

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

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EFECTO DE TRES NIVELES DE N, P, K Y CUATRO
PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN EL RENDIMIENTO
DE STEVIA (*Stevia rebaudiana Bertoni*) EN SELVA
ALEGRE, IMBABURA.”**

Tesis de Ingeniero Agropecuario

AUTORES:
LITA DÁVILA ELIANA ELIZABETH
FLORES NICOLALDE JOSÉ EMILIANO

INTRODUCCIÓN

- Los agricultores del sector de Selva Alegre están dedicados a la producción de cultivos que sirven como sustento alimenticio para su familia. Paralelamente, al problema de no tener introducidas especies no tradicionales que les permitirán crecer económicamente, y de no contar con personal técnico capacitado, o con experiencia en este tipo de cultivos, no cuentan con ingresos económicos suficientes para un estilo de vida mejor.
- En la literatura consultada sobre el cultivo de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*), existe poca información sobre la utilización de fertilizantes, reguladores de crecimiento, densidades de siembra, sistemas de riego, control de plagas, etc., factores de producción que son importantes para el desarrollo óptimo de la planta y su posterior cosecha y comercialización.

- La presente investigación buscó promocionar el cultivo de la planta de Stevia, otorgar información de acuerdo con las condiciones climáticas, edafológicas, requerimientos mínimos para el desarrollo del cultivo de Stevia. Asimismo, la mejor dosis de fertilización, regulador de crecimiento, y demás exigencias para una correcta explotación de la planta, en suelos del sector que sirva como una base para futuras investigaciones.
- Se pretendió y pretende dar al agricultor la visión y herramienta adecuada para introducirse en la siembra de un nuevo cultivo que no es muy conocido en el medio, pero que internacionalmente tiene muy buena acogida en el mercado por sus múltiples usos y sus beneficios para la salud humana.
- Por lo señalado anteriormente, con esta investigación, se generarán datos que servirán de aporte y ayuda para la difusión de este nuevo cultivo en el sector, ya que en el resto del mundo esta planta día a día esta posesionándose en el mercado.

OBJETIVOS

GENERAL

- Evaluar los efectos de tres niveles de N, P, K y cuatro promotores de crecimiento en el rendimiento de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en Selva Alegre, Imbabura.

ESPECÍFICOS

- Determinar el mejor promotor de crecimiento para la producción de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).
- Establecer el mejor nivel de N, P, K para la producción de Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*).
- Evaluar el rendimiento de Stevia, en biomasa verde y en materia seca.
- Determinar el costo de producción de la mejor alternativa de producción.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

- La aplicación de tres niveles de N, P, K y cuatro promotores de crecimiento tiene influencia en las características agronómicas de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en Selva Alegre, Imbabura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación: La presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura, Cantón Otavalo, Parroquia de Selva Alegre, en la comunidad de San Luis, sector El Rosal.

Características Climáticas

Altitud: 1300 msnm

Temperatura media anual: 20

Clima: Tropical lluvioso

Precipitación: 2500 a 4000 mm

Suelos: Franco arcillosos

Latitud: 00°14'37" Norte

Longitud: 78°18'19" Oeste

Factores en estudio

A. Niveles de N, P, K (Parcela Grande)

- 60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)
- 80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)
- 100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)

B. Promotores de Crecimiento (Sub-parcela)

- Alga 600
- Bio-Energía
- Citokin
- Ergostim

Tratamientos aplicados en el cultivo de Stevia

No	Código		Niveles de N, P, K	Promotores de crecimiento
T1	A1	B1	60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)	Alga 600
T2		B2	60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)	Bio-Energía
T3		B3	60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)	Citokin
T4		B4	60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)	Ergostim
T5	A2	B1	80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)	Alga 600
T6		B2	80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)	Bio-Energía
T7		B3	80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)	Citokin
T8		B4	80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)	Ergostim
T9	A3	B1	100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)	Alga 600
T10		B2	100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)	Bio-Energía
T11		B3	100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)	Citokin
T12		B4	100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)	Ergostim

Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de Parcelas Divididas, con una distribución de bloques completamente al azar, en donde la parcela grande fueron los niveles de N, P, K y la sub-parcela son los promotores de crecimiento.

En las variables que se encontró significancia estadística se utilizó la prueba de DUNCAN 5%, para los Niveles de N, P, K y Promotores de Crecimiento.

VARIABLES EVALUADAS

- **Altura de planta:** Se determinó a los 90 días del trasplante, se procedió a tomar los datos, utilizando un flexómetro. La medición se realizó desde el nivel del suelo hasta el ápice más alto de la planta. El procedimiento consistió en tomar al azar siete plantas de cada unidad experimental, para luego sacar un promedio para el respectivo análisis de varianza. La longitud se midió en centímetros.



- **Días a la cosecha:** Para esta variable se tomó como base la floración, la cual fue aproximadamente a los 142 días del trasplante. El aparecimiento de los primeros brotes de flores de Stevia se dió en el tratamiento A3B4R3, este al igual que los demás tratamientos fueron cosechados, cuando presentó aproximadamente el 25% de floración.



- **Rendimientos** (en biomasa verde y en biomasa seca): Se procedió a pesar las hojas de Stevia en verde y en seco con la ayuda de una balanza.
- **Peso en verde:** Al momento de la cosecha se procedió a pesar la Stevia en verde, para lo cual se encerró la balanza y posteriormente se colocó la Stevia cosechada de cada tratamiento en la misma. Y se anotó el peso en kilogramos, el mismo procedimiento se lo realizó en todos los tratamientos en estudio.
- **Peso en seco:** Luego que las hojas de la planta estuvieron secas se procedió a registrar su peso siguiendo el mismo procedimiento empleado para el registro del peso en verde.



- **Determinación de grados Brix:** Se realizó un muestreo de hojas de cada unidad experimental y se colocó en fundas pequeñas respectivamente etiquetadas. Luego se llevó al laboratorio en donde se trituró cada tratamiento hasta obtener el mosto (jugo), utilizando un mortero, y con la ayuda de un gotero se tomó una muestra colocando de 1 a 2 gotas en el lente del brixómetro y se midió la los grados brix de cada tratamiento.



