

EMPLEO DE BIOESTIMULANTES EN
LA PRODUCCION DE FLOR CORTADA DE
LILIUM (Lilium sp.)

DIANA PATRICIA COCA ORTIZ

TESIS DE GRADO

*Presentada como requisito parcial para optar
al Título de INGENIERO AGRÓNOMO*



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Agronómica

Ambato-Ecuador

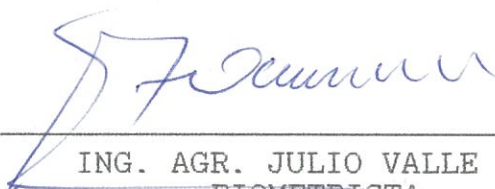
1997

EMPLEO DE BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCION DE
FLOR CORTADA DE LILIUM *Lilium* sp.

REVISADO POR:

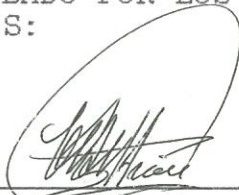


ING. AGR. LUIS VELASQUEZ M.
DIRECTOR



ING. AGR. JULIO VALLE M.
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION DE
TESIS:



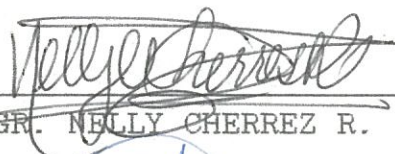
ING. AGR. OCTAVIO BELTRAN V.
PRESIDENTE

17/10/97



ING. AGR. MARIO ASTUDILLO V.

17/10/97



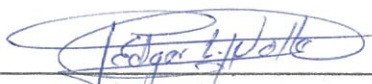
ING. AGR. NELLY CHERREZ R.

17/10/97



ING. AGR. ALBERTO GUTIERREZ A.

17/10/97



ING. AGR. LUCIANO VALLE V.

17/10/97

DEDICATORIA

Con gratitud y cariño

A mi madre Martha

A mi padre Alberto

A mis hermanas

A mis sobrinos

AGRADECIMIENTOS

Mis sinceros agradecimientos a los profesores de la Facultad de Ingeniería Agronómica por cuyos conocimientos, tiempo y dedicación supieron encaminarme en la difícil y compleja profesión de la Ingeniería Agronómica.

De manera especial al Ing. Agr. Luis Velásquez, Director de Tesis que apoyó y brindó todo sus conocimientos técnicos, teóricos y prácticos para la realización de la Tesis de Grado sobre el Empleo de bioestimulantes en la producción de flor cortada de *Lilium*.

Al Ing. Agr. Julio Valle y Lcdo. Germán Espín que con su ayuda y colaboración se redactó y culminó el presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION.	1
II. REVISION DE LITERATURA.	3
A. GENERALIDADES.	3
1. <u>Origen</u>	3
2. <u>Clasificación taxonómica</u>	3
3. <u>Descripción botánica</u>	4
4. <u>Variedades</u>	5
5. <u>Bioestimulantes</u>	6
6. <u>Cosecha, selección y comercialización</u>	16
III. MATERIALES Y METODOS.	18
A. MATERIALES	18
1. <u>Material experimental</u>	18
2. <u>Herramientas y equipos</u>	18
3. <u>Insumos</u>	18
4. <u>Materiales varios</u>	18
B. METODO	18
1. <u>Ubicación del ensayo</u>	18
2. <u>Condiciones climáticas</u>	19
3. <u>Características de suelo</u>	19
4. <u>Factores en estudio</u>	20
5. <u>Tratamientos</u>	20
6. <u>Procedimiento</u>	20
7. <u>Métodos específicos de manejo del ensayo</u>	22
8. <u>Datos a tomarse</u>	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	28
A. DIAS A LA EMERGENCIA	28
B. DIAS A LA APARICION DEL TALLO FLORAL	29

	Pág.
C. DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL	31
D. ALTURA DEL TALLO FLORAL.	33
E. NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO	35
F. PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS	38
G. DIAS AL INICIO DE LA COSECHA	41
H. UNIFORMIDAD A LA COSECHA	43
I. LONGITUD DEL BOTON FLORAL.	46
J. DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA.	49
K. NUMERO DE FLORES COSECHADAS.	51
L. DURACION COMO FLOR CORTADA	54
M. CORRELACION Y REGRESION.	57
N. ANALISIS ECONOMICO	57
V. CONCLUSIONES.	62
VI. RECOMENDACIONES	65
VII. RESUMEN	66
VIII. SUMMARY	70
IX. BIBLIOGRAFIA.	73
X. APENDICE.	76

INDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO 1.	RESUMEN DE DOSIFICACION DEL ACIGIB . . . . .	.12
CUADRO 2.	COMPOSICION QUIMICA DEL BIOZYME T.F. . . . .	.13
CUADRO 3.	TRATAMIENTOS . . . . .	.21
CUADRO 4.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA EMERGENCIA . . . . .	.28
CUADRO 5.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMU- LANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA EMER- GENCIA . . . . .	.29
CUADRO 6.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA APARICION DEL TALLO FLORAL . . . . .	.30
CUADRO 7.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMU- LANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA APARI- CION DEL TALLO FLORAL. . . . .	.31
CUADRO 8.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL . . . . .	.32
CUADRO 9.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMU- LANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL . . . . .	.32
CUADRO 10.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL. . . . .	.34
CUADRO 11.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIEN- TOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL . . . . .	.34
CUADRO 12.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMU- LANTES EN LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL . . . . .	.35

CUADRO 13.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO . . . . .	.36
CUADRO 14.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO . . . . .	.37
CUADRO 15.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO . . . . .	.38
CUADRO 16.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS . . . . .	.39
CUADRO 17.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS . . . . .	.40
CUADRO 18.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS . . . . .	.40
CUADRO 19.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA . . . . .	.41
CUADRO 20.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA . . . . .	.42
CUADRO 21.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA. . . . .	.43
CUADRO 22.	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA . . . . .	.44
CUADRO 23.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA. . . . .	.45

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA. . . . .	.46
CUADRO 25. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DEL BOTON FLORAL. . . . .	.47
CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BOTON FLORAL . . . . .	.48
CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BOTON FLORAL . . . . .	.48
CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA. . . . .	.49
CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA. . . . .	.50
CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAMETRO DE FLOR ABIERTA. . . . .	.50
CUADRO 31. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS. . . . .	.52
CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS . . . . .	.52
CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS . . . . .	.53
CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS . . . . .	.54

CUADRO 35. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA . . . . .	.55
CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA. . . . .	.55
CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA . . . . .	.56
CUADRO 38. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO (sucres). . . . .	.58
CUADRO 39. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO. . . . .	.59
CUADRO 40. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO . . . . .	.59
CUADRO 41. BENEFICIOS NETOS DE LOS TRATAMIENTOS . . . . .	.60
CUADRO 42. ANALISIS DE DOMINANCIA DE TRATAMIENTOS . . . . .	.61
CUADRO 43. TASA MARGINAL DE RETORNO DE TRATAMIENTOS . . . . .	.61

I. INTRODUCCION

El cultivo de flores frescas constituye uno de los principales cultivos de exportación en los últimos siete años, según datos proporcionados por el Programa de Promoción de Exportaciones Agrícolas no tradicionales (PROEXANT), pues las flores representaron 525 000 dólares para el país, en 1985, cerrando en 1992 en 24'437 000 dólares, incrementándose de siete especies de cultivo en 1985 a treinta y nueve especies en 1991 (El Agro, 1993).

En estos últimos años, se ha podido observar un aumento considerable en el cultivo del *Lilium* destinados a la producción del flor cortada, en los países de clima más templado, con perspectiva de expansión considerable. Este aumento de los cultivos, se debe en gran parte a las nuevas variedades de *Lilium* que el mercado ofrece, la posibilidad de producción durante todo el año, la calidad de los bulbos que ofrece al mercado y los nuevos tipos de flores, unido todo ello a la creciente demanda de los consumidores, hace que este cultivo presente un futuro muy interesante dentro del campo de la flor cortada, (Centro Internacional de Bulbos de Flores, s.f.).

Todas las mejoras logradas en el cultivo y en la producción de flores, exige un mayor número de investigaciones en lo que se refiere a las técnicas de cultivo, por lo que se ha hecho necesario evaluar el efecto de bioestimulantes hormonales y sus dosificaciones apropiadas para la producción de flores de *Lilium*, los

mismos que estimulan los procesos metabólicos y fisiológicos en la planta, promoviendo un mayor desarrollo del tallo floral que es lo que al floricultor le interesa para así obtener un mejor rendimiento en la producción con mayor calidad y mejores precios de exportación.

Los objetivos propuestos en la siguiente investigación fueron:

- A. Evaluar los efectos de tres bioestimulantes sobre el desarrollo de *Lilium*.
 - B. Establecer las dosis adecuadas de bioestimulantes para la producción de flor para corte.
 - C. Realizar una evaluación económica de los tratamientos.
-

II. REVISION DE LITERATURA

A. GENERALIDADES

1. Origen

Bianchini (1975), menciona que el origen del *Lilium* abarca especies expandidas por los países de la cuenca mediterránea, en Europa y en América Septentrional.

Grey - Wilson y Mathew (1982), señalan que es un género de plantas que contiene muchas especies hermosas que están esparcidas por el Hemisferio Norte, incluida América del Norte, pero con una mayor densidad en el Suroeste de Asia y en el Japón. En Europa está representado por ocho especies.

2. Clasificación taxonómica

Según Font Quer (1982), identifican al *Lilium* de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Monocotiledonia
Subclase	Arquiclamidea
Orden	Liliflorales
Familia	Liliáceas

Género	Lilium
Especie	sp.
Nombre Científico	<u>Lilium</u> sp.

3. Descripción botánica

Según Dimitri (1972), el Lilium posee flores hermafroditas, actinomorfas. Perigonio a menudo con forma de trompeta, compuestos de seis pétalos libres erguidos, extendidos o doblados hacia atrás, conniventes en la base donde forman un tubo aparente. Estambres seis, inclusos y exsertos; filamentos filiformes o algo aplanados; anteras oblongas, ovario súpero, sécil trilocular, con los lóculos pluriovulados, estilo alargado; estigma ensanchado, cápsula dehiscente. Plantas herbáceas, bulbosas, tallo erguido bien desarrollado con hojas cordadas, acovadas o lineales, alternas o separadas y flores grandes y vistosas, erguidas, horizontales o péndulas, solitarias o racimosas.

Bianchini (1975), señala que los Lilium son plantas perennes provistas de bulbos, con tallo erecto, a veces también robustos, a menudo manchado o coloreado de tonalidades oscuras y frecuentemente provisto de pequeños bulbos situados en la axila de las hojas; las hojas son lanceoladas o bien ovado lanceoladas, alternas, a veces verticiladas de color verde intenso; flores a menudo perfumadas, de forma y colores variados (blanco, rosa, púrpura, anaranjado, etc.) con seis elementos (tépalos iguales).

Salmerón de Diego (1981), dice las hojas pueden ser largas y delgadas, o cortas, y en forma de corazón alargadas; estrechas y aplastadas, acanaladas; el color de las mismas también varían, del verde vino al verde amarillento. Lo más característico de este género son las flores, que siempre son muy vistosas y decorativas. Sus pétalos son ligeros, y la corola se encuentra formada por unos pétalos curvados que forman las "alas" y otro erecto que es la "bandera". El color de estos pétalos también es muy variado y puede formar muchas combinaciones. Algunas especies despiden un olor muy agradable.

Grey - Wilson (1982), menciona que el bulbo está formado por una gran cantidad de especies carnosas imbricadas y los tallos son foliosos, especialmente en su mitad inferior. Las flores son vistosas, a menudo grandes con los pétalos separados; estos pueden ser reflejos y formar el típico "turbante" con estambres vistosos y salientes, o bien pueden estar extendidos y formar una trompeta estrecha o bastante ancha, con los estambres en su interior.

4. Varietades

Según Salmerón de Diego (1981), existen alrededor de unas 300 especies de *Lilium*; unas son plantas bulbosas, otras rizomatosas; las hay con hojas perennes y caedizas; ciertas especies son acuáticas, otras son semi-desérticas; unas viven en grandes alturas, otras a la orilla del mar.

Zinkernagel (1981), afirma que la mayoría de los *Lilium* de jardín que actualmente se ofrecen en el mercado de abundante floración y sin requerimientos especiales son híbridos, esto es, cruzamientos de dos especies distintas. Así por ejemplo: la variedad "Sonnentiger" es un híbrido de *Lilium tigrinum* y *Lilium hollándicum*, el cual ha sido obtenido en Alemania. La variedad "Enchantment" es un denominado Mid Century-Hybride, el cual ha sido obtenido a partir de *Lilium maculatum* y *Lilium lancifolium*.

Según Herwig (1979), existen alrededor de 80 especies de *Lilium* catalogadas en un número de híbridos asiáticos, con una altura de 0,65 a 1,50 metros y flores de color anaranjado; híbridos de Martagón con plantas de 1,0 a 1,5 metros y flores de color amarillo o anaranjado, a veces jaspeado; híbridos americanos con plantas de hasta 1,65 metros, los que requieren de suelos ricos en humus y presentan poca resistencia al frío; híbridos de oriente, son los más llamativos y presentan flores ahuecadas y alturas de plantas entre 0,90 y 1,50 metros, son muy resistentes al invierno.

5. Bioestimulantes

a. Importancia del ácido giberélico

Hurtado (1987), nos dice que las giberelinas son un grupo de reguladores de crecimiento, formadas de diterpenos, los cuales están compuestos por cuatro

unidades de isopreno, por lo común formando tres anillos, además de presentar un puente de lactona. En la naturaleza existen muchas giberelinas a las que se les designa como giberelinas GA_1 , GA_2 , GA_3 y así sucesivamente, llegando más allá de la GA_{40} . La diferencia existente entre estas se debe principalmente a la presencia y localización de dobles ligaduras, al número y colocación de los grupos hidróxilo y al número de grupos carboxilo. La primera giberelina purificada estructuralmente identificada fue el ácido giberélico GA_3 ; posteriormente se han aislado todas las demás, tanto de plantas superiores como de hongos, estando más ampliamente difundidas en la naturaleza GA_1 , GA_3 , GA_4 . Aparte de las giberelinas diterpenlactonas, existen otras sustancias con actividad giberélica, como el ácido caurenóico y el stevol. Las giberelinas han sido detectadas en gran variedad de partes vegetales por lo que parecen estar sintetizadas en muchas partes de las plantas, pero más específicamente en áreas de crecimiento activo, como embriones o tejidos en desarrollo o meristemáticos. Ciertos experimentos indican que la cantidad GA presente en la planta es mucho mayor en la proximidad del ápice del tallo, lo que señala que las giberelinas son suministradas principalmente por el ápice, más que por cualquier otra estructura (hojas jóvenes, embriones, etc.). Finalmente el mismo autor cree que las giberelinas son transportadas rápidamente dentro de la planta; este transporte parece no ser direccional, pues se mueve con la misma facilidad tanto acropétala como basipetalamente. Esta traslocación es llevada a

cabo tanto en floema como xilema, puesto que se han encontrado giberelinas trasladándose a una velocidad de 50 mm/hora en la savia floemática y xilemática.

La Casa Comercial Point de Colombia, señala que el ácido giberélico es una fitohormona utilizada como regulador de crecimiento; manufacturado por fermentación utilizando el hongo Giberella fujikuroi. Su apariencia como material gradotécnico es un polvo cristalino de color blanco a amarillo muy pálido, de consistencia muy fina, prácticamente libre de olores y materias extrañas visibles. Una formulación de GA-4 y GA-7 y Benziladenina (Fromalina), está siendo usada para inducir elongación del fruto en manzanas, e incrementar y mantener la coloración verde del follaje en los pomponés y los crisantemos. Las giberelinas son las únicas hormonas que tienen la habilidad de promover el crecimiento de las plantas tratadas a través de su acción sobre la elongación de los tallos. Las giberelinas estimulan la germinación de las semillas, y las yemas en latencia, incrementan el cuajado de los frutos, aumentan el tamaño y peso del ramo de las uvas, aumentan el rendimiento en caña de azúcar y porcentaje de malta que se obtiene en la cebada. Las giberelinas también inducen la esterilidad masculina en ciertas especies de plantas, con lo cual favorecen la producción de semillas híbridas. Las giberelinas están también presentes en extractos de plantas productoras de flores indicando con eso que estos agentes o fitohormonas son constituyentes naturales de las plantas.

b. Efecto del ácido giberélico

Hurtado (1987), señala que las giberelinas presentan un espectro de actividad biológica muy variada con un papel regulatorio principal en el crecimiento, pues pueden producir una elongación extraordinaria del tallo en enanos genéticos, fenómeno que puede ser atribuible a la estimulación de la división y al alargamiento celular; además, tienen muchos efectos regulatorios en el desarrollo vegetal debido a que son las responsables de la hidrólisis y la reserva de almidón en el endospermo durante la germinación de las semillas, además de que la expresión sexual de las flores también está asociado al control de las giberelinas pues con un tratamiento del GA generalmente se inducen flores masculinas. La maduración de los frutos, la senescencia y la dominancia de las yemas pueden ser alteradas por la aplicación de giberelinas, que también actúan en la formación de frutos partenocárpicos, y solas o en combinación de las auxinas.

c. Descripción de los productos utilizados

1) ACIGIB

a) Información general: Según la Casa
Comercial Point de Colombia, se describen las siguiente características:

Nombre común: ácido giberélico.

Otros nombres: giberelinas A-3 y GA-3

b) Duración del efecto residual: Su efecto residual después de su aplicación es de aproximadamente ocho días, pero en ningún caso su presencia ocurre por debajo de los niveles en que normalmente se encuentra en ellas.

c) Intervalos entre última aplicación y la cosecha: Se recomienda 15 días de intervalo para la mayoría de los cultivos tratados con ACIGIB POINT en cualquiera de sus formulaciones.

e) Precauciones a ser tenidas en cuenta durante la aplicación: Prolongadas exposiciones al producto no son aconsejables; contactos accidentales con la piel y con los ojos, debe evitarse y de tener ocurrencia un lavado cuidadoso y prolongado (al menos 15 minutos) con abundante agua.

f) Formulaciones de ACIGIB POINT: Tabletas efervescentes de ocho gramos de peso, conteniendo 1,0 gramos de ingrediente activo ácido giberélico por cada tableta, y equivalente a 12,5% de concentración en el producto formulado. Su segmentación en cuartos permite una mejor dosificación.

g) Modo de acción: ACIGIB POINT actúa como un regulador de crecimiento en las plantas, habida cuenta de los efectos fisiológicos y

morfológicos, en concentraciones estimadamente bajas. Actúa como estimulante y regulador de crecimiento de tipo fitohormonal, sobre una amplia gama de cultivos vegetales. Al ser aplicado sobre las plantas se trasloca al interior de las mismas y actúa fundamentalmente activando procesos metabólicos. Generalmente afecta solamente las partes de las plantas que están situadas por encima de la superficie del suelo.

h) Fitotoxicidad: Las formulaciones de ACIGIB POINT, no exhiben efectos fitotóxicos, cuando son utilizadas de acuerdo a las recomendaciones.

i) Compatibilidad con otros productos: Las formulaciones de ACIGIB POINT son compatibles con la mayoría de los fungicidas, insecticidas y fertilizantes; pero son incompatibles con materiales alcalinos y soluciones conteniendo cloro.

j) Usos y recomendaciones: No aplicar riego por aspersión, u otros productos agroquímicos que requieran altos volúmenes de agua en su aplicación, al menos en las nueve horas siguientes a la aplicación de la aspersión conteniendo ácido giberélico, pues por su alta solubilidad los depósitos de este producto en las plantas pueden ser lavados, afectando negativamente los resultados.

k) Preparación: Mantener el pH del agua

que se usará en la aplicación, preferiblemente a niveles neutro 6,5 a 7,5. Para normalizar el pH utilice surfactantes o coadyubantes tipo BUFFERING. No utilice ácidos para bajar el pH. A continuación, en el cuadro No. 1 se dará a conocer las dosificaciones de la tableta de ACIGIB.

CUADRO 1. RESUMEN DE DOSIFICACION DEL ACIGIB

# DE TABLETAS ACIGIB PARA 1000 LTS. DE AGUA	LITROS DE AGUA A APLICAR				CONCENTRACION EN PARTES POR MILLON (ppm)
	1/4 TABL.	1/2 TABL.	3/4 TABL.	1 TABL.	
1	250,00	500,00	750	1000,00	1
2	125,00	250,00	375	500,00	2
5	50,00	100,00	150	200,00	5
8	31,25	62,50	94	125,00	8
10	25,00	50,00	75	100,00	10
15	16,25	33,25	50	66,50	15
20	12,50	25,00	38	50,00	20
25	10,00	20,00	30	40,00	25
30	8,25	16,50	25	33,25	30
40	6,25	12,50	19	25,00	40

2) BIOZYME T.F.

a) Información general: Según el Grupo Bioquímico Mexicano (s.f.) el BIOZYME T.F. es un fitorregulador hormonal complejo de origen natural, constituido por tres de las principales hormonas vegetales (auxinas, giberelinas y citocinina) que participan en el desarrollo de las plantas, además de contener micro elementos y otras moléculas biológicamente

activas contenidas en los estratos vegetales. Su objetivo es el de "estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos" de las plantas como: división y diferenciación celular, traslocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad de floración y amarre de flores y frutos, entre otros. Todo esto se resume en una mayor eficiencia metabólica que se traduce en un crecimiento y desarrollo más armónico de las plantas.

b) Ingredientes activos: Se mencionan a continuación los elementos químicos y su porcentaje en uso en el cuadro 2.

CUADRO 2. COMPOSICION QUIMICA DEL BIOZYME T.F

Microelementos	Estratos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas	Ingredientes inertes
Manganeso 0,12%	Giberelinas 32,2 ppm	Diluyentes y acondicio-
Zinc 0,37%	A.Indolacético 32,2 ppm	nadores
Hierro 0,49%	Zeatina 83,2 ppm	
Magnesio 0,14%		
Boro 0,30%		
Azufre 0,44%		
	1,86%	78,87%
		19,27%
Total		100,00%

c) Uso: Se aplica por aspersión en suficiente cantidad de agua para lograr un cubrimiento uniforme del follaje, esto es de 200 - 1 000 l/ha para aplicaciones terrestres y de 60 - 100 l/ha para las aéreas.

d) Compatibilidad: Es muy compatible con todos los productos plaguicidas de acción neutra y moderadamente ácida.

e) Fitotoxicidad: No es fitotóxico a las dosis recomendadas.

f) Precauciones: No es tóxico por ser de origen natural, por lo que no existe riesgo al ingerirse, inhalarse o tocarse. Este producto no requiere del uso de equipo de protección, pero como se utiliza en mezcla con otros productos, se sugiere seguir las indicaciones de los otros productos utilizados.

3) ERGOSTIM

a) Propiedades: El Vademecum Agrícola (1994), es un estimulante vegetal líquido para suministrar a los cultivos y valorizar al máximo sus reservas bioquímicas y fisiológicas con el fin de facilitar la superación de los períodos más críticos de su desarrollo y obtener mayor rendimiento en la producción con una mejor calidad. Incrementa la actividad enzimática y el metabolismo vegetal con estimulación de los procesos de respiración, transpiración y síntesis clorofílica, consiguiendo un notable aumento del contenido de sustancias proteicas, carbohidratos, vitaminas y hormonas de crecimiento.

b) Composición química: Sus elementos se

mencionan a continuación.

