



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**EFFECTO DE TRES DOSIS DE FERTILIZANTE QUÍMICO Y BIOESTIMULANTES EN CARTUCHO AMARILLO (*Zantedeschia
elliottiana*), BAJO AMBIENTES CONTROLADOS EN BOLÍVAR – CARCHI**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingenieros Agropecuarios

Autores:

LORA POZO PATRICIA ALEXANDRA

MENDEZ CHULDE FERNANDO ANDRES



INTRODUCCIÓN

OBJETIVO GENERAL HIPOTESIS

Evaluar el efecto de tres dosis de fertilizante químico y bioestimulantes en cartucho amarillo (*Zantedeschia ellottiana*), bajo ambientes climáticos controlados en Bogotá, Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Determinar la dosis óptima del fertilizante químico en cartucho de color.
- 2.- Determinar el bioestimulante óptimo para la producción de cartucho de color.
- 3.- Establecer el rendimiento por tratamiento.
- 4.- Establecer costos de producción.

PROBLEMA

Especie relativamente nueva
Volúmenes no son representativos
Introducción de nuevas especies no bien aceptado
Desconocimiento del manejo agronómico

JUSTIFICACIÓN

Diversidad de recursos naturales
Favorable para el cultivo de especies nuevas
Manejo agronómico adecuado
Fertilizante requerido
Aplicación de bioestimulantes

MATERIALES Y MÉTODOS

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

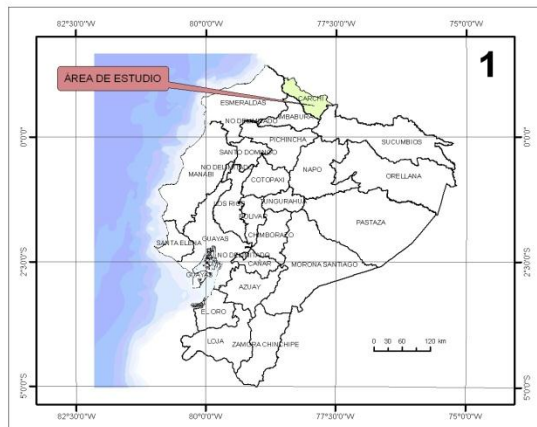
- **Provincia:** Carchi
- **Cantón:** Bolívar
- **Parroquia:** Bolívar
- **Lugar:** Y de la Virgen de Fátima
- **Altitud:** 2750 msnm.
- **Latitud:** 00° 36' 00" Norte
- **Longitud:** 77° 49' 0" Oeste

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

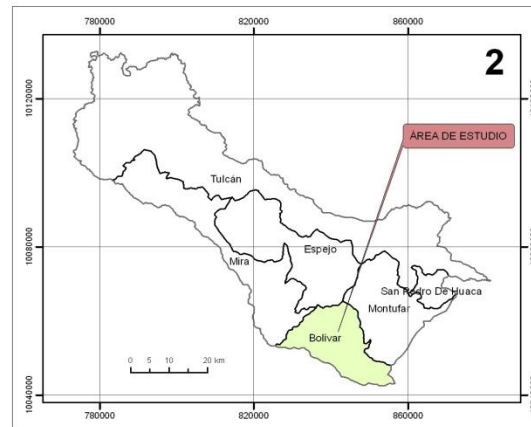
- **Temperatura promedio anual:** 14°C
- **Precipitación promedio anual:** 808.3mm

UBICACIÓN DEL ENSAYO

UBICACIÓN EN EL ECUADOR



UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

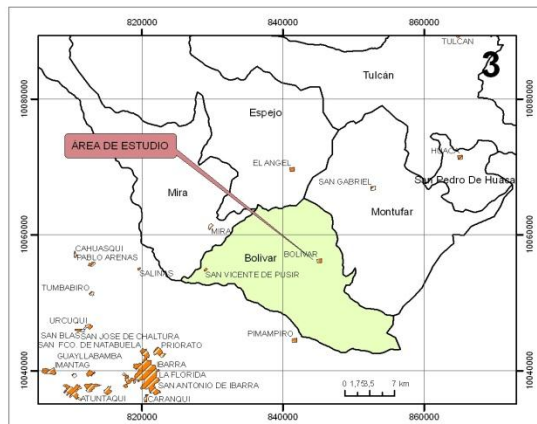


MAPA DE UBICACIÓN

FECHA: 2010 - 03 - 11



UBICACION EN EL CANTÓN BOLÍVAR



UBICACION EN LA PARROQUIA BOLÍVAR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO: EFECTO DE TRES DOSES DE FERTILIZANTE QUÍMICO Y BIOESTIMULANTES EN CARTUCHO AMARILLO (*Centrosepa albicans*) BAJO CONDICIONES CONTROLADAS EN BOLÍVAR, CARCHI

ESCALA: LA INDICADA FUENTE: SIGRENA 2008 TRABAJO DE CAMPO, 2010

ÁREA DE UBICACIÓN: CITESSUBCACIÓN MID ZONA DE ESTUDIO: PARROQUIA DE BOLÍVAR

DADOS CARTOGRAFICOS: AUTORES:

PROYECCIÓN UTM DATUM WGS84 ZONA 17S PATRICIA LORA ANDRÉS MENDEZ

MAPA DE UBICACIÓN

MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales de Campo

- Sistema de riego por goteo
- Flexómetro
- Estacas
- Rótulos de identificación
- Azadón pala recta
- Rastrillo

- Libreta de campo

Equipos

- Cámara fotográfica
- Bomba de fumigar
- Barreno
- Calibrador
- GPS
- Balanza analítica

Insumos

- Semilla de cartucho amarillo
- Bioestimulantes: Agrostemin, Bioenergía, Progibb.
- Fertilizantes químicos: Urea, MAP, Muriato de K
- Pesticidas: Terraclor, Cargo, Cipermetrina, Phyton, Ridomil gold, Kañon, Agry gent.