Variables Observadas

- **Porcentaje de mortalidad (plantines):** Esta variable se midió por observación directa a los ocho días después del trasplante. El número de plantas muertas fue de 71. Las muertes pueden haber sido ocasionadas por el estrés causado por el viaje y también por las condiciones climáticas del lugar.



Manejo específico del experimento

- **Recolección de la muestra de suelo:** La misma que sirvió para determinar la fertilidad natural con base en la cual se analizaron los tratamientos de fertilización. Se tomó 1 kg de suelo y se envió a LABONOT.

Elemento	Unidad	Concentración	Interpretación.
Nitrógeno	ppm	28	Bajo
Fósforo	ppm	4,34	Bajo
Potasio	meq/100ml.	0,23	Medio
Calcio	meq/100ml.	4,31	Medio
Magnesio	meq/100ml.	0,59	Medio

- ✦ **Preparación del terreno:** Se realizó 30 días antes del trasplante. Se hizo dos pases de arado dejando el suelo bien removido para eliminar las malezas; posteriormente se dejó en reposo la superficie del ensayo para su solarización por un lapso de 15 días.



- **Formación de platabandas:** Se efectuó 5 días antes del trasplante. Las platabandas tuvieron un área de $3,3 \text{ m}^2$ (1,5 m de ancho x 2,2 m de largo). El trazado se hizo con la ayuda de estacas y piola, luego se procedió a alzar camas con la ayuda de un azadón. Con un rastrillo se procedió a nivelar cada platabanda y sacar restos de malezas, piedras, etc., quedando las platabandas listas para la siembra. Esta actividad tuvo una duración de 1 día.



- **Fertilización:** Se realizó de acuerdo con los tratamientos en estudio y a la randomización. Los tratamientos en estudio fueron:

60-80-60 kg/ha. de (N, P, K)

80-100-80 kg/ha. de (N, P, K)

100-120-100 kg/ha. de (N, P, K)

- Su aplicación fue a chorro continuo. Luego de la aplicación se procedió a regar todas las platabandas.



- **Siembra:** Se procedió al trasplante de los plantines, cuando estos tenían una altura promedio de 0,15 m. Se hizo un hoyo de 0,05 m de profundidad, considerando una separación 0,35 m entre plantas a tres bolillo.



- **Aplicación de reguladores de crecimiento:** Se hizo cuando la planta estuvo bien establecida en su lugar definitivo esto fue aproximadamente a los 21 días después del trasplante; posteriormente, se hicieron aplicaciones cada 15 días. La colocación de los reguladores de crecimiento se realizó en las primeras horas de la mañana o en las últimas horas de la tarde, para evitar que el sol evapore el producto.



- **Riego:** Se irrigó diariamente en horas de la mañana durante los primeros ocho días del trasplante para acondicionar a la planta a su nuevo medio. Cada riego tuvo una duración de 15 minutos aproximadamente. Luego el riego se realizó cada tres días tomando en cuenta los requerimientos y las condiciones ambientales presentes en el área.



- **Deshierbas:** Se utilizó herramientas manuales de labranza (pala, azadón, rastrillo), con la finalidad de no afectar al sistema radicular del cultivo, el mismo que es superficial. Las deshierbas se realizaron cada 15 días para evitar plagas y enfermedades.



- **Aporques y escardas:** Al realizar el primer deshierbe también se efectuó un aporque para fijar la planta al suelo; así también, se realizó escardas frecuentes para mantener la tierra suelta y libre de malezas, e impedir la formación de costras superficiales. Los aporques y escardas fueron realizados cada 15 días para dar fijación a la planta ya que esta tiende a caerse y se rompe muy fácilmente.



- **Controles fitosanitarios:** Se efectuó de acuerdo con la presencia de plagas y enfermedades que presentó el cultivo. Las principales plagas que afectaron fueron: hormigas y gusano trozador en la etapa inicial del cultivo; mosca blanca, mariquitas, arañas y gusano alambre en todas las fases del cultivo.
- Para el control de las plagas se utilizó los insecticidas Master 25 y Cipermetrina 25 EC, las dosis aplicadas fueron, para Master 25: 100 cc en 200 litros de agua y para Cipermetrina 25 EC: 200 cc en 200 litros de agua. Las aplicaciones se realizaron cada 15 días y dependiendo de la incidencia de las plagas.



- Las enfermedades que se presentaron en el cultivo de Stevia fueron: oídio (*Oídium spp*), que presentó en todas las fases de cultivo y fue la enfermedad de mayor incidencia; roya en la fase media del cultivo y tuvo baja incidencia; virosis, en la fase media del cultivo; y, pudrición del cuello del tallo en la fase inicial del cultivo. Para el control de las enfermedades se utilizó los fungicidas Dithane M75 y Kocide, las dosis aplicadas fueron, para Dithane M75: 1000 cc en 400 litros de agua y para Kocide: 100 g en 200 litros de agua. Las aplicaciones se realizaron cada 15 días y dependiendo de la incidencia de las enfermedades.
- Para evitar que las enfermedades se diseminen se hizo un control mecánico eliminando las partes enfermas de cada uno de los tratamientos en estudio y enterrando las partes vegetativas eliminadas.



- **Cosecha:** Se realizó a inicio de la floración de cada tratamiento, y se efectuó en las primeras horas de la mañana. Para la cosecha se utilizó tijeras de podar cortando aproximadamente a 10 cm del nivel del suelo todo el follaje de la planta de Stevia. El material cosechado fue depositado en gavetas de acuerdo con cada tratamiento en estudio para posteriormente ser pesada y llevada al lugar de secado.
- La cosecha se realizó de acuerdo a la presencia de flores en cada tratamiento, el tratamiento que primero fue cosechado fue el A3B4R3 a los 132 días después del trasplante, y el tratamiento último en ser cosechado fue el A3B3R3 a los 152 días después del trasplante.



