

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SOYA (***Glycine max*** **L**) A LA APLICACIÓN DE CINCO BIOESTIMULANTES FOLIARES, EN EL SITIO VENTANILLA, CANTÓN VENTANAS PROVINCIA LOS RÍOS.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTORES:

STANLEY GIOVANNY HARO MOLINEROS

JUAN CARLOS PACHECO CASTRO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. MARCELO ROJAS M.Sc.

GUARANDA- ECUADOR

2013

RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SOYA (***Glycine max*** **L**) A LA APLICACIÓN DE CINCO BIOESTIMULANTES FOLIARES, EN EL SITIO VENTANILLA, CANTÓN VENTANAS PROVINCIA LOS RÍOS.

REVISADO POR:

.....

ING. AGR. MARCELO ROJAS M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS.

.....

ING. AGR. DANILO MONTERO SILVA. Mg.

BIOMETRÍSTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS

.....

DR. FERNANDO VELOZ VELARDE. M.Sc.

ÁREA TÉCNICA.

.....

ING. AGR. SONIA FIERRO BORJA. Mg.

ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

A mis padres, en especial A mi madre.

A mi esposa y A mis hijos con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis, que es el testimonio del trabajo y las investigaciones realizadas lo cual dio como resultado este documento como fruto.

Además dedico también esta tesis a todos quienes deseen nutrirse de las experiencias y conocimientos adquiridos mediante el proceso investigativo.

STANLEY GIOVANNY

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y a mis padres.

A Dios por que ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar; a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mí apoyo en todo momento lo que ha hecho posible este triunfo profesional alcanzado.

A mi esposa por haber estado a mi lado en todo lo largo de mi carrera, por su apoyo incondicional por haber también hecho suyos mis problemas y preocupaciones, te agradezco por tu amor paciencia y comprensión.

A mis hijos por ser lo más valioso que Dios me ha regalado, quienes son mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa salir adelante.

A mis familiares y amigos que de una u otra forma me ayudaron y participaron para que lograra el presente éxito profesional.

JUAN CARLOS

AGRADECIMIENTO

En el camino de la vida los seres humanos nos encontramos con oportunidades y obstáculos. Pero en el mío solo hago hincapié en la oportunidad que me da la vida para con profundo sentimiento dar las gracias a Dios, a mis padres, por ser ellos quienes me dieron la existencia, a mi esposa con quien comparto diariamente alegrías y tristezas, a mis hijos que son la razón de mi vivir, a mi familia, a mi director de tesis Ing. Marcelo Rojas por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito, y al resto de maestros quienes en mi encendieron la llama del conocimiento y del saber brindándome su tiempo, su apoyo y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, y más que todo por su amistad y así poder lograr mi sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

De igual manera agradezco a los miembros del Tribunal de Tesis de Grado, Dr. Fernando Veloz, Ing. Danilo Montero, Ing. Sonia Fierro, Lcda. Mirian Aguay por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos en la vida, por su profesión como docentes, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Son muchas las personas que han formado parte en este proceso de mi vida las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Por todo esto y a todos doy mi agradecimiento profundo y que Dios los bendiga siempre.

STANLEY GIOVANNY

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios Todopoderoso por haberme permitido culminar con éxito mi trabajo investigativo.

No podría dejar pasar la ocasión de agradecerle a la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos de lo que estoy orgulloso por haber egresado en sus aulas.

Un especial agradecimiento a mi director de tesis Ing. Marcelo Rojas por su apoyo y confianza en mi trabajo, por su capacidad para guiar mis ideas, siendo un aporte invaluable no solo en el desarrollo de este proyecto, sino también en mi formación como estudiante universitario, por compartir sus conocimientos ya que fueron la clave del buen trabajo realizado, por sus ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a los Miembros del Tribunal Dr. Fernando Veloz, Ing. Sonia Fierro, Ing. Danilo Montero, Lcda. Mirian Aguay, por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de este proyecto de tesis y por encima de toda su disponibilidad y paciencia.

Un sincero y especial agradecimiento a mi amigo y compañero de tesis Stanley Haro M, por su comprensión ya que a pesar de todos los obstáculos que se nos presentaron logramos el objetivo presente.

JUAN CARLOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO **PÁG.**

I. INTRODUCCIÓN 1

II. MARCO TEÓRICO 3
2.1. Origen 3
2.2. Clasificación taxonómica de la soya 4
2.3. Descripción botánica 4
2.3.1. Planta 4
2.3.2. Raíz 5
2.3.3. Tallo 5
2.3.4. Hojas 6
2.3.5. Flores 6
2.3.6. Fruto 6
2.3.7. Semilla 7
2.4. Requerimientos básicos del cultivo 7
2.4.1. Temperatura 7
2.4.2. Iluminación 8
2.4.3. Humedad 8
2.4.4. Suelo 9
2.5. Técnicas del manejo del cultivo 9
2.5.1. Preparación del suelo 9
2.5.2. Siembra 10
2.5.3. Densidad de siembra 10
2.5.4. Fertilización 11
2.5.6. Riego 12
2.5.7. Control de malezas 12
2.6. Plagas y enfermedades 13
2.6.1. Plagas 13
2.6.1.1. Mosca blanca (***Bemisia tabaci B. argentifolia***) 13