Infraestructura

- Invernadero

METODOLOGÍA

Factor A: Dosis de fertilización química

- Alta
- Media
- Baja

Factor B: Bioestimulantes

- Agrostemin
- Bioenergía
- Progibb

TRATAMIENTOS

Se evaluaron 9 tratamientos con 4 repeticiones.

Nº. TRAT	CODIGO	INTERACCIÓN	FERTILIZANTES	BIOESTIMULANTES
			DOSIS g	
T1	D1B1	Dosis baja + Agrostemin	255	20 g
T2	D1B2	Dosis Baja + Bioenergía	255	21 cm ³
T3	D1B3	Dosis Baja + Progibb	255	1,05 g
T4	D2B1	Dosis Media + Agrostemin	513	20 g
T5	D2B2	Dosis Media + Bioenergía	513	21 cm ³
T6	D2B3	Dosis Media + Progibb	513	1,05 g
T7	D3B1	Dosis Alta + Agrostemin	1026	20 g
T8	D3B2	Dosis Alta + Bioenergía	1026	21 cm ³
T9	D3B3	Dosis Alta + Progibb	1026	1,05 g

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas, con una distribución de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A).

CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

El área total del experimento fue de 104 m² con 36 unidades experimentales de 1,20m², cada unidad experimental constó de 20 plantas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Esquema del ADEVA

FV	GL
Repeticiones	3
Dosis de Fertilizante	2
Error (a)	6
Bioestimulantes	2
D x B	4
Error (b)	18
Total	35

C.V: (a) %

C.V: (b) %

X:

ANÁLISIS FUNCIONAL

Obtenido los datos se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5% para las comparaciones entre dosis de fertilizante y para bioestimulantes.

VARIABLES EVALUADAS

1.- Longitud de tallo



2.- Grosor del tallo (inicio, mitad, final)



3.- Número de tallos



VARIABLES EVALUADAS

4.- Tamaño de apertura



5.- Días a la formación del botón



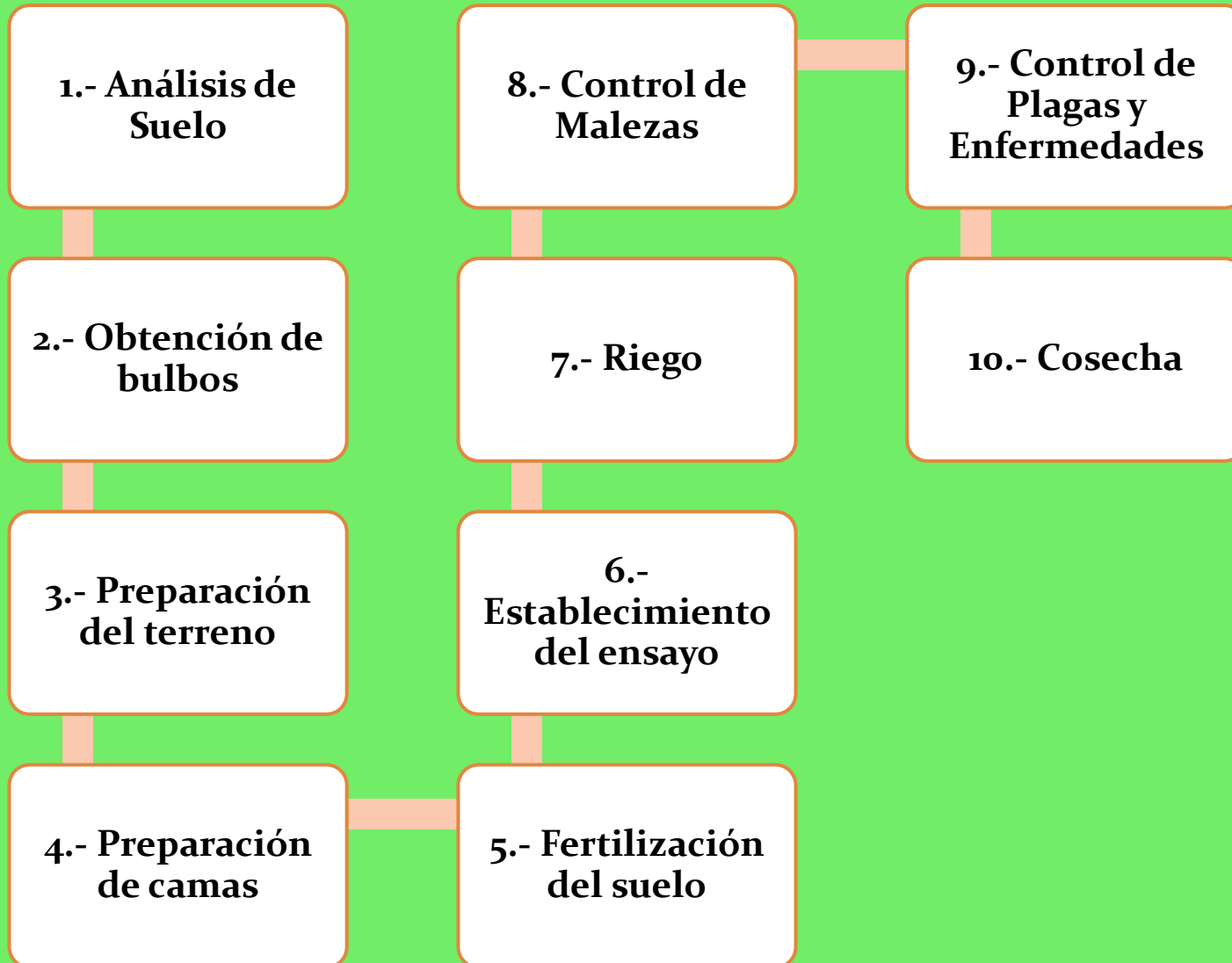
6.- Días a la cosecha



7.- Vida en florero



MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO



ESQUEMA DE MANEJO DEL EXPERIMENTO

**Análisis de
suelo**



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

PRODUCTOS FITOSANITARIOS APLICADOS

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	FECHA DE APLICACIÓN
Terraclor	Pentacloronitrobenzeno	50gr/20l	01/10/2010
Cipermetrina	Cipermetrina	25 cm ³ /20l	01/10/2010
Cargo	Carbendazim	10cm ³ /20l	30/10/2010
Cipermetrina	Cipermetrina	25 cm ³ /20l	01/11/2010
Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	10 cm ³ /20l	15/11/2010
Kañon plus	Clorpirifos + Cipermmetrina	25cm ³ /20l	03/12/2010
Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	10 cm ³ /20l	15/12/2010
Ridomil	Mancozeb + Metalaxil	25gr/ 20l	30/12/2010
Agry gent	Sulfato de gentamicina+clorhidrato de oxitetra	15gr/20l	28/12/2010
Kañon plus	Clorpirifos + Cipermmetrina	25gr/20l	04/01/2010
Agry gent	Sulfato de gentamicina+clorhidrato de oxitetra	15gr/ 20l	12/01/2011

APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Dosis de fertilizante

DOSIS	FORMULA	CANTIDAD APLICADA DE NPK/ U.E	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
BAJA	UREA+ MAP+ MURIATO DE K	127,5 g	0 DÍAS
		76,5 g	45 DÍAS
		51 g	70 DÍAS
MEDIA	UREA+ MAP+ MURIATO DE K	256,5 g	0 DÍAS
		153,9 g	45 DÍAS
		102,6 g	70 DÍAS
ALTA	UREA+ MAP+ MURIATO DE K	513 g	0 DÍAS
		307,8 g	45 DÍAS
		205,2 g	70 DÍAS

Dosis de bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	DOSIS RECOMENDADA	DOSIS UTILIZADA POR PARCELA
Agrostemin	200gr/200l	20g
Bioenergía	250cm ³ /200l	21 cm ³
Progibb	10gr/ 200l	1,05 g

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

LONGITUD DEL TALLO

Análisis de varianza para longitud del tallo

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	13,15	4,38	1,98 ns	4,76	9,78
DOSIS	2	70,12	35,06	15,79**	5,14	10,92
ERROR (a)	6	13,32	2,22			
BIOESTIMULANTES	2	140,30	70,15	33,57**	3,55	6,01
D x B	4	72,40	18,10	8,66**	2,93	4,58
ERROR (b)	18	37,61	2,09			
TOTAL	35	346,91				

ns = No Significativo

** = Significativo al
1%

CV (a) = 4,36%

CV (b) = 4,23%

X = 34,2 cm

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA (cm)	RANGOS
D1	36,07	A
D2	33,72	A B
D3	32,74	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis, indica la presencia de dos rangos siendo D₁ y D₂ los que ocupan el primer rango alcanzando una mayor longitud de tallo.

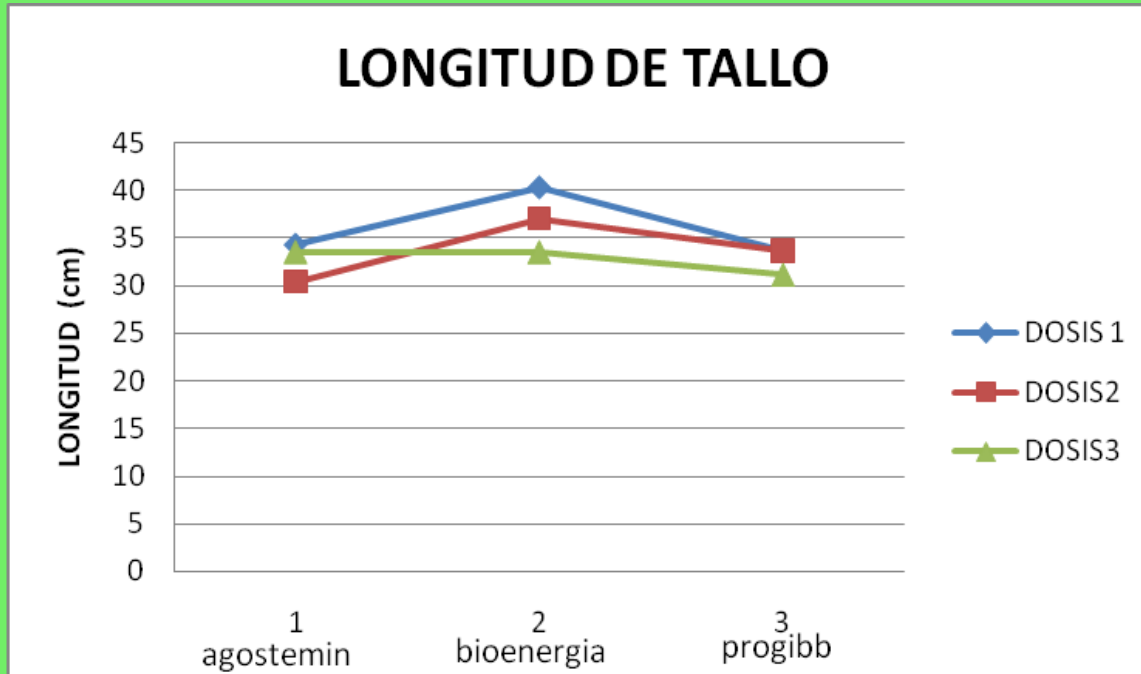
Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIA(cm)	RANGOS
B2	36,97	A
B3	32,81	B
B1	32,75	B

En la prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, detecta dos rangos, en el primer rango se encuentra B2 por lo tanto estos bioestimulantes influyeron en el longitud de tallo.

Esto concuerda con los resultados obtenidos por Bidwell (4), quien establece que el ácido giberélico produce un alargamiento tanto de los tallos como de las células.

Interacción dosis por bioestimulantes



Se observa que D1 obtuvo la mejor longitud de tallo que D2. Al referirse a las tres dosis con tres bioestimulantes se puede afirmar que B2 es el mejor.