- **Pos-cosecha:** El material cosechado fue llevado al área de pos-cosecha donde se pesó el producto en húmedo, esto se aplicó en todos los tratamientos en estudio.
- Posteriormente, se realizó el secado al natural mediante la realización de manojos pequeños de Stevia atados con una piola colgamos en un alambre con su respectiva identificación. Este procedimiento fue realizado para que la planta tenga un secado óptimo, sin que se pudra, ni se maltrate y reciba abundante ventilación hasta que el contenido de humedad baje a un 12% aproximadamente. El secado completo de la planta tuvo lugar en 15 días.
- Luego de los 15 días de secado se procedió a pesar el producto en seco. Los resultados se expresados en kilogramos.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de Varianza en Altura de planta a los 90 días del trasplante

FV.	GL.	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Repeticiones	2	14,805	7,403	1,868 ns	3,55	6,01
Niv. de Fert.	2	22,299	11,149	2,814 ns	3,55	6,01
Error (a)	4	15,850	3,963			
Promot. de Crec.	3	99,975	33,325	32,629**	3,16	5,09
Int. N X P	6	6,229	1,038	1,016 ns	2,66	4,01
Error (b)	18	18,384	1,021			
Total	35	177,541				

ns: no significativo

** : Significativo al 1%

CVa: 6,95%

CVb: 3,53%

Promedio: 28,65 cm.

Prueba de Duncan al 5% para Niveles de Fertilización

La prueba de Duncan al 5%, detectó la presencia de dos rangos, siendo A3 y A2 los mejores, con un promedio de **29,26 cm** y **29,16 cm** respectivamente.

- Esto se debe a las dosis aplicadas en **A3** y **A2** son los que contenían mayor cantidad de N, P, K. Por lo que las plantas asimilaron mayor cantidad de estos nutrientes.

Niveles de Fertilización	Promedios en cm	Rangos
A3	29,26	A
A2	29,16	AB
A1	27,54	B

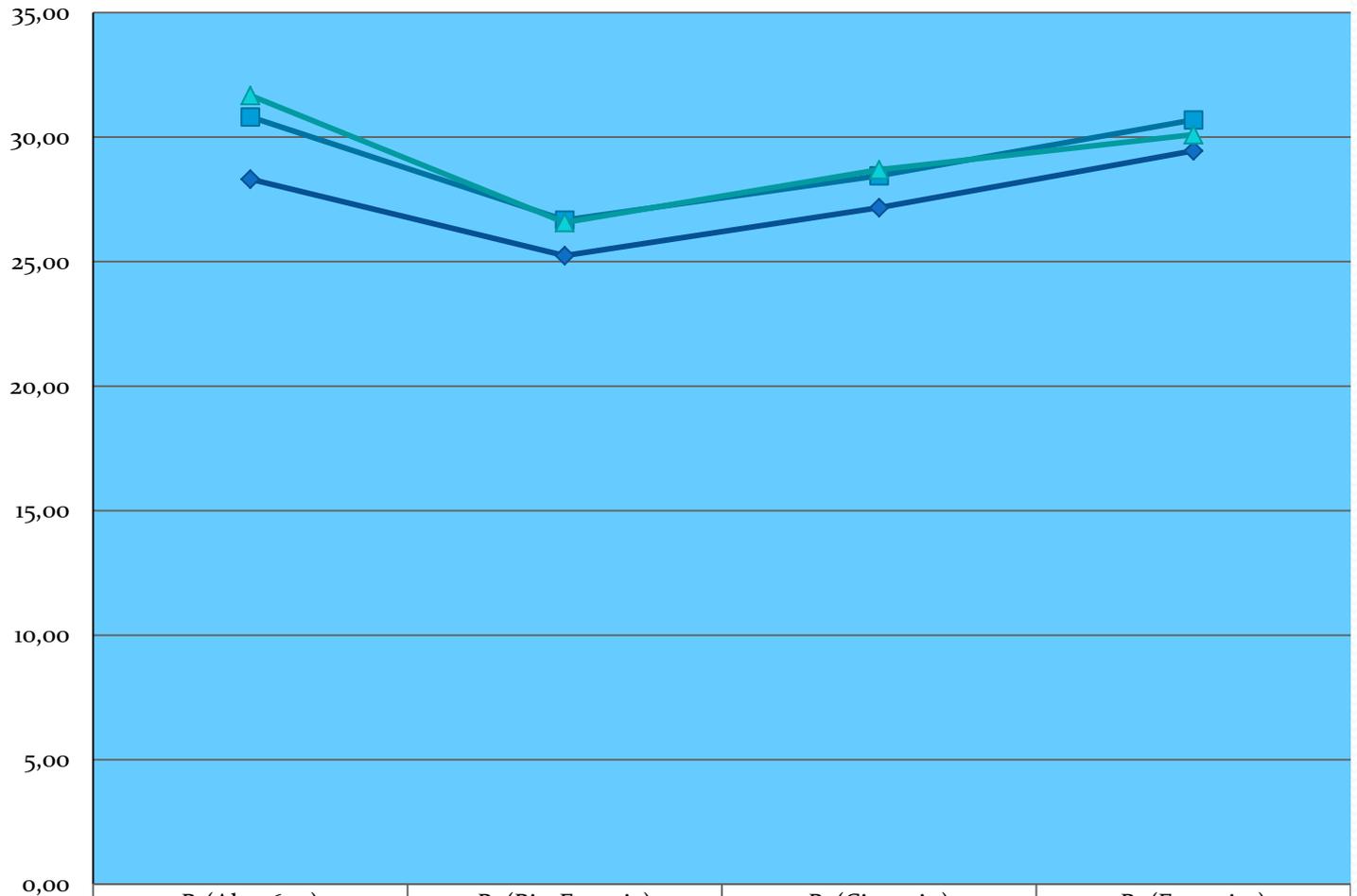
Prueba de Duncan al 5% para Promotores de Crecimiento

La prueba de Duncan al 5%, detectó la presencia de tres rangos, siendo los promotores de crecimiento que se ubican en el rango **A** los mejores, en los que se destacan **B1** y **B4**, con un promedio de **30,26 cm** y **30,08 cm** respectivamente.