2.6.1.2. Sanduchero (***Hedylepta indicata***) 13

2.6.1.3. Joboto (***Phyllophaga spp***) 14
2.6.1.4. Gusano cortador ***Agrotis spp***. (Lepidóptera: Noctuidae) 14
2.6.1.5. Pulgón (***Aphis sp***) 15
2.6.2. Enfermedades 15
2.6.2.1. Roya (***Phakospora pachyrihzi***) especie asiática y la (***P. meibomiae***)
especie americana 15
2.6.2.2. Muerte de plántulas (***Pythium spp***) 17
2.6.2.3. Mancha de la hoja (***Cercospora sojina***) 17
2.7. Bioestimulantes Foliares 17
2.7.1. Beneficios del uso de los Bioestimulantes Foliares 18
2.8. Bioestimulantes Foliares en estudios 19
2.8.1. Naturamin Plus 19
2.8.2. Garbi 20
2.8.3. Cropmax 20
2.8.4. Green Master 21
2.8.5. Seamino 22

III. MATERIALES Y MÉTODOS 24
3.1. Materiales 24
3.1.1. Ubicación del experimento 24
3.1.2. Situación geográfica y climática 24
3.1.3. Zona de vida 25
3.1.4. Material experimental 25
3.1.5. Materiales de campo 25
3.1.6. Materiales de oficina 26
3.2. Métodos 26
3.2.1. Factores en estudio 26
Factor A: Bioestimulantes 26
Factor B: Dosis 26
3.2.2. Tratamientos 27

3.2.3. Procedimiento 27
3.2.4. Tipos de análisis 28

3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA) 28
3.2.5. Análisis estadístico y funcional, promedio de tratamientos 28
3.2.5.1. Prueba de Tukey al 5% para factores en estudio 28
3.2.5.2. Prueba de Tukey al 5% para comparar tratamientos 28
3.2.5.3. Análisis de correlación y regresión lineal simple 28
3.2.5.4. Análisis económico de la relación Beneficio-Costo 28
3.3. Métodos de evaluación y datos tomados 29
3.3.1. Días a la emergencia de plántulas (DEP) 29
3.3.2. Días a la floración (DF) 29
3.3.3. Altura de la planta (AP) 29
3.3.4. Evaluación cualitativa de plagas y enfermedades (ECPE) 29
3.3.5. Días a la cosecha (DC) 29
3.3.6. Número de vainas por planta (NVP) 30
3.3.7. Número de semillas por vaina (NSV) 30
3.3.8. Longitud y diámetro del grano (LG Y DG) 30
3.3.9. Peso de 1000 semillas 30
3.3.10. Rendimiento por parcela neta 30
3.3.11. Rendimiento en kg por hectárea 30
3.3.12. Análisis económico de la relación benefico-costo B/C 31
3.4. Manejo del ensayo 32
3.4.1. Análisis químico del suelo 32
3.4.2. Preparación del suelo 32
3.4.3. Siembra 32
3.4.4. Raleo 32
3.4.7. Fertilización 33
3.4.8. Aplicación de los bioestimulantes 33
3.4.10. Manejo de plagas y enfermedades 33
3.4.11. Riego 34
3.4.12. Cosecha 34

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 35
1. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE), DÍAS A FLORACIÓN (DF) Y DÍAS A LA COSECHA (DC)..... 35
2. ALTURA DE PLANTAS (AP) en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA 45
3. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (NVP); NÚMERO DE SEMILLAS POR VAINA (NSV) Y PESO DE 1000 SEMILLAS (P) 59
4. LONGITUD DEL GRANO (LG en mm) DIÁMETRO DEL GRANO (DG en mm) Y RENDIMIENTO DE SOYA (RH en Kg./ha)..... 70
5. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)..... 80
6. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL 81
7. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO 82

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 86
5.1. CONCLUSIONES 86
5.2. RECOMENDACIONES..... 87

VI. RESUMEN Y SUMMARY..... 88
6.1. RESUMEN..... 88
6.2. SUMMARY 89

VII. BIBLIOGRAFÍA..... 90

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. **PÁG.**

1. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables DE; DF y DC. 35
2. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables DE; DF y DC. 38
3. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en las variables DE; DF y DC. 41
4. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds. 45
5. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Dosis de Bioestimulantes en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds. 50
6. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds. 54
7. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables NVP, NSV y P 1000 semillas en gr. 59
8. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables NVP, NSV y P 1000 semillas. 63
9. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en las variables NVP, NSV y P 100 semillas. 66
10. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha. 70

11. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha. 74
12. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha. 77
13. Análisis de correlación y regresión lineal. 81
14. Análisis Económico de la Relación Beneficio-Costo. Cultivo: Soya 84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No. **PÁG.**

