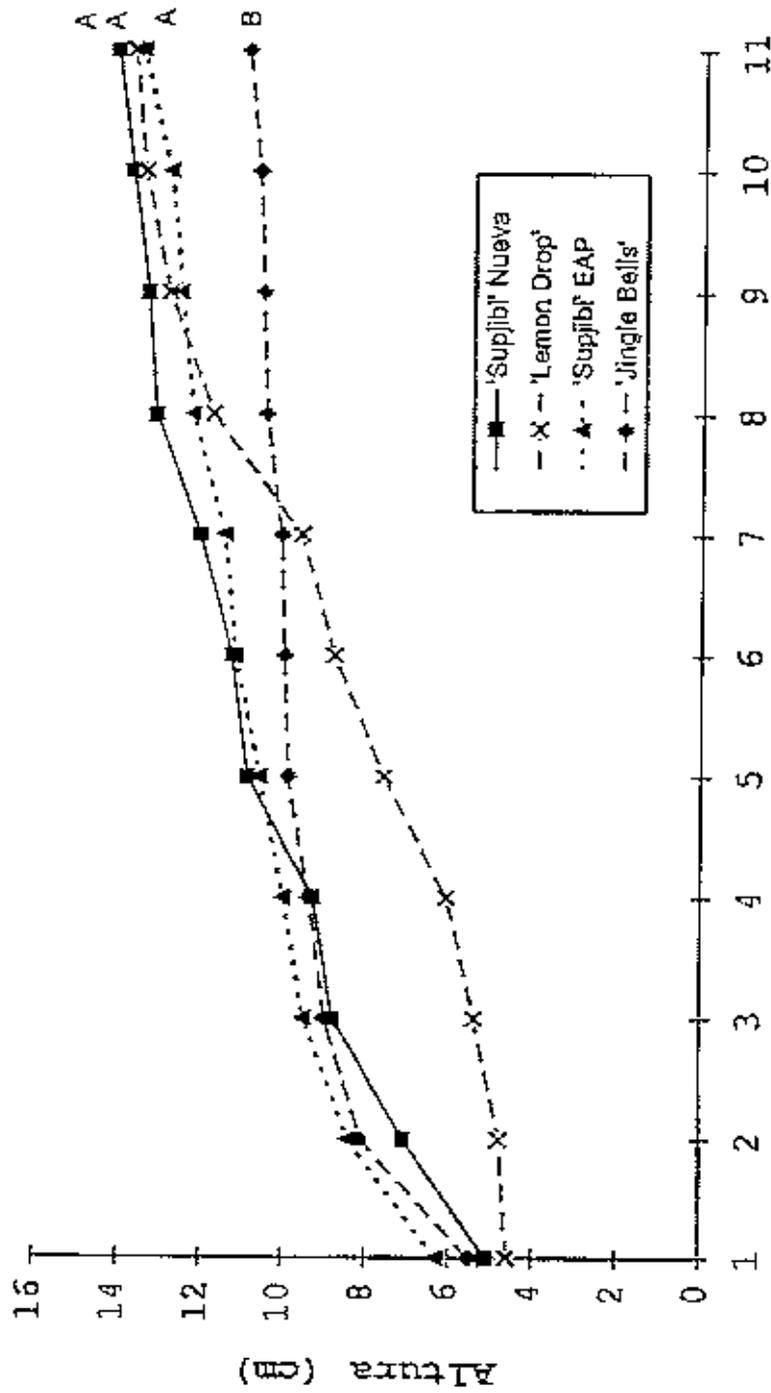
Cultivares	Altura en centímetros
Supjibi EAP	20.850 A
Supjibi Nueva	18.875 A
Lemon Drop	13.475 B
Jingle Bells	12.200 B

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0,05$)