Promotores de crecimiento	Promedios en cm	Rangos
B1	30,26	A
B4	30,08	A
B3	28,10	B
B2	26,17	C

Efecto de los Niveles de Fertilización y Promotores de Crecimiento en la Altura.

Centímetros



	B1(Alga 600)	B2(Bio-Energia)	B3(Citoquin)	B4(Ergostim)
◆ A1(60-80-60 kg/ha)	28,31	25,24	27,17	29,45
■ A2(80-100-80 kg/ha)	30,81	26,67	28,45	30,69
▲ A3(100-120-100 kg/ha)	31,67	26,57	28,69	30,10

Análisis de Varianza de Días a la cosecha

FV.	GL.	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Repeticiones	2	2,889	1,444	0,6842ns	3,55	6,01
Niv. de Fert.	2	12,056	6,028	2,8553ns	3,55	6,01
Error (a)	4	8,444	2,111			
Prom. de Crec.	3	1914,306	638,102	185,2554**	3,16	5,09
Int. N X P	6	33,944	5,657	1,6425ns	2,66	4,01
Error (b)	18	62,000	3,444			
Total	35					
ns: no significativo						
**: Significativo al 1%						
CVa: 1,02%						
CVb: 1,30%						
Promedio: 142,69 Días						

Prueba de Duncan al 5% para Promotores de Crecimiento

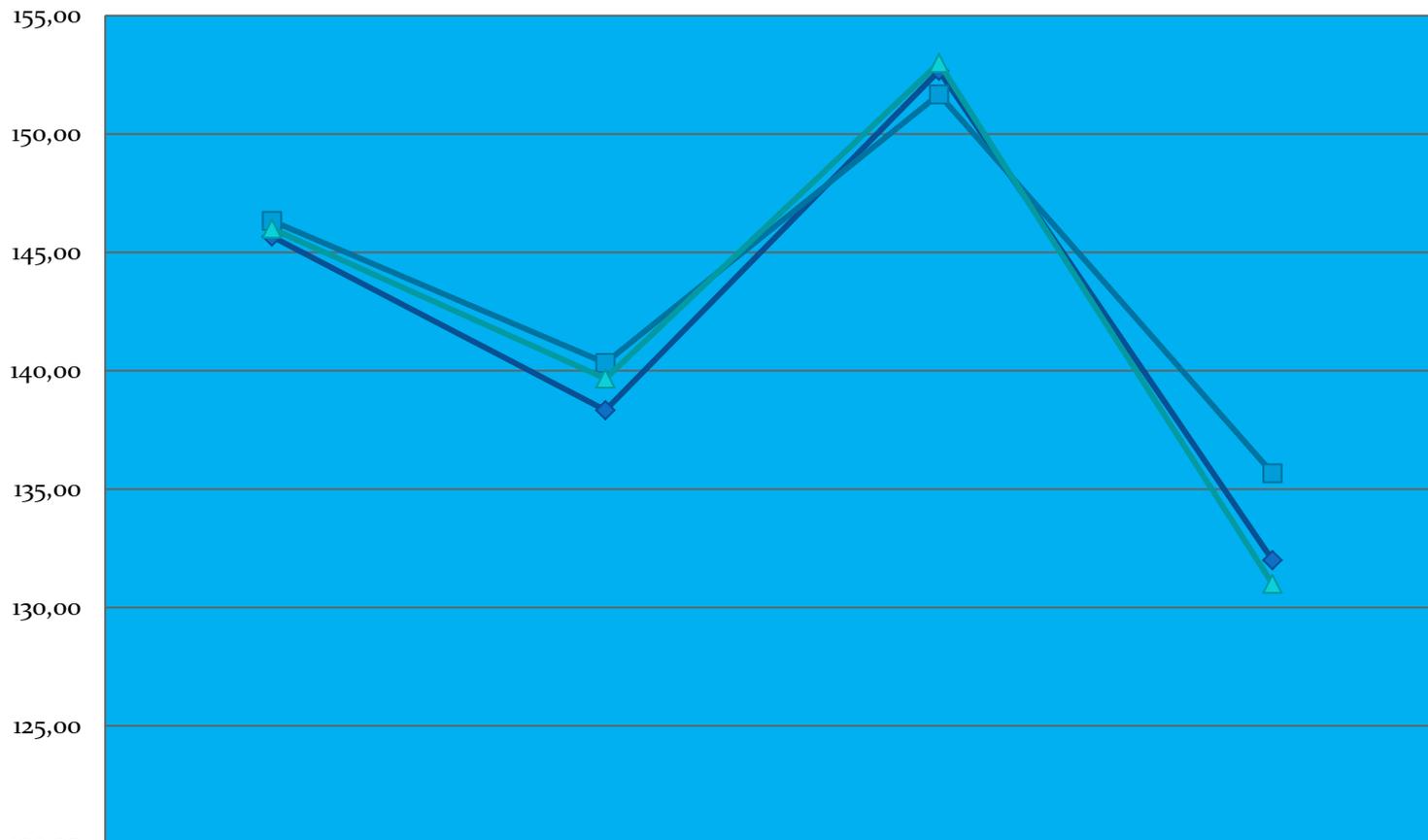
La prueba de Duncan al 5%, se observó cuatro rangos, siendo el promotor de crecimiento mejor **B4**, que se ubica en el rango **D**, con un promedio de **132,9 días** a la cosecha. Se tomó este promotor como mejor debido a la precocidad que presentó a la cosecha.

- Además este promotor de crecimiento **B4** es un bioestimulante que activa sin alterarlos, los procesos naturales del metabolismo de las plantas cultivadas mejorando el proceso productivo.

Promotores de crecimiento	Promedios Días	Rangos
B3	152,4	A
B1	146,0	B
B2	139,4	C
B4	132,9	D

Efecto de los Promotores de Crecimiento en los Días a la Cosecha de la Planta de Stevia.

Días



	B1(Alga 600)	B2(Bio-Energia)	B3(Citoquin)	B4(Ergostim)
A1(60-80-60 kg/ha)	145,67	138,33	152,67	132,00
A2(80-100-80 kg/ha)	146,33	140,33	151,67	135,67
A3(100-120-100 kg/ha)	146,00	139,67	153,00	131,00

Análisis de Varianza del Rendimiento en Biomasa Verde (t/ha)

FV.	GL.	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Repeticiones	2	75,085	37,542	5,6175*	3,55	6,01
Niv. de Fert.	2	0,118	0,059	0,0088ns	3,55	6,01
Error (a)	4	26,733	6,683			
Prom. de Crec.	3	48,488	16,163	28,4953**	3,16	5,09
Int. N X P	6	4,175	0,696	1,2269ns	2,66	4,01
Error (b)	18	10,210	0,567			
Total	35	164,808				

ns: no significativo

*: Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CVa: 27,18%

CVb: 7,92%

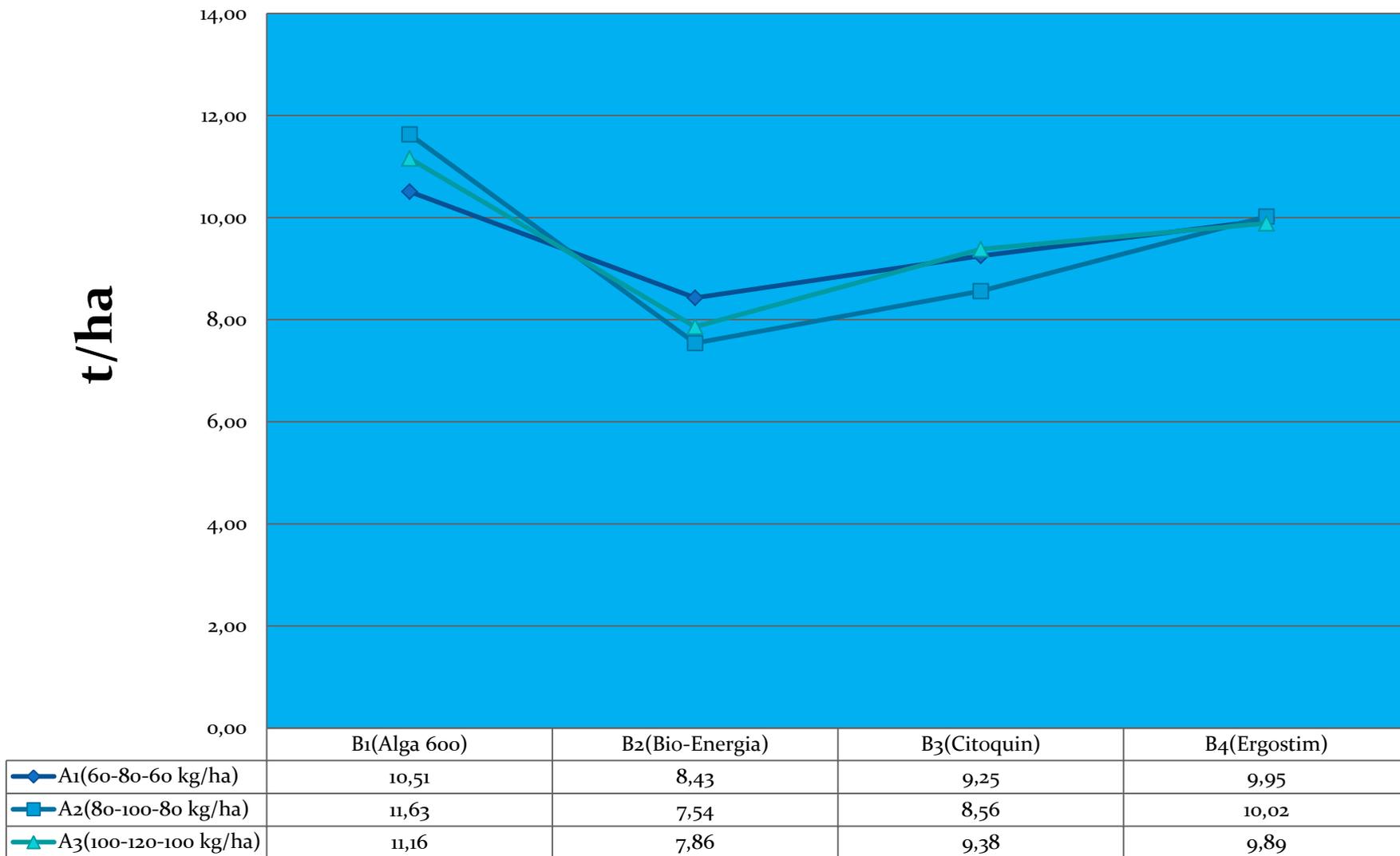
Promedio: 9,51 t/ha

Prueba de Duncan al 5% para Promotores de Crecimiento.

- La prueba de Duncan al 5%, se observó cuatro rangos, siendo el promotor de crecimiento que se ubican en el rango A el mejor, en el que se destacan **B1**, con un promedio de **11,10 t/ha**.

Promotores de crecimiento	Promedios t/ha	Rangos
B1	11,10	A
B4	9,95	B
B3	9,06	C
B2	7,94	D

Efecto de los Niveles de Fertilización y Promotores de Crecimiento en el Rendimiento de Biomasa Verde.



ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN MATERIA SECA (T/HA)

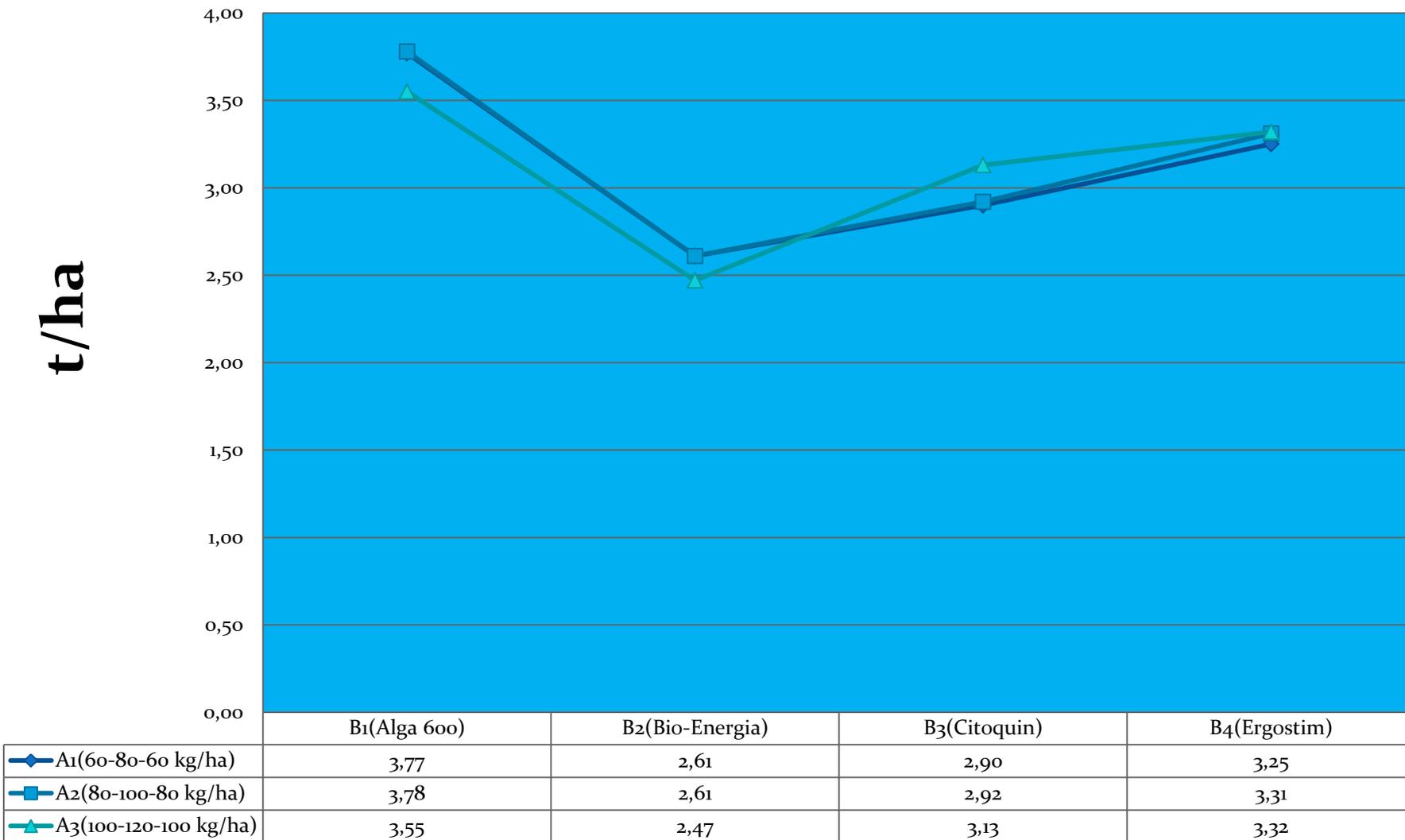
FV.	GL.	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Repeticiones	2	2,357	1,179	1,3881ns	3,55	6,01
Niv. de Fert.	2	0,028	0,014	0,0168ns	3,55	6,01
Error (a)	4	3,396	0,849			
Prom. de Crec.	3	6,020	2,007	24,7607**	3,16	5,09
Interac. N X P	6	0,730	0,122	1,5018ns	2,66	4,01
Error (b)	18	1,459	0,081			
Total	35	13,991				
ns: no significativo						
**: Significativo al 1%						
CVA: 29,16%						
CVB: 9,00%						
Promedio: 3,16 t/ha						

Prueba de Duncan al 5% para Promotores de Crecimiento.

- La prueba de Duncan al 5%, se detectó tres rangos, siendo el mejor **B1**, con un promedio de **3,70 t/ha**.

Promotores de crecimiento	Promedios t/ha	Rangos
B1	3,70	A
B4	3,29	B
B3	3,10	B
B2	2,56	C

Efecto de los Niveles de Fertilización y Promotores de Crecimiento en el Rendimiento de Materia Seca.



Análisis de Varianza Grados brix

FV.	GL.	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
Repeticiones	2	87,264	43,632	16,3195**	3,55	6,01
Niv. de Fert.	2	76,764	38,382	14,3558**	3,55	6,01
Error (a)	4	10,694	2,674			
Prom. de Crec.	3	133,917	44,639	25,0767**	3,16	5,09
Interac. N X P	6	6,792	1,132	0,6359ns	2,66	4,01
Error (b)	18	32,042	1,780			
Total	35	347,472				
ns: no significativo						
**: Significativo al 1%						
CVa: 7,99%						
CVb: 6,52%						
Promedio: 20,47 Grados Brix						

Prueba de Duncan al 5% para Niveles de Fertilización

- La prueba de Duncan al 5%, se observó la presencia de dos rangos, siendo el nivel de fertilización que se ubican en el rango A el mejor, en el que se destacan **A3 y A2**, con un promedio de **21,88 grados Brix y 21,08 grados Brix** respectivamente.
-
- Esto se debe a los niveles de fertilización **A3 y A2** presentaron el más alto porcentaje de potasio en su fórmula aplicada a cada tratamiento en estudio, el mismo que interfirió en el aumento del contenido de azúcares en las plantas.

Niveles de Fertilización	Promedios Grados Brix	Rangos
A3	21,88	A
A2	21,08	A
A1	18,46	B

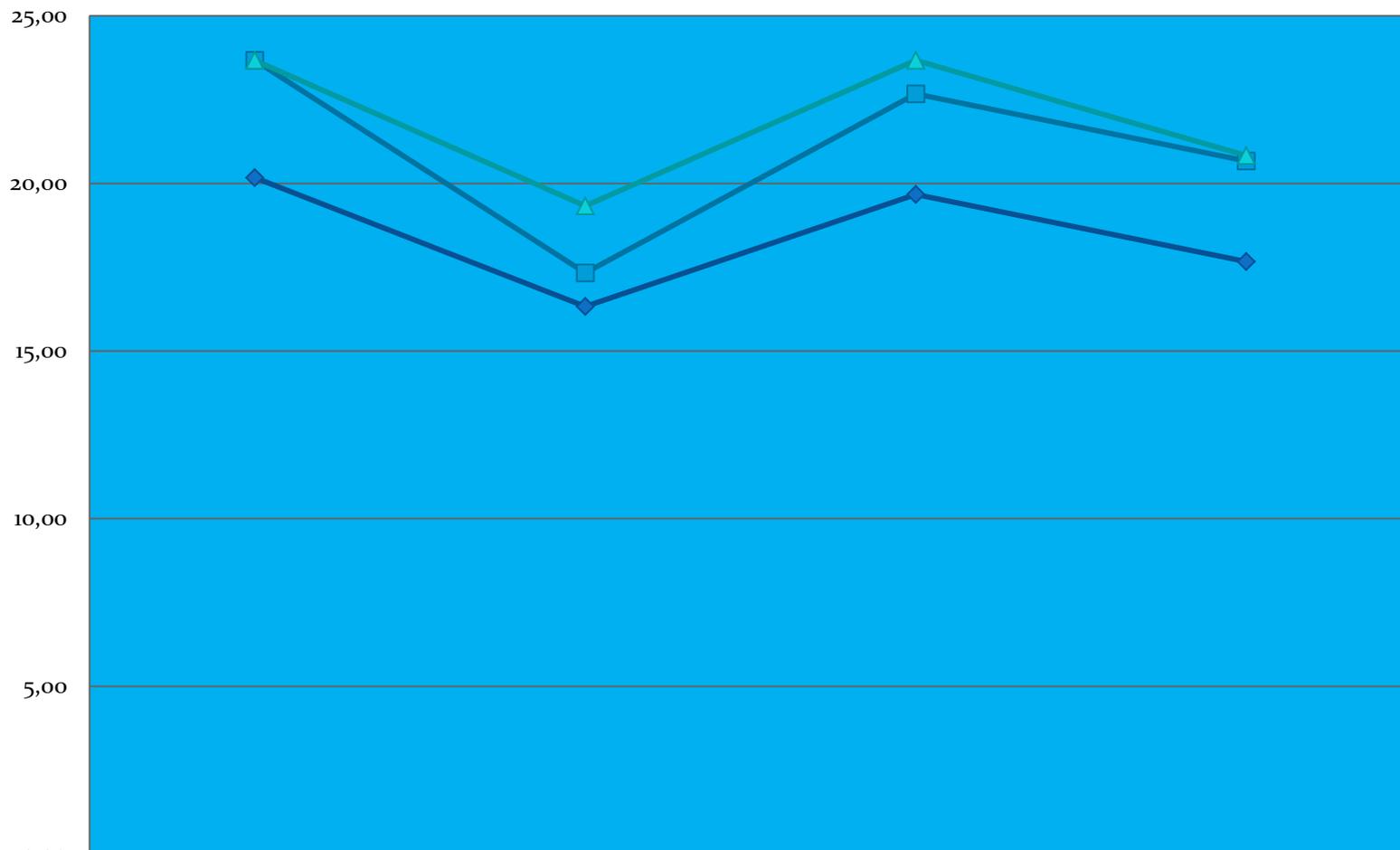
Prueba de Duncan al 5% para Promotores de Crecimiento

- La prueba de Duncan al 5%, se observó la presencia de tres rangos, en el que se destacan **B1** y **B3**, con un promedio de **22,50 grados Brix** y **22,00 grados Brix** respectivamente, siendo los mejores en esta variable.

Promotores de crecimiento	Promedios Grados Brix	Rangos
B1	22,50	A
B3	22,00	A
B4	19,72	B
B2	17,67	C

Efecto de los Niveles de Fertilización y Promotores de Crecimiento en los Grados Brix.

Grados Brix



	B1(Alga 600)	B2(Bio-Energia)	B3(Citoquin)	B4(Ergostim)
◆ A1(60-80-60 kg/ha)	20,17	16,33	19,67	17,67
■ A2(80-100-80 kg/ha)	23,67	17,33	22,67	20,67
▲ A3(100-120-100 kg/ha)	23,67	19,33	23,67	20,83

Costos de Producción de la mejor Alternativa de Producción

Costo de Producción Inicial por Hectárea

Concepto	Número	Unidad	Precio Unitario \$	Porcentaje %	Total \$
A. Insumos					
Análisis de suelo	1,00	Unidad	23,00	0,10	23,00
Plantines de Stevia	50000,00	Unidad	0,40	86,34	20000,00
Fertilizante (80-100-80, de N, P, K)					
Nitrógeno (Urea)	111,80	kg.	1,88	0,91	210,18
Fosforo (Nitrofoska)	238,10	kg.	1,25	1,29	297,63
Potasio (0-0-60)	133,30	kg.	1,15	0,62	153,33
Reguladores de Crecimiento (Alga 600)					
Alga 600 (125 gr)	15,00	Unidad	3,70	0,24	55,50
Productos para el control fitosanitario					
Insecticidas					
Master 25 (100 cc)	4,00	Unidad	1,50	0,03	6,00
Cipermetrina 25 (100 cc)	5,00	Unidad	1,75	0,04	8,75
Fungicidas					
Dithane	2,50	kg.	7,40	0,08	18,50
Kocide	2,00	Unidad	5,20	0,05	10,40
Sub total				89,72	20783,29
B. Mano de obra					
Arada	3,00	Hora	20,00	0,26	60,00
Rastrada	3,00	Hora	20,00	0,26	60,00
Formación de platabandas	10,00	Jornal	8,00	0,35	80,00

CONTINUA...

Deshierbes y Aporques	10,00	Jornal	8,00	0,35	80,00
Controles Fitosanitarios	3,00	Jornal	8,00	0,10	24,00
Cosecha	10,00	Jornal	8,00	0,35	80,00
Poscosecha	2,00	Jornal	8,00	0,07	16,00
Sub total				1,73	400,00
C. Equipos					
Balanza	2,00	Unidad	60,00	0,52	120,00
Bomba de fumigar	2,00	Unidad	80,00	0,69	160,00
Equipo de Riego	1,00	Unidad	300,00	1,30	300,00
Sub total				2,50	580,00
D. Herramientas					
Palas	2,00	Unidad	7,50	0,07	15,00
Azadones	10,00	Unidad	10,25	0,44	102,50
Tijeras de podar	10,00	Unidad	10,00	0,43	100,00
Rastrillo	3,00	Unidad	5,00	0,07	15,00
Gavetas	5,00	Unidad	13,00	0,28	65,00
Sub total				1,28	297,50
Sumatoria de Sub total				95%	22060,79
Imprevistos 5%				5%	1103,04
Total				100%	23163,83

Costo de Producción de Mantenimiento por Ciclo por Hectárea

Concepto	Número	Unidad	Precio Unitario \$	Porcentaje %	Total \$
A. Insumos					
Fertilizante (80-100-80, de N, P, K)					
Nitrógeno (Urea)	111,80	kg.	1,88	17,25	210,18
Fosforo (Nitrofoska)	238,10	kg.	1,25	24,43	297,63
Potasio (0-0-60)	133,30	kg.	1,15	12,59	153,33
Reguladores de Crecimiento (Alga 600)					
Alga 600 (125 gr)	15,00	Unidad	3,70	4,56	55,50
Productos para el control fitosanitario					
Insecticidas					
Master 25 (100 cc)	4,00	Unidad	1,50	0,49	6,00
Cipemetrina 25 (100 cc)	5,00	Unidad	1,75	0,72	8,75
Fungicidas					
Dithane	2,50	kg.	7,40	1,52	18,50
Kocide	2,00	Unidad	5,20	0,85	10,40
Sub total				62,41	760,29
B. Mano de obra					
Arada	3,00	Hora	20,00	4,92	60,00
Rastrada	3,00	Hora	20,00	4,92	60,00
Formación de platabandas	10,00	Jornal	8,00	6,57	80,00
Deshierbes y Aporques	10,00	Jornal	8,00	6,57	80,00
Controles Fitosanitarios	3,00	Jornal	8,00	1,97	24,00
Cosecha	10,00	Jornal	8,00	6,57	80,00
Poscosecha	2,00	Jornal	8,00	1,31	16,00
Sub total				32,83	400,00
Sumatoria de Sub total				95%	1160,29
Imprevistos 5%				5%	58,01
Total				100%	1218,30

La combinación de Alga 600 y el nivel de fertilización A2 (80-100-80 de N, P, K, kg/ha), tuvo un rendimiento de 3,78 t/ha, por corte, en el año se realizaron 3 cortes promedio, lo que permitió obtener el beneficio costo, que se indica en el siguiente cuadro.

Costo Beneficio/ha/año

Concepto	Producción Año	Unidad	Precio Unitario \$	Total \$
Egresos/año				25600,43
Ingresos/año	11340,00	kg.	5,00	56700,00
Beneficio Neto/año				31099,57

CONCLUSIONES

- Los resultados de los niveles de fertilización mostraron incidencia en altura de planta a los 90 días y en los grados Brix; y en las demás variables de estudio no se encontraron incidencia.
- En la variable altura de planta, los niveles de fertilización A3 (100-120-100 kg/ha de N, P, K) y A2 (80-100-80 kg/ha de N, P, K), demostraron ser los mejores, con un promedio de 29,26 cm para A3 y de 29,16 cm para A2.
- Los promotores de crecimiento Alga 600 y Ergostim incidieron en el crecimiento de la planta con promedios de 30,26 cm y 30,08 cm., respectivamente.
- El promotor de crecimiento Ergostim influyó en la planta de stevia en cuanto a su precocidad obteniendo 132,9 días a la cosecha.

- Los rendimientos de biomasa verde y materia seca se consiguieron con el promotor de crecimiento Alga 600, con promedios de 11,10 t/ha., y 3,70 t/ha., respectivamente.
- Con los niveles de fertilización A3 (100-120-100 kg/ha de N, P, K) y A2 (80-100-80 kg/ha de N, P, K), se consiguieron 21,88 y 21,08 grados Brix (dulzura de planta), resultando los mejores.
- Con Alga 600 y Citoquin se consiguieron 22,50 y 22,00 grados Brix (dulzura de planta), resultando ser los mejores.
- La principal enfermedad que se presentó el cultivo de Stevia en la presente investigación fue Oídio (*Oidium spp*).
- La mejor alternativa de producción de stevia económicamente hablando fue Alga 600 y el nivel de fertilización A2 (80-100-80 kg/ha de N, P, K).
- El costo de producción para la mejor alternativa de producción de stevia fue de 25600,43 dólares/ha/año y los ingresos por venta de Stevia fue de 56700,00 dólares/ha/año obteniendo una rentabilidad de 31099,57 dólares/ha/año.

RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio en la planta de Stevia únicamente con niveles de fertilización, ya que en la presente investigación a ser combinados con los promotores de crecimiento no mostraron incidencia en la mayoría de las variables en estudio.
- Utilizar Alga 600 en dosis de 700g/ha o Ergostim en dosis de 0.5 l/ha, como promotores de crecimiento cada 15 días a partir de los 21 días después del trasplante ya que son los que mayor incidencia presentaron en el cultivo de Stevia.
- Para el control de enfermedades se recomienda utilizar Dithane en dosis de 1000 cc en 400 litros de agua y Kocide en dosis de 100 g en 200 litros de agua. Las aplicaciones se deben realizar cada 15 días, dependiendo de la incidencia de las enfermedades y se debe alternar los fungicidas.

- Se aconseja realizar un estudio en base a fungicidas orgánicos para que controlen el oídio (*Oidium spp.*)
- Sembrar en terrenos con pendientes poco pronunciadas de hasta 3% ya que la planta de Stevia tiende a encamarse y romperse por el peso de su follaje.
- Se debe realizar una poda de formación cuando la planta tenga 20 cm de altura, la misma que consiste en despuntar el eje central de la planta unos 5 cm para estimular a la planta a general nuevos brotes.
- Se recomienda utilizar riego por goteo ya que en la presente investigación dió excelentes resultados debido a que la planta recibió la cantidad de agua necesaria y demás beneficios de este sistema de riego.

ANEXOS











**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**