1. Bioestimulantes en la variable días a la emergencia. 36
2. Bioestimulantes en la variable días a la floración. 36
3. Bioestimulantes en la variable días a la cosecha. 37
4. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la emergencia. 39
5. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la floración. 39
6. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la cosecha. 40
7. Tratamientos en la variable días a la emergencia. 42
8. Tratamientos en la variable días a la floración. 42
9. Tratamientos en la variable días a la cosecha. 43
10. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 15 dds. 46
11. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 30 dds. 46
12. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 45 dds. 47
13. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 60 dds. 47
14. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 75 dds. 48
15. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 15 dds. 51
16. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 30 dds. 51
17. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 45 dds. 52
18. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 60 dds. 52
19. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 75 dds. 53
20. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 15 dds. 55
21. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 30 dds. 55
22. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 45 dds. 56
23. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 60 dds. 56
24. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 75 dds. 57
25. Bioestimulantes en la variable número de vainas por planta. 60
26. Bioestimulantes en la variable número de semillas por planta. 60
27. Bioestimulantes en la variable peso de 1000 semillas en gr. 61
28. Dosis de bioestimulantes en la variable número de vainas por planta. 64

29. Dosis de bioestimulantes en la variable número de semillas por planta. 64
30. Dosis de bioestimulantes en la variable peso de 1000 semillas en gr. 65
31. Tratamientos en la variable número de vainas por planta. 67
32. Tratamientos en la variable número de semillas por planta. 67
33. Tratamientos en la variable peso de 1000 semillas en gr. 68
34. Bioestimulantes en la variable longitud del grano en mm. 71
35. Bioestimulantes en la variable diámetro del grano en mm. 71
36. Bioestimulantes en la variable rendimiento de soja en Kg./ha. 72
37. Dosis de bioestimulantes en la variable longitud del grano en mm. 75
38. Dosis de bioestimulantes en la variable diámetro del grano en mm. 75
39. Dosis de bioestimulantes en la variable rendimiento de soja en Kg./ha. 76
40. Tratamientos en la variable longitud del grano en mm. 78
41. Tratamientos en la variable diámetro del grano en mm. 78
42. Tratamientos en la variable rendimiento de soja en Kg./ha. 79

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No.

1. Ubicación del experimento
2. Base de datos
3. Fotografías del manejo y evaluación de la investigación
    3.1. Toma de muestra de suelo para su análisis
    3.2. Preparación de suelo
    3.3. Surcado y siembra de soya
    3.4. Aplicación de bioestimulantes a los 20 dds
    3.5. Evaluación de altura de planta a los 60 dds
    3.6. Aplicación de bioestimulantes a los 45 dds
    3.7. Visita de campo del Tribunal de Tesis
    3.8. Evaluación días a la cosecha
    3.9. Registro de número de vainas por planta
    3.9.1 Número de vainas por planta
    3.10. Número de semillas por vainas
    3.11. Peso de mil semillas
    3.12. Cosecha
    3.12.1. Cosecha
    3.12.2. Cosecha
    3.12.3. Cosecha
4. Glosario de términos técnicos

I. INTRODUCCIÓN

La soya (***Glycine max*** **L**), es un cultivo de crucial importancia para la economía mundial, siendo la base de la industria vegetal, como alimento para el hombre y concentrados para animales. Es considerada nutricionalmente como una especie estratégica por su alto contenido de proteínas (38-42 %) y de aceite (18-22 %). (DAYMSA. 2011)

En el mundo el área de cultivo de soya sobrepasa las 87'890.000 de hectáreas, distribuidas en Estados Unidos de Norte América, Brasil, Argentina, China, India, Canadá y Bolivia.
(http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/informe_año_01_02.html)

En Ecuador el mayor porcentaje de la producción de soya (97 %) se encuentra en la provincia de Los Ríos, con tres zonas bien diferenciadas en: el norte, que comprende los cantones de Quevedo, Buena Fe, Mocache, Valencia, la zona central con Ventanas, Urdaneta y Pueblo Viejo, y la sur que abarca los cantones de Babahoyo y Montalvo. En los últimos años, se ha mostrado variabilidad en la superficie de siembra, en el año 2010 se sembraron 72.000 ha, con una producción de 158400 toneladas, promediando 2200 kg/ha respectivamente. Las zonas de mayor producción son Babahoyo y Montalvo donde en conjunto se sembraron 40.000 ha.
(http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/ANALISIS.html)

La variedad de soya INIAP-307, se caracteriza por su alto rendimiento, no susceptible al acame, adaptabilidad a la zona alta y baja de la cuenca del río Guayas, resistente a Cercosporiosis, virosis y en menor grado al nematodo agallador de las raíces. Esta variedad de soya es de buena altura de planta y de carga, lo que facilita la cosecha mecanizada; además presenta un rendimiento de 48 vainas por planta, las mismas que en más del 50% presentan tres semillas; teniendo un rendimiento promedio de 4.467 Kg/ha. (INIAP. 2003)