GROSOR DE TALLO - (FASE INICIAL)

Análisis de varianza para grosor de tallo fase inicial

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	2,53	0,84	6,23*	4,76	9,78
DOSIS	2	2,16	1,08	8,00*	5,14	10,92
ERROR (a)	6	0,81	0,14			
BIOESTIMULANTES	2	20,08	10,04	21,15 **	3,55	6,01
D x B	4	0,77	0,19	0,41 ns	2,93	4,58
ERROR (b)	18	8,55	0,47			
TOTAL	35	34,90				

ns = No Significativo

* = Significativo al

5%

** = Significativo al

1%

CV (a) = 6,7%

CV (b) = 12,3%

X = 5,6 mm

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(mm)	RANGO
D3	5,87	A
D2	5,58	A
D1	5,27	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis en grosor de tallo fase inicial, presenta dos rangos, siendo D3 y D2 las que ocupan el primer rango, por lo tanto son las que mejor grosor alcanza en la fase inicial.

Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIA(mm)	RANGO
B2	6,6	A
B3	5,1	B
B1	5,0	B

En la prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, detectó dos rangos, ocupando el primer rango B2 por lo tanto es el mejor en grosor de tallo en la fase inicial.

Esto corrobora con lo mencionado por ROJAS, (23), que indica las hormonas dirigen y activan el flujo de nutrientes incrementando tanto la longitud como el grosor del tallo.

GROSOR DE TALLO – (FASE MEDIA)

Análisis de varianza para grosor de tallo fase media

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	1,15	0,38	5,13*	4,76	9,78
DOSIS	2	3,22	1,61	21,63**	5,14	10,92
ERROR (a)	6	0,45	0,07			
BIOESTIMULANTES	2	14,96	7,48	29,95**	3,55	6,01
D x B	4	0,95	0,24	0,95 _{ns}	2,93	4,58
ERROR (b)	18	4,50	0,25			
TOTAL	35	25,22				

ns = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CV (a) = 4,13%

CV (b) = 7,80%

X = 6,4 mm

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(mm)	RANGOS
D3	6,8	A
D2	6,3	A B
D1	6,1	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis, muestra dos rangos, encontrándose en el rango A la dosis D₃ y D₂, que son las mejores dosis en grosor de tallo en la fase media.

Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIA(mm)	RANGOS
B2	7,3	A
B1	5,9	B
B3	5,9	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, indica dos rangos, siendo el bioestimulante B2 el que ocupan el primer rango, lo tanto es el mejor en obtener grosor en la fase media.

GOSOR DE TALLO – (FASE FINAL)

Análisis de varianza para grosor de tallo fase final

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	6,73	2,24	5,27*	4,76	9,78
DOSIS	2	22,52	11,26	26,47 **	5,14	10,92
ERROR (a)	6	2,55	0,43			
BIOESTIMULANTES	2	23,41	11,70	54,09 **	3,55	6,01
D x B	4	2,36	0,59	2,73 ns	2,93	4,58
ERROR (b)	18	3,90	0,22			
TOTAL	35	61,47				

ns = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CV (a) = 5,6%

CV (b) = 4%

X = 11,7mm

Prueba de Duncan Al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(mm)	RANGO
D3	12,7	A
D2	11,6	A B
D1	10,8	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis establece dos rangos ocupando el primer rango las dosis D₃ y D₂, lo que permite afirmar que cualquiera de las dos va a dar mayor grosor del tallo en la fase final.

Prueba de Duncan Al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIA(mm)	RANGOS
B2	12,7	A
B3	11,7	B
B1	10,7	C

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes señala tres rangos bien definidos, siendo B2 el que ocupa el rango A, por lo tanto es el mejor en alcanzar grosor de tallo en la fase final.

NÚMERO DE TALLOS

Análisis de varianza para número de tallos

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	0,35	0,12	4,89*	4,76	9,78
DOSIS	2	0,34	0,17	6,98*	5,14	10,92
ERROR (a)	6	0,15	0,02			
BIOESTIMULANTES	2	1,80	0,90	24,27**	3,55	6,01
D x B	4	0,27	0,07	1,81 ns	2,93	4,58
ERROR (b)	18	0,67	0,04			
TOTAL	35	3,58				

ns = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CV (a) = 9,2%

CV (b) = 13,1%

X = 1,53 tallos

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(tallos)	RANGO
D2	1,67	A
D3	1,48	B
D1	1,45	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis mostró dos rangos en el rango A se encuentra D2 que es la mejor dosis para incrementar el número de tallos.

Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTE	MEDIA(tallos)	RANGO
B2	1,84	A
B1	1,43	B
B3	1,33	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, expresa la presencia de dos rangos, siendo el bioestimulante B2 el que ocupa el primer rango. Por lo tanto es el mejor en presentar más flores por planta.

Confirma lo que dice SEEMANN (26), la aplicación de ácido giberélico (GA₃), logra un aumento en el número de yemas florales y el número de flores.

APERTURA DE LA ESPATA

Análisis de varianza para apertura de la espata

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	26,22	8,74	1,89 _{ns}	4,76	9,78
DOSIS	2	81,77	40,89	8,86*	5,14	10,92
ERROR (a)	6	27,69	4,61			
BIOESTIMULANTES	2	43,95	21,98	13,62**	3,55	6,01
D x B	4	20,59	5,15	3,19*	2,93	4,58
ERROR (b)	18	29,05	1,61			
TOTAL	35	229,27				

ns = No significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al

1%

CV (a) = 5,2 %

CV (b) = 3,1%

X = 41,3 mm

Prueba de Duncan al 5% para dosis.

DOSIS	MEDIAS(mm)	RANGOS
D3	43,20	A
D2	41,06	B
D1	39,53	C

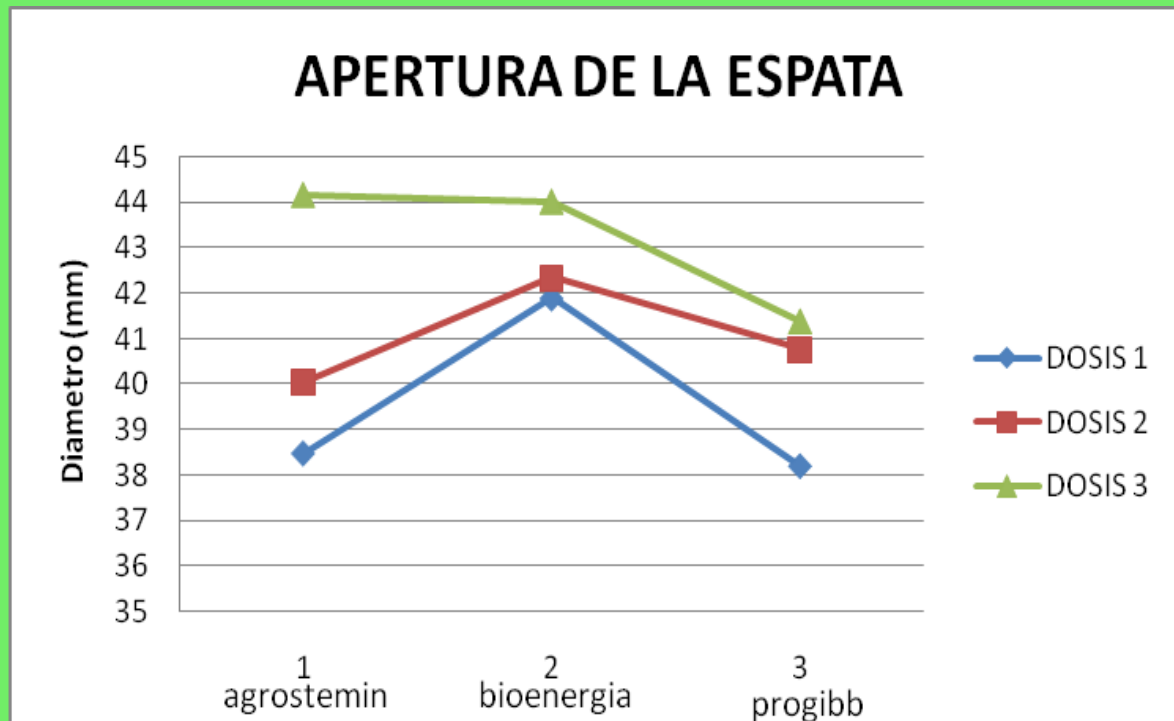
La prueba de Duncan al 5% para dosis detecta tres rangos bien definidos, ocupando el primer rango D3 por lo tanto es la mejor dosis.

Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIA(mm)	RANGO
B2	42,8	A
B1	40,9	AB
B3	40,1	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, muestra dos rangos, ocupando el primer rango B2 y B1, por lo tanto cualquier bioestimulante que se utiliza va a dar mejores resultados.

Interacción dosis por bioestimulantes



Se observa que D3 obtuvo la mejor apertura de espata que D2. Al referirse a las tres dosis con tres bioestimulantes se puede afirmar que B2 es el mejor.

DÍAS A LA FORMACIÓN DEL BOTÓN FLORAL

Análisis de varianza para días a la formación del botón floral

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	19,16	6,39	5,61*	4,76	9,78
DOSIS	2	40,04	20,02	17,57**	5,14	10,92
ERROR (a)	6	6,84	1,14			
BIOESTIMULANTES	2	67,32	33,66	3,95*	3,55	6,01
D x B	4	5,82	1,45	0,17 ns	2,93	4,58
ERROR (b)	18	153,38	8,52			
TOTAL	35	292,56				

ns = No significativo

* = Significativo al

5%

** = Significativo al

1%

CV (a) = 9 %

CV (b) = 2,6 %

X = 111,8 días

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(días)	RANGO
D2	113,0	A
D1	112,1	A B
D3	110,4	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis, presenta dos rangos, ocupando el segundo rango D3 y D1 debido a que en esta variable lo que interesa es el menor tiempo posible en la formación del botón floral; por lo tanto las dosis influyen en la precocidad de la formación del botón floral.

Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTE	MEDIA(días)	RANGO
B2	113,7	A
B3	111,4	B
B1	110,4	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes establece dos rangos, ocupando el segundo rango los bioestimulantes B1 y B3, lo que permite afirmar que la aplicación de cualquiera de estos bioestimulantes acelera la formación del botón floral.

Esto confirma lo que expresa SEEMANN (26), El ácido giberélico ha sido usado para inducir la floración precoz de los rizomas.

DÍAS A LA COSECHA

Análisis de varianza para días a la cosecha

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	10,19	3,40	0,78 _{ns}	4,76	9,78
DOSIS	2	79,81	39,91	9,12*	5,14	10,92
ERROR (a)	6	26,25	4,38			
BIOESTIMULANTES	2	206,34	103,17	36,42**	3,55	6,01
D x B	4	46,46	11,62	4,10*	2,93	4,58
ERROR (b)	18	50,99	2,83			
TOTAL	35	420,05				

ns = No significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CV (a) = 1,8 %

CV (b) = 1,5%

X = 119,4 días

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIA(días)	RANGO
D1	120,8	A
D2	120,0	A
D3	117,3	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis indica dos rangos ocupando el segundo rango D₃, lo que determina que la aplicación de las dosis de fertilizante químico influye en la maduración precoz de las flores.

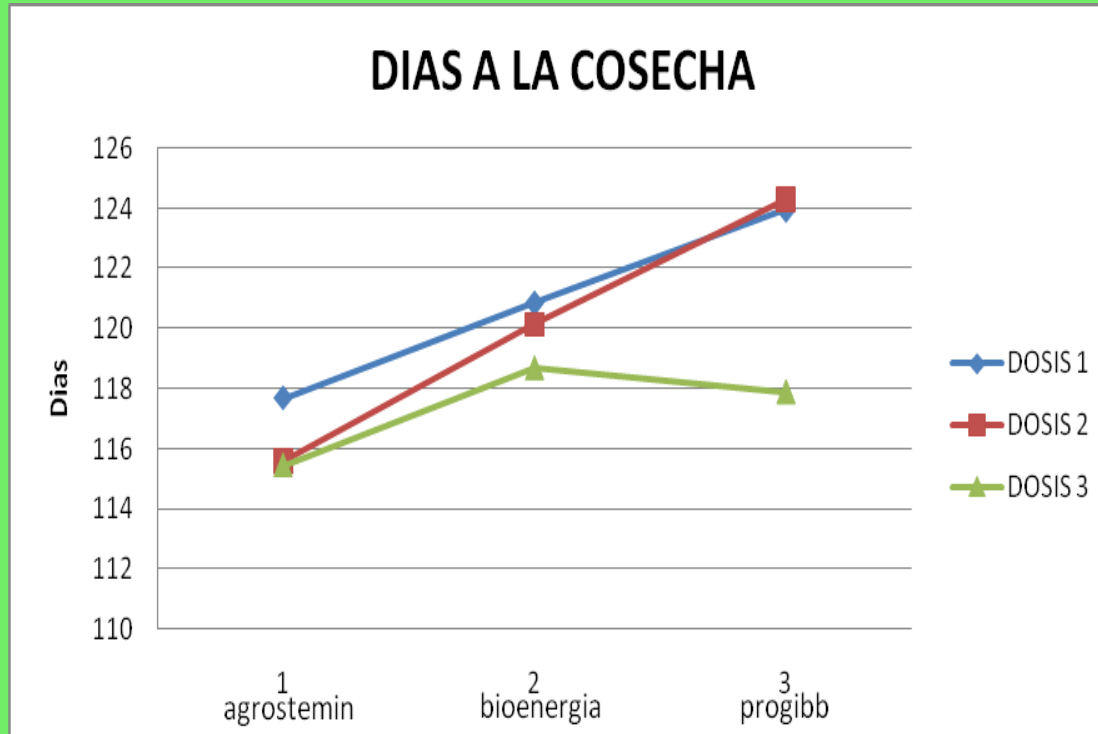
Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTE	MEDIA(días)	RANGO
B3	122,0	A
B2	119,9	A
B1	116,2	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, detecta dos rangos, ocupando el segundo rango B₁, ya que en esta variable se busca precocidad para la cosecha; lo que demuestra que la aplicación de bioestimulantes si influye en el alcance temprano de la cosecha.

Se afirma lo que dice SEEMANN (26), El ácido giberélico ha sido usado para inducir la floración precoz de los rizomas.

Interacción dosis por bioestimulantes



Indica que D₃ fue más precoz en los días a la cosecha que D₂. Al referirse a las tres dosis y los tres bioestimulantes se puede afirmar que B₁ es el mejor.

VIDA EN FLORERO

Análisis de varianza para vida en florero

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
REPETICIONES	3	16,69	5,56	51,98**	4,76	9,78
DOSIS	2	3,93	1,96	18,34**	5,14	10,92
ERROR (a)	6	0,64	0,11			
BIOESTIMULANTES	2	14,49	7,25	16,47**	3,55	6,01
D x B	4	21,52	5,38	12,23**	2,93	4,58
ERROR (b)	18	7,92	0,44			
TOTAL	35	65,20				

** = Significativo al 1%

CV (a) = 3,1%
 CV (b) = 6,12%
 X = 10,83 días.

Prueba de Duncan al 5% para dosis

DOSIS	MEDIAS(días)	RANGOS
D1	11,28	A
D3	10,72	A B
D2	10,50	B

La prueba de Duncan al 5% para dosis, señala dos rangos, ocupando el primer rango las dosis D₁ y D₃, por lo tanto cualquier de las dosis aumenta la duración vida en florero.

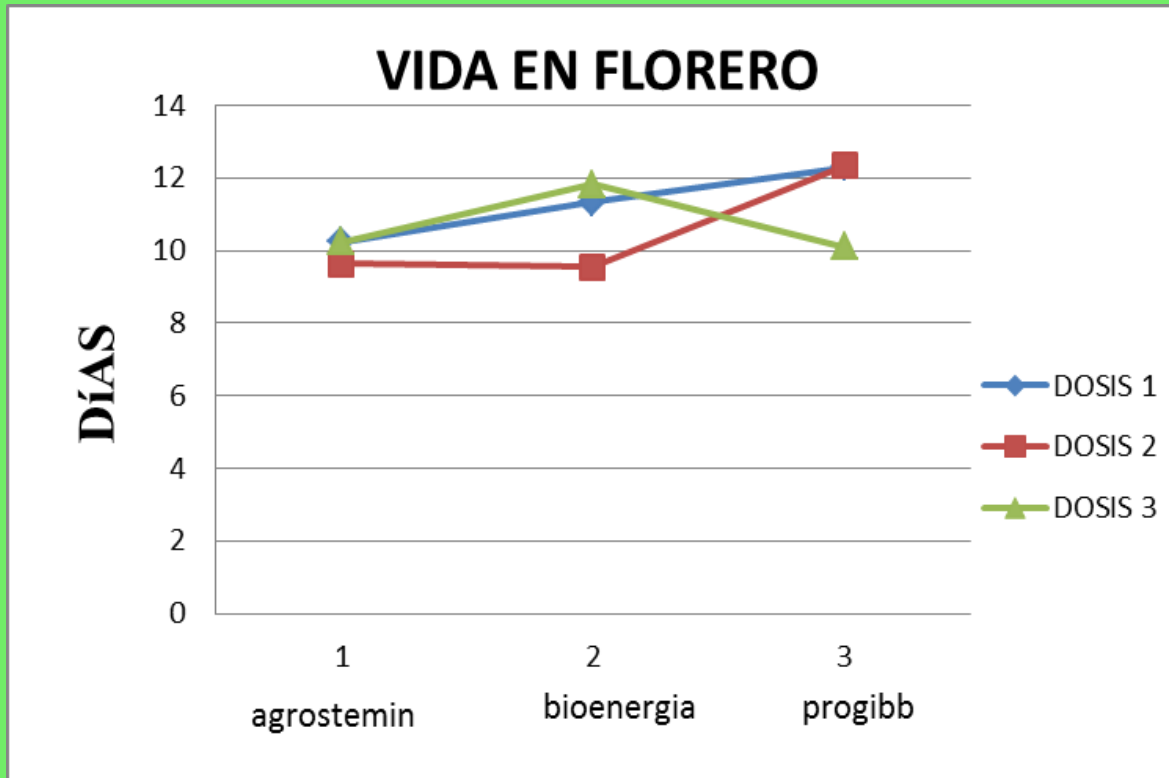
Prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes

BIOESTIMULANTES	MEDIAS(días)	RANGOS
B3	11,6	A
B2	10,9	A B
B1	10,0	B

La prueba de Duncan al 5% para bioestimulantes, detectó la presencia de dos rangos, ocupando el primer rango los bioestimulantes B₃ y B₂, por lo tanto los dos bioestimulantes influyen en la duración en florero.

Debido a las características edáficas que posee el lugar del ensayo conjuntamente con la aplicación de bioestimulantes, las plantas ganaron tallos vigorosos con pedúnculo grueso lo que hizo que alcance mayor tiempo de vida en florero.

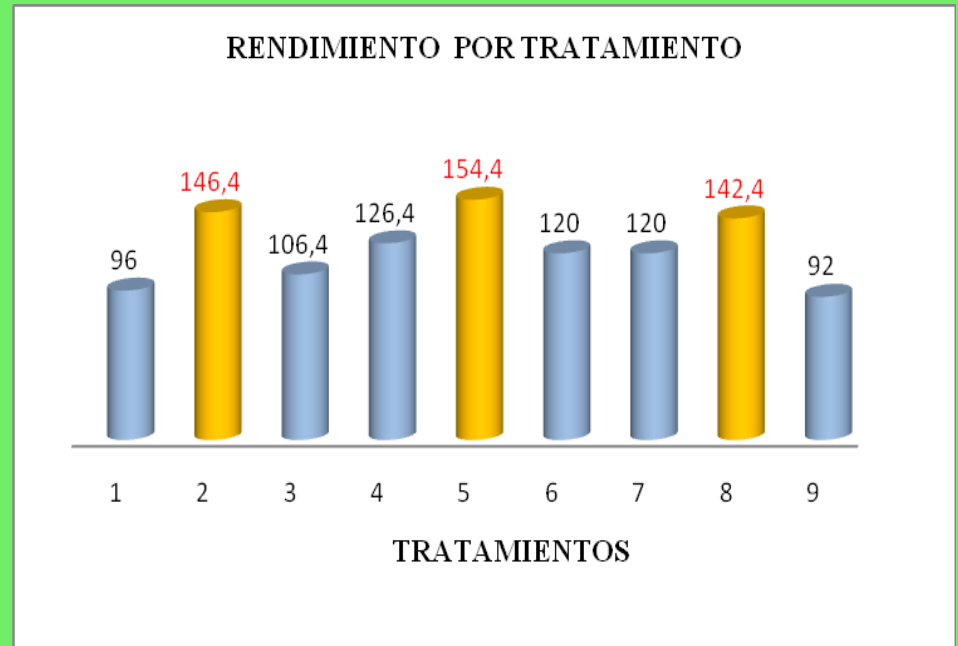
Interacción dosis por bioestimulantes



Indica que D₁ obtuvo mayor duración en florero que D₂. Al referirse a las tres dosis y los tres bioestimulantes se puede afirmar que B₃ es el mejor.

RENDIMIENTO

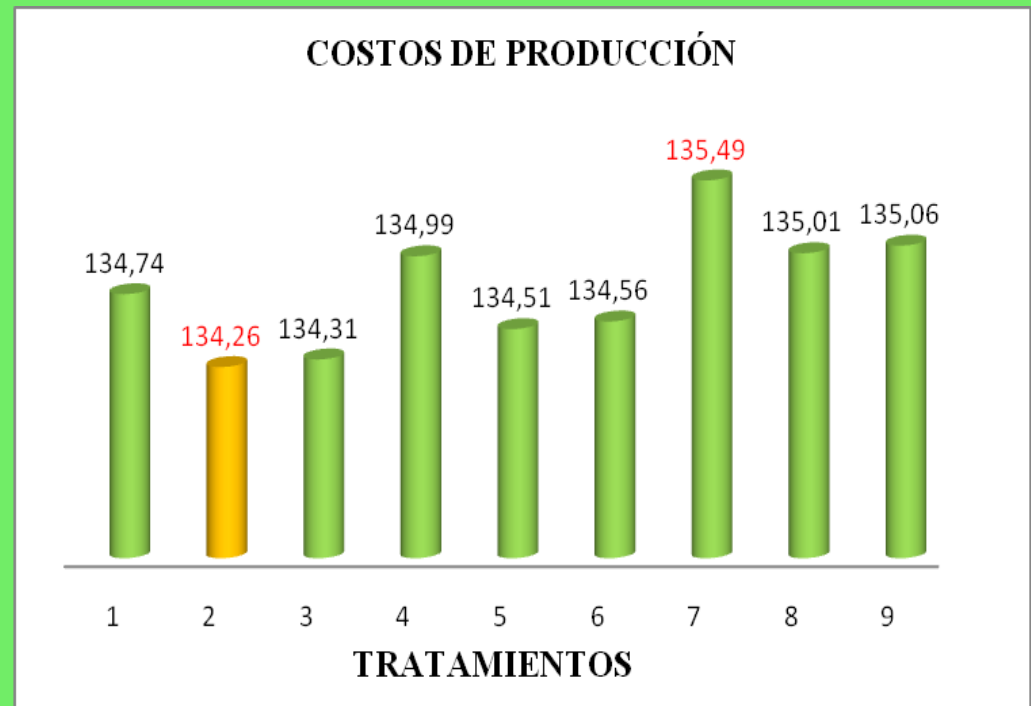
Tratamiento	Rendimiento (Tallos)
T1	96
T2	146,4
T3	106,4
T4	126,4
T5	154,4
T6	120
T7	120
T8	142,4
T9	92



Se evidencia a tres tratamientos como los mejores correspondiendo a T5, T2 y T8 con una marcada diferencia.

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO

Tratamientos	Costos \$
T1	134,74
T2	134,26
T3	134,31
T4	134,99
T5	134,51
T6	134,56
T7	135,49
T8	135,01
T9	135,06



En el grafico se aprecia diferencia mínima entre los costos de producción, esto se debe a que el precio de la dosis de fertilizantes es similar, la diferencia fue definida por los bioestimulantes.

CONCLUSIONES

1.-Los mayores efectos en el desarrollo vegetativo fueron evidenciados por la aplicación de T8 (8550 kg NPK / ha+ Bioenergía), ya que influye más claramente en el desarrollo floral.

2.-La mayor longitud de tallo de cartucho se obtuvo con 2125Kg NPK/ha + Bioenergía, (T2).

3.-El grosor de tallo en las fases inicial, media y final se obtuvo mejor respuesta con 8550 kg NPK /ha + Bioenergía con una media de 5,6; 6,4 y 11,7mm respectivamente, (T8).

4.-El número de tallos fue evidentemente superior con 4275Kg NPK/ha + Bioenergía con una media de 1,53 tallos, (T5).

5.-La apertura de espata, se obtuvo mejor respuesta con 8550 kg NPK / ha + Bioenergía con una media de 41,3mm, (T8).

6.-La formación del botón se alcanzó a partir de los 110 hasta los 120 días con 8550Kg NPK + Bioenergía (T8).

7.-Los días a la cosecha se obtuvo de manera evidente con 8550 kg NPK / ha+ Agrostemin la recolección fue a los 119 días, (T7).

8.-En cuanto a la variable vida en florero el bioestimulante que dio mejor resultado fue progibb con 11 días.

9.-La investigación permite establecer que al aplicar la dosis alta de fertilizante químico 8550 kg NPK/ ha en cartucho de color responde con buenos resultados.

10.-El mayor rendimiento de tallos se evidenció con la aplicación de 4275Kg NPK/ ha + bioenergía (T5), con un promedio de 154 unidades.

11.-El tratamiento más económico fue utilizando 2125Kg NPH /ha + Bioenergía (T2) con un costo de 134,26 dólares.

RECOMENDACIONES

1.- Aplicar estos bioestimulantes a campo abierto en esta especie para diferenciar resultados.

2.- Se sugiere hacer investigaciones utilizando Bioenergía en diferentes cultivos a fin de evidenciar nuevos resultados.

3.- Realizar una investigación para determinar el volumen de agua requerido por planta durante toda la fase fenológica.

4.- Continuar con estudios que incluyan bioestimulantes e insumos agrícolas en forma racional para preservar el ambiente.

5.- Investigar el cultivo de Cartucho de color *Zantedeschia elliottiana* en diferentes sustratos, para determinar cuál es el más adecuado en la prevención del ataque de *Erwinia carotovora*.

6.- Probar la densidad de siembra apropiada considerando el tamaño de los tuberos.

7.- Ensayar diferentes métodos de control para el ataque de *Erwinia carotovora*, ya que es el principal limitante en este cultivo.

8.- Hacer un buen manejo de los tuberos en el periodo de dormancia, además partir de semilla sana con buenas características genéticas.

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Actividades		Preparación del terreno	Trazado de cumas	Aplicación de dosis de fertilizante	Siembra	Desherba	Aplicación de bioestimulantes	Controles fitosanitarios	Riegos	Cosecha	Poscosecha	Comercialización	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregación de impactos
Componentes															
ABIÓTICO	Suelo	3 ₋₂	2 ₋₂	3 ₋₁	1 ₁	2 ₋₁	3 ₃	2 ₋₁	2 ₁	2 ₁			4	5	-3
	Agua	2 ₋₂		1 ₋₁	2 ₂		3 ₃	2 ₋₂	2 ₋₁				2	4	2
	Aire	1 ₋₁		2 ₋₂			2 ₋₂	2 ₋₂					0	4	-13
	Ambiente	1 ₋₁		2 ₋₂			2 ₋₂	3 ₋₂					0	4	-15
BIÓTICO	Flora		2 ₂	1 ₋₁		2 ₁	2 ₂	2 ₋₂	2 ₁				4	2	7
	Fauna		2 ₋₂	1 ₋₁		2 ₁	2 ₋₂	2 ₋₂	2 ₁				2	4	-9
	Cultivo de cartucho	3 ₃	2 ₂	3 ₃	3 ₃	3 ₃	3 ₃	2 ₂	3 ₃	3 ₃	3 ₃	3 ₃	11	0	89
SOCIO ECONÓMICO	Salud			1 ₋₁			2 ₁	2 ₋₃					1	2	-5
	Educación	2 ₂	2 ₂	2 ₂	3 ₃		2 ₃						5	0	27
	Calidad del producto	2 ₂	2 ₂	2 ₂	3 ₃	3 ₂	3 ₃	2 ₋₂	2 ₂	3 ₃	2 ₂	2 ₂	10	1	53
	Ingresos							2 ₋₁		3 ₃		3 ₃	2	1	16
	Satisfacción	3 ₃	3 ₃	1 ₁	2 ₂	2 ₂	3 ₃	2 ₂	2 ₂	3 ₃	2 ₂	2 ₂	11	0	61
Afectaciones positivas		4	5	4	6	5	8	2	6	5	3	4	52		
Afectaciones negativas		4	2	7	0	1	3	9	1	0	0	0		27	
Agregación de impactos		14	17	3	36	21	45	-28	21	38	17	26			210

INTERPRETACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

- ❖ El elemento ambiente fue afectado en grado mínimo ya que los resultados indican una valoración resumida en la Matriz de Leopold de -15 por motivo de la aplicación de los bioestimulantes.
- ❖ El factor ambiental más beneficiado es el cultivo de cartucho con una valoración de 89 en la matriz ya que el cultivo aprovecho de mejor manera las dosis de fertilizante utilizadas en la investigación.
- ❖ El elemento calidad de producción tuvo un impacto positivo por lo que se puede apreciar con los resultados obtenidos en la investigación y por ende se aumentan los ingresos económicos y la satisfacción personal con una valoración de 61 en la Matriz de Leopold.

A photograph of three white calla lilies with yellow centers, set against a background of dark green, variegated leaves. The word "GRACIAS" is written in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the image.

GRACIAS