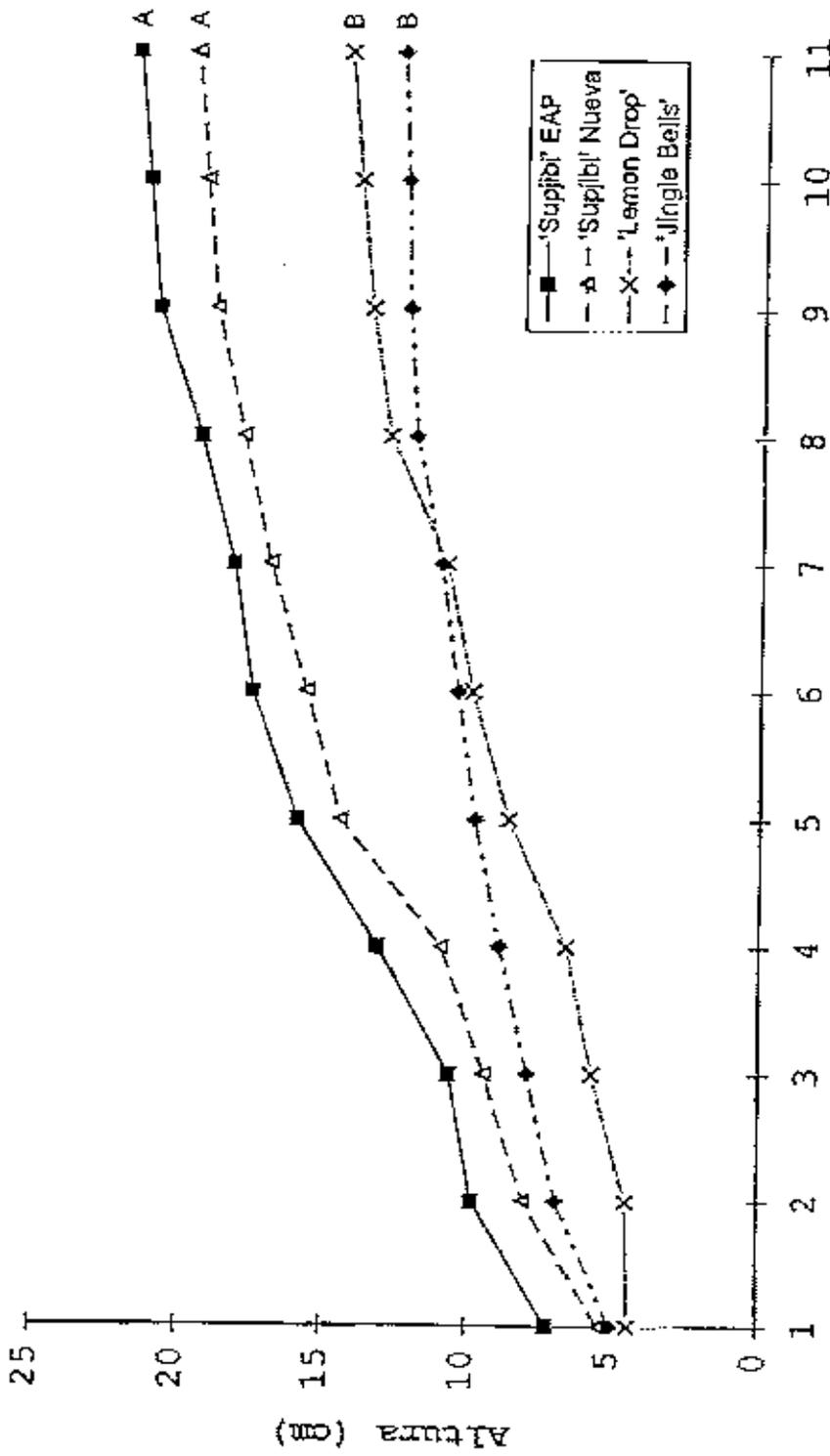
Semanas después del despunte

Figura 14. Comparación del patrón de crecimiento de los cuatro cultivares bajo las condiciones del hamorano a 800 msnm. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 15. Comparación del patrón de crecimiento de los cuatro cultivares en el cerro Úyuca a 1700 msnm con la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.



Semanas después del despunte

Figura 16. Comparación del patrón de crecimiento de los cuatro cultivares en el cerro Uyuca a 1700 msnm sin la aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 16 plantas.

4.2 Apariencia de la planta al 24 de noviembre

En esta fecha se seleccionaron 5 plantas de cada cultivar que mostraran buena apariencia y vistosidad y que tuvieran la altura deseada. Los criterios principales para la selección fueron: Abundante follaje, abundantes brácteas, altura adecuada para el tamaño del macetero y que fuera una planta compacta. Cabe mencionar que ninguna de las plantas producidas en el cerro Uyuca llenaron estos requisitos.

Bajo las condiciones de Zamorano en cuanto al número de hojas verdes, no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre 'Supjibi Red' de la EAP y 'Supjibi Red' nuevo. Tampoco hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre 'Jingle Bells' y 'Lemon Drop'. Tanto 'Jingle Bells' como 'Lemon Drop' fueron significativamente diferentes de ambos cultivares 'Supjibi Red' (Cuadro 4).