Los bioestimulantes son una línea moderna en la agricultura convencional que garantiza el correcto crecimiento de los cultivos, aumentando los niveles de producción ya que su composición se basa en la integración de aminoácidos, vitaminas y proteínas que las plantas necesitan para su normal desarrollo. (http://www.coagrosoya.org.co/soya/index.html)

Uno de los problemas que reduce el rendimiento de soya es el inadecuado manejo a nivel de campo de los bioestimulantes foliares, ya sea mediante la introducción de productos desconocidos y no desarrollados por los mercados, sin embargo la tendencia actual de producción agrícola hace que se incremente el uso y aplicación de bioestimulantes foliares, especialmente aquellos que contengan sustancias promotoras del crecimiento de los cultivos, lo que permite mejorar la producción y productividad de este cultivo.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el mejor tipo de bioestimulante foliar Naturamin Plus; Garbi; Cropmax; Green Master y Seamino para la producción de soya en el sitio Ventanilla.
- Establecer la dosis más adecuada para el cultivo de soya.
- Realizar el análisis económico en la relación Beneficio-Costo B/C.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen

La utilización de la soya como alimento humano está ligada al pueblo chino desde sus orígenes, ya que ha constituido su principal fuente de proteína y durante miles de años su cultivo estuvo restringido a la zona en que se asentaba este pueblo.

En el siglo XVII la soya llega a India, Ceilán (hoy Sri Lanka) y Malasia (zona continental de la actual Malasia). Alrededor de 1740 se incorpora a la colección del Jardín Botánico de París, mientras que en Estados Unidos no aparece hasta 1804. En Sudamérica se implanta entre finales de siglo XIX y principios del XX. (Guamán, R. 2006)

La soya para los emperadores chinos era una de las cinco semillas sagradas, junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo. Reconocían en la soya no sólo sus propiedades nutritivas, sino también sus propiedades para prevenir enfermedades.

A principios del siglo XIX se empezó a cultivar en Estados Unidos. Sin embargo, en Europa y en Norteamérica, la soya no se empleó en la alimentación humana. La primera cosecha comercial de soya se plantó en 1929 para suministrar semillas para hacer salsa de soya. Desde esos inicios tempranos e insignificantes, la importancia de la soya ha sido bastante espectacular. (Peñaloza, P. 2005)

2.2. Clasificación taxonómica de la soya

La clasificación taxonómica es:

Reino:	Plantae
Clase:	Magnoliopsidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Género:	Glycine
Especie:	máx.
Nombre Científico:	***Glycine max*** **L.** (Saumell, H. 2005)

2.3. Descripción botánica

2.3.1. Planta

La soya al igual que las habas, se forman dentro de las vainas o legumbres, que es el fruto típico de esta familia de plantas. Se trata de una planta anual que se cultiva durante la estación cálida. La semilla de soya se recolecta cuando la vaina amarillea. (Pérez, M. 2008)

Cada vaina puede contener entre una y cuatro habas de pequeño tamaño y diferentes colores según la variedad: amarillas, marrones, verdes, negras o moteadas.

La más frecuente es amarilla y también la más apreciada, ya que es la que normalmente se utiliza para obtener de ella el aceite.

Tanto su adaptación a climas diversos como las pocas enfermedades que le ataca, la convierten en un cultivo muy rentable, aunque su mayor enemigo es la sequía.

El factor principal en su desarrollo en los países orientales fue la escasez de proteínas de alta calidad para la alimentación. Para sus pobladores, la soya ha sido siempre un vegetal sagrado, literalmente un regalo de los dioses, que, al igual que los mexicanos con el maíz, aprendieron a preparar de muchas formas distintas. (Pérez, M. 2008)

2.3.2. Raíz

Cuando comienza la germinación, lo que se desarrolla en primer lugar es la raíz del embrión (radícula), que va a ser la encargada de absorber el agua y los nutrientes y asegurar la fijación de la planta al suelo.

La raíz central de la soya no profundiza excesivamente, entre cinco y seis semanas desde la emergencia de la plántula. Las raíces empiezan a crecer cuando las condiciones de la humedad y temperaturas del suelo son adecuadas. Al final del ciclo de cultivo pueden haber alcanzado incluso un metro y medio de profundidad, aunque el mayor volumen radicular se concentra en los primeros 30 cm. Las raíces de la soya, como las de todas las leguminosas, se caracterizan por su capacidad de producir nódulos en los que se desarrollan las bacterias (Rhizobium) capaces de fijar nitrógeno atmosférico.
(http//www.fas usda.gov/oilseeds/circular/.2008/August/oilseedsfull0808.pdf)

2.3.3. Tallo

El tallo de la planta de soya es rígido y erecto, cuya altura puede variar entre 0,4 a 1,5 m, dependiendo de la variedad y las condiciones de cultivo. Suele ser ramificado, tiene tendencia a acamarse, aunque existen variedades resistentes al vuelco. (Nato, V. 2011)

Según el tipo de crecimiento de la planta, las variedades de soya se agrupan en: Indeterminadas; en las que la floración comienza antes que termine el alargamiento del tallo y las flores se forman en racimos axilares. Determinadas; en la que las flores se forman en racimos tanto axilares como terminales, y el

alargamiento del tallo cesa con la diferenciación de una yema o botón terminal. (Saumell, H. 2005)

2.3.4. Hojas

Son alternas, compuestas, excepto las basales, que son simples. Son trifoliadas, con los foliolos oval-lanceolados. Color verde característico que se torna amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas. (Nato, V. 2011)

2.3.5. Flores

Las flores son autógamas, lo que significa que la fecundación se produce en el interior de las mismas. Ello permite preservar todas las características de las plantas originales aunque la propagación se realice por medio de semillas. Las flores (y, por tanto, las legumbres) se ubican en el punto de unión de las hojas con el tallo principal o con las ramas laterales (axila de la hoja), y se agrupan formando un racimo.

Se encuentran en inflorescencias racimosas axilares en número variable. Son amariposadas y de color blanquecino o púrpura, según la variedad. (EUROAGRO. 2011)

2.3.6. Fruto

Es una vaina dehiscente por ambas suturas. La longitud de la vaina es de 2 a 7 cm. Cada fruto contiene de 3 a 4 semillas.

A partir de las flores fecundadas se originan las típicas vainas de las leguminosas, que en la soya pueden tener hasta cuatro granos cada una. La coloración de estas vainas y la presencia o ausencia de pilosidad son características relevantes para identificar los distintos cultivares de soya. (http://www.embrapa.gob.br.html)

2.3.7. Semilla

La semilla de Soya se compone de dos partes: el tegumento o capa protectora y el embrión, donde se encuentran los órganos básicos de formación de la planta adulta, y los cotiledones u hojas embrionarias con tejidos de reserva, que contienen fundamentalmente aceite y proteínas. En el centro de la superficie de la simiente se localiza el hilo, zona de forma elíptica que constituye una característica importante para diferenciar los cultivares. (Durango, W. et, al. 2008)

La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soya hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina. (http://www.infoagro.com)

2.4. Requerimientos básicos del cultivo

2.4.1. Temperatura

Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soya están comprendidas entre los 20 y 30º C, siendo las temperaturas próximas a 30º C las ideales para su desarrollo. El crecimiento vegetativo de la soya es pequeño o casi nulo en presencia de temperaturas próximas o inferiores a 10º C, quedando frenado por debajo de los 4º C. Sin embargo, es capaz de resistir heladas de -2 a -4º C sin morir. Temperaturas superiores a los 40º C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la floración y disminuyendo la capacidad de retención de legumbres.

Las temperaturas óptimas para la siembra oscilan entre los 15 y 18º C, para la floración es de 25º C. Sin embargo, la floración de la soya puede comenzar con temperaturas próximas a los 13º C. Las diferencias de fechas de floración, entre años, que puede presentar una variedad, sembrada en la misma época, son debidas a variaciones de temperatura. (INIAP. 2009)

2.4.2. Iluminación

Es una planta sensible a la duración del día (es de las llamadas de día corto). Es decir que para la floración de una variedad determinada, se hacen indispensables unas determinadas horas de luz, mientras que para otra no. (Mestanza, S. 2001)

2.4.3. Humedad

El agua en el suelo es el principal factor ambiental que afecta la germinación. La semilla de soya requiere para germinar un contenido de humedad cercano al 50% de su peso, los niveles excesivos de humedad del suelo no favorecen la germinación debido a la poca disponibilidad de oxígeno. La altura de planta, el número de nudos, el diámetro del tallo, el número de flores, el número de semillas y su peso, son caracteres que están positivamente relacionados con la humedad del suelo.

Por otro lado, la falta de humedad causa la máxima reducción en el rendimiento, siendo más crítica durante las etapas de inicio a completa formación de semillas.

Durante su cultivo, la soya necesita al menos 300 mm de agua, que pueden ser en forma de riego cuando se trata de regadío, o bien en forma de lluvia en aquellas zonas templadas húmedas donde las precipitaciones son suficientes. (Nato, V. 2011)

2.4.4. Suelo

La soya no es muy exigente en suelos muy ricos en nutrientes, por lo que a menudo es un cultivo que se emplea como alternativa para aquellos terrenos poco fertilizados que no son aptos para otros cultivos.

Se desarrolla en suelos neutros o ligeramente ácidos. Con un pH de 6 hasta la neutralidad se consiguen buenos rendimientos. Es especialmente sensible a los encharcamientos del terreno, por lo que en los de textura arcillosa con tendencia a encharcarse no es recomendable su cultivo. Si el terreno es llano, debe estar bien nivelado, para que el agua no se estanque en los rodales. Sin embargo, es una planta que requiere mucha agua, por lo que en los terrenos arenosos deberá regarse con frecuencia. La soya es algo resistente a la salinidad.
(http://www.infoagro.com)

2.5. Técnicas del manejo del cultivo

2.5.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo comprende la adopción de prácticas culturales tendentes a obtener el máximo rendimiento productivo con el menor desembolso económico posible. La preparación primaria del suelo (arado, escarificación o gradeo) debe permitir obtener una profundidad suficiente para romper la suela de labor, proporcionar un buen desarrollo del sistema radicular y favorecer la infiltración de agua. (http://www.embrapa.gob.br.html)

La soya necesita una esmerada preparación del terreno, en el que va a sembrase. Además, esta planta responde más favorablemente cuanto más se cuida la preparación de la tierra. Debe darse primero una labor profunda de alzar (para favorecer después un buen desarrollo radicular), seguida de otra cruzada y después pases de grada o de rotovator que dejen mullida y desmenuzada la tierra.

Debe procurarse una perfecta nivelación del terreno para facilitar el riego, especialmente cuando se cultive en llano y se riegue por inundación o a manta, sin que se produzcan encharcamientos, que son muy perjudiciales para esta planta.
Si la soya se realiza en segunda cosecha, debe quemarse o enterrase el rastrojo del cultivo precedente y seguidamente darse un riego para conseguir tempero en el suelo. Después se pasará la grada de discos y el cultivador. Si la soya es cabeza de cultivo, se realizará previamente una labor de alzado.
(www.iniap.gob.ec/nsite /images/.../Informe%20Ejecutivo%202012.pdf)

2.5.2. Siembra

Generalmente en el llano se efectúa, con máquinas sembradoras de leguminosas, de trigo, de maíz, de remolacha o de algodón, regulándolas convenientemente. También puede realizarse en lomos, con máquinas preparadas para dejar el terreno alomado en la siembra, siempre que no quede la semilla muy profunda. Es importante que el terreno esté bien nivelado para obtener una siembra uniforme.
(http://www.oeidrus-slp.gob.mx.html)

2.5.3. Densidad de siembra

Realizada con sembradora y en líneas separadas 50-60 cm, debe oscilar entre las 45-50 plantas por metro cuadrado (450.000-500.000 plantas/ha). Una mayor densidad facilitará el encamado de las plantas. Normalmente se emplea entre 140 y 160 kg de simiente por hectárea. (http://www.colombiasinhambre.com.html)

La densidad variará según el tipo de suelo, la variedad a emplear, si el cultivo es en secano o en regadío, etc. En suelos poco fértiles o en suelos ligeros se pondrá una dosis menor que en suelos ricos o de textura fuerte. Cuando la variedad sea de ciclo largo, se reducirá más la dosis que cuando se trate de una variedad temprana que alcanzará menos desarrollo. (http://www.oeidrus-slp.gob.mx.html)

2.5.4. Fertilización

El fertilizante debe ser puesto al lado y por debajo de la semilla, pues el contacto directo perjudica la absorción de agua por la misma, pudiendo provocar la muerte de las plántulas durante su desarrollo inicial. (Pérez, M. 2008)

Las cantidades de fertilizantes a emplear en un cultivo de soya dependen del tipo de suelo y de cómo se abonó el cultivo precedente. Como orientación puede emplearse como abonado de fondo la siguiente fórmula:

Fósforo (P_2O_5): 100 a 125 UF por ha, equivalentes a 500-700 kg/ha de superfosfato.
Potasio (K_2O): 125-150 UF por ha, equivalentes a 300 kg/ha de cloruro o sulfato potásico.
Nitrógeno (N): 50 UF por ha, equivalentes a 250 kg/ha de sulfato amónico. (Pérez, M. 2008)

Normalmente no se abonan con nitrógeno los cultivos de soya, siempre que se inocule la semilla con las bacterias nitro-fijadoras. Sin embargo, las bacterias no pueden aportar el nitrógeno suficiente para lograr altas producciones por lo que suele añadirse algo de nitrógeno de fondo o en cobertera si el cultivo lo necesita.
Aunque la soya es más tolerante a la acidez que otras leguminosas, es conveniente realizar un encalado en los suelos pobres en cal, ya que se aumentará el rendimiento en grano y las bacterias se desarrollarán mejor.

La extracción de elementos fertilizantes de una cosecha de soya de unos 3000 kg/ha de grano, pueden cifrarse en unos 300 kg/ha de N., 60-80 kg/ha de P_2O_5 y 100-120 kg/ha de K_2O. (Pérez, M. 2008)

2.5.6. Riego

La soya es bastante resistente a la sequía. Necesita humedad pero sin encharcamientos, ya que estos asfixian las raíces de la planta. Por esta razón los riegos no deben ser copiosos y se deberá mantener una ligera humedad en el terreno para la mejor vegetación de la soya. (Mestanza, S. 2001)

El número de riegos varía con las condiciones de clima y suelo. Donde la insolación sea mayor y la evaporación más rápida, se precisará más agua. Las necesidades máximas tienen lugar durante las siguientes etapas del cultivo:

Desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas. La semilla de la soya necesita absorber un mínimo del 50% de su peso en agua para garantizar una buena germinación. En esta fase el contenido de agua en el suelo debe estar entre el 50 y 80% del total de agua disponible.

Desde la floración hasta el llenado de los granos. La necesidad de agua de un cultivo de soya aumenta con el desarrollo de la planta, llegando al máximo (7 a 8 mm/día) durante el período comprendido entre la floración y el llenado de granos. Déficits hídricos durante esta fase provocan alteraciones fisiológicas en la planta como cierre estomático, torcimiento de hojas, muerte prematura, aborto de flores y caída de legumbres. (Mestanza, S. 2001)

Para la obtención de producciones máximas, la necesidad de agua en el cultivo durante todo su ciclo varía entre 450 y 800 mm, dependiendo de las condiciones climáticas, del manejo del cultivo y de la duración del ciclo. Normalmente se dan de cinco a diez riegos durante el ciclo vegetativo de la planta. (Vademécum Agrícola. 2008)

2.5.7. Control de malezas

La soya es un cultivo muy susceptible a la competencia de las malas hierbas, se

dispone de un importante arsenal de herbicidas que pueden utilizarse dependiendo del tipo de malezas. Fomesafen, bentazone, pendimentalina, alaclor y metolaclor controlan malezas de hoja angosta y ciertas malezas de hoja ancha. Fluazifop-metil, quizalofop son algunos nombres de herbicidas que controlan gramíneas anuales y perennes en forma selectiva. (Vademécum, Agrícola. 2008)

2.6. Plagas y enfermedades

2.6.1. Plagas

2.6.1.1. Mosca blanca (*Bemisia tabaci* y *B. argentifolia*)

Las moscas adultas tienen la apariencia de pequeñas mariposas blancas. Ovipositan sobre las hojas jóvenes y las larvas que emergen empiezan a chupar la savia. Mientras las larvas jóvenes son bastante móviles, las mayores se pegan especialmente en el envés y allí quedan inmóviles alimentándose.

Daños

Debido al hábito chupador perforador de estos insectos, aparecen manchas en forma de puntos sobre todo en las hojas jóvenes, a veces acompañadas de desfiguraciones, lo cual debilita a las plantas y retarda su crecimiento. (Lara, S. y Navia, D. 2011)

Control químico

Se suele aplicar productos a base de Buprofezin, Teblufenzoron, Imidacloprid, Cipermetrina, Deltametrina y otros. (Vademécum, Agrícola. 2008)

2.6.1.2. Sanduchero (*Hedylepta indicata*)

Las larvas que son de color verde brillante y muy activo, viven y empupan en la

lámina foliar, enrollándola y formando una especie de sándwich, de donde viene su nombre común. (Lara, S. y Navia, D. 2011)

Daños

La plaga ataca al cultivo desde los 25 días de edad hasta el llenado de grano, y su umbral económico corresponde al 25 % de hojas pegadas. El quinto estado larval consume cerca del 71% del total del tejido destruido durante los estados larvales.

Control químico

Aplicar insecticidas a base de Diazinon, Metamidofos, Triazofos y Deltametrina. (Vademécum, Agrícola. 2008)

2.6.1.3. Joboto (*Phyllophaga spp*)

La incidencia de este insecto es cíclica, por lo tanto su combate debe ser preventivo y se inicia con la preparación anticipada del suelo. El daño causa un desarrollo desuniforme de la plantación de soya. (Lara, S. y Navia, D. 2011)

Control químico

Para combatir esta plaga se pueden utilizar insecticidas granulados como el mefosfolán (Cytrolane 2 %, 25 kg/ha) aplicado en mezcla con el fertilizante en el momento de la siembra o incorporado al suelo en la última rastra.

2.6.1.4. Gusano cortador *Agrotis spp*. (Lepidóptera: Noctuidae)

Esta larva de mariposa, corta los tallos a ras del suelo. Para combatir Agrotis, también son eficientes las aspersiones, cuando el cultivo está establecido. Se debe realizar en horas de la tarde, con altos volúmenes de agua con productos como metomyl (Lannate 90 PS, 300 g/ha) o foxin (Volatón 50 E, 1 l/ha). (Guamán, R.

2006)

2.6.1.5. Pulgón (*Aphis sp*)

Suele aparecer hacia el fin de la primavera, causando daños en las hojas y brotes. Es fácil de combatir con insecticidas sistémicos, como el dimetoato. (http://www.infoagro.com)

Control químico

Aplicar insecticidas a base de Diazinon, Metamidofos, Triazofos y Deltametrina. (Vademécum Agrícola. 2008)

2.6.2. Enfermedades

2.6.2.1. Roya (*Phakospora pachyrihzi*) especie asiática y la (*P. meibomiae*) especie americana

Los síntomas de la roya pueden presentarse en cualquier momento del ciclo del cultivo, pero se hacen más evidentes en plantas próximas a floración, y avanzan desde las hojas inferiores hacia las superiores. Los primeros síntomas de la enfermedad son la aparición de puntos de coloración más oscura que el tejido foliar sano (grisáceos-amarillentos a grisáceos-marrones o rojizos) en la cara superior de las hojas. Estos puntos tienen en general el tamaño de una punta de escarbadientes (1 mm de diámetro) y son visibles a simple vista. (http://www.agrosoluciones.dupont.com.html)

La enfermedad se propaga por reproducción asexual: urediniosporas que se producen en urediniosporas. La fase sexual se caracteriza por la presencia de telios que producen teleutosporas.

Las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas medias de 18 a 25 °C y humedad relativa alta de 75 a 80 % durante un periodo de 10 a 12 horas, que

favorezca la presencia de rocío en las plantas. El daño ocasionado por ataque de la roya asiática depende de la severidad del mismo y del estado de desarrollo de la planta. Una defoliación temprana afecta el número de vainas por planta y granos por vaina, así como el tamaño de las semillas. Un daño moderado de la enfermedad reduce el número de semillas por vaina y el peso de las semillas. Cuando la infección ocurre cerca de la madurez fisiológica el efecto sobre el rendimiento es mínimo. (http://www.inta.gov.ar.html)

El hongo afecta varios procesos del crecimiento de la planta tales como disminución en la capacidad fotosintética de las hojas y del crecimiento del tallo, aborto de vainas e interrupción del llenado de granos, afectando el tamaño de los granos y la calidad de la semilla.

Infección, patógeno biotróco y policíclico, que no sobrevive en rastrojos infectados, pero sí de forma espontánea en las plantas de soya, frijol, leguminosas y otras plantas. En climas húmedos, tropicales y subtropicales la enfermedad puede presentarse durante todo el año y es muy difícil de erradicar.
(http://www.oleaginosas.org.html)

Para el manejo de la roya de la soya se citan diversas estrategias, algunas más efectivas y de más rápida implementación que otras. Sin embargo, el método más utilizado en la actualidad para el manejo de esta patología es el químico, recomendándose aplicaciones de fungicidas al follaje apenas se detectan los primeros síntomas. Los objetivos de la aplicación de fungicidas son la reducción de la carga de esporas en las hojas inferiores y la protección de las hojas medias y superiores. (http://www.sagpya.mecon.gov.ar.html)

Control

Recolección de frutos enfermos sacarlos del cultivo y enterrarlos y aplicación de productos químicos, como Benomil, Oxicloruro de cobre.

2.6.2.2. Muerte de plántulas (*Pythium* spp)

La infección inicial se produce al nivel de la superficie del suelo o ligeramente debajo de ella, dependiendo de la humedad y de la profundidad del sembrado. Cuando la infección se limita a la corteza, esta puede continuar viviendo y creciendo durante un breve tiempo, hasta que la lesión se extiende por arriba de la superficie del suelo. (Vademécum Agrícola. 2008)

Síntomas

Pythium spp: Las plántulas se tornan verdes opacas y se observan lesiones húmedas a nivel del suelo. (Vademécum Agrícola. 2008)

Control cultural

Rotar los cultivos. Airea el suelo y evitar que permanezca húmedo demasiado tiempo. Evitar también que el suelo este muy compactado y trazar las camas elevadas para conseguir un buen drenaje. (USAD. 2009)

2.6.2.3. Mancha de la hoja (*Cercospora sojina*)

Produce manchas pardas grisáceas con un halo pardo rojizo en las hojas, el tallo, las vainas y las semillas. Para controlarlo hay que efectuar pulverizaciones con fungicidas a los treinta y a los cincuenta días después de la siembra. (Océano Centrum. 2000)

Control

Aplicación de productos químicos como Metalaxil, Mancozeb.
http://www.daviagro.com.html

2.7. Bioestimulantes foliares

Son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (Aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), pudiendo estos compuestos incrementar la actividad enzimática de las plantas y el metabolismo en general. (Fresoli, D. *et, al*. 2010)

Los Bioestimulantes ofrecen un potencial para mejorar la producción y la calidad de las cosechas, son similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan su crecimiento y desarrollo. Estos productos no nutricionales pueden reducir el uso de fertilizantes y la resistencia al estrés causado por temperatura y déficit hídrico. (http://www.coagrosoya.org.co/soya/index.html)

El uso de bioestimulantes foliar se refiere a la aplicación externa de sustancias en baja concentración generalmente menor al 0,25 % bien sea para activar o retardar procesos fisiológicos específicos en el crecimiento de la raíz, ápices foliares, yemas o para contrarrestar demandas energéticas y activación puntual de procesos en el desarrollo y sostenimiento de estructuras de las plantas, además en ocasiones incentivar la absorción de nutrientes.

Las hormonas sustancias naturales o inductoras producidas por las plantas que actúan sobre el desarrollo y productividad de las mismas.

2.7.1. Beneficios del uso de los Bioestimulantes foliares

- Germinación más rápida y completa.
- Mejoran los procesos fisiológicos como: fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, etc.
- Favorecen al desarrollo y multiplicación celular.
- Incrementan el volumen y masa radicular.
- Mejoran la capacidad de absorción de nutrientes y agua del suelo.

- Aumentan la resistencia de la planta a condiciones ambientales adversas, plagas y enfermedades.
- Participan activamente en mecanismos de recuperación de plantas expuestas al estrés.
- Aumento de la producción y calidad de las cosