

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

Las proteas son arbustos de origen sudafricano y australiano que se cultivan para la utilización de la flor cortada fresca o seca y del follaje. La belleza de sus flores y follaje, su larga duración en agua una vez cortadas y los altos precios que alcanzan en los mercados, justifican el interés que ha despertado su cultivo en el mundo (*Azrural, 2006*).

La introducción de especies florales en el mercado nacional ha ido adquiriendo gran importancia durante los últimos años siendo un mercado potencial y otorgan buenas rentabilidades a los pocos productores de este cultivo.

En el Ecuador la explotación de proteas, no está muy difundida, por lo tanto son escasas las investigaciones que se han realizado en el país sobre esta flor exótica; además no existe ensayos agronómicos de estas especies asociadas a reguladores de crecimiento (giberelinas).

Por otra parte al ser este un país que no tiene estaciones climáticas definidas sino épocas climáticas y la ventaja de que podemos cosechar durante todo el año, se hace necesario realizar nuestros propios estudios como fuente de información viable y confiable (*Fainstein, 2004*).

Los estudios realizados servirán para un mejor aprovechamiento de esta flor, contribuirán a los productores y futuros productores en el desarrollo de mejores características de la flor como: tallos con mayor longitud y cabeza floral con un mayor diámetro, que son los parámetros más importantes a evaluar al momento de la cosecha, por otra parte la falta de información sobre el cultivo, fertilización y manejo, en sí son los limitantes para una producción a gran escala en nuestro medio.

Mediante la aplicación de giberelinas se busca nuevas alternativas que mejoren los rendimientos y reduzcan los costos de producción, ya que muchas veces la fertilización tradicional, no cubre las expectativas nutricionales de la planta pero siempre tomando en cuenta que estas opciones no dañen al medio ambiente ni al suelo.

La presente propuesta se desarrolló en la sierra ecuatoriana, ello permitió recolectar datos e información del ácido giberélico en proteas.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de cinco dosis de ácido giberélico, en tallos florales de proteas *Leucadendron* sp, Cv. SAFARI SUNSET.

Específicamente se busco: Determinar si con la aplicación de ácido giberélico se consigue un mayor incremento en la longitud de los tallos; determinar si existe un diámetro mayor de la cabeza floral y establecer los costos del mejor tratamiento.

Se formuló la siguiente hipótesis: las dosis de ácido giberélico promueven por igual el crecimiento de los tallos y el diámetro de la cabeza floral en proteas.

## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. Las Proteas.

##### 2.1.1.- Taxonomía.

De acuerdo con Fainstein R, la siguiente es la sistemática de la proteas:

- Reino:** Vegetal.
- Clase:** Angiospermas.
- Subclase:** Dicotiledónea.
- Superorden:** Rosidae.
- Orden:** Portéales.
- Familia:** Proteaceae.
- Subfamilia:** Proteoideae.
- Tribu:** Proteae.
- Subtribu:** Proteáinae.
- Género:** Leucadendron.
- Especie:** *Leucadendron sp.*
- Variedad:** Safari sunset.

### **2.2.2. La Especie, Leucadendron Sp, Cultivar Safari sunset.**

Esta especie es la más cultivada entre las proteas, son al rededor de 80 especies y muchas subespecies. Se caracteriza por tener los sexos separados y poseer brácteas de colores que encierran a las flores verdaderas.

Es la variedad más conocida y difundida dentro de los *Leucadendron*, pertenece a la familia de las proteaceas; es un híbrido creado por Jean Stevens de Wanganui y su yerno Ian Bell en el año 1962-1963, en Nueva Zelanda (INIAP, 2005).

*Leucadendron* sp. Cv. Safari Sunset es una selección clonal de un cruzamiento artificial entre, *Leucadendron salignum* (variedad roja) y *Leucadendron lauroolum*, ambas especies originarias de Sudáfrica.

Actualmente es el cultivar más importante en la industria de las Proteas, ya que comercialmente es muy popular. Safari sunset es una planta femenina utilizada comercialmente como flor de corte o follaje decorativo (INIAP, 2005).

### **2.1.3. Ambiente.**

En su ambiente nativo, las proteas, forman brotes adaptados a un ambiente hostil, donde se ven expuestos a la luz intensa, sequías frecuentes y fuego. El tallo principal está adaptado al fuego y con frecuencia renace de un tocón chamuscado. Su sistema radicular está también adaptado a su ambiente, creciendo en suelos

ácidos muy lixiviados; estas plantas crecen y florecen en los suelos más pobres de la tierra. Las proteas no crecen normalmente en suelos alcalinos o en suelos muy fértiles, especialmente aquellos que poseen altas cantidades de fósforo disponible. Todas son relativamente tolerantes a la luz intensa, pero se les debe dar alguna protección contra el invierno cuando recién se las planta en el campo. (*Corparaucania, 2004*).

## **2.2. Condiciones agronómicas.**

### **2.2.1. Suelo.**

Es muy importante que las proteas tengan un drenaje adecuado. Prefieren un suelo de arcilla arenosa o un terreno al descubierto. Ciertas variedades de proteas toleran suelos más pesados, aunque no sobrevivirían en terrenos de arcilla compacta. Si nos encontramos en este caso, será necesario excavar la tierra para mejorarla e incorporar compost más yeso con el fin de disolver los restos de arcilla.

La mayoría de las variedades requieren un suelo ácido con un pH inferior a 6, aunque algunas toleran los suelos neutros y alcalinos con un pH superior a 7. En cualquier centro de jardinería nos pueden informar acerca de cuáles son las variedades más idóneas para nuestro tipo de suelo (*Corparaucania, 2004*).

### **2.2.2. Orientación.**

Las proteas, necesitan una exposición solar abundante con buena circulación constante de aire, ya que estas son las condiciones necesarias para que produzcan gran número de flores. Sin embargo, algunas variedades pueden cultivarse en zonas de semi-sombra. En cuanto están asentadas, las proteas resisten las heladas, toleran temperaturas de hasta  $-2^{\circ}\text{C}$  y ciertas variedades pueden soportar hasta  $-6^{\circ}\text{C}$ . La humedad del aire y la duración de las bajas temperaturas son los factores que determinan dicha resistencia. Por ejemplo, en el hemisferio sur, las proteas no sobreviven en muros que estén orientados al sol (*Sánchez, 1998*).

### **2.2.3. Mantillos.**

Los mantillos naturales, compuestos de corteza, paja u hojas, protegen las raíces superficiales de la planta. Se debe evitar el empleo de compost de hongos, ya que contiene fertilizantes con alto contenido en fósforo. Tampoco se deben cultivar otras especies alrededor de estas plantas, ni arrancar las malas hierbas de forma manual (*Sánchez, 1998*).

### **2.2.4. Riego.**

Las proteas son sensibles a la salinidad, por eso se debe regar con láminas continuas y no crear bulbos de riego, donde se acumulan las sales. Se debe plantar entre los goteos y no al lado de los goteos, por el problema del exceso de agua.

Después de plantar se recomienda alrededor de 2 a 3 litros de agua por planta por día dividido en mínimo 4 veces (*Fainstein, 2004*).

### **2.2.5. Fertilización.**

Cuando vamos a fertilizar tiene que estar basada en los siguientes principios:

Sustratos determinados que sirven de intermediarios entre los fertilizantes y la planta sin participar, o sea que no intervienen para nada en el proceso, como es caso de sustratos inertes (cultivo hidropónico).

En este caso hay que suministrar a la planta todo lo necesario en cada riego. Hay sustratos que tienen un complejo de intercambio, o sea la capacidad para retener y liberar determinados iones, estos suelos le permiten a la planta utilizar sus reservas.

Como resulta muy difícil aplicar una fórmula diferente para cada situación, se acostumbra a utilizar una fórmula única, basada en la experiencia. El equilibrio para la fertilización en Proteas es 5:2:5 o 7:2:7 (*Fainstein, 2004*).

### **2.2.6. Obtención de plántulas.**

Se obtienen plántulas partiendo de las semillas, las cuales germinan erráticamente a las cinco u ocho semanas. Existe gran variabilidad entre las plántulas, y por ello



actualmente se propagan los clones seleccionados usando estacas, para conservar las características deseables (Azrural, 2006).

### **2.3. Origen y Composición Química de las Giberelinas.**

Alrededor de 1930, científicos japoneses obtuvieron cristales de compuestos promotores del crecimiento en *Gibberella fujikuroi*, hongo causante del “bakanae” (planta loca) en arroz, enfermedad caracterizada por un crecimiento excesivo del tallo de arroz y una inhibición de la producción de semillas. Las llamaron giberelinas. A partir de 1955, en que se hizo con el ácido giberélico, estas sustancias se purificaron y analizaron estructuralmente. Desde entonces se han aislado más de 120 giberelinas (GAs) a partir de plantas y del hongo *Gibberella*. La numeración de las giberelinas (subíndice) viene dada por el orden en el que han sido descubiertas (EUITA, 2005).