- Derivado de la L-Cysteina no menos de 5,0%
- Acido fólico no menos de 0,1%
- Coadyuvantes en solución tampón no menos de 94,9%

c) Preparación de la solución: Se recomienda mezclar 2 cc del producto directamente en el agua contenida en el tanque del aspersor o de preparación, al tiempo que se mantiene una agitación constante.

d) Aplicación: Puede ser aplicado con equipo de alto y bajo volumen, los mismos que deben estar perfectamente calibrados para garantizar una cobertura completa y homogénea de la planta o cultivo.

e) Consideraciones generales: Se puede usar como suplemento para una fertilización equilibrada y del adecuado programa fitosanitario, no debe aplicarse como sustituto de ninguna buena práctica cultural. Aplicar el producto en mezcla con un fertilizante foliar con el fin de incrementar sus efectos.

f) Última aplicación antes de la cosecha:
No se deben cosechar o consumir dentro

de los quince días subsiguientes a la aplicación del producto.

g) Compatibilidad: Este producto es compatible con la mayoría de los pesticidas de uso común con excepción de los de reacción alcalina como el caldo bordelés.

6. Cosecha, selección y comercialización

Salinger (1991), menciona que es recomendable que la recolección se lleve a cabo mejor por la mañana, cuando las plantas están frías y el crecimiento túrgido. Si se cortan en el calor del día, las plantas estarán respirando y transpirando rápidamente y bajo stress, tendiendo a recalentarse si se guardan como grandes ramos. Si existe niebla o rocío, es mejor permitir que las hojas y las flores de la producción al aire libre se sequen superficialmente antes de la cosecha.

Gutiérrez (1991), señala que el proceso de clasificación consiste en separar las flores que sufren trastornos fisiológicos, físicos, sanitarios o inducidos por el manejo mecánico.

Salinger (1991), señala que las características esenciales de cualquier empaquetado son proteger el producto hasta que llegue al comprador; y, para el productor, que permita al producto ser transportado en volumen. Hasta ahora los *Lilium* como flores para corte,

son un cultivo descuidado; con mayores cantidades de bulbos de alta calidad podrían establecerse en los mercados locales y ser una fuente de suministro para el hemisferio norte a finales de invierno; suministrando cultivares y tipos que no se puedan producir en ese momento del año. Son un cultivo de capital intenso y a largo plazo, con un retorno inicial lento, pero podría complementar una operación ya existente de flor cortada.

III. MATERIALES Y METODOS

A. MATERIALES

1. Material experimental

Bulbos de Liliun variedad Asiática.

Bioestimulantes: Acigib, Ergostim y Biozyme.

2. Herramientas y equipos

Azadones, rastrillos, palas de desfonde, tijeras de podar, bomba de mochila.

3. Insumos

Fertilizantes, materia orgánica y pesticidas

4. Materiales varios

Alambre, material de escritorio, material fotográfico.

B. METODO

1. Ubicación del ensayo

La presente investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Docente Querochaca perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería

Agropecuaria, ubicada a una distancia aproximada de 2,5 km en dirección Sur-Este del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, a una altitud de 2 868 msnm, en las coordenadas geográficas 01° 24' 02'' de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste.

2. Condiciones climáticas

Los datos meteorológicos mensuales registrados en la Estación Meteorológica de la Granja Experimental Docente Querochaca, de los años 1989-1993, se reportan en el anexo 13; pudiendo señalar que los promedios totales fueron: temperatura 12,60 °C; humedad 74,98%; evaporación 1365,00 mm; precipitación 559,50 mm; heliofanía 1770,60 h/sol; nubosidad 7,40 octa. y la velocidad del viento 3,68 m/seg.

3. Características de suelo

De acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos INERHI (1976), los suelos de esta zona están clasificados como: Typic vitrandepts, que se caracterizan por la presencia de materiales amorfos o cenizas volcánicas con una pendiente del 2 - 8% y de relieve plano - ondulado profundo - (1,50 m) y de textura franca arenosa; de reacción neutra ligeramente alcalina. En lo que se refiere al nivel de fertilidad en el contenido de materia orgánica es medio, nitrógeno bajo, fósforo medio y muy alto en potasio, la capacidad de intercambio catiónica es baja y la saturación de bases es alta. El

nivel de fertilidad es moderada en la capa superficial y baja en la parte profunda o interior del suelo. Según Holdridge (1979), ésta zona corresponde al piso altitudinal bosque seco montano bajo (bs-MB).

4. Factores en estudio

a. Bioestimulantes (B)

- | | |
|-----------------|----|
| 1) ACIGIB | B1 |
| 2) ERGOSTIM | B2 |
| 3) BIOZYME T.F. | B3 |

b. Dosis (D)

- | | |
|----------|----|
| 1) ALTA | D1 |
| 2) MEDIA | D2 |
| 3) BAJA | D3 |

c. Testigo

Sin bioestimulante T

5. Tratamientos

En el cuadro 3 se muestran los tratamientos empleados:

6. Procedimiento

a. Diseño experimental

Se aplicó el diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial $3 \times 3 + 1$ con tres repeticiones.

CUADRO 3. TRATAMIENTOS

Tratamiento		Factores en estudio	
Nº	Símbolo	Bioestimulantes	Dosis
1	B1D1	ACIGIB	0,9 g
2	B1D2	ACIGIB	1,8 g
3	B1D3	ACIGIB	2,7 g
4	B2D1	ERGOSTIM	9,0 cc
5	B2D2	ERGOSTIM	18,0 cc
6	B2D3	ERGOSTIM	27,0 cc
7	B3D1	BIOZYME T.F	13,5 cc
8	B3D2	BIOZYME T.F	22,5 cc
9	B3D3	BIOZYME T.F	31,5 cc
10	T	TESTIGO	

b. Características del ensayo

El número de tratamientos del ensayo fue 10, con un total de 30 parcelas. Con una superficie total del ensayo de 103,20 m², en tanto que la superficie neta del ensayo fue de 66,00 m² y el área de calles de 37,20 m². La parcela presentó un área de 2,20 m² y su superficie neta de 1,24 m². La distancia de plantación entre hileras 0,10 m y entre plantas de 0,05 m.

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza, la prueba de significación de Tukey al 5% y se efectuaron pruebas de

correlación y regresión entre las variables que resultaron significativas versus el rendimiento.

d. Análisis económico

Se determinó los costos variables y los beneficios netos para cada uno de los tratamientos, según la metodología de presupuesto parcial de Ferrín et al (1988).

7. Métodos específicos de manejo del ensayo

a. Tratamiento de bulbos

Los bulbos de *Lilium* que se emplearon en el ensayo fueron almacenados por cuatro semanas en el cuarto frío a una temperatura de $6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa del 90%; previamente desinfectados en base a una suspensión de Vitavax 300 (5 g/l) y colocados en cajas de madera cubiertos con aserrín lavado, desinfectado y humedecido.

b. Preparación del terreno

Se realizó la remoción del suelo por medio de una rastrada y una cruz. Durante esta labor se realizó la incorporación de materia orgánica a razón de 50 Tm/ha.

c. Construcción del umbráculo

Se cortaron postes de eucalipto *Eucalyptus globulus* de 2,40 m de longitud y se plantaron a 4,00 m

entre postes y a 6,40 m entre filas, enterrándolos a 0,70 metros. Entre los postes se tejió alambre galvanizado # 14 sobre el que se tendió el saram para sombreado (30%).

d. Elaboración de camas

Se orientaron los bloques tomando en cuenta la gradiente presente en el sitio del ensayo y se consideró a cada uno de ellos como una cama. Las camas fueron sobre nivel con una anchura de 1,10 m y una longitud total 2,00 m. La separación entre camas fue de 0,40 m los mismos que se utilizaron como caminos. Durante esta labor se realizó la fertilización con úrea a razón de 3,05 kg, superfosfato triple 0,93 kg y muriato de potasio 2,30 kg en todo el ensayo.

e. Desinfección del suelo

Una semana antes de la plantación se procedió a desinfectar el suelo, aplicando Captan en dosis de 100 g/200 litros de agua y Terraclor a razón de 25 kg/ha. Se realizó una remoción del suelo para incorporar los desinfectantes.

f. Plantación

Los bulbos fueron plantados una vez que han cumplido el tiempo de tratamiento, a 0,1 m entre hileras y 0,05 m entre bulbos, cubriéndolos aproximadamente con 3,00 centímetros de suelo.

g. Riegos

Los riegos se aplicaron dos veces por semana mediante el sistema de aspersión tratando de mantener la capacidad de campo del suelo; con excepción cuando se produjeron lluvias naturales.

h. Deshierbas

Se realizaron cuatro deshierbas durante la duración del ensayo.

i. Controles fitosanitarios

Se realizó dos controles, el primero con el insecticida Decis (11/200 l) y el fungicida Benlate (1 kg/ha); en tanto que la segunda aplicación se aplicó ocho días después de la primera utilizando el insecticida Antiomix (11/200 l). Estas aplicaciones se realizaron preventivamente contra el ataque de plagas y enfermedades.

j. Aplicación de bioestimulantes

Se realizaron las aplicaciones tomando en consideración las recomendaciones de las casas productoras y las cantidades fueron fraccionadas en las tres aplicaciones:

1) Emergencia final

2) Inicio del tallo floral

3) Inicio del botón floral

k. Cosecha

Las flores se cortaron cuando el botón se hallaba plenamente desarrollado y era evidente su apertura.

8. Datos tomados

a. Días a la emergencia

En la parcela neta se contaron los días transcurridos desde la plantación hasta cuando el 90% de los bulbos emergieron por sobre la superficie del suelo.

b. Días a la aparición del tallo floral

Se contabilizaron los días transcurridos desde la plantación hasta la aparición del tallo floral en diez plantas tomadas al azar de la parcela neta.

c. Días a la emisión del botón floral

Se contaron los días transcurridos desde la ~~plantación hasta la emisión del botón floral en las diez~~ plantas tomadas al azar de la parcela neta.

d. Altura del tallo floral

Se midió en centímetros, en diez plantas al azar de la parcela neta, con la ayuda de un flexómetro desde el cuello de la raíz hasta el inicio del botón floral terminal.

e. Numero de botones florales por tallo

Se contaron los botones presentes por planta al momento de la cosecha en diez plantas tomadas al azar de la parcela neta.

f. Porcentaje de plantas cosechadas

Se determinó el número de plantas que llegaron a la cosecha, y se calculó el respectivo porcentaje en la parcela total.

g. Días al inicio de la cosecha

Se contabilizaron los días transcurridos a partir de la plantación de los bulbos hasta cuando las flores presentan el punto de corte óptimo (botones semiabiertos) para la exportación.

h. Uniformidad a la cosecha

Se estableció mediante la escala adoptada: muy uniforme (100%), medianamente uniforme (75%), uniforme

(50%) y poco uniforme (25%).

i. Longitud del botón floral

Se midió en centímetros la longitud del botón floral a la cosecha. Desde la inserción al pedúnculo hasta el ápice del mismo en las diez plantas tomadas al azar de la parcela neta.

j. Diámetro de la flor abierta

Las flores cosechadas permanecieron en agua hasta la apertura total de la flor en donde con una regla graduada en centímetros, se midió el diámetro de la flor abierta, cuando se hallaba en su punto máximo de apertura, en diez plantas tomadas al azar de la parcela neta.

k. Rendimiento

Se estableció mediante el número de flores cosechadas por cada parcela neta.

l. Duración como flor cortada

Una vez cosechadas las flores se colocaron en un jarrón con agua simple y se contaron los días que la flor mantuvo sus características ornamentales en condición de flor cortada a partir de la cosecha, de diez plantas tomadas al azar de la parcela neta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. DIAS A LA EMERGENCIA

Se contabilizaron los días transcurridos a la emergencia, cuando el 90% de bulbos emergió. Los datos se reportan en el anexo 1.

El análisis de varianza para la variable días a la emergencia (cuadro 4), muestra alta significación para repeticiones y bioestimulantes, en tanto que, ninguna significación presentaron las fuentes: tratamientos, dosis, la interacción bioestimulantes por dosis y testigo vs. el resto; mostrando un promedio de 51,167 y un coeficiente de variación de 13,81%.

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA EMERGENCIA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	2 836,17		
Repeticiones	2	925,87	462,933	9,28 **
Tratamientos	9	1 012,17	112,463	2,25 n.s
Bioestimulantes	2	694,30	347,148	6,96 **
Dosis	2	190,52	95,259	1,91 n.s
BxD	4	100,59	25,148	0,50 n.s
Testigo vs. resto	1	26,76	26,760	0,54 n.s
Error	18	898,13	49,896	

Media = 51,167

C.V. = 13,81%

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

El menor número de días a la emergencia según la prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes (cuadro 5), presenta el bioestimulante Acigib con 44,00 días, ubicándose en el primer rango de significación y el Ergostim con 52,44 días; compartiendo el primer y segundo rango. Por el contrario el Biozyme muestra un promedio de 56,11 días, ubicándose en el segundo y último rango.

CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIDEESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA EMERGENCIA

Bioestimulantes	Media (días)	Rango
1 Acigib	44,00	a
2 Ergostim	52,44	ab
3 Biozyme T.F	56,11	b

El Acigib es un bioestimulante a base de ácido giberélico que sumado al que se encuentra en las partes tiernas con crecimiento activo de las plantas (Hurtado, 1987), provocan una estimulación de la yema terminal del bulbo, la misma que se encuentra en latencia (Casa Comercial Point de Colombia), por consiguiente se alcanza la emergencia en menor tiempo.

B. DIAS A LA APARICION DEL TALLO FLORAL

De diez plantas tomadas al azar de la parcela neta, se contabilizaron los días desde la plantación hasta la aparición del tallo floral, registrados en el anexo 2.

El cuadro 6, indica el análisis de varianza para días a la aparición del tallo floral, el mismo que presenta significación para repeticiones y bioestimulantes; no significación para tratamientos, dosis y la interacción bioestimulantes por dosis. El coeficiente de variación es de 6,65% y una media de 66,467.

CUADRO 6. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA APARICION DEL TALLO FLORAL

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	963,41		
Repeticiones	2	281,62	140,809	7,21 *
Tratamientos	9	330,17	36,686	1,88 n.s
Bioestimulantes	2	197,58	98,791	5,06 *
Dosis	2	35,00	17,50	0,90 n.s
BxD	4	63,46	15,87	0,81 n.s
Testigo vs. resto	1	34,13	34,13	1,75 n.s
Error	18	351,61	19,534	

Media = 66,467

C.V. = 6,65%

* Diferencias significativas

n.s Diferencias no significativas

La prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes en la variable días a la aparición del tallo floral (cuadro 7), muestra en primer rango de significación a los bioestimulantes Biozyme con 62,73 días y Ergostim con un promedio de 66,24 días, compartiendo este último el primer y segundo rango. En último rango se ubicó el Acigib mostrando una media de 69,36 días.

Posiblemente este comportamiento se deba a que los componentes hormonales del Biozyme como son auxinas,

citocininas y giberelinas estimulan diferentes procesos metabólicos y fisiológicos favoreciendo de esta manera la aparición del tallo floral (Grupo Bioquímico Mexicano, s.f), en un periodo de tiempo relativamente menor al que presentan los otros bioestimulantes.

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA APARICION DEL TALLO FLORAL

Bioestimulantes	Media (días)	Rango
3 Biozyme T.F	62,73	a
2 Ergostim	66,24	ab
1 Acigib	69,36	b

C. DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL

Se contabilizaron los días transcurridos a partir de la plantación hasta la emisión del botón floral (anexo 3).

El análisis de varianza (cuadro 8), reporta significación para repetición, tratamientos y bioestimulantes; no significación para dosis, la interacción bioestimulantes por dosis y testigo vs. el resto, presentando una media de 119,370 y un coeficiente de variación de 2,22%

La prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes en la variable días a la emisión del botón floral (cuadro 9), muestra en primer rango a Biozyme y Ergostim con un

promedio comprendido entre 117,06 y 118,76 días y en último rango a Acigib con un valor de 120,60 días.

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	344,23		
Repeticiones	2	91,70	45,852	6,00 *
Tratamientos	9	114,95	12,772	1,67 n.s
Bioestimulantes	2	56,57	28,283	3,70 *
Dosis	2	11,87	5,934	0,78 n.s
BxD	4	36,46	9,116	1,19 n.s
Testigo vs. resto	1	10,05	10,050	1,32 n.s
Error	18	137,58	7,643	

Media = 119,370

C.V. = 2,22%

* Diferencias significativas

n.s Diferencias no significativas

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL

Bioestimulantes	Media (días)	Rango
3 Biozyme T.F	117,06	a
2 Ergostim	118,76	ab
1 Acigib	120,60	b

La emisión del botón floral en menor tiempo posiblemente se ve influenciado por las características del Biozyme que es un fitorregulador que estimula procesos como diferenciación de yemas, tanto foliares como florales, promoviendo de esta manera la formación y emisión de los botones florales del Lilium (Grupo

Bioquímico Mexicano, s.f); por otra parte el ergostim puede influir también en la altura del tallo floral ya que valoriza al máximo sus reservas bioquímicas y fisiológicas.

D. ALTURA DEL TALLO FLORAL

La altura del tallo floral se midió desde el cuello de la planta hasta el botón floral terminal (anexo 4).

Para la variable altura de tallo floral el análisis de varianza (cuadro 10), muestra alta significación para repeticiones, tratamientos, bioestimulantes y testigo vs. el resto; solamente significación al 95% se tiene para la interacción bioestimulantes por dosis; ninguna significación para dosis. La media presentada es de 41,901 y un coeficiente de variación de 4,03%.

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura del tallo floral (cuadro 11), se observa tres rangos, el primero ocupa el bioestimulante Ergostim (B2) con las dosis uno y dos, a continuación y compartiendo el rango b están los bioestimulantes Ergostim (B2) y Biozyme (B3) con la dosis tres; Acigib con las dosis uno y dos y Biozyme con la dosis uno, presentando valores comprendidos entre 46,39 y 42,02. En tanto que el testigo con 32,48 se halla en el último rango de significación.

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	512,19		
Repeticiones	2	42,15	21,073	7,39 **
Tratamientos	9	418,75	46,527	16,33 **
Bioestimulantes	2	69,93	34,964	12,27 **
Dosis	2	5,83	2,915	1,02 n.s
BxD	4	47,35	11,837	4,15 *
Testigo vs. resto	1	295,64	295,64	103,73 **
Error	18	51,30	2,850	

Media = 41,901

C.V. = 4,03%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL

Tratamientos		Media (cm)	Rango
No.	Símbolo		
5	B2D2	46,39	a
4	B2D1	45,54	a
6	B2D3	43,73	ab
9	B3D3	43,67	ab
1	B1D1	43,01	ab
2	B1D2	42,63	ab
7	B3D1	42,02	ab
3	B1D3	39,76	b
8	B3D2	39,76	b
10	Testigo	32,48	c

Debido a las características de fitorregulador hormonal, estimulante vegetal y regulador de crecimiento que presenta el Biozyme, Ergostim y Acigib, posiblemente permiten alcanzar mayor altura de planta en todos los

tratamientos en comparación con el testigo.

Según la prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes al referirse a la altura del tallo floral se detecta dos rangos de significación estadística (cuadro 12), en primer rango de significación se ubica el bioestimulante Ergostim con un promedio de 45,22 cm de altura de tallo floral y en último rango los bioestimulantes Biozyme y Acigib con valores de 41,82 y 41,80 cm.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE ALTURA DEL TALLO FLORAL

Bioestimulantes	Media (cm)	Rango
2 Ergostim	45,22	a
3 Biozyme T.F	41,82	b
1 Acigib	41,80	b

Una mayor altura de tallo floral presentó el bioestimulante vegetal Ergostim, confirmando de esta forma lo manifestado en el Vademecum Agrícola (1994), pues este bioestimulante incrementa la actividad enzimática y el metabolismo vegetal, obteniendo de esta manera un mayor desarrollo de los tejidos y por ende una mayor altura del tallo floral.

E. NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO

Los valores registrados en el campo para el número de botones florales por tallo se tomaron al momento de la

cosecha (anexo 5).

El análisis de varianza para la variable número de botones florales por tallo (cuadro 13), muestra alta significación para tratamientos, bioestimulantes, la interacción bioestimulantes por dosis y testigo vs. el resto; ninguna significación para repeticiones y dosis. El coeficiente de variación que presentó fue de 13,92% y una media de 2,028.

CUADRO 13. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	6,28		
Repeticiones	2	0,45	0,227	2,85 n.s
Tratamientos	9	4,39	0,488	6,12 **
Bioestimulantes	2	1,59	0,794	9,93 **
Dosis	2	0,49	0,245	3,06 n.s
BxD	4	1,50	0,374	4,68 **
Testigo vs. resto	1	0,81	0,81	10,13 **
Error	18	1,43	0,080	

Media = 2,028

C.V. = 13,92%

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de botones florales por tallo (cuadro 14), el primer rango lo ocupa el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con 2,83 botones; en primer y segundo rango se ubica el tratamiento B2D3 (Ergostim, 27 cc) con un valor de 2,40 botones. En primero, segundo y tercer rango se ubicaron los tratamientos B3D2 (Biozyme, 22,5

cc); B1D1 (Acigib, 0,9 g); B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) con un promedio comprendido entre 2,23 y 2,07 botones; en tanto que en último rango se ubica el Testigo con 1,53 botones.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
4	B2D1	2,83	a
6	B2D3	2,40	ab
8	B3D2	2,23	abc
1	B1D1	2,17	abc
9	B3D3	2,07	abc
5	B2D2	1,97	bc
7	B3D1	1,82	bc
2	B1D2	1,70	bc
3	B1D3	1,57	bc
10	Testigo	1,53	c

Al comparar el testigo con los tratamientos se puede apreciar, que todos lo superan, sobresaliendo el B2D1 (Ergostim, 9 cc) y B2D3 (Ergostim, 27 cc); en cambio que cercano a su comportamiento está el B1D3 (Acigib, 2,7 g).

En la variable número de botones florales la prueba de Tukey al 5% (cuadro 15) para bioestimulantes, presentó dos rangos de significación, ubicándose en el primero el bioestimulante Ergostim (2,40), mientras que en segundo rango se ubica los bioestimulantes Biozyme (2,04) y Acigib (1,81).

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO

Bioestimulantes	Media	Rango
2 Ergostim	2,40	a
3 Biozyme T.F	2,04	b
1 Acigib	1,81	b

Posiblemente la presencia del aminoácido (L-Cysteina) y vitamina (ácido fólico) en el Ergostim, provocan un aumento en la síntesis de clorofila y de otros procesos fisiológicos que van a propender a una elevada actividad en el vegetal, consiguiendo un mayor número de botones florales por tallo (Vademecum Agrícola, 1994).

En forma general se puede manifestar que el efecto de los bioestimulantes especialmente del Ergostim ha sido beneficioso en las diferentes etapas del cultivo, por lo tanto se ve un buen resultado en el número de botones florales por tallo.

F. PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADA

Se contabilizaron las plantas que llegaron a la cosecha y los resultados se expresan en términos de porcentaje (anexo 6).

El porcentaje de plantas cosechadas, muestra en el análisis de varianza (cuadro 16), una alta significación

para tratamientos y testigo vs. el resto; significación para bioestimulantes y no significación para repeticiones, dosis y la interacción bioestimulantes por dosis. La media que presentó la presente variable fue de 81,333 y un coeficiente de variación de 14,98%.

CUADRO 16. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	8 746,67		
Repeticiones	2	326,67	163,333	1,10 n.s
Tratamientos	9	5 746,67	638,519	4,30 **
Bioestimulantes	2	1 540,74	770,370	5,19 *
Dosis	2	585,19	292,593	1,97 n.s
BxD	4	348,15	87,037	0,59 n.s
Testigo vs. resto	1	3 272,59	3 272,59	22,04 **
Error	18	2 673,33	148,519	

Media = 81,333

C.V. = 14,98%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

Según la prueba de Tukey al 5% (cuadro 17) aplicados a tratamientos en el porcentaje de plantas cosechadas, se aprecia la presencia de dos rangos de significación estadística, ocupando el primero prácticamente todos los tratamientos exceptuando el B3D3 y B3D2 que comparten el segundo rango y el testigo que se ubican en el segundo (b) rango.

El bioestimulante Ergostim (92,22) presentó el mayor porcentaje de plantas cosechadas según la prueba de Tukey

al 5% (cuadro 18), seguido por el Acigib (87,78); en tanto que el Biozyme (74,44) fue el que menor porcentaje de plantas cosechadas presentó.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS

Tratamientos		Media (%)	Rango
No.	Símbolo		
4	B2D1	96,67	a
5	B2D2	90,00	a
6	B2D3	90,00	a
1	B1D1	90,00	a
2	B1D2	86,67	a
3	B1D3	86,67	a
7	B3D1	86,67	a
9	B3D3	73,33	ab
8	B3D2	63,33	ab
10	Testigo	50,00	b

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS

Bioestimulantes		Media (%)	Rango
2	Ergostim	92,22	a
1	Acigib	87,78	ab
3	Biozyme T.F	74,44	b

El número de plantas cosechadas está en relación directa con el manejo del ensayo, por tal virtud, la variación entre tratamientos es mínima, en consideración de que se tomaron todas las precauciones y normas técnicas necesarias para el desarrollo del cultivo.

G. DIAS AL INICIO DE LA COSECHA

En el anexo 7, se presenta los datos obtenidos de días al inicio de la cosecha.

En el cuadro 19, se encuentra el análisis de varianza que muestra no significación para dosis y testigo vs. resto; significación para repeticiones, tratamientos, bioestimulantes y la interacción bioestimulantes por dosis. El promedio que presentó fue de 157,343 y el coeficiente de variación de 2,77%.

CUADRO 19. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	
Total	29	1 285,83			
Repeticiones	2	155,92	77,961	4,10	*
Tratamientos	9	787,24	87,471	4,59	**
Bioestimulantes	2	238,49	119,247	6,26	**
Dosis	2	36,28	18,140	0,95	n.s
BxD	4	343,33	85,831	4,51	*
Testigo vs. resto	1	169,14	169,140	8,89	**
Error	18	342,67	19,037		

Media = 157,343

C.V. = 2,77%

* Diferencias significativas

n.s Diferencias no significativas

Según la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días al inicio de la cosecha (cuadro 20), presenta tres rangos de significación, destacándose en el primero el tratamiento B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) con un promedio de 146,00; mientras que, en último rango se

ubicaron los tratamientos B1D2 (Acigib, 1,8 g) con un valor de 164,37 y el testigo con 164,47 días.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo	(cm)	
8	B3D2	146,00	a
1	B1D1	153,80	b
7	B3D1	155,57	b
9	B3D3	156,10	b
4	B2D1	156,20	b
6	B2D3	157,10	bc
5	B2D2	158,97	bc
3	B1D3	160,87	bc
2	B1D2	164,37	c
10	Testigo	164,47	c

Se puede observar que el testigo presenta un mayor número de días para la cosecha, seguido por el B1D2 (Acigib, 1,8 g), mientras que, el B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) presenta un ciclo corto de cultivo. De los resultados se infiere que en base a los tratamientos podemos aumentar o disminuir el tiempo a la cosecha, característica agronómica muy importante para planificar la entrega de flor, de acuerdo a las necesidades del mercado.

Al analizar los bioestimulantes para la variable días al inicio de la cosecha mediante la prueba de Tukey al 5% (cuadro 21) se tiene en el primer rango al bioestimulante Biozyme con 152,56 días; en primero y segundo rango a Ergostim presentando un promedio de 157,42 y en tercer rango de significación al Acigib con un valor de 159,68

días.

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAS AL INICIO DE LA COSECHA

Bioestimulantes	Media (días)	Rango
3 Biozyme T.F	152,56	a
2 Ergostim	157,42	ab
1 Acigib	159,68	b

En la variable días al inicio de la cosecha los tres bioestimulantes presentan promedios cercanos, destacándose el Biozyme el mismo que probablemente por sus características de división y diferenciación celular acelera la maduración de flores y acorta los días a la cosecha (Grupo Bioquímico Mexicano, s.f.).

La presencia de las dosis combinadas con los bioestimulantes en el primer rango lleva a establecer que la influencia para el acortamiento del tiempo para la cosecha se debe a las características peculiares de los bioestimulantes, sobresaliendo en este caso el Biozyme quien, gracias a su poder de división y diferenciación celular, acelera la cosecha.

H. UNIFORMIDAD A LA COSECHA

Los valores de esta variable tomados en el campo y conforme la escala arbitraria preparada para el efecto se presentan en el anexo 8.

Para la variable uniformidad a la cosecha el análisis de varianza (cuadro 22), indica significación para bioestimulantes; alta significación para tratamientos y testigo vs. el resto; no significación para repeticiones, dosis y la interacción bioestimulantes por dosis. El coeficiente de variación fue de 26,84% y la media de 68,333

CUADRO 22. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	18 066,67		
Repeticiones	2	326,67	163,333	0,49 n.s
Tratamientos	9	11 683,33	1 298,148	3,86 **
Bioestimulantes	2	3 635,19	1 817,593	5,40 *
Dosis	2	718,52	359,259	1,07 n.s
BxD	4	1 070,37	267,593	0,80 n.s
Testigo vs. resto	1	6 259,25	6 259,25	18,60 **
Error	18	6 056,67	336,481	

Media = 68,333

C.V. = 26,84%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% (cuadro 23) para tratamientos se tiene que todos los tratamientos, a excepción del testigo, se encuentran en el primer rango, además de que los tratamientos B2D1 (Ergostim, 9 cc), B2D3 (Ergostim, 27 cc), B3D1 (Biozyme, 13,5 cc), B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) y B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) comparten el segundo rango con el testigo.

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
3	B1D3	91,67	a
1	B1D1	85,00	a
2	B1D2	83,33	a
4	B2D1	83,33	a
5	B2D2	73,33	ab
6	B2D3	66,67	ab
7	B3D1	66,67	ab
9	B3D3	66,67	ab
8	B3D2	41,67	ab
10	Testigo	25,00	b

Los resultados demuestran que al aplicar los bioestimulantes se consigue cosechar de manera uniforme las parcelas en el tiempo en que han alcanzado su estado óptimo de cosecha.

Fácilmente se puede mirar las diferencias entre los tratamientos y el testigo, en lo que se refiere a la uniformidad de la cosecha; Por lo que se desprende que al aplicar bioestimulante se consigue una producción uniforme, característica muy importante al realizar la planificación de una explotación florícola.

Al aplicar la prueba de Tukey al 5% (cuadro 24) para bioestimulantes, el Acigib presenta una mayor uniformidad a la cosecha con una media de 86,67% ubicándose en el primer rango de significación, el Ergostim con un valor de 74,44% ocupa el primer y segundo rango y el Biozyme con 58,33 el último rango.

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE UNIFORMIDAD A LA COSECHA

Bioestimulantes		Media	Rango
1	Acigib	86,67	a
2	Ergostim	74,44	ab
3	Biozyme T.F	58,33	b

El Acigib presenta efectos regulatorios en el desarrollo de los vegetales, promoviendo de esta manera a uniformizar la cosecha de las flores que han recibido este producto (Casa Comercial Point de Colombia).

I. LONGITUD DEL BOTÓN FLORAL

Los datos de longitud del botón floral a la cosecha, tomados con la ayuda de una regla graduada desde la inserción del pedúnculo hasta el ápice del botón floral se indican en el Anexo 9.

El análisis de varianza para la variable longitud del botón floral (cuadro 25), muestra no significación para repeticiones y dosis, en tanto que presenta alta significación para tratamientos, bioestimulantes, la interacción bioestimulantes por dosis y testigo vs. el resto. El coeficiente de variación presentado es de 1,30% y la media de 7,242.

CUADRO 25. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD
DEL BOTON FLORAL

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	1,34		
Repeticiones	2	0,01	0,003	0,39 n.s
Tratamientos	9	1,18	0,131	14,62 **
Bioestimulantes	2	0,27	0,134	14,89 **
Dosis	2	0,03	0,017	1,89 n.s
BxD	4	0,37	0,092	10,22 **
Testigo vs. resto	1	0,51	0,51	56,67 **
Error	18	0,16	0,009	

Media = 7,242

C.V. = 1,30%

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

Para tratamientos en la variable longitud del botón floral la prueba de Tukey al 5% (cuadro 26), muestra en el primer rango de significación el tratamiento B3D3 (Biozyme, 31,5) con 7,50 cm; en primero y segundo rango los tratamientos B2D1 (Ergostim, 9 cc) y B2D3 (Ergostim, 27 cc) con valores de 7,42 y 7,43 cm respectivamente; en primero, segundo y tercer rango a B2D2 (Biozyme, 18 cc) con 7,37 y B1D2 (Acigib, 1,8 g) con 7,36 cm. En último rango se ubican B1D1 (Acigib, 0,9 g), B1D3 (Acigib, 2,7 g) y testigo con un promedio comprendido de 7,10 a 6,85 cm de longitud.

Se puede observar que los tratamientos superan al testigo, el cual presenta la más baja longitud de botón comparando con el tratamiento B3D3 que es el de mayor longitud.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BOTON FLORAL

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo	(cm)	
9	B3D3	7,50	a
4	B2D1	7,43	ab
6	B2D3	7,42	ab
5	B2D2	7,37	abc
2	B1D2	7,36	abc
7	B3D1	7,18	bcd
8	B3D2	7,17	bcd
1	B1D1	7,10	cde
3	B1D3	7,03	de
10	Testigo	6,85	e

La prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes (cuadro 27) en la variable longitud del botón floral muestra que el bioestimulante Ergostim (7,41) presenta una mayor longitud del botón floral y el Acigib (7,16) la menor longitud.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE LONGITUD DEL BOTON FLORAL

Bioestimulantes		Media	Rango
		(cm)	
2	Ergostim	7,41	a
3	Biozyme T.F	7,28	b
1	Acigib	7,16	c

La mayor longitud del botón floral presentó el bioestimulante Ergostim seguido muy de cerca por los otros bioestimulantes pudiendo considerar buenos todos los resultados, ya que entre los aspectos favorables de los bioestimulantes está la de permitir el desarrollo

óptimo de los tejidos vegetales. Sin embargo, posiblemente por la característica de incrementar la capacidad enzimática y el metabolismo vegetal del Ergostim, hace que éste destaque con respecto a los otros confirmando así lo señalado por el Vademecum Agrícola (1994).

J. DIAMETRO DE FLOR ABIERTA

Se midió el diámetro de la flor abierta, cuando esta se hallaba en el punto máximo de apertura (anexo 10).

Para el diámetro de flor abierta el análisis de varianza (cuadro 28), presenta significación para bioestimulantes; alta significación para tratamientos y testigo vs. el resto; ninguna significación para repeticiones, dosis y la interacción bioestimulantes por dosis; con un promedio de 15,677 y un coeficiente de variación de 2,25%.

CUADRO 28. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	7,16		
Repeticiones	2	0,45	0,224	1,80 n.s
Tratamientos	9	4,48	0,498	4,01 **
Bioestimulantes	2	1,31	0,656	5,29 *
Dosis	2	0,07	0,033	0,27 n.s
BxD	4	0,95	0,238	1,92 n.s
Testigo vs. resto	1	2,15	2,15	17,34 **
Error	18	2,23	0,124	

Media = 15,677

C.V. = 2,25%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

En el primer rango de significación según la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable diámetro de flor abierta (cuadro 29), se ubican todos los bioestimulantes y dosis con un promedio de 16,05 a 15,27 cm, exceptuando el testigo con un valor de 14,87 cm.

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA

Tratamientos		Media (cm)	Rango
No.	Símbolo		
6	B2D3	16,05	a
9	B3D3	16,05	a
5	B2D2	16,02	a
4	B2D1	15,99	a
2	B1D2	15,84	ab
7	B3D1	15,83	ab
8	B3D2	15,52	ab
3	B1D3	15,33	ab
1	B1D1	15,27	ab
10	Testigo	14,87	b

La prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes (cuadro 30) en la variable diámetro de flor abierta, muestra al Ergostim (16,02) en primer rango de significación, el Biozyme (15,80) en primero y segundo rango y el Acigib (15,48) en último rango.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DIAMETRO DE FLOR ABIERTA

Bioestimulantes		Media (cm)	Rango
2	Ergostim			16,02	a
3	Biozyme T.F	15,80	ab
1	Acigib	15,48	b

Los resultados alcanzados permite corroborar lo manifestado por el Vademecum Agrícola (1994), al señalar que el mayor diámetro de flor abierta presentó el Ergostim, posiblemente por su capacidad de estimular los procesos de respiración, transpiración y síntesis de clorofila, consiguiendo un aumento del contenido de sustancias nutritivas que promueven una mayor apertura de la flor (Vademecum Agrícola, 1994).

K. NUMERO DE FLORES COSECHADAS (RENDIMIENTO)

En el anexo 11, se muestra el número de flores cosechadas a partir de la plantación de los bulbos.

En el análisis de varianza (cuadro 31), se encuentra significación para dosis: alta significación para tratamientos, bioestimulantes y testigo vs. el resto; no significación para repeticiones y la interacción bioestimulantes por dosis, en tanto que el coeficiente de variación es de 11,84% y una media de 109,133.

Los tratamientos B2D1 (Ergostim, 9 cc), B2D2 (Ergostim, 18 cc), B3D1 (Biozyme, 13,5 cc), B2D3 (Ergostim, 27 cc), B1D1 (Acigib, 0,9 g), B1D3 (Acigib, 2,7 g), B1D2 (Acigib, 1,8 g) con un valor comprendido de 135,33 a 110,00 flores según la prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 32) en la variable número de flores cosechadas. En último rango se ubican los tratamientos B3D3 (Biozyme, 31,5), B3D2 (Biozyme, 22,5) y el testigo con un valor de 95,33 a 62,67 flores.

CUADRO 31. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	18 799,47		
Repeticiones	2	212,47	106,233	0,64 n.s
Tratamientos	9	15 582,13	1 731,348	10,37 **
Bioestimulantes	2	4 585,85	2 292,93	13,74 **
Dosis	2	1 952,52	976,26	5,85 *
BxD	4	1 846,59	461,65	2,77 n.s
Testigo vs. resto	1	7 197,17	7 197,17	43,11 **
Error	18	3 004,87	166,937	

Media = 109,133

C.V. = 11,84%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS

Tratamientos		Media	Rango
No.	Símbolo		
4	B2D1	135,33	a
5	B2D2	132,67	ab
7	B3D1	124,33	ab
6	B2D3	124,00	ab
1	B1D1	118,67	ab
3	B1D3	111,67	abc
2	B1D2	110,00	abc
9	B3D3	95,33	bcd
8	B3D2	76,67	cd
10	Testigo	62,67	d

Podemos diferenciar el número de flores cosechadas entre los tratamientos y el testigo, pudiendo destacar el B2D1 (Ergostim, 9 cc) y B2D2 (Ergostim, 18 cc) que presentan altos valores comparados con el testigo.

La prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes (cuadro 33) en la variable número de flores cosechadas, indica que el Ergostim (130,67) presenta un mayor número de flores cosechadas en tanto que el Acigib y Biozyme con un promedio de 113,44 a 98,78 muestran un menor número de flores.

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIDEESTIMULANTES EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS

Bioestimulantes	Media	Rango
2 Ergostim	130,67	a
1 Acigib	113,44	b
3 Biozyme T.F	98,78	b

El Ergostim presenta en su composición L-Cysteina (aminoácido) y ácido fólico (vitamina) que activan el metabolismo de la planta promoviendo un mejor vigor de la planta y permite obtener mayor rendimiento en la producción con mejor calidad, confirmando lo señalado por el Vademecum Agrícola (1994).

Para la variable número de flores cosechadas, la prueba de Tukey al 5% para dosis (cuadro 34), indica que la dosis alta con un promedio de 126,11 ocupa el primer rango de significación; la dosis baja con 110,33 ocupa el primero y segundo rango, en tanto que, la dosis media con 106,44 se ubica en último rango de significación. Por lo que al aplicar bioestimulantes se logró un mayor número de flores consiguiendo de esta manera que la planta ponga

de manifiesto su mayor potencial productivo.

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DOSIS EN LA VARIABLE NUMERO DE FLORES COSECHADAS

Bioestimulantes		Media	Rango
1	Alta	126,11	a
3	Baja	110,33	ab
2	Media	106,44	b

L. DURACION COMO FLOR CORTADA

En el anexo 12, se muestran los promedios de duracion como flor cortada, calificadas como tal mientras mantengan sus características ornamentales, a partir de la cosecha.

El cuadro 35, correspondiente al análisis de varianza para la variable duración como flor cortada, muestra significación para bioestimulantes; alta significación para tratamientos y testigo vs. el resto; no significación para repeticiones, dosis y la interacción bioestimulantes por dosis. Un promedio de 9,340 y un coeficiente de variación de 7,17%.

Para la variable duración como flor cortada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 36), ubica en el primer rango a B3D1 (Biozyme, 13,5 cc), B3D2 (Biozyme, 22,5), B1D2 (Acigib, 1,8 g), B3D3 (Biozyme, 31,5 cc), B2D3 (Ergostim, 27 cc), B2D1 (Ergostim, 9 cc) y B1D3

(Acigib, 2,7 g) con un promedio comprendido de 10,47 a 9,37 días, en primero y segundo rango los tratamientos B1D1 (Acigib, 0,9 g) con 8,67 y B2D2 (Ergostim, 18 cc) con 8,67 días; en tanto que en último rango se ubicó el testigo con 7,23 días.

CUADRO 35. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	29	35,07		
Repeticiones	2	2,23	1,116	2,49 n.s
Tratamientos	9	24,77	2,752	6,14 **
Bioestimulantes	2	5,10	2,551	5,69 *
Dosis	2	0,05	0,025	0,06 n.s
BxD	4	4,83	1,206	2,69 n.s
Testigo vs. resto	1	14,79	14,79	33,01 **
Error	18	8,07	0,448	

Media = 9,340

C.V. = 7,17%

* Diferencias significativas

** Diferencias altamente significativas

n.s Diferencias no significativas

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA

Tratamientos		Media (días)	Rango
No.	Símbolo		
7	B3D1	10,47	a
8	B3D2	10,47	a
2	B1D2	9,77	a
9	B3D3	9,63	a
6	B2D3	9,60	a
4	B2D1	9,53	a
3	B1D3	9,37	a
1	B1D1	8,67	ab
5	B2D2	8,67	ab
10	Testigo	7,23	b

No se presentan mayores diferencias entre tratamientos puesto que todos los tratamientos a excepción del testigo comparten el primer rango. Por lo que se puede afirmar que la duración de la flor luego del corte es similar en todos los tratamientos y porque esta característica depende en mayor grado de las condiciones en las que se las mantenga y de las características genéticas de la variedad en estudio.

Según la prueba de Tukey al 5% para bioestimulantes (cuadro 37) en la variable duración como flor cortada, el Biozyme (10,19) muestra una mayor duración de flor cortada mientras que Acigib y Ergostim (9,27) presentan un menor número de días. Probablemente debido a que una de las principales características del Ergostim es el amarre de flores; además de estimular los procesos metabólicos y fisiológicos que favorecen a la acumulación de reservas nutritivas que hacen más duradera la flor luego del corte (Grupo Bioquímico Mexicano, s.f).

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOESTIMULANTES EN LA VARIABLE DURACION COMO FLOR CORTADA

Bioestimulantes	Media (días)	Rango
3 Biozyme T.F	10,19	a
1 Acigib	9,27	b
2 Ergostim	9,27	b

M. CORRELACION Y REGRESION

Al aplicar la correlación y la regresión de todas las variables versus el rendimiento se aprecia la existencia de alta significación para altura de tallo con 0,751**; porcentaje de plantas cosechadas con 0,888** y uniformidad a la cosecha con 0,744**; siempre que se utilicen bioestimulantes.

N. ANALISIS ECONOMICO

Con el objeto de evaluar la rentabilidad de los tratamientos en los que se aplicaron los bioestimulantes Acigib, Ergostim y Biozyme en tres dosis alta, media y baja y un testigo, se determinaron los costos generales de producción del ensayo que se presentan en el cuadro 38. Para el análisis se consideraron tres rubros: costo de mano de obra, de materiales y equipos, además de los costos de los bioestimulantes y bulbos.

El cuadro 39, indica los costos de inversión del ensayo por cada tratamiento. La variación en costos difiere por el diverso requerimiento de mano de obra en los tratamientos y básicamente por la variación del costo de las dosis de los bioestimulantes. Los costos de producción viene dado por la mano de obra, materiales y los bioestimulantes por dosis y por tratamientos.

CUADRO 38. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO (SUICRES)

Laboras	Manc de obra		Materiales				Costo	
	Journal No.	Costo unit.	Sub total	Unid.	No.	Costo unit.	Sub total	Total
Arada y sembrada	1	15 000	15 000	Tractor	1	10 000	10 000	25 000
Trasado del terreno	2	15 000	30 000	Combo	2	500	1 000	31 000
				Picla	17,5	2 500	19 500	19 500
				Estaca	17	1 000	17 000	17 000
				Flexometno	2	500	1 000	1 000
				Aradón	2	500	1 000	1 000
Construcción de sembráculo	2	15 000	30 000	Pontas	18	2 000	36 000	72 000
				Grapas	7	1 400	9 800	12 200
				Alambra Gal.	7,5	1 500	11 250	12 000
				Sarara 30%	104	3 000	312 000	312 000
Materia orgánica	1	15 000	15 000	Albano de vaca	5	10 000	50 000	65 000
Desinfección de suelo	0,5	15 000	7 500	Terraclox	300	20	6 000	13 500
				Capstan	300	25	7 500	7 500
Fertilización	1	15 000	15 000	46-0-0	14	500	7 000	22 000
				0-46-0	4	500	2 000	2 000
				0-0-60	7	300	2 100	2 100
				26-0-0	2	500	1 000	1 000
Riego	2	15 000	30 000	Agua	22	1 000	22 000	77 000
Siembra	2	15 000	30 000	Valbes	4 000	300	1 200 000	2 230 000
Desmalezas	4	15 000	60 000	Aradón	4	500	2 000	62 000
				Jardinera	4	500	2 000	2 000
				Bastardo	4	500	2 000	2 000
Aplicación de bioestímulantes	2	15 000	30 000	Acigib	15,2	1 500	22 500	52 500
				Argentina	182	145	26 390	26 390
				Dibromo	202,5	143	28 957,5	28 957,5
				Salda	2	500	1 000	1 500
Controlas fitosanitarias	2	15 000	30 000	Comba	2	500	1 000	1 500
				Salda	4	500	2 000	22 000
				Anticoin	4	500	2 000	2 000
				Demilata	20	100	2 000	2 000
				Decis	100	90	9 000	9 000
				Tijeras	10	140	1 400	1 400
Comucha	2	15 000	30 000	Jabón plást.	20	500	10 000	55 000
					20	500	10 000	10 000
Total			367 500				3 848 795,5	4 217 295,5

CUADRO 39. COSTOS DE INVERSION DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Mano de obra s/.	Material s/.	Bioestimulante y Dosis s/.	Costo total s/.
B1D1	37 250	377 273,33	4 050	418 573,33
B1D2	37 250	377 273,33	8 100	422 623,33
B1D3	37 250	377 273,33	12 150	426 673,33
B2D1	37 250	377 273,33	4 023	418 546,33
B2D2	37 250	377 273,33	8 046	422 569,33
B2D3	37 250	377 273,33	12 069	426 592,33
B3D1	37 250	377 273,33	5 791,5	420 314,83
B3D2	37 250	377 273,33	9 652,5	424 175,83
B3D3	37 250	377 273,33	13 513,5	428 036,83
T	32 250	376 940,00	0,0	409 190,00
	367 500	3772 399,97	77 395,5	4217 295,50

Los ingresos totales del ensayo por tratamiento se presentan en el cuadro 40. El cálculo se realizó en base al número de flores cosechadas por parcela, las mismas que se clasificaron en "bonches"(ramo de flores) de 10 botones. Se consideró el precio de s/. 14 000 cada "bonche".

CUADRO 40. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Número botones florales	Número "bonches" total	Costo por 1 "bonche" s/.	Ingreso total s/.
B1D1	356	35,60	14 000	498 400,00
B1D2	330	33,00	14 000	462 000,00
B1D3	335	33,50	14 000	469 000,00
B2D1	406	40,60	14 000	568 400,00
B2D2	398	39,80	14 000	557 200,00
B2D3	372	37,20	14 000	520 800,00
B3D1	373	37,30	14 000	522 200,00
B3D2	230	23,00	14 000	322 000,00
B3D3	286	28,60	14 000	400 400,00
TESTIGO	188	18,80	14 000	263 200,00
Total				4583 600,00

En el cuadro 41, se presentan los beneficios netos de los tratamientos, en el cual encontramos valores positivos que indican que los ingresos son mayores que los costos y valores negativos donde los egresos superaron a los ingresos; destacándose el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) que obtuvo mayor beneficio que los demás tratamientos.

CUADRO 41. BENEFICIOS NETOS DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Ingreso total s/.	Costo total s/.	Beneficio neto s/.
B1D1	498 400	418 573,33	79 827
B1D2	462 000	422 623,33	39 377
B1D3	469 000	426 673,33	42 327
B2D1	568 400	418 546,33	149 854
B2D2	557 200	422 569,33	134 631
B2D3	520 800	426 592,33	94 208
B3D1	522 200	420 314,83	101 885
B3D2	322 000	424 175,83	-102 176
B3D3	400 400	428 036,83	- 27 637
TESTIGO	263 200	409 190,00	-145 990

Para el análisis de dominancia de tratamientos (cuadro 42), se ordenaron los datos en orden descendente en base a los beneficios netos y se calificaron los tratamientos no dominados a aquellos que presentaron el mayor beneficio neto y el menor costo variable, siendo los restantes tratamientos dominados.

El tratamiento no dominado se sometió al cálculo de beneficio neto marginal y costo variable marginal, para posteriormente calcular la tasa marginal de retorno (cuadro 43). El tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc),

registró la tasa de retorno marginal más alta (36%), lo que justifica el cultivo del Liliium con la aplicación del bioestimulante Ergostim a la dosis de 9 cc para cada una de las tres aplicaciones.

CUADRO 42. ANALISIS DE DOMINANCIA DE TRATAMIENTOS

Tratamientos	Beneficio neto s/.	Costo variable s/.	
B2D1	149 854	418 546,33	*
B2D2	134 631	422 569,33	-
B3D1	101 885	420 314,83	-
B2D3	94 208	426 592,33	-
B1D1	79 827	418 573,33	-
B1D3	42 327	426 673,33	-
B1D2	39 377	422 623,33	-
B3D3	-27 637	428 036,83	-
B3D2	-102 176	424 175,83	-
TESTIGO	-145 990	409 190,00	-

CUADRO 43. TASA MARGINAL DE RETORNO DE TRATAMIENTOS

Trat.	Beneficio neto s/.	Costo variable s/.	Beneficio neto marg.	Costo variable marg.	Tasa de retorno marg. (%)
B2D1	149 854	418 546,33	149 854,0	418 546,0	36

V. CONCLUSIONES

A. El menor número de días a la emergencia registró el bioestimulante Acigib con un valor de 44 días y el Ergostim con 52,44 días; en tanto que, un mayor número de días presentó el Biozyme con 56,11 días.

B. El bioestimulante Biozyme (62,73) y Ergostim (66,24) muestran un menor número de días a la aparición del tallo floral y el Acigib (69,36) el mayor número de días.

C. Con valores de 117,06 días para el Biozyme y con 118,76 días para el Ergostim, los bioestimulantes presentan un menor número de días a la emisión del botón floral, mientras que, el Acigib con una media de 120,60 reporta un número mayor de días.

D. Para altura de tallo floral los tratamientos B2D2 (Ergostim, 18 cc) y B2D1 (Ergostim, 9 cc) registran las mayores alturas con promedios de 46,39 y 45,54 cm, respectivamente; en tanto que, el testigo con 32,48 cm es el que alcanzó la menor altura.

E. El mayor número de botones florales por tallo presenta el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) y B2D3 (Ergostim, 27 cc) con valores de 2,83 y 2,40, respectivamente; por el contrario el menor número de botones alcanzó el testigo con 1,53.

F. Todos los tratamientos que recibieron el

bioestimulante Ergostim (92,22), Acigib (87,78) y Biozyme (74,44) en las diferentes dosis, mostraron un porcentaje elevado de plantas cosechadas, destacándose el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con un valor de 96,67%. El más bajo porcentaje registra el testigo con un 50,00%.

G. El menor número de días al inicio de la cosecha muestra el tratamiento B3D2 (Biozyme, 22,5) con un promedio de 146 días, en tanto que B1D2 (Acigib, 1,8 g) y el testigo con un valor de 164,47 días para cada tratamiento es el más demorado, para la cosecha de las flores.

H. La uniformidad a la cosecha de acuerdo con la prueba de significación, los tratamientos presentan un comportamiento estadístico similar, diferenciándose tan solamente el testigo, sin embargo sobresalen en el mismo rango los tratamientos B1D3 (Acigib, 2,7 g); B1D1 (Acigib, 0,9 g); B1D2 (Acigib, 1,8 g) y B2D1 (Ergostim, 9 cc) con un promedio comprendido entre 91,67% y 83,33%.

I. El tratamiento B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) con 7,50 cm muestra la mayor longitud de botón floral; en tanto, que el testigo con 6,85 cm la más baja.

J. El diámetro de flor abierta en todos los tratamientos en los que se utiliza bioestimulantes presentan un comportamiento similar fluctuando entre 16,05 cm en B2D3 (Ergostim, 27 cc) y 15,27 B1D1 (Acigib, 0,9 g).

K. El tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con 135,33 fue el que mayor número de flores cosechadas presentó; en tanto que el testigo con 62,67 mostró el menor valor.

L. En la variable días a la duración como flor cortada los tratamientos en los que se aplican los bioestimulantes Biozyme (10,19), Acigib (9,27) y Ergostim (9,27) presentan promedios elevados con respecto al testigo que con 7,23 días, por lo que muestra una duración menor; destacándose los tratamientos B3D1 (Biozyme, 13,5 cc) y B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) con 10,47 días de duración.

M. El bioestimulante Ergostim, con la dosis de 9 cc para cada una de las tres aplicaciones, obtuvo la tasa marginal de retorno mas alta (265 911,11). De acuerdo estos resultados, podemos concluir que este tratamiento genera mayores ingresos al utilizar este bioestimulante.

VI. RECOMENDACIONES

A. Para obtener flores de exportación de excelentes características, en lo referente a la altura de tallo, número de botones florales por tallo, longitud de botón floral, diámetro de flor abierta, número de flores cosechadas y un elevado porcentaje de plantas cosechadas se recomienda aplicar al cultivo el bioestimulante Ergostim a la dosis de 9 cc para cada una de las tres aplicaciones, con el que se obtuvieron los mejores resultados, en la mayoría de variables analizadas.

B. Para acortar el tiempo a la aparición del tallo floral, a la emisión del botón floral, al inicio de la cosecha y una mayor duración como flor cortada se aconseja utilizar el bioestimulante Biozyme; en tanto que para acelerar los días a la emergencia y uniformidad a la cosecha se puede aplicar el Acigib.

C. Realizar estudios de fertilización al suelo y foliar, regeneración de bulbos, utilización de materia orgánica y niveles de sombra requerido para el cultivo; para poder completar el paquete tecnológico de este cultivo.

VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Docente Querochaca perteneciente a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica, ubicada en el sector Querochaca del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, a una altitud de 2 868 m.s.n.m; en las coordenadas geográficas 01° 24' de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste; corresponde según Holdridge (1979), al piso altitudinal bosque seco montano bajo (bs-MB); con el objetivo de determinar el bioestimulante más adecuado (Acigib, Ergostim o Biozyme) y su dosis (alta, media y baja), en la producción de flor cortada de *Lilium* *Lilium* sp., además de realizar el análisis económico.

Los tratamientos fueron nueve más un testigo, dispuestos en el diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial 3 x 3 + 1, con tres repeticiones. Los datos obtenidos se evaluaron mediante el ADEVA, la prueba de Tukey al 5% y pruebas de correlación y regresión; además del análisis económico según la metodología de presupuesto parcial de Ferrín et al (1988), determinándose los costos variables y los beneficios netos para cada uno de los tratamientos.

Las variables analizadas fueron: Días a la emergencia, días a la aparición del tallo floral, días a la emisión del botón floral, altura del tallo floral, número de botones florales por tallo, porcentaje de plantas

cosechadas, días al inicio de la cosecha, uniformidad a la cosecha, longitud del botón floral, diámetro de la flor abierta, rendimiento (número de flores cosechadas) y duración como flor cortada.

El menor número de días a la emergencia registró el bioestimulante Acigib con un valor de 44 días, en tanto que un mayor número de días presentó el Biozyme con 56,11 días. En la variable uniformidad a la cosecha los tratamientos que recibieron los bioestimulantes Acigib (86,67) y Ergostim (74,44) presentaron una elevada uniformidad, destacando el tratamiento B1D3 (Acigib, 2,7 g) con un promedio de 91,67% y en el más bajo porcentaje se ubicó el testigo con 25,00%.

El bioestimulante Biozyme (62,73) muestra un menor número de días a la aparición del tallo floral y el Acigib (69,36) el mayor número. Con un valor de 117,06 días el Biozyme presenta el menor número de días a la emisión del botón floral, mientras que, el Acigib con una media de 120,60 indica un número mayor de días. El menor número de días al inicio de la cosecha muestra el tratamiento B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) con un promedio de 146 días, en tanto que B1D2 (Acigib, 1,8 g) y el testigo con un valor de 164,37 y 164,47 días, respectivamente, es el más tardío. En la variable días a la duración como flor cortada los tratamientos en los que se aplican los bioestimulantes Biozyme (10,19), Acigib (9,27) y Ergostim (9,27) presentan promedios elevados con respecto al testigo que con 7,23 días muestra una duración menor;

destacándose los tratamientos B3D1 (Biozyme, 13,5 cc) y B3D2 (Biozyme, 22,5 cc) con 10,47 días de duración.

Para altura de tallo floral los tratamientos B2D2 (Ergostim, 18 cc) y B2D1 (Ergostim, 9 cc) registran mayores alturas con promedios de 46,39 y 45,54 cm, respectivamente; en tanto que, el testigo con 32,48 cm es la menor altura. El mayor número de botones florales por tallo presenta el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con un valor de 2,83 y el menor número de botones el testigo con 1,53. Los tratamientos que recibieron el bioestimulante Ergostim (92,22) y Acigib (87,78) mostraron un porcentaje elevado de plantas cosechadas, destacándose el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con un valor de 96,67%. El más bajo porcentaje registra el testigo con un 50,00%.

El tratamiento B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) con 7,50 cm muestra el más elevado longitud de botón floral; en tanto, que el testigo con 6,85 cm el más baja. El mayor diámetro de flor abierta registraron los tratamientos que presentaron el bioestimulante Ergostim (16,02) y Biozyme (15,80), destacándose los tratamientos B2D3 (Ergostim, 27 cc) y B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) con un valor de 16,05 cm para cada tratamiento. El menor diámetro de flor mostró el testigo con 14,87 cm. El tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc) con 135,33 fue el que mayor número de flores cosechadas presentó; en tanto que el testigo con 62,67 mostró el menor valor.

En el análisis económico, el tratamiento B2D1 (Ergostim, 9 cc), obtuvo la tasa marginal de retorno más alta (265 911,11), siendo el de mayor producción y el más rentable.

VIII. SUMMARY

The present research work was carried out in Querochaca Experimental Farm, Technical University of Ambato, Agronomical Engineering College. The farm is located in Querochaca, Cevallos canton, province of Tungurahua, at 2 868 m. of altitude. The geographical coordinates are 01° 24' South and 78° 36' 22'' West. According to Holdrige (1979), "Bosque Seco Montano Bajo" (bs-MB). The research aim was to determinate the more appropriate bioestimulant (Acigib, Ergostim or Biozyme) as well as optimum dose (high, medium, low), for production of cut flowers of *Lilium* **Lilium sp.** on the other hand the work tried to perform and economical analisis.