En cuanto al número de brácteas, bajo las condiciones de Zamorano, el cultivar 'Supjibi Red' de la EAP no presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) con el cultivar 'Supjibi Red' nuevo. 'Jingle Bells' fue significativamente diferente con 'Lemon Drop' y los dos cultivares 'Supjibi Red'. 'Lemon Drop' fue significativamente diferente ($P < 0.05$) con todos los cultivares (Cuadro 4).

Bajo las condiciones del Zamorano en cuanto al número de ciatios 'Supjibi Red' de la EAP fue significativamente diferente con 'Supjibi Red' nuevo ($p < 0.05$). 'Supjibi Red' nuevo no presentó diferencia significativa con 'Jingle Bells'. 'Lemon Drop' fue significativamente diferente con todos los cultivares (Cuadro 4).

En cuanto al número de hojas verdes no hubo diferencia significativa entre todos los cultivares, bajo las condiciones del cerro Uyuca y sin la aplicación de retardador de crecimiento (Cuadro 5).

En cuanto al número de brácteas no hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nuevo, 'Jingle Bells' y 'Supjibi Red' de la EAP. 'Lemon Drop' fue significativamente ($P < 0.05$) diferente a los tres con el menor número de brácteas (Cuadro 5).

Bajo las condiciones del Cerro Uyuca y sin aplicación de retardador de crecimiento, el cultivar 'Supjibi Red' de la EAP presentó la mayor cantidad de ciatios y no fue significativamente diferente ($P < 0.05$) con el cultivar 'Supjibi Red' nuevo. El cultivar 'Jingle Bells' fue significativamente diferente ($P < 0.05$) de ambos cultivares 'Supjibi Red' y significativamente diferente que el cultivar 'Lemon Drop' que presentó la menor cantidad de ciatios, presentando diferencia significativa con todos los cultivares (Cuadro 5).

Bajo las condiciones del cerro Uyuca y con la aplicación de retardador de crecimiento en cuanto al número de hojas verdes no hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nuevo, 'Supjibi Red' de la EAP y 'Lemon Drop' y no hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' de la EAP, 'Jingle Bells' y 'Lemon Drop' (Cuadro 6).

En cuanto al número de brácteas el cultivar 'Supjibi Red' de la EAP no presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) con el cultivar 'Supjibi Red' nuevo y este último no presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) con 'Jingle Bells'. 'Lemon Drop' fue significativamente diferente de los demás cultivares, presentando la menor cantidad de brácteas (Cuadro 6).

En cuanto al número de ciatios, no hubo diferencia significativa entre ambos cultivares 'Supjibi Red' de la EAP y el nuevo; ambos presentaron diferencia significativa con el cultivar 'Jingle Bells'. 'Lemon Drop' presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) comparado contra los demás cultivares (Cuadro 6).

Cuadro 4. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para las plantas crecidas bajo las condiciones de Zamorano. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas Verdes		Brácteas		Ciatios	
43.6 a	Supjibi EAP	92.2 a	Supjibi EAP	80.6 a	Supjibi EAP
38.8 a	Supjibi Nuevo	86.2 a	Supjibi Nuevo	56.4 b	Supjibi Nuevo
29.2 bc	Jingle Bells	63.6 b	Jingle Bells	43.4 b	Jingle Bells
27.8 c	Lemon Drop	34.0 c	Lemon Drop	14.6 c	Lemon Drop

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

Cuadro 5. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para las plantas crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca sin aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas Verdes		Brácteas		Ciatios	
24.2 a	Supjibi EAP	74.8 a	Supjibi EAP	75.0 a	Supjibi EAP
22.8 a	Supjibi Nuevo	71.5 a	Jingle Bells	66.2 a	Supjibi Nuevo
24.5 a	Jingle Bells	66.4 a	Supjibi Nuevo	43.5 b	Jingle Bells
21.6 a	Lemon Drop	23.0 b	Lemon Drop	27.6 c	Lemon Drop

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

Cuadro 6. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 24 de noviembre, para las plantas crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca con aplicación de retardador de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas Verdes		Brácteas		Ciatios	
25.2 a	Supjibi Nuevo	70.4 a	Supjibi EAP	75.8 a	Supjibi Nuevo
22.6 ab	Supjibi EAP	60.4 ab	Supjibi Nuevo	73.8 a	Supjibi EAP
20.6 ab	Lemon Drop	47.0 b	Jingle Bells	45.4 b	Jingle Bells
16.6 b	Jingle Bells	20.6 c	Lemon Drop	25.8 c	Lemon Drop

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

4.3 Apariencia de la planta al 21 de diciembre.

Para las plantas cultivadas en Zamorano, en cuanto a la retención de hojas verdes no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los cultivares 'Jingle Bells' y 'Supjibi Red' de la EAP. No hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nueva, 'Supjibi Red' de la EAP y 'Lemon Drop' (Cuadro 7).