#### **2.3.1. Usos fisiológicos de las giberelinas en las flores.**

Los principales efectos de las giberelinas sobre el desarrollo son:

- Inducción del crecimiento del tallo.
- Regulación de la transición entre la fase juvenil y adulta.
- Inducción de la floración y determinación sexual de la flor.
- Promoción de la producción de frutos.
- Inducción de la germinación de semillas o pérdida de dormancia y movilización del endospermo (EUITA, 2005).

### **2.3.2. Mecanismos de acción de las giberelinas.**

La estimulación del crecimiento por GA s es debido a la estimulación de la elongación y la división celular. El incremento de flexibilidad en la pared celular por estimulación de la enzima xiloglucano endotransglicolasa (XET) parece estar correlacionado con el crecimiento inducido por GA. A su vez, las giberelinas estimulan la transición entre la replicación de ADN y la división celular, acelerando así el ciclo celular. En presencia de giberelinas se induce la degradación de factores de transcripción represores de genes relacionados con el crecimiento (*CONICYT, 2006*).

### **2.4. Producto utilizado New Gibb 10% P.S.**

Es un potente regulador de crecimiento vegetal a base del ácido giberélico, que es producido vía fermentación biológica del hongo *Gibberella fujikuroi*, usado para estimular crecimiento y desarrollo de l follaje, obtener frutos de mayor tamaño y calidad con cosechas más uniformes, su nombre es Ácido Giberélico formulación contiene 10 gramos de ingrediente activo por Kilogramo de producto comercial (*Vademécum, 2004*).

#### **2.4.1.- Modo de acción.**

El ácido giberélico, ingrediente activo de New Gibb produce los siguientes efectos en las plantas: elongación celular, multiplicación de las células, aumento de la biosíntesis celular, liberación y transporte de auxinas (*Vademécum, 2004*).

#### **2.4.2.- Dosis y Recomendación.**

- **Fresas:** Para mejora apertura de los ramilletes, tamaño y calidad del fruto. Usar 100 gramos de New Gibb 10% en 200 litros de agua por hectárea, realizar la aspersión del cultivo a las 4 semanas de transplantado.
- **Fréjol:** Para emparejar la floración y el cuaje. Acortar el ciclo del cultivo y aumentar la producción. Aplicar 30 gr. por hectárea, al comienzo de la floración (30 a 45 días después de la germinación).
- **Melón, pepino y sandia:** Para una formación uniforme de flores y frutos, mejorar el tamaño, manejo y transporte del fruto. Primera aplicación.- Usar 20 a 25 gramos de New Gibb 10%, en 100 litros de agua, cuando el cultivo tenga un 40-50% de la floración; segunda aplicación Aplicar 50 gramos de New Gibb 10%, por hectárea a los 15 días después de la primera aplicación.
- **Flores:** Para mejora la calidad y precocidad de la cosecha. Aplicar 3 gramos de New Gibb 10%, por 100 litros de agua en el desarrollo del cultivo. Para evitar la hendidura del cáliz en claveles. Aplicar 50gramos de New Gibb 10%, en volumen de 100 litros de agua antes de la apertura de las yemas. Repetir esta aplicación cada semana.

- Para acelerar la formación de flores en el ciclamen. Diluir 5 gramos de New Gibb 10%, en 100 litros de agua. Aplicar esta solución cuando los pimpollos tengan de 2-3 cm., de largo. Repetir esta aplicación a la tercera y sexta semana después.
- Para la elongación de los tallos, el diámetro y el diámetro de los vástagos florales en crisantemos. Diluir 5 gramos de New Gibb\* en 100 litros de agua y aplicar esta solución durante el desarrollo del cultivo. (*Vademécum, 2004*).

## **2.5. Constitución del ramo de flores.**

En el pasado, el ramo clásico de flores estaba compuesto de 80 % de flores tales como rosas, claveles, gerberas y 20% de verdes de corte de varias clases. El ramo hoy en día es totalmente diferente con una mayor cantidad de verdes, incluyendo el Safari sunset, levantándose hasta 50% y más de la composición de los bouquets. Uno puede ver aun ramos que se componen solamente de tallos / hojas verdes (y rojos) y ésta es la razón de la demanda creciente para los verdes de corte.

En el comercio europeo, Israel suministra 95 % de los tallos del Safari Sunset entre los meses de octubre y marzo. (*CORPARAUCANIA, 2004*).

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

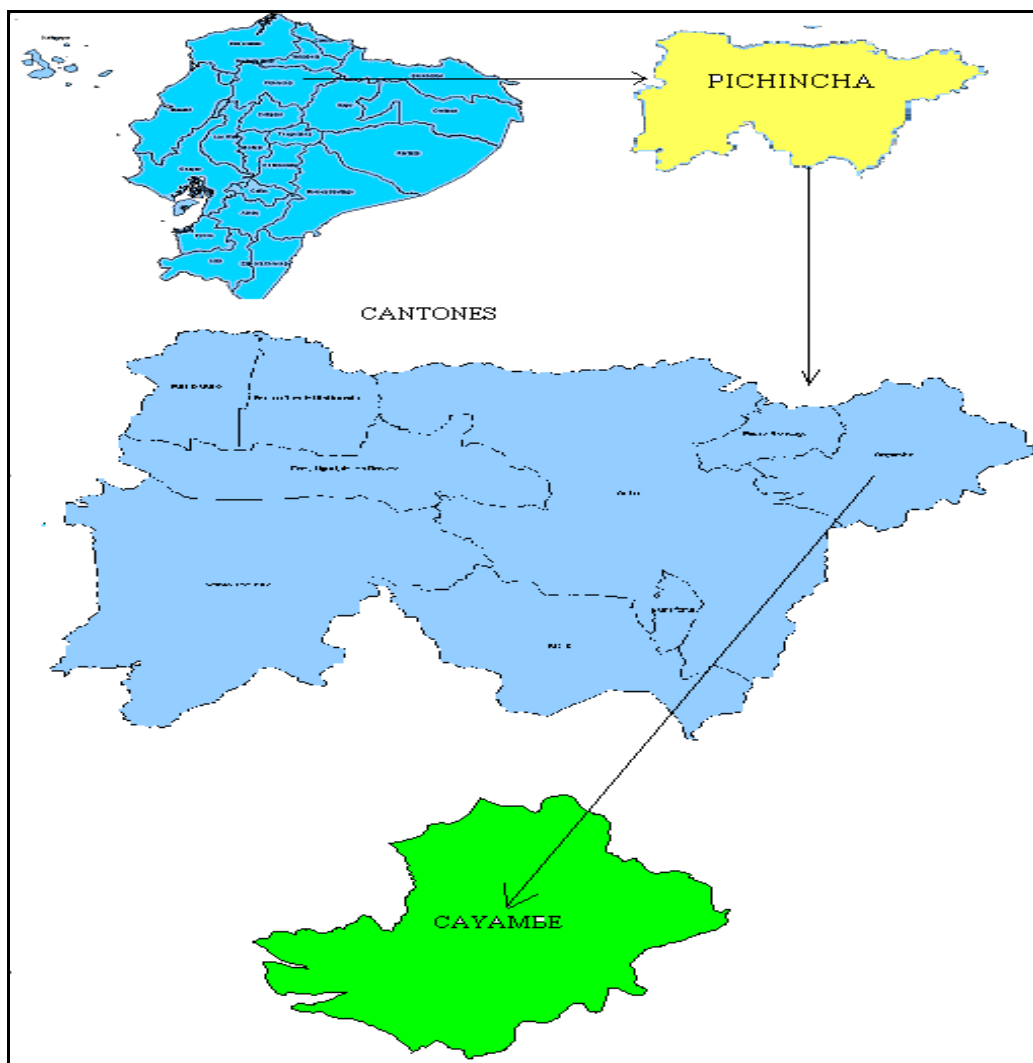
#### **3.1. CARACTERISTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

##### **3.1.1. Localización del Área.**

La siguiente es la relación de los datos políticos y ubicación geográfica proporcionados por la empresa Proteas del Ecuador.

El ensayo se lo ubicó en Ecuador, en la provincia de Pichincha, cantón Cayambe, sector Ayora, lugar plantación de flores PROTEAS del Ecuador S.A.

A una longitud de 0° 04' N y Latitud de 78° 08' W.



**Figura1.-** Ubicación geográfica del ensayo en el mapa del Ecuador.

### **3.1.1.1. Clima.**

Según Fainstein (2004), la precipitación anual de la zona varía desde 700 a 1000 mm y la temperatura media en el día es de 14 – 20 °C. Y en la noche: 6 – 8 °C.

No se presentan meses ecológicamente secos; las mayores precipitaciones se concentran en noviembre, diciembre y bajan paulatinamente hasta Junio. El riesgo de heladas se presenta en la época de menor cantidad de lluvias (Julio y Agosto). La zona está localizada a una altitud de 2880 msnm.

### **3.1.1.3. Características Ecológicas.**

De acuerdo a la clasificación taxonómica de Holdrige, la zona corresponde a bosque húmedo Montano bhM, Subpáramo Húmedo (Sp H). (*Cañadas, 1983*).

### **3.1.1.4. Características Edafológicas.**

Los suelos son de origen volcánico, caracterizados por el calor entre ellos existen los (DISTRANDEPT) negros con abundante materia orgánica, estructura granular en el horizonte superior, con saturación de bases menor al 50%. Y el pH (del agua) es menor a 6.0. (*M.A.G, 1984*).

## **3.2.- MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.2.1.- Material experimental.**

- Plantación de Proteas.
- Acido Giberélico, NEW GIBB 10% P.S. disponible en el comercio.

### **3.2.2.- Materiales de campo**

- Bomba de mochila.
- Balanza de precisión.
- Calibrador pie de rey.
- Cintas de marcación.
- Letreros de madera.
- Cintas para etiquetar las flores.
- Cinta métrica.
- Flexímetro.

- Libreta de campo.
- Cámara fotográfica.

### **3.2.3.- Materiales de Oficina.**

- Material de Escritorio
- Computadora
- Calculadora
- Papel
- Formatos para toma de lecturas.

## **3.3. MÉTODOS.**

### **3.3.1 Factor en estudio.**

Dosis de ácido giberélico (NewGibb\*).

### **3.3.2. Tratamientos.**

Se establecieron cinco dosis de ácido giberélico y un testigo los cuales se indica en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Tratamientos.

<b>Número</b>	<b>Tratamientos.</b>
T0	Testigo.
T1	100 ppm
T2	200 ppm
T3	300 ppm
T4	400 ppm
T5	500 ppm

ppm = Partes por millón .



### **3.4. Procedimiento.**

#### **3.4 .1. Diseño experimental.**

Para el presente proyecto se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con cinco repeticiones y seis tratamientos.

#### **3.4.2. Características del Experimento.**

➤ Tratamientos	6
➤ Repeticiones	5
➤ Unidades experimentales	30

#### **3.4.3. Características de la unidad experimental:**

El experimento fue realizado con plantas, de 4 años de edad en producción, para la fase experimental se utilizaron camas de 30m de largo, 1m de ancho y 0,20 m de altura, en los cuales fueron sorteados los tratamientos.

Cada unidad experimental se constituyó de 40 plantas, a esto se restó 5 plantas de cada extremo como efecto de borde, quedando una parcela neta con 30 plantas, utilizando 6 plantas como muestra representativa para el registro de datos.

### **3.5. Mantenimiento del Cultivo.**

El mantenimiento del cultivo se explica a continuación:

### 3.5.1. Fertilización.

Se realizó mediante fertirrigación la mezcla de las dos formulas A y B utilizadas en la plantación con una proporción de 5 kg de la formula A y 2 kg de la formula B en 500 litros de agua.

**Cuadro 2.** Contenidos nutricionales en 1 kg de la formula A.

FORMULA "A"	
INGREDIENTES ACTIVOS	EN PESO
Nitrógeno	156 g.
Fósforo	80 g.
Potasio	110 g.
Magnesio	20 g.
Hierro	600 ppm
Manganeso	800 ppm
Zinc	400 ppm
Cobre	700 ppm
Boro	700 ppm
Molibdeno	200 ppm

**Cuadro 3.** Contenidos nutricionales de 1 kg de la formula B.

FORMULA "B"	
INGREDIENTES ACTIVOS	EN PESO
Nitrógeno	130 g.
Potasio	235 g.
Calcio	135 g.

### **3.5.2. Riego.**

Se lo efectuó mediante fertirrigación durante toda la fase de experimentación, determinando para el cálculo de la cantidad de agua que se perdió mediante el tensiómetro proporcionando a la planta 1 a 2 litros de agua por planta en época seca, dividido mínimo en 4 partes al día.

### **3.5.3. Malezas.**

El control de malezas, se lo efectuó de forma manual una vez al mes para el deshierbe alrededor de las plantas y para los caminos se utilizó herbicidas; tales como, glifosato, glyfocor 48, con una Dosis de 2 litros por hectárea, especialmente para hierbas perennes.

### **3.5.4. Plagas y Enfermedades.**

En el control fitosanitario, se presentaron daños en las hojas especialmente en los brotes tiernos de las brácteas, afectando la calidad de la cabeza floral, en los cuales las principales plagas fueron: gusanos y orugas para las cuales se utilizó productos como: Dipel 8L que controló las larvas, Maverik, que actúa como veneno de contacto e ingestión aplicando una dosis de 30 cc. en 100 lt de agua.

En el caso de enfermedades no se presentó ninguna durante la fase del estudio y se aplicó como funguicidas preventivas más que de control como Rovral® 500 SC en la fase de poscosecha, únicamente, en dosis de 1 ml/litro de solución.

### **3.5.5. pH.**

El pH que se maneja durante la fase de experimentación estuvo entre 5,5 y 6,5 aproximadamente.

### **3.5.6. Aplicación de Ácido Giberélico.**

Se registró pesando la cantidad de producto comercial (NewGibb\*) para cada tratamiento en una balanza electrónica se calculó la proporción de producto para 20 litros donde un 1ppm = (1mg NewGibb\* en un lt de agua).

La aplicación se la realizó mediante una cobertura total del área de cada tratamiento, para la aplicación de ácido giberélico se preparó una bomba de mochila de 20 lt por tratamiento y la aplicación de ácido giberélico (New Gibb\* P.S) se lo efectuó al segundo mes de edad de los tallos florales, efectuando una sola aplicación durante todo el ciclo del tallo floral.

### **3.5.7. Registro de Datos.**

En el registro de datos se utilizó; una cinta métrica y flexímetro, para el largo de los tallos y el calibrador pie de rey para el diámetro de la cabeza floral, las lecturas fueron realizadas en forma mensual para cada uno de los tratamientos. En cada variable se realizó el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, cuando existieron diferencias significativas.

### **3.6. VARIABLES EVALUADAS.**

#### **3.6.1. Largo de los tallos.**

Se seleccionó 6 plantas elegidas al azar y se procedió a medir la longitud de 2 tallos por cada planta en cada repetición, los cuales fueron etiquetados para posteriormente ser evaluados los mismos tallos durante todo el ensayo.

La primera lectura para conocer el crecimiento de tallos florales se la efectuó a los 30 días después de haber realizado la aplicación del ácido giberélico (A los 3 meses de edad del tallo floral), hasta la época de cosecha, se registró la lectura desde la base del tallo floral seleccionado, hasta donde empiezan las brácteas florales.

#### **3.6.2. Diámetro de la Cabeza Floral.**

Se realizó un proceso similar que con los tallos florales, se seleccionaron las mismas plantas (6 plantas) que se utilizaron para la evaluación de los tallos y 2 flores por cada planta, que fueron etiquetadas para posteriormente evaluar las mismas cabezas florales, se utilizó el calibrador pie de rey para medir el diámetro, los resultados se expresaron en centímetros.

La primera lectura se lo realizó a los 150 días de edad de la cabeza floral, ya que a los 5 meses de edad la planta tiene una cabeza floral definida, en total se realizaron 3 lecturas hasta la época de cosecha.

### 3.6.3. Costos.

En esta investigación, se sumo los gastos realizados durante toda la fase experimental, como eliminación de brotes ciegos, labores culturales, cosecha y el costo de la cantidad de producto utilizado, los cuales se describen en los cuadros 27, 28 y 29.

Las comparaciones se realizaron en base a los costos por hectárea y se utilizó el resultado del mejor tratamiento. (*CIMMYT, 1988*).

### 3.7. Análisis estadístico.

**Cuadro 4.** El esquema del análisis de varianza

<b>F de V.</b>	<b>G L.</b>
Total	29
Tratamientos	5
Error	24

#### 3.7.1. Análisis funcional

Se calculó el coeficiente de variación y la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos en donde se detecto diferencia significativa.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la presente investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1. CRECIMIENTO DE TALLOS

##### 4.1.1. Largo de tallos a los 30 días de aplicación del ácido giberelico.

**Cuadro 5.-** Largo de tallos a los 30 días de aplicación. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b><math>\bar{X}</math> (cm.)</b>
T0 Testigo	18,66
T1 100ppm	18,39
T2 200ppm	19,57
T3 300ppm	19,77
T4 400ppm	18,71
T5 500ppm	19,18

**Cuadro 6.-** Análisis de varianza del largo de tallos a los 30 días de aplicación. Ayora 2006.

FV de V	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	197.24				
Tratamientos	5	7.51	1.50	0.19 <sup>ns</sup>	2.71	4.1
Error	24	189.73	7.91			

ns = No Significativo.

CV = 14,76 %.

Media = 19,04 cm.

En el análisis de varianza (Cuadro 6) indica que no existe diferencia significativa, por lo que se puede decir que no existe respuesta a la aplicación ácido giberélico y que los tratamientos son estadísticamente iguales; El coeficiente de variación fue del 14,76% y la media de 3,97 cm.

#### **4.2. Largo de tallos a los 60 de aplicación.**

**Cuadro 7.-** Largo de tallos a los 60 días de aplicación. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	37,76
T1 100ppm	36,79
T2 200ppm	39,69
T3 300ppm	38,75
T4 400ppm	40,95
T5 500ppm	39,81



**Cuadro 8.-** Análisis de varianza del largo de tallos a los 60 días de aplicación. Ayora 2006.

FV de V	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	283.44				
Tratamientos	5	57.05	11.41	1.21 <sup>ns</sup>	2.71	4.1
Error	24	226.39	9.43			

ns = No Significativo.

CV = 7,88%.

Media = 38,96 cm.

El análisis de varianza (Cuadro 8) indica que no existen diferencias significativas entre tratamientos, es decir todos los tratamientos son estadísticamente iguales, por lo que no existe respuesta a la aplicación del ácido giberélico, el coeficiente de varianza fue de 7,88% y la media de 38,96 cm.

### 4.3. Largo de tallos a los 90 días de aplicación.

**Cuadro 9.-** Largo de tallos a los 90 días de aplicación. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	67,56
T1 100ppm	70,95
T2 200ppm	70,97
T3 300ppm	74,81
T4 400ppm	76,88
T5 500ppm	80,50

**Cuadro 10.** Análisis de varianza del largo de tallos a los 90 días de aplicación. Ayora 2006.

FV de V	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	1062.09				
Tratamientos	5	550.94	110.19	5.17**	2.71	4.1
Error	24	511.15	21.30			

\*\*= significativo al 1%

CV = 6,27%.

Media = 73,61 cm.

El análisis de varianza (Cuadro 10) detectó una diferencia significativa al 1% entre tratamientos, lo que indica que la aplicación de (NewGibb\*) a estimulado el crecimiento de tallos de una mejor manera, el coeficiente de variación fue de 6.27% y la media de 73,6.

**Cuadro 11.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$	RANGOS
T5	80.50	a
T4	76.88	a
T3	74.81	a
T2	70.97	b
T1	70.95	b
T0	67.56	c

La prueba de Tukey al 5% detectó la presencia de 3 rangos, ocupando el primer rango se encuentra los tratamiento T5 – T4 – T3 que se concluiría como los

mejores tratamientos y con mayor respuesta tenemos al tratamiento T5, en función al crecimiento de los tallos.

#### 4.4. Largo de tallos a los 120 días de la aplicación.

**Cuadro 12.-** Largo de tallos a los 120 días de aplicación .Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	114,97
T1 100ppm	115,17
T2 200ppm	117,50
T3 300ppm	118,15
T4 400ppm	118,75
T5 500ppm	122,27

**Cuadro 13.** Análisis de varianza del largo de tallos a los 120 días de aplicación. Ayora 2006.

FV de V	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	450.76				
Tratamientos	5	180.00	36.00	3.19*	2.71	4.1
Error	24	270.75	11.28			

\* = Significativo al 5%

CV = 2,85%.

Media = 117,80 cm.

El análisis de varianza (Cuadro 13) detectó una diferencia significativa al 5% entre tratamientos, lo que se indica que existe una ligera respuesta en el crecimiento de tallos con la aplicación del ácido giberélico (NewGibb\*), el coeficiente de variación fue de 2.85% y la media de 117,80cm.

**Cuadro 14.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$	RANGOS
T5	122.27	a
T4	118.75	a
T3	118.15	a
T2	117.5	a
T1	115.17	b
T0	114.97	b

La prueba de Tukey al 5% detectó la presencia de 2 rangos, ocupando el primer rango se encuentra los tratamiento T5 – T4 – T3 – T2, que se consideraría los mejores tratamientos ya que el crecimiento de los tallos es directamente proporcional al la dosis de (NewGibb\*) que a mayor concentración de ácido giberélico mayor fue la elongación de los tallos.

#### **4.5. Largo de tallos a los 150 días de aplicación.**

**Cuadro 15.-** Largo de tallos a los 150 días de aplicación. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	129,35
T1 100ppm	133,51
T2 200ppm	138,56
T3 300ppm	140,48
T4 400ppm	143,75
T5 500ppm	149,29

**Cuadro 16.** Análisis de varianza del largo de tallos a los 150 días de aplicación. Ayora 2006.

FV de V	gl	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	2468.72				
Tratamientos	5	1269.64	253.93	5.08**	2.71	4.1
Error	24	1199.08	49.96			

\*\* = Significativo al 1%

CV = 5,08%.

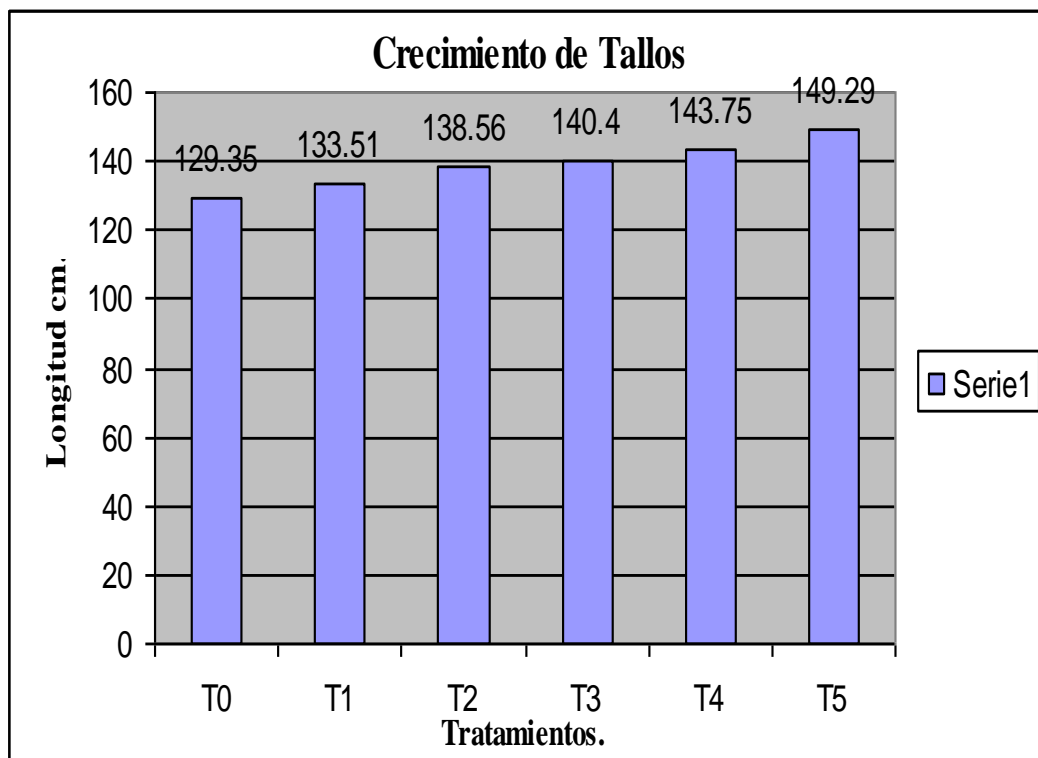
Media = 139,16 cm.

El análisis de varianza (Cuadro 16) para el crecimiento de tallos detectó una diferencia significativa al 1% entre tratamientos, lo que indica que existe respuesta en el crecimiento de los tallos por influencia del ácido giberélico, el coeficiente de variación fue de 5.08% y la media de 139,16cm.

**Cuadro 17.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>RANGOS</b>
T5	149.29	a
T4	143.75	a
T3	140.40	a
T2	138.56	a
T1	133.51	b
T0	129.35	c

La prueba de Tukey al 5% detectó la presencia de 3 rangos, de acuerdo al crecimiento de los tallos, ocupando así el primer rango están los tratamiento T5 – T4 – T3 – T2, con una diferencia clara con relación al testigo y considerado como mejor tratamiento T5, con mayor inducción en el crecimiento de los tallos por parte del ácido giberélico.



**Figura. N° 2.** Crecimiento final de los tallos a los 150 días de la aplicación del ácido giberélico.

Se puede concluir que al final de la fase experimental la tendencia de crecimiento de los tallos fue directamente proporcional a la dosis aplicada en donde se puede identificar que el tratamiento que tuvo un mayor incremento fue el T5 de 500 ppm y el de menor crecimiento fue el testigo T6 que no tuvo una estimulación de la elongación y división celular inducida por el ácido giberélico.

## 4.2. CRECIMIENTO DEL DIÁMETRO DE LA CABEZA FLORAL.

### 4.2.1. Diámetro de la cabeza floral a los 90 días de aplicación del ácido giberélico.

**Cuadro 18.-** Diámetro de la cabeza floral a los 90 días de aplicación. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	3,74
T1 100ppm	3,93
T2 200ppm	3,82
T3 300ppm	4,26
T4 400ppm	4,12
T5 500ppm	4,01

**Cuadro 19.** Análisis de varianza del diámetro de cabeza floral a los 90 días de aplicación. Ayora 2006.

FV	GL	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	1.15				
Tratamientos	5	0.90	0.18	17.64**	2.71	4.1
Error	24	0.25	0.01			

\*\* = Significativo al 1%

CV = 2.54%.

Media = 3,98 cm.



El análisis de varianza Cuadro N° 19 detectó una diferencia significativa al 1% entre tratamientos, lo que se indica que existe una respuesta a la aplicación del ácido giberélico, el coeficiente de variación fue de 2.54% y la media de 3,98cm.

**Cuadro 20.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\bar{X}$	<b>RANGOS</b>
T3	4.26	a
T4	4.12	a
T5	4.01	b
T1	3.93	b
T2	3.82	c
T0	3.74	d

La prueba de Tukey al 5% detecto la presencia de 4 rangos, en el cual ocuparían el primer rango los tratamientos T3 – T4, que serian considerados los mejores tratamientos y tomando en cuenta que el tratamiento 3 equivalente a 300ppm es el que mejor respuesta obtuvo con la aplicación del ácido giberélico.

#### **4.2.2. Diámetro de la cabeza floral a los 120 días de aplicación.**

**Cuadro 21.-** Diámetro de la cabeza floral a los 120 días de aplicación. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$ (cm.)
T0 Testigo	5,97
T1 100ppm	6,18
T2 200ppm	6,37
T3 300ppm	6,44
T4 400ppm	6,11
T5 500ppm	5,97

**Cuadro 22.** Análisis de varianza del diámetro de cabeza floral a los 120 días de aplicación. Ayora 2006.

FV	GL	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	2.35				
Tratamientos	5	0.99	0.20	3.48*	2.71	4.1
Error	24	1.36	0.06			

\* = Significativo al 5%

CV = 3.86%.

Media = 6,17 cm.

El análisis de varianza Cuadro N° 25 detectó una diferencia significativa al 5%, lo que indica que la respuesta a la aplicación del ácido giberelico fue positiva y hubo un incremento en el diámetro de la cabeza floral, el coeficiente de variación fue de 3,86% y la media de 6,17cm.

**Cuadro 23.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\bar{X}$	<b>RANGOS</b>
T3	6.44	a
T2	6.37	a
T1	6.18	a
T4	6.11	a
T5	5.97	b
T0	5.97	b

La prueba de Tukey al 5% detecto 2 rangos claramente definidos, ocupando el primer rango se encuentra los tratamiento T3 – T2 – T1 – T4, que alcanzarían los más altos diámetros de la cabeza floral en proteas y en segundo rango están los tratamientos, T5 equivalente a 500ppm de ácido giberelico que comparten la menor respuesta con el testigo.

#### **4.2.3. Diámetro de la cabeza floral a los 150 días de aplicación.**

**Cuadro 24.-** Diámetro de la cabeza floral a los 150 días de aplicación. Ayora 2006.

<b>TRATAMIENTOS</b>	$\bar{X}$ (cm.)
T1 100ppm	9,13
T2 200ppm	9,32
T3 300ppm	10,55
T4 400ppm	9,78
T5 500ppm	9,89
T0 Testigo	8,16

**Cuadro 25.** Análisis de varianza del diámetro de cabeza floral a los 150 días de aplicación. Ayora 2006.

FV	GL	SC	CM	F. Calculada	F. Tab.	
					5%	1%
Total	29	21.03				
Tratamientos	5	16,36	3,27	16,32**	2,71	4,1
Error	24	4,67	0,19			

\*\* = Significativo al 1%

CV = 4,66%.

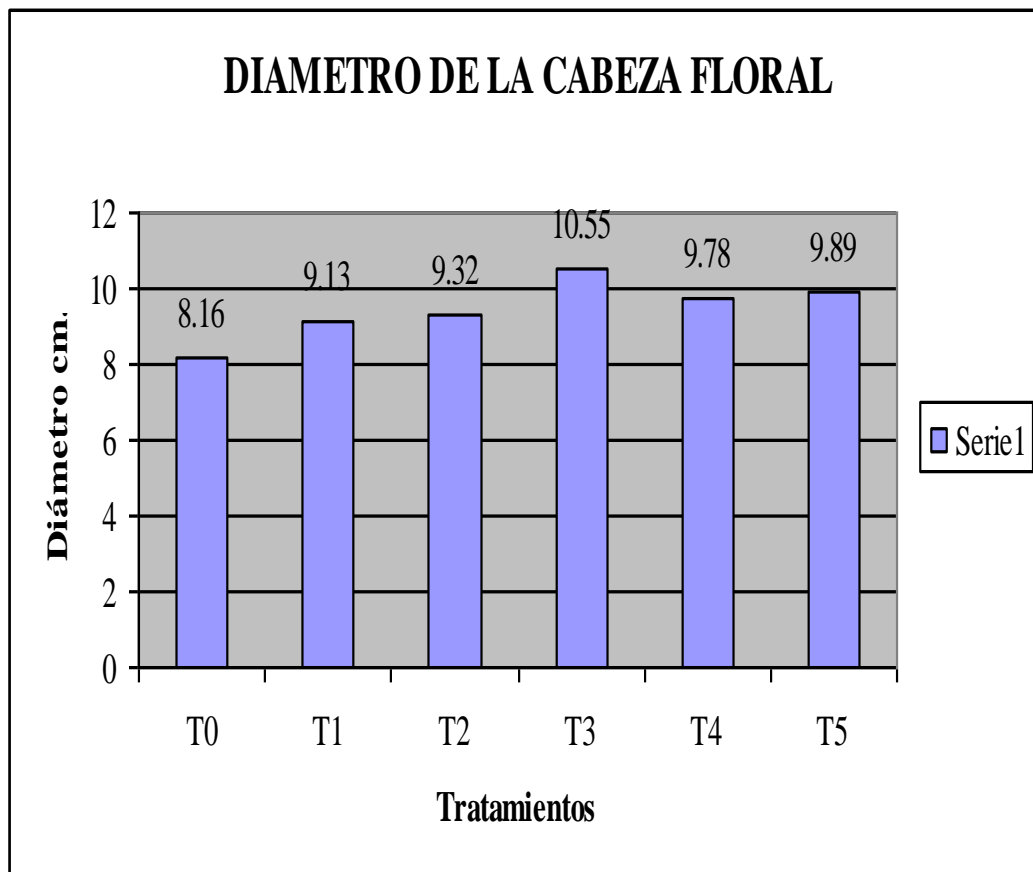
Media = 9,47 cm.

El análisis de varianza Cuadro N° 25 detectó una diferencia significativa al 5%. Existe diferencias entre los tratamientos aplicados con respecto al diámetro de la cabeza floral, el coeficiente de variación fue de 4,66% y la media general 9,47cm.

**Cuadro 26.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Ayora 2006.

TRATAMIENTOS	$\bar{X}$	RANGOS
T3	10.55	a
T5	9.89	a
T4	9.78	a
T2	9.32	b
T1	9.13	b
T0	8.16	c

La prueba de Tukey al 5% detectó 3 rangos, ocupando el primer rango se encuentran los tratamiento T3 – T5 – T4, en el segundo rango están los tratamientos T2 y T1, en el tercer rango tenemos al Testigo como el de menor respuesta.



**Figura 3.** Lecturas finales del diámetro de la cabeza floral al finalizar el ensayo. Ayora 2006.

Se puede decir que al final de la fase experimental, la respuesta del ácido giberélico fue positiva pero la tendencia de crecimiento de las cabezas florales varió con relación a la de los tallos, en donde se puede identificar que el tratamiento que tuvo un mayor incremento del diámetro floral fue el T3 de 300 ppm.

**4.3. Análisis económico de los mejores tratamientos, en el cultivo de proteas, realizado en la provincia del Pichincha, 2005. CIMMYT, 1988.**

Se lo realizó mediante al Análisis Económico del CIMMYT, de acuerdo a los mejores tratamientos obtenidos en el crecimiento de tallos florales y aumento del diámetro de cabeza floral evaluados durante la fase experimental se puede decir que:

**Cuadro 27.-** Análisis económico por ha para el tratamiento T3 equivalente a 300ppm.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad medida</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>1.- COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1.- Equipos y Maquinaria</b>				
Bomba de Fumigar	1	Unidad	60	60
Equipo de protección	1	Unidad	20	20
<b>Subtotal</b>				<b>80</b>
<b>1.2.- Costo Giberelinas</b>				
New Gibb 10% P.S.	0.060	Kg	38	2.28
<b>Subtotal</b>				<b>2.28</b>
<b>1.3.- Mano de Obra</b>				
Aplicación de las Giberelinas	1	Jornal	10	10
Deshierba	5	Jornal	10	50
Raleo	5	Jornal	10	50
Cosecha	2	Jornal	10	20
<b>Subtotal</b>				<b>130</b>
<b>Total Costos</b>				<b>212,28</b>
Imprevistos (10%)				<b>21,2</b>
<b>Total costos de Producción</b>				<b>233.48</b>

Fuente: El Autor

**Cuadro 28.-** Análisis económico por ha para el tratamiento T4 equivalente a 400ppm.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad medida</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>1.- COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1.- Equipos y Maquinaria</b>				
Bomba de Fumigar	1	Unidad	60	60
Equipo de protección	1	Unidad	20	20
<b>Subtotal</b>				<b>80</b>
<b>1.2.- Costo Giberelinas</b>				
New Gibb 10% P.S.	0.080	Kg	38	3.04
<b>Subtotal</b>				<b>3.04</b>
<b>1.3.- Mano de Obra</b>				
Aplicación de las Giberelinas	1	Jornal	10	10
Deshierba	5	Jornal	10	50
Raleo	5	Jornal	10	50
Cosecha	2	Jornal	10	20
<b>Subtotal</b>				<b>130</b>
<b>Total Costos</b>				<b>213,04</b>
Imprevistos (10%)				21,3
<b>Total costos de Producción</b>				<b>234.34</b>

Fuente: El Autor



**Cuadro 29.-** Análisis económico por ha para el tratamiento T5 equivalente a 500ppm.

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad medida</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>1.- COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.1.- Equipos y Maquinaria</b>				
Bomba de Fumigar	1	Unidad	60	60
Equipo de protección	1	Unidad	20	20
<b>Subtotal</b>				<b>80</b>
<b>1.2.- Costo Giberelinas</b>				
New Gibb 10% P.S.	0.100	Kg	38	3.80
<b>Subtotal</b>				<b>3.80</b>
<b>1.3.- Mano de Obra</b>				
Aplicación de las Giberelinas	1	Jornal	10	10
Deshierba	5	Jornal	10	50
Raleo	5	Jornal	10	50
Cosecha	2	Jornal	10	20
<b>Subtotal</b>				<b>130</b>
<b>Total Costos</b>				<b>213.80</b>
Imprevistos (10%)				21.38
<b>Total costos de Producción</b>				<b>235.18</b>

Fuente: El Autor

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

Los resultados de la aplicación de ácido giberélico en tallos florales de proteas, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los resultados obtenidos con respecto a la aplicación de ácido giberélico influyen positivamente en el crecimiento de tallos florales y diámetro de la cabeza floral de proteas.
2. El Tratamiento T5, equivalente a 500 ppm, fue el que mayor influencia tuvo aplicado por vía foliar a los 60 días de poda para el incremento del largo de los tallos florales pero estadísticamente es igual que los tratamientos de 400 ppm, 300 ppm y 200 ppm.
3. Los tratamientos con los cuales el diámetro de la cabeza floral tuvo mayor consistencia fueron T3, T4 y T5 equivalentes en dosis a 300 ppm, 400 ppm y

500 ppm respectivamente. El tratamiento T3 equivalente a 300 ppm de ácido giberélico dio la respuesta más interesante en cuanto a esta variable.

4. En relación con los costos el tratamiento de 500 ppm es el de mejor respuesta a la aplicación del ácido giberélico para el crecimiento de los tallos y tiene un costo por ha de USD 235,18 y el mejor tratamiento para el diámetro de la cabeza floral el T3 (300 ppm) con un costo por ha de USD 233.48.

## **RECOMENDACIONES.**

1. Aplicar 500ppm de ácido giberélico si se desea obtener la longitud de los tallos de 149,9 cm y 300 ppm de ácido giberélico si se quiere aumentar el diámetro floral a 10,55 cm.
2. Realizar aplicaciones de ácido giberélico en distintas fases de desarrollo del tallo floral, para ver si los resultados varían o se mantienen.
3. Probar dosis mayores a 500 ppm de ácido giberélico para conocer el crecimiento del tallo floral.
4. Se recomienda investigar el incremento del calibre del tallo a dosis mayores a 500 ppm de ácido giberélico en aplicaciones foliares.
5. Probar un mayor número de aplicaciones de ácido giberélico por ciclo del tallo floral.

## **RESUMEN**

### **EVALUACIÓN DE CINCO DOSIS DE ACIDO GIBERÉLICO EN EL CRECIMIENTO DE TALLOS FLORALES DE PROTEAS, *Leucadendron* sp, Cv. SAFARI SUNSET.**

La presente investigación se realizó en Ayora, Provincia de Pichincha, Ecuador.

Se evaluó el efecto de cinco dosis de ácido giberélico, 100, 200, 300, 400, 500 ppm y el Testigo sin tratamiento, en la longitud del tallo floral de proteas, en el diámetro de la cabeza floral. Además se analizaron los costos del mejor tratamiento.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con seis tratamientos y cinco repeticiones y prueba de significación Tukey al 5%. La investigación partió de la hipótesis de que las dosis del ácido giberélico promueven por igual el crecimiento de los tallos y del diámetro de la cabeza floral.

Se aplicaron las dosis de ácido giberélico a partir de los 60 días de la poda. Las lecturas del crecimiento longitudinal del tallo se realizaron cada 30 días desde los 90 días de edad del brote hasta los 210 días en que se realizó la cosecha. Se tomaron tres lecturas del diámetro de la cabeza floral a los 150, 180 y 210 días de edad.

Los resultados más promisorios alcanzaron en el largo del tallo se consiguieron al aplicar 500ppm con 149,9 cm. de longitud. Mientras que 300ppm el mejor diámetro de la cabeza floral con 10,55 cm.

El efecto del ácido giberélico en el incremento de la longitud de los tallos fue directamente proporcional a la cantidad de ácido aplicado, mientras que en el diámetro de la cabeza floral la respuesta fue mejor en la dosis media.

Con relación a los costos por hectárea de los tratamientos T5-5000ppm USD 235,18 y del T3-300ppm USD 233.48\$ son prácticamente iguales.

Se recomienda estudiar dosis mayores a los 500ppm para analizar la respuesta en el crecimiento del tallo floral, determinar si el calibre del tallo también es afectado por las dosis aplicadas y probar con un mayor número de aplicaciones por ciclo.

## SUMMARY

### EVALUATION OF FIVE GIBERELIC ACID DOSES IN THE PROTEA, *Leucadendron* sp. SAFARI SUNSET Cv. FLORAL STEM GROWTH

This research took place in Ayora, Pichincha province, Ecuador.

The study evaluated the effect of five gibberelic acid doses: 100, 200, 300, 400, 500 ppm and the Control treatment, on the protea floral stem length and the floral head diameter. In addition, the best treatment costs were analyzed.

A Completely Randomized Block Design with six treatments and five repetitions and the 5% level Tukey significant test were used. The research started from the hypothesis that all the gibberelic acid doses promote the stem and floral head diameter growth equally.

The gibberelic acid doses were applied starting 60 days after pruning. The data taking about stem length growing was done every 30 days starting when the buds were 90 days old until the 210 days when the harvest took place. The floral head diameter data taking was done three times at 150, 180, and 210 days.

The most prominent results in the stem length (149.9 cm) were reached with a 500 ppm application, and the best floral head diameter (10.55 cm) was obtained with a 300 ppm application.

While the effect of the giberelic acid on the stem length increment was directly proportional to the applied acid quantity, the best results on the floral head diameter were reached by the medium dose.

The costs per hectare of the treatments T5-5000 ppm 235.18 USD and T3-300 ppm 233.48 USD are practically the same.

It is recommendable to study higher doses than 500 ppm in order to analyze the effect in the floral stem growth, as well as determine if the stem calibre is affected by the applied doses. Besides, it is recommended to experiment with an additional number of applications per cycle.



## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. BARRAGAN R. (1997). Principios de Diseño Experimental; Quito; Pp. 36-45, 50-71.
2. CAÑADAS, I. (1983), Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG. Quito; Pp. 98-101.
3. CIMMYT; (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; Programa de economía; México DF; Pp. 35-41.
4. FAINSTEIN R. (2004), Cultivo de Proteas en el Ecuador. Quito; Pp. 1-2, 10-14, 57-68.
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA; (1984). Mapa ecológico; Programa nacional de regionalización agrícola; PRONAREG- ECUADOR; Pp. 76-77.
6. PAEZ Juan; (1996). Introducción al evaluación del impacto ambiental; Ecuador Pp. 177-188.

7. SÁNCHEZ DE LORENZO-CÁCERES JOSÉ, (1998) Familia PROTEACEAE, Madrid-España.

8. VADEMECUM Agrícola Edifarm, Reguladores de crecimiento, Ecuador (2004) Pp. 386,387.

Internet.

10. INSTITUTODE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIA,  
Evaluación del cultivo de Leucadendron Sp. cv. Safari sunset para  
flor cortada en un valle interior del secano costero de la VII región,  
Chile, Tesis, 2004, disponible en:  
<http://www.scielo.cl/cielo.htm>. (Verificado: 23-09-2005).

11. Giberelinas y citoquininas. Agronomía. Agricultura, disponible en:  
<http://www.euita.upv.es/variados/biologia/Temas/tema.htm>.  
(Verificado: 19-11-2005).

12. Predio dedicado al cultivo de proteas, flores exóticas de origen  
Sudafricano disponible en:  
<http://www.azrural.com/cgi-bin/CasasRuralesPortual>,  
(Verificado: 7-04-2006).

13. Hongo *gibberella fujikuroi*. Caracterización molecular disponible en:

<http://www.conicyt.cl/cgibin/proyecto.fondecyt.cg.htm>.

(Verificado: 27-02-2006).

14. Feria de las Flores 2004/Orquídeas, Pájaros y Flores. Disponible en:

<http://www.teleantioquia.com.co/EspecialesTeleantioquia.htm>.

(Verificado: 05-03-2006)

15. CORPORACION ARAUCANA, Exportación y Cultivo de

Follaje.Greens, Chile (2004), disponible:

[http://www.corparaucania.cl/esp/sectores\\_economicos/floricultura.](http://www.corparaucania.cl/esp/sectores_economicos/floricultura.htm)

htm.(Verificado: 06-11-2004).

16. Hormonas Vegetales y Reguladores de Crecimiento, 2002-2003

disponible en:

[http://www.personadoo.es/pedrogruen/hormonas\\_vegetales\\_y\\_](http://www.personadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)

[reguladores.htm](http://www.personadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm). (Verificado: 27-02-2006).

# **ANEXOS**

## ANEXOS 1

### **Evaluación de impacto ambiental.**

La tesis “Evaluación de cinco dosis de ácido giberélico en el crecimiento de tallos florales de proteas (*Leucadendron sp. cv. Safari sunset*)” pretende mejorar en parte la explotación del cultivo de proteas e incentivar a los agricultores para que se dediquen a la explotación de este cultivo ya que genera buena rentabilidad y no necesita un cuidado intenso, además a futuro puede ser esta otro fuerte de exportación como las rosas y generar fuentes de trabajo que permitan al mismo tiempo mejorar los ingresos económicos de mas familias.

La tesis en sí no genera impactos ambientales significativos, por lo que el estudio de impacto ambiental se enfoca en la explotación de proteas a gran escala, con la finalidad de determinar impactos potenciales y establecer medidas de mitigación preventivas y/o precautelarias.

### **Área de Influencia Directa e Indirecta**

El área de influencia directa se circunscribe en la plantación donde se realizó el ensayo, se localizarían los cultivos y las comunidades, vecinas al lugar de la plantación, de donde se contrataría la mano de obra, el área de influencia indirecta involucraría los lugares donde son vendidas estas flores ya sea en el mercado local, nacional e internacional.

### **Caracterización Ambiental.**

De acuerdo a la clasificación taxonómica ge, la zona corresponde a bosque húmedo Montano bhM, Subpáramo Húmedo. Los suelos son de origen volcánico, caracterizados por el calor entre ellos existen los (DISTRANDEPT) negros con abundante materia orgánica, estructura granular en el horizonte superior, con saturación de bases menor al 50%. Y el pH (del agua) es menor a 6.0, la precipitación anual de la zona es de 700 y 1000 mm y la temperatura en el día de 14 – 20 °C. Y en la noche: 6 – 8 °C.

No se presentan meses ecológicamente secos; las mayores precipitaciones se concentran en Noviembre y Diciembre, y bajan paulatinamente hasta Junio. El riesgo de heladas se presenta en la época de menor cantidad de lluvias (Julio y Agosto). La zona esta localizada a una altitud de 2880 msnm.

### **Evaluación del impacto.**

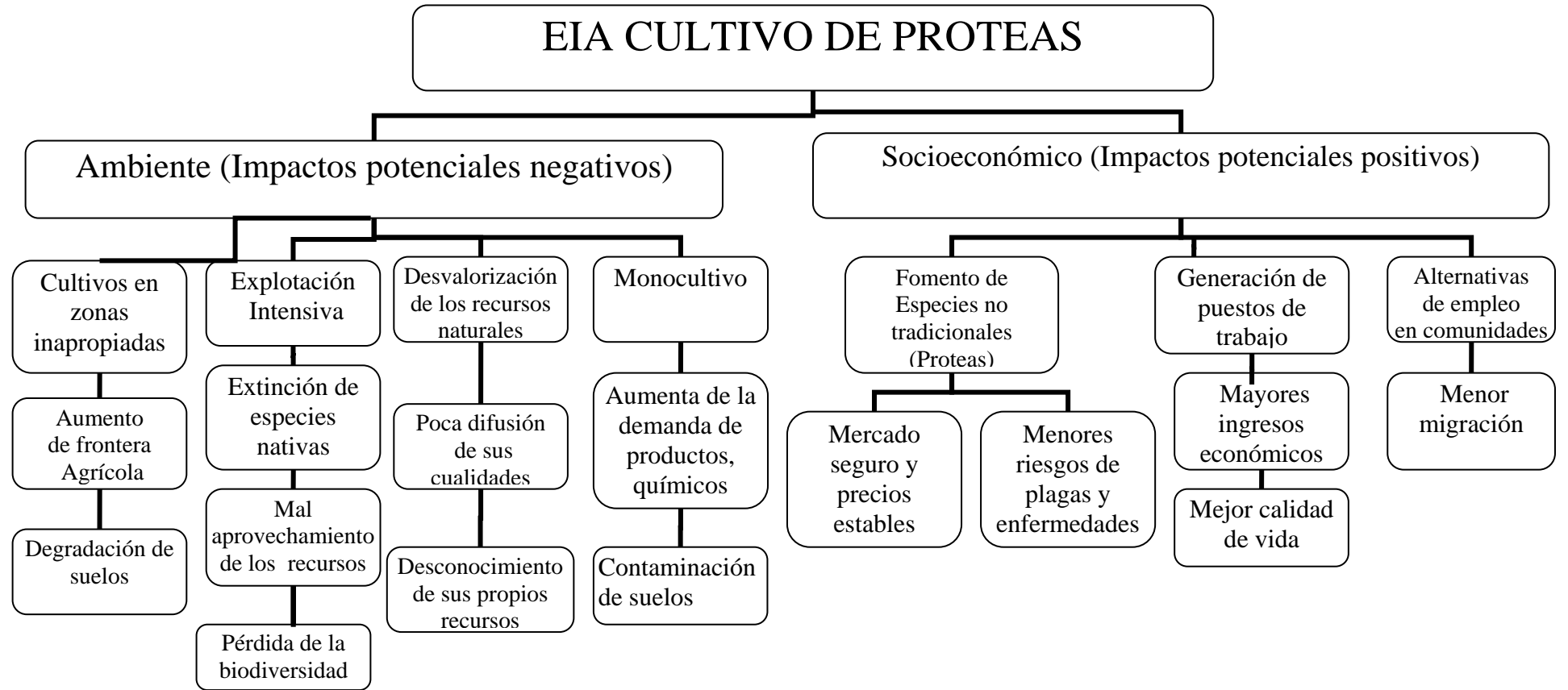
Por tratarse de impactos potenciales, se utilizó el método de diagrama de redes en donde se manifiestan procedimientos que pretenden poner de relieve las interacciones entre componentes ambientales y por lo tanto las relaciones causa – efecto, que a la vez permiten comunicar de manera mas sencilla dichas interacciones.

Los impactos posibles serían: El aumento de plantaciones de proteas causaría la una mayor demanda de mano de obra por lo cual los campesinos mejorarían su economía, ya que pueden dedicarse a la producción ganadera y trabajar en la

plantación, rubro importante como cultivo no tradicional, aumento de los problemas sociales, avance de la frontera agrícola en áreas de conservación y el monocultivo llevaría en poco tiempo a un aumento de la demanda de insumos para su explotación, causando la rápida contaminación del ambiental.

**Medidas propuestas.**

Para mitigar el efecto causado por la explotación de las proteas, se plantea que los cultivos se realicen en suelos ya intervenidos, con el fin de no aumentar el avance de la frontera agrícola, creando un banco de germoplasma para evitar el atractivo de material vegetativo de las áreas de conservación, que a la vez permite la valorización y correcto aprovechamiento de los recursos existentes mediante programas de educación ambiental, para evitar el monocultivo es necesario que no se descuiden las prácticas agrícolas tradicionales, la rotación de cultivos y/o a la vez de insumos.





### ANEXO 3

#### Plan de manejo Ambiental de la explotación de las proteas.

Impactos Potenciales	Medidas de Mitigación	Efecto Esperado	Responsable		Ejecución		Costo Estimado
			Ejecución	Control	Momento	Frecuencia	
Cultivos en zonas inapropiadas	Explotación de proteas en suelos ya intervenidos	Suspensión de la tala de bosque primario y páramos.	Comunidad	Ministerio del Ambiente	Previo al establecimiento de cultivos	Monitoreos trimestrales	nulo
Explotación Intensiva	Implementar un banco de germoplasma con fines de propagación.	Conservación de la biodiversidad y mantenimiento del equilibrio ambiental natural	Comunidad	Ministerio del Ambiente	Previo al establecimiento de cultivos	De acuerdo a la demanda de material vegetativo	USD100/1000 m <sup>2</sup> año
Desvalorización de los recursos naturales	Investigación y educación ambiental	Concientización de los habitantes al cuidado de los	Instituciones educativas, el cabildo de la comunidad	Ministerio del Ambiente	Constantemente	Semestralmente	USD 500/por evento

		recursos naturales					
Monocultivo de las Proteas	Aplicación de productos de sello verde y materia orgánica	Reducir la contaminación ambiental, particularmente del suelo	Plantaciones casas Comerciales, Cabildo	Comunidad	Constantemente	Cada mes	No determinado

**ANEXO 4**  
**DATOS RECOPIRADOS**

**Datos Recopilados del largo de los tallos.**

**Cuadro 30.** Largo de tallos a los 30 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	18,75	21,92	19,27	16,01	16,00
<b>T2 200ppm</b>	19,01	15,98	21,98	18,94	21,92
<b>T3 300ppm</b>	19,13	16,19	24,48	16,28	22,74
<b>T4 400ppm</b>	18,48	12,56	19,86	21,95	20,68
<b>T5 500ppm</b>	19,21	16,25	19,36	20,99	20,08
<b>T6 600ppp</b>	21,31	19,98	18,82	16,50	16,68

**Cuadro 31.** Largo de tallos a los 60 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	35,25	34,38	39,71	41,00	33,63
<b>T2 200ppm</b>	41,13	42,63	37,46	36,25	41,00
<b>T3 300ppm</b>	42,12	40,41	36,58	31,01	43,63
<b>T4 400ppm</b>	42,12	38,96	42,14	41,29	40,25
<b>T5 500ppm</b>	40,74	43,52	37,96	39,04	37,79
<b>T6 600ppp</b>	40,79	36,54	35,83	39,52	36,13

**Cuadro 32.** Largo de tallos a los 90 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	69,33	77,71	69,79	72,33	65,58
<b>T2 200ppm</b>	76,83	65,46	68,38	75,65	68,54
<b>T3 300ppm</b>	69,76	74,38	72,96	76,08	80,88
<b>T4 400ppm</b>	73,58	76,75	84,71	69,83	79,50
<b>T5 500ppm</b>	80,58	79,08	86,13	76,17	80,54
<b>T6 600ppm</b>	66,08	66,83	73,25	61,25	70,40

**Cuadro 33.** Largo de tallos a los 120 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	120,67	111,92	112,83	113,33	117,08
<b>T2 200ppm</b>	118,25	116,17	117,58	116,92	118,58
<b>T3 300ppm</b>	113,77	118,17	122,17	118,67	118,00
<b>T4 400ppm</b>	116,43	120,15	121,47	122,92	112,78
<b>T5 500ppm</b>	122,00	119,50	125,67	126,17	118,00
<b>T6 600ppm</b>	115,92	118,92	110,11	117,92	112,00

**Cuadro 34.** Largo de tallos a los 150 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	127,97	135,92	142,83	132,73	128,08
<b>T2 200ppm</b>	130,25	139,16	147,88	136,92	138,58
<b>T3 300ppm</b>	142,67	135,17	132,17	148,67	143,75
<b>T4 400ppm</b>	139,33	147,25	151,67	141,92	138,58
<b>T5 500ppm</b>	161,00	152,50	133,67	144,27	155,00
<b>T6 600ppp</b>	124,92	130,92	123,25	137,92	129,75

**Datos recopilados del Diámetro de la Cabeza Floral.**

**Cuadro 35.** Diámetro de la Cabeza Floral a los 90 días de aplicación del Ácido Giberélico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	3,91	3,96	3,97	3,88	3,96
<b>T2 200ppm</b>	3,82	3,79	3,61	4,02	3,86
<b>T3 300ppm</b>	4,29	4,31	4,08	4,32	4,29
<b>T4 400ppm</b>	4,13	4,23	4,19	4,10	3,92
<b>T5 500ppm</b>	4,08	3,98	3,98	4,02	4,02
<b>T6 600ppp</b>	3,72	3,68	3,73	3,66	3,93

**Cuadro 36.** Diámetro de la Cabeza Floral a los 120 días de aplicación del Ácido Giberelico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	6,21	6,25	6,36	5,99	6,08
<b>T2 200ppm</b>	6,13	6,19	6,48	6,28	6,74
<b>T3 300ppm</b>	6,31	5,90	6,82	6,50	6,68
<b>T4 400ppm</b>	6,36	5,92	6,27	6,01	6,00
<b>T5 500ppm</b>	6,48	5,87	5,86	5,95	5,68
<b>T6 600ppp</b>	6,01	5,98	5,98	5,94	5,92

**Cuadro 35.** Diámetro de la Cabeza Floral a los 150 días de aplicación del Ácido Giberelico.

	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>
<b>T1 100ppm</b>	9,30	9,50	8,66	8,82	9,38
<b>T2 200ppm</b>	9,73	9,92	9,18	8,85	8,94
<b>T3 300ppm</b>	10,23	10,50	10,37	10,40	11,23
<b>T4 400ppm</b>	9,73	9,47	10,07	9,98	9,66
<b>T5 500ppm</b>	8,98	9,57	10,45	9,98	10,45
<b>T6 600ppp</b>	7,82	7,98	8,93	7,97	8,12

## FOTOGRAFÍAS



**Fotografía 1.** Plantación de flores Proteas del Ecuador Ubicada en Ayora.



**Fotografía 2.** Rotulación de tratamientos.





**Fotografía 3.** Sorteo de las Parcelas.



**Fotografía 4.** Aplicación del Acido Giberélico en las camas.





**Fotografía 5.** Etiquetado de los tallos a evaluar.



**Fotografía 6.** Toma de lecturas del largo de los tallos a los 120 días.



**Fotografía 7.** Toma de lecturas del largo de los tallos a los 150 días de aplicación del Acido Giberélico.



**Fotografía 8.** Toma de lecturas diámetro de las cabezas florales a los 90 días de aplicación del ácido giberélico.





**Fotografía 9.** Toma de lecturas diámetro de las cabezas florales a los 120 días de aplicación del ácido giberélico.



**Fotografía 10.** Toma de lecturas del diámetro de las cabezas florales a los 150 días de aplicación del ácido giberélico.





**Fotografía 11.** Cosecha de los tallo.



**Fotografía 12.** Deshierba de los caminos.





**Fotografía 13.** Poscosecha de las Proteas.



**Fotografía 14.** Igualación de los tallos para realización de los ramos.



**Fotografía 15.** Preparación de los ramos.



**Fotografía 16.-** Flores listas para ser desinfectadas y empacadas.