Nine treatments plus a control were tested. They were set up on a randomized complete block desing with a 3 x 3 + 1 factorial arragement, and 3 replicates. Data obtained were evaluated by Anova, Turkey (0,05) test and correlation and regression were calculated, in addition, an economical analisis by partial budget methodology were performed (Perrin et al. 1988).

The analized variables were: Emergency days, days to floral stem apparition, days to floral bud emission, floral stem height, number of buds per stem, percent of harvested plants, days up to harvest starting harvest uniformity, floral bud lenght, open flower diameter, yield (number of harvested flowers) and cut flower life.

The shortest period up to emergency was registered with Acigib bioestimulant (44 days), while the latest to Biozyme (56,11 days). In regard to harvest uniformity, treatments that received bioestimulants Acigib (86,67) and Ergostim (74,44) presented higher uniformity; B1D3 treatment (Acigib, 2,7 g) was the best with an average of 91,67%, and the lowest percent was showed by the control with 25,00%.

Bioestimulant Biozyme (62,73) Showed a lesser number of days up to floral stem appearing while Acigib (69,36) reached higher number. The lower number of days up (117,06) to emission of floral buds was presented by Biozyme; while Acigib, presented a mean of 120,60. The least number of days up to harvest starting was showed by B3D2 treatment (Biozyme, 22,5 cc) with an average of 146 days, while B1D2 (Acigib, 1,8 g) and with a value of 164,37 and 164,47 days respectively control treatment were days highest. To cut flower life variable. Treatment containing bioestimulants such as Biozyme (10,19), Acigib (9,27) and Ergostim (9,27) showed higher average than the control which showed shorter life with 7,23 days; the better treatment were those containing B3D1 (Biozyme, 13,5 cc) and B3D2 (Biozyme, 22,5 cc), with 10,47 days of life.

The floral stem height were higher where Ergostim was applied 18 cc and Ergostim with a dose 9 cc (B2D1, B2D2) treatment register higher, with averages of 46,39 and 45,54 cm, respectively; while control was the lowest with

32,48 cm. The greatest number of floral stem buds was showed by B2D1 (Ergostim, 9 cc) treatment with a value of 2,83 and the least number of buds appeared in the control treatment with 1,53. Treatment which received bioestimulants Ergostim (92,22) and Acigib (87,78) showed a higher percent of harvested plants; better results were presented by B2D1 treatment (Ergostim, 9 cc) with a value of 96,67%.

The lowest percent of was floral bud lenght registered by control with 50,00% B3D3 (Biozyme, 31,5 cc) treatment with 7,50 cm; where as the control presented the smallest with 6,85 cm. The greatest diameter of open flower were registered by treatment containing Ergostim (16,02) and Biozyme (15,80); better results were those of B2D3 (Ergostim, 27 cc) and B3D3 (Biozyme, 31,5) treatment, with a same value of 16,05 cm. The smallest diameter of flower was showed by control (14,87 cm); treatment B2D1 (Ergostim, 9 cc) presented 135,33 cm. presenting the highest number of harvested flowers; while control with 62,67 showed the least value.

The economical analysis showed that B2D1 treatment (Ergostim, 9 cc) produced the highest marginal return rate (265 911,11), being the treatment that gave higher field and the most profitable as well.

IX. BIBLIOGRAFIA

- BIANCHINI, F. 1975. Guía de plantas y flores. México, Grijalvo. p. 302.
- CENTRO INTERNACIONAL DE BULBOS DE FLORES. HOLANDA. s.f. El liliun como flor cortada en zonas subtropicas. Hillegom, CIBF. p. 10-38
- DIMITRI, M. 1972. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. 2 ed. Buenos Aires, ACME. p. 229 - 230.
- ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE RECURSOS HIDRAULICOS. 1976. Diagnóstico del proyecto de desarrollo rural integral para el área de Querochaca provincia del Tungurahua. Quito. p. 32-37
- FONT QUER, P. 1982. Botánica pintoresca. Barcelona, Ramón Sopena. 719 p.
- GREY-WILSON, C; MATHEW, B. 1982. Bulbos; una guía de identificación de las plantas bulbosas de Europa. Trad. del inglés por María Jesús Fortes. Barcelona, Omega. p. 37, 161, 162.
-
- ~~GRUPO BIOQUIMICO MEXICANO. (s.f). Productos agroquímicos, México. 73 p.~~

- GUTIERREZ F., J.E. 1991. Cómo cultivar claveles para exportación. Riobamba, Ec., Editorial Pedagógica "Freire". p. 189 - 205.
- HERWIG, R. 1979. Plantas de interior. Barcelona, Lepanto. p. 115.
- HOLDRIDGE, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez Saa. 2a. reimpresión. San José, C.R., IICA. p. 8. (Serie de libros y materiales educativos no. 34)
- HURTADO, D. 1987. Cultivo de tejidos vegetales. México, Trillas. p. 60-64.
- LAS FLORES en Ecuador. 1993. El Agro, Guayaquil (Ecuador);Marzo 11:8
- SALINGER, J.P. 1991. Producción comercial de flores. Trad. por Francisco Fábregas Giné. Zaragoza, Acribia. 371 p.
- SALMERON DE DIEGO, J. 1981. Las flores y su cultivo. Madrid, Gráficas E. Casado. p. 156, 218-352, 431-432.
-
- VADMECUM AGRICOLA EDIFARM ECUADOR. 1994. Ergostim. 3 ed. Quito, Argudo. p. 253.
-

ZINKERNAGEL, G. 1981. Flores de jardín; arbustos
flores de verano y bulbos. Barcelona, Omega.
p. 34.

X. APENDICE

ANEXO 1. DIAS A LA EMERGENCIA DEL 90% DE BULBOS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	47	42	44	133	44,33
2	B1D2	42	42	40	124	41,33
3	B1D3	47	47	45	139	46,33
4	B2D1	42	56	56	154	51,33
5	B2D2	42	42	56	140	46,67
6	B2D3	42	68	68	178	59,33
7	B3D1	42	56	68	166	55,33
8	B3D2	47	52	68	167	55,67
9	B3D3	47	57	68	172	57,33
10	T	47	47	68	162	54,00

ANEXO 2. DIAS A LA APARICION DE TALLO FLORAL

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	67,0	65,1	68,7	200,8	66,93
2	B1D2	70,0	62,0	78,2	210,2	70,07
3	B1D3	71,0	68,5	73,7	213,2	71,07
4	B2D1	59,0	66,8	68,6	194,4	64,80
5	B2D2	58,5	64,0	69,2	191,7	63,90
6	B2D3	60,0	79,4	70,7	210,1	70,03
7	B3D1	58,0	64,0	69,2	191,2	63,73
8	B3D2	60,0	62,6	64,7	187,3	62,43
9	B3D3	60,0	64,1	62,0	186,1	62,03
10	T	61,5	72,9	74,6	209,0	69,67

ANEXO 3. DIAS A LA EMISION DEL BOTON FLORAL

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	117,7	117,0	116,5	351,2	117,07
2	B1D2	123,0	118,9	126,9	368,8	122,93
3	B1D3	122,3	125,2	123,5	371,0	123,67
4	B2D1	117,3	115,7	118,7	351,7	117,23
5	B2D2	115,9	116,3	120,8	353,0	117,67
6	B2D3	117,9	117,6	128,3	363,8	121,27
7	B3D1	117,0	119,9	118,5	355,4	118,47
8	B3D2	115,0	113,9	114,0	342,9	114,30
9	B3D3	120,8	113,8	117,3	351,9	117,30
10	T	115,6	119,3	127,3	362,2	120,73

ANEXO 4. ALTURA DEL TALLO FLORAL (cm)

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	43,05	45,47	40,52	129,04	43,01
2	B1D2	43,89	42,64	41,37	127,90	42,63
3	B1D3	42,66	39,77	36,85	119,28	39,76
4	B2D1	47,47	45,55	43,61	136,63	45,54
5	B2D2	46,93	45,85	46,40	139,18	46,39
6	B2D3	45,50	42,20	43,50	131,20	43,73
7	B3D1	43,64	42,00	40,42	126,06	42,02
8	B3D2	39,76	42,47	37,05	119,28	39,76
9	B3D3	43,68	47,38	39,95	131,01	43,67
10	T	32,50	32,25	32,70	97,45	32,48

ANEXO 5. NUMERO DE BOTONES FLORALES POR TALLO

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	2,40	2,10	2,00	6,50	2,17
2	B1D2	2,00	1,70	1,40	5,10	1,70
3	B1D3	1,70	1,60	1,40	4,70	1,57
4	B2D1	2,90	2,80	2,80	8,50	2,83
5	B2D2	1,90	2,00	2,00	5,90	1,97
6	B2D3	2,30	2,80	2,10	7,20	2,40
7	B3D1	2,40	1,85	1,20	5,45	1,82
8	B3D2	2,30	1,90	2,50	6,70	2,23
9	B3D3	2,40	1,80	2,00	6,20	2,07
10	T	1,40	1,90	1,30	4,60	1,53

ANEXO 6. PORCENTAJE DE PLANTAS COSECHADAS

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	80	90	100	270	90,00
2	B1D2	90	90	80	260	86,67
3	B1D3	80	100	80	260	86,67
4	B2D1	100	90	100	290	96,67
5	B2D2	90	100	80	270	90,00
6	B2D3	100	80	90	270	90,00
7	B3D1	90	80	90	260	86,67
8	B3D2	50	90	50	190	63,33
9	B3D3	90	80	50	220	73,33
10	T	50	50	50	150	50,00

ANEXO 7. DIAS AL INICIO DE LA COSECHA

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	153,3	154,1	154,0	461,4	153,80
2	B1D2	164,4	157,3	171,4	493,1	164,37
3	B1D3	163,2	156,9	162,5	482,6	160,87
4	B2D1	162,4	151,0	155,2	468,6	156,20
5	B2D2	151,4	159,7	165,8	476,9	158,97
6	B2D3	153,6	151,3	166,4	471,3	157,10
7	B3D1	154,9	156,2	155,6	466,7	155,57
8	B3D2	147,7	145,9	144,4	438,0	146,00
9	B3D3	156,0	151,6	160,7	468,3	156,10
10	T	152,9	150,5	164,7	468,1	156,03

ANEXO 8. UNIFORMIDAD A LA COSECHA *

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	80	75	100	255	85,00
2	B1D2	90	80	80	250	83,33
3	B1D3	90	100	85	275	91,67
4	B2D1	75	75	100	250	83,33
5	B2D2	75	75	70	220	73,33
6	B2D3	50	75	75	200	66,67
7	B3D1	75	50	75	200	66,67
8	B3D2	25	75	25	125	41,67
9	B3D3	75	100	25	200	66,67
10	T	25	25	25	75	25,00

ANEXO 9. LONGITUD DEL BÓTON FLORAL (cm) ✓

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	6,92	7,27	7,10	21,29	7,10
2	B1D2	7,36	7,40	7,33	22,09	7,36
3	B1D3	7,05	7,00	7,04	21,09	7,03
4	B2D1	7,58	7,27	7,44	22,29	7,43
5	B2D2	7,40	7,34	7,38	22,12	7,37
6	B2D3	7,34	7,41	7,51	22,26	7,42
7	B3D1	7,13	7,20	7,21	21,54	7,18
8	B3D2	7,22	7,16	7,13	21,51	7,17
9	B3D3	7,42	7,58	7,50	22,50	7,50
10	T	6,80	6,96	6,80	20,56	6,85

ANEXO 10. DIAMETRO DE LA FLOR ABIERTA (cm) ✗

Tratamientos		Repeticiones			Total	Media
No.	Símbolo	I	II	III		
1	B1D1	15,11	15,49	15,22	45,82	15,27
2	B1D2	15,73	15,97	15,81	47,51	15,84
3	B1D3	15,68	15,30	15,02	46,00	15,33
4	B2D1	15,84	16,20	15,92	47,96	15,99
5	B2D2	16,08	16,00	15,98	48,06	16,02
6	B2D3	16,00	16,06	16,08	48,14	16,05
7	B3D1	15,63	16,14	15,73	47,50	15,83
8	B3D2	15,13	15,68	15,74	46,55	15,52
9	B3D3	15,39	15,96	16,81	48,16	16,05
10	T	14,50	14,48	15,64	44,62	14,87