En cuanto a la retención de brácteas no hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nuevo, 'Jingle Bells' y 'Supjibi Red' de la EAP. 'Lemon Drop' fue significativamente diferente de los demás cultivares presentando la menor cantidad de brácteas retenidas (Cuadro 7).

No hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red de la EAP' y 'Lemon Drop' en cuanto a la retención de ciatios. Tampoco hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Lemon Drop', 'Supjibi Red' de la EAP y 'Jingle Bells' (Cuadro 7).

Para las plantas crecidas en el Cerro Uyuca y sin la aplicación de retardadores de crecimiento, en cuanto a la retención de hojas verdes, no hubo diferencia significativa entre 'Lemon Drop' y 'Supjibi Red' de la EAP. Tampoco hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre 'Lemon Drop' y 'Supjibi Red' de la EAP. No hubo diferencia significativa entre 'Supjibi Red' de la EAP y 'Lemon Drop' (Cuadro 8).

En cuanto a la retención de brácteas no hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red' de la EAP y el nuevo. Tampoco hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Lemon Drop' y 'Jingle Bells' (Cuadro 8).

No hubo diferencia significativa entre los cultivares: 'Supjibi Red' nuevo y 'Supjibi Red' de la EAP en cuanto a la retención de ciatios. Tampoco presentaron diferencia significativa los cultivares 'Supjibi Red' de la EAP y 'Lemon Drop'. 'Jingle Bells' no presentó diferencia significativa con 'Lemon Drop' pero en este caso la retención total de ciatios fue cero para 'Jingle Bells' presentando diferencia significativa con los otros dos cultivares (Cuadro 8).

Para las plantas cultivadas bajo las condiciones del cerro Uyuca y con la aplicación de retardadores de crecimiento en cuanto a la retención de hojas verdes no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre todos los cultivares (Cuadro 9).

En cuanto a la retención de brácteas no hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red' de la EAP y 'Supjibe Red' nuevo. No hubo diferencia significativa entre 'Lemon Drop' y 'Jingle Bells' (Cuadro 9).

En cuanto a la retención de ciatios no hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red' de la EAP y 'Supjibi Red' nuevo. Tampoco hubo diferencia significativa entre los cultivares 'Lemon Drop' y 'Jingle Bells' (Cuadro 9).

Cuadro 7. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para las plantas crecidas bajo las condiciones del Zamorano. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas Verdes	Brácteas	Ciatios
12.2 a Jingle Bells	50.2 a Supjibi Nuevo	3.4 a Supjibi EAP
9.2 ab Supjibi EAP	49.4 a Jingle Bells	1.2 ab Lemon Drop
5.8 b Supjibi Nuevo	48.2 a Supjibi EAP	0.8 b Supjibi Nuevo
4.4 b Lemon Drop	25.6 b Lemon Drop	0.2 b Jingle Bells

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

Cuadro 8. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para las plantas crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca y con la aplicación de retardadores de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas Verdes	Brácteas	Ciatios
10.0 a Supjibi Nuevo	62.0 a Supjibi Nuevo	12.8 a Supjibi Nuevo
6.2 ab Lemon Drop	59.4 a Supjibi EAP	11.8 ab Supjibi EAP
4.6 bc Supjibi EAP	35.2 b Lemon Drop	4.4 bc Lemon Drop
1.6 c Jingle Bells	30.0 b Jingle Bells	0.0 c Jingle Bells

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

Cuadro 9. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas y número de ciatios al 21 de diciembre para las plantas crecidas bajo las condiciones del Cerro Uyuca y con la aplicación de retardadores de crecimiento. Cada valor representa el promedio de 5 plantas de cada cultivar.

Hojas verdes	Brácteas	Ciatios
5.0 a Lemon Drop	59.2 a Supjibi Nuevo	13.4 a Supjibi EAP
2.4 a Supjibi EAP	62.8 a Supjibi EAP	13.0 a Supjibi Nuevo
0.4 a Supjibi Nuevo	28.2 b Jingle Bells	3.4 b Lemon Drop
0.2 a Jingle Bells	26.4 b Lemon Drop	2.6 b Jingle Bells

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P < 0.05$)

V. ANALISIS ECONOMICO

El presente análisis se realizó para un total de 192 plantas, que fue el total de plantas utilizadas para la realización del experimento en Zamorano. Para la condiciones del Cerro Uyuca no se realizó análisis económico porque ninguna planta alcanzó la apariencia comercial requerida para la venta.

El costo total para la producción de 192 plantas fue de Lps. 2669.94. El cual es el resultado de la suma de los costos directos Lps. 1846.14 más los costos indirectos Lps 823.80 (Cuadro 10) Los costos fueron los mismos para todos llos cultivares ya que no hubo diferencia en el manejo y en el costo del material vegetativo. El costo promedio por macetero fue Lps.14.06.

El precio de venta para todos los cultivares en la temporada 1995 fue de Lps.35.00

Calculando la demanda real para cada cultivar se encontró que, para el cultivar 'Supjibi Red' de 96 plantas producidas se vendieron 94 plantas (97.6%), del cultivar 'Lemon Drop' de 48 plantas producidas se vendieron 11 (22.5%) y del cultivar 'Jingle Bells' de 48 plantas producidas se vendieron 17 (35.5%). El monto total de las ventas fue de Lps. 4270.00.

Con el monto total de las ventas se puede calcular la rentabilidad real, de la siguiente manera:

Ingresos:	Lps. 4270.00
Costos de Producción:	<u>-Lps. 2669.94</u>
Utilidad	Lps. 1600.06

Rentabilidad: $\frac{1600.06}{2669.94} \times 100 = 60\%$.

Si al total de los costos le agregamos un costo financiero a una tasa del 32% anual sobre el capital de trabajo estos suben a Lps. 3524.32 y el costo por macetero sube a Lps.18.35 y la rentabilidad es:

Ingresos:	Lps. 4270.00
Costos de Producción:	<u>-Lps. 5524.32</u>
Utilidad	Lps. 745.68

Rentabilidad: $\frac{745.68}{3524.32} \times 100 = 21.15\%$

Es necesario tomar en cuenta la demanda de cada cultivar para poder calcular una rentabilidad real. En este caso se puede ver que el cultivar 'Supjibi Red' tuvo la mayor

demanda, un 77% del total de las ventas, y es recomendable poner más énfasis en la producción de este cultivar para obtener una mejor rentabilidad.

Cuadro 10. Costos totales para una producción de 192 plantas

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS:				
ESQUEJES	ESQUEJE	192	3.19	612.48
SUBTOTAL				612.48
HORMONAS:				
HORMODIN J	GMS	19.2	0.34	6.53
RETARDADORES CRECIMIENTO				
-CYCOCEL	ML	186	0.27	50.2
-B-NINE	GMS	32.5	0.56	18.2
SUBTOTAL				74.95
PESTICIDAS:				
-FUNGICIDAS:				
TRUBAN	GMS	8.5	0.21	1.79
BANROT	GMS	9	0.26	2.34
ZYBAN	GMS	113	0.91	102.83
ALLIETZ	GMS	180	0.26	46.80
PHODAX	GMS	800	0.03	24.00
-INSECTICIDAS:				
THIODAN	ML	75	0.1	7.5
TALSTAR	ML	20	0.29	5.8
EVISECT-S	GMS	22.5	0.44	9.9
DANITOL	ML	20	0.31	6.2
VYDATE	ML	20	0.15	3.00
SUBTOTAL				210.16
MEDIO DE CRECIMIENTO	PIEZ	21.5	0.7	74.95
SUBTOTAL				74.95
PASTEURIZACION				11.52
SUBTOTAL				11.52
FERTILIZANTES:				
BRASOTEX (20-20-20)	KG	1.2	46.0	55.2
Osmocote (14-14-14)	kg.	0.96	50.0	48.0
SUBTOTAL				103.2
MAGETEROS				
SUBTOTAL				519.40
MANO DE OBRA	HRS	52	3.5	103.00
SUBTOTAL				203.00
CONSUMO DE AGUA			0.14	26.88
SUBTOTAL				26.88
GASTOS DE TRANSPORTE			0.05	9.6
SUBTOTAL				9.6
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1846.14
COSTOS INDIRECTOS				
ALQUILERES:				
-Invernadero Quonset			1.96	376.92
-Invernadero de vidrio			0.05	9.60
-Tanque de 800 litros			0.02	3.84
SUBTOTAL				390.36
EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
SUBTOTAL			0.07	13.44
ASISTENCIA TECNICA				
SUBTOTAL				13.44
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
SUBTOTAL			0.15	271.20
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
SUBTOTAL				271.20
OTROS				
SUBTOTAL			0.62	28.80
OTROS				
SUBTOTAL				28.80
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				120.00
COSTOS TOTALES				2669.94

VI. DISCUSION DE RESULTADOS.

6.1 Altura de la Planta

En los resultados se puede ver diferencia en altura entre todos los cultivares en ambas localidades. Esto se debió principalmente a las elevadas temperaturas registradas en el Valle del Zamorano: una máxima promedio de 30°C y una mínima promedio de 20°C. Lo que está relacionado a lo afirmado por Hartley (1992) de que temperaturas sobre los 26°C pueden resultar detrimentes para el óptimo crecimiento sin embargo se alcanzó una altura promedio de 29.1 cm con la aplicación de retardadores de crecimiento.

En las condiciones del Cerro Uyuca se observó que el crecimiento de las plantas fue demasiado lento debido a las bajas temperaturas registradas durante el ciclo del cultivo. Una máxima promedio de 20°C y una mínima promedio de 11°C lo que está en estrecha relación a lo afirmado por Ecke et al., (1990) de que temperaturas por debajo de los 13°C retardan el crecimiento e inciden en clorosis.

Debido a lo improvisado del techo de plástico utilizado en el cerro Uyuca no se tuvo control efectivo sobre las bajas temperaturas, lo que contribuyó a la mala apariencia final de las plantas ya que estaban muy expuestas a las condiciones del medio ambiente.

En cuanto a el cultivar 'Lemon Drop', este fue el que menor altura alcanzó bajo las condiciones de Zamorano, esto concuerda a lo afirmado por Ecke et al. (1990), que es un cultivar de crecimiento lento y que para su producción es necesario ponerlo a enraizar dos semanas antes que los otros cultivares.

En Zamorano no hubo diferencia significativa en la altura final de los cultivares 'Supjibi Red'nuevo, 'Jingle Bells' y 'Supjibi Red' nuevo. En este caso fue efectivo el uso de retardadores de crecimiento pero bajo estas condiciones fue necesario hacer hasta cuatro aplicaciones; lo que no concuerda a lo afirmado por Ecke et al., (1990) que para el cultivar 'Supjibi Red' es mínimo el uso de retardadores de crecimiento. Pero si concuerda con los requerimientos del cultivar 'Jingle Bells'.

El uso de retardador crecimiento en el cerro Uyuca, redujo excesivamente la altura de los cuatro cultivares, sin poder alcanzar ni el 50% de la altura requerida para un macetero de 6". Contrario a lo encontrado en Zamorano, el cultivar 'Jingle Bells' fue el que alcanzó la menor altura, esto se pudo deber a que es un cultivar de crecimiento irregular (Ecke et al., 1990) durante sus primeras etapas pero en este

caso no se corrigió. En relación a los otros tres cultivares no hubo diferencia significativa con respecto a la altura final.

6.2 Apariencia de la planta al 24 de noviembre

Las plantas crecidas en el Cerro Uyuca presentaron un tamaño de brácteas muy reducido y una cantidad menor que las encontradas en Zamorano. Esto es respaldado por el estudio realizado por Lewnes y Ladd (1990), comparando el comportamiento de cuatro cultivares de plantas de pascua, en el que se encontró que una disminución de la temperatura resulta en un disminución de número de brácteas, reducción del tamaño bracteal y el promedio de altura de las plantas. También se relaciona con lo encontrado por Tsuita y Craig (1980) en que el número de brácteas y tamaño del cultivar 'Annette Hegg Dark Red' era reducido si la temperatura nocturna es reducida.

En cuanto al número de ciatios se observó que fue mayor la cantidad encontrada en el Zamorano que la encontrada en las plantas crecidas en el Cerro Uyuca. Esto puede ser a un efecto debido a la temperatura descrito por Hartley(1992) en el que el desarrollo floral es más rápido a 21°C que a 15°C.

En cuanto al número de hojas se encontró una mayor cantidad en las plantas del Zamorano que en las del Uyuca estas ultimas presentando una clorosis que concuerda a lo afirmado por Ecke et al., (1990) que temperaturas por debajo de los 13°C inciden en clorosis.

Se observó que el número hojas verdes fue menor ya que en promedio se obtuvo un total de 80 hojas para el cultivar 'Supjibi Red' comparado a lo encontrado por Fernández (1994) que obtuvo un total de 150 hojas verdes . En cuanto al número de brácteas fueron superiores las plantas del presente estudio. Comparando con Ventura (1995) se obtuvo un mayor número de hojas verdes, brácteas y ciatios comparando con el superior de sus tratamientos B-Nine a 1500 ppm, siempre comparando el cultivar 'Supjibi Red'.

6.3 Apariencia de la planta al 21 de diciembre

En esta fecha se dio una pérdida considerable de ciatios, hojas y brácteas. Esto se debió principalmente a la baja intensidad luminosa en las condiciones del laboratorio de agronomía, 0.31 Klux con las luces encendidas y 0.1 Klux con las luces apagadas durante el día, lo cual representa menos del 5% de la intensidad luminosa que recibieron en el invernadero (57 Klux) y tampoco la recomendada por Nowak y Rudnický (1990) para condiciones de interior de 2.15 Klux y esto esta relacionado a lo afirmado por Embry y Notnagel (1994) de que la baja intensidad luminosa es uno de los

principales factores ambientales que afectan la longevidad de las plantas bajo condiciones de interior.

Otro factor de importancia a considerar para que no se haya dado una buena retención de hojas y ciatios fue la mala circulación de aire, lo que pudo haber provocado una acumulación de etileno y con esto la abscisión de hojas y flores.

En relación al número de hojas verdes retenidas, en el cultivar 'Supjibi Red' se puede ver que fue inferior al mejor de los tratamientos de Ventura (1995), lo mismo para la cantidad de brácteas y ciatios. Se puede ver también la diferencia al comparar con los resultados de Fernández (1994) el número de hojas totales fue menor para las plantas de la temporada 1995.

6.3 Análisis económico

Se puede ver que, al comparar con los costos encontrados por Groes-Petersen (1994), el valor por macetero desde el año 1993 hasta el año 1995 aumento de Lps. 10.52 a Lps. 14.06 (un incremento del 33%). Obteniéndose una rentabilidad del 60%. Pero es importante recalcar que la demanda del cultivar 'Supjibi Red' es superior al de los cultivares 'Lemon Drop' y 'Jingle Bells'; es por esto que es importante poner mayor énfasis en la producción de 'Supjibi Red'. Para este tipo de cultivo es importante tomar en cuenta la demanda para poder hacer un mejor análisis de la rentabilidad.

VII. CONCLUSIONES

1. Las plantas producidas en el cerro Uyuca no alcanzaron la altura comercial recomendada. El promedio de la altura alcanzada fue de 14.4 cm.
2. Ningún cultivar producido en el cerro Uyuca tuvo las características de buena apariencia comercial, tales como: altura de 30 cm con relación al macetero, plantas compactas y con abundante follaje y brácteas.
3. En Zamorano no se presentó diferencia significativa entre los cultivares 'Supjibi Red' de la EAP, 'Supjibi Red' nuevo y 'Jingle Bells' en cuanto a la altura final, con un promedio de 31.2 cm.
4. 'Lemon Drop' fue el cultivar que presentó el ritmo de crecimiento más lento bajo las condiciones de Zamorano.
5. La baja intensidad luminosa (0.31 Klux) y reducida circulación de aire (ventilación) del laboratorio de Agronomía influyó en la retención de hojas y ciatios de todos los cultivares.
6. La aplicación de retardadores de crecimiento no es necesaria para las condiciones del Cerro Uyuca pero si para las condiciones de Zamorano.
7. El cultivar que tuvo la mayor demanda fue el cultivar 'Supjibi Red' en relación a los cultivares 'Jingle Bells' y 'Lemon Drop'.

BIBLIOTECA WILSON FORTINO
ESCUELA AGROPECUARIA PANAMERICANA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y ZOOTECNICAS

VIII. RECOMENDACIONES

1. Seguir produciendo las plantas de pascua en Zamorano con el uso de retardadores de crecimiento, utilizando los productos Cycocel a 2000 ppm y B-nine a 2500 ppm.
2. No sembrar en el Cerro Uyuca si se piensa utilizar un techo de plástico improvisado, ya que la pascua es un cultivo que requiere mayor cuidado sin estar expuesto al medio ambiente. Utilizar un invernadero con paredes transparentes que protejan las plantas lateralmente en el cerro Uyuca para tener un mejor control de la temperatura.
3. En el caso de producir el cultivar 'Lemon Drop' es necesario ponerlo a enraizar dos semanas antes que los otros cultivares debido a su ritmo lento de crecimiento.
4. Realizar un estudio de mercado para evaluar la aceptación en Tegucigalpa de los cultivares 'Lemon Drop' y 'Jingle Bells' y de acuerdo a estos resultados decidir sobre la cantidad de plantas que de estos cultivares deberán producirse.

IX. BIBLIOGRAFIA

- BARRET, J. E. ; BARTUSKA, C.A. 1982. PP333 effects on stem elongation dependent o site of aplication. HortScience. 17:737-738.
- BIDWELL, R.G.S. 1979. Fisiologia Vegetal. México, A.G.T. Editors. 531p.
- ECKE, P. ; MATKIN, A. ; HARTLEY, D. 1990. The Poinsettia Manual. Third. Edition. U.S.A. California, Paul Ecke Poinsettia, Encinitas. 276p.
- EMBRY, J.L. ; NOTHNAGEL E. 1994. Leaf senescence of postproduction Poinsettias in low-light stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(5):1006-1013.
- ERWIN, J. E. ; HEINS, R.D. ; KARLSSON, M.G., 1989 Thermomorphogenesis in Lilium longiflorum. Amer. J. Bot. 76(1):47-52. citado por: Berghage, R.D. 1991. Quantification of temperature effects on stem elongation.
- FERNANDEZ, F. 1994. Efecto de la manipulación del fotoperiodo en la inducción floral de pascua (Euphorbia pulcherrima, Willd). Tesis de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 53p.
- GARY, L. M. ; EFFIN, T. G. ; MALEUG, K.R. 1990. Alteration of poinsettia stem anatomy by growth retarding chemicals. HortScience. 25:433-435.
- GROES-PETERSEN, E. 1994. Estudio de factibilidad para la producción de planta de pascua en flor (Euphorbia pulcherrima) en maceteros de plástico en la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 169p.
- HANAN, J.J. 1972. Repercussions from water stress. HortScience. 7:113-114.
- LEWNES, A. M. ; LADD, D. 1984. Comparisson of five poinsettia cultivars grown under different temperature Regimes. HortScience. 19(3):438-439.
- MC AVOY, R. J. 1992. In situ plant canopy and potting medium temperature under two greenhouse temperature regimes. HortScience. 8:918-920.

- MILLER, S. H. 1984. Environmental and physiological factors influencing premature cyathia abscission in Euphorbia pulcherrima Willd. Master's Thesis, Michigan State University. citado por Hartley. En Introduction to Floriculture. Ed. Larson, R. A. Academic Press. P. 633.
- MISELEM, L. J. 1983. The effects of water stress on "V-14 Jingle Bells 2", "Annette Hegg Diva" and "Jingle Bells" poinsettias Euphorbia pulcherrima Willd. Master's thesis. Louisiana State University. p. 52.
- NELSON, P. 1985. Greenhouse Operation and Management. Third. Edition. New Jersey. Prentice-Hall. 293p.
- NOWAK, R. ; RUDNICKI, R.M. 1990. Postharvest Handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Oregon. Timber Press. 210p.
- PARIHAR, N.S. 1964. Hormonal control of plant growth. New York. Asia Publishing House. 144p.
- SHANKS, J.B. 1988. Poinsettia-Nochebuena. En introducción a la floricultura. Ed. Larson, R.A. México, A.G.T. Editors. P.273-295.
- STEWART, R.N. ; ARISUMI, T. 1966. Genetic and Histogenic Determination of Pink Brack in Poinsettia. En en introducción a la Floricultura. Ed Larson, R. A. México A.G.T. Editors. p.273-295.
- TSUITA, M.J. ; CRAIG. 1980. Reduced night temperatures effects on poinsettias. Hort. Sci. 55:45-47.
- VENTURA, L.R. 1995. Disminución de altura de la planta de pascua (Euphorbia pulcherrima Willd) con reguladores de crecimiento. Tesis de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 38p.
- WENT, F.W. 1957. Some Theoretical aspects of effects of temperature on plants. En Influence of temperature on biological systems. Ed. Johnson F.H. Baltimore. Waverly Press. 275p.
- WILFRET, G.J. 1993. Comparative effects of growth regulators on poinsettia. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 106:294-297.

X. DATOS DEL AUTOR

Nombre: Luis Gerardo Castillo Ortíz.
Nacionalidad: Guatemalteca.
Educación Superior: Escuela Agrícola Panamericana.
Título obtenido: Ingeniero Agrónomo.
Dirección: 36 calle 14-30 zona 12.
Guatemala, Guatemala.
Telefono: 76-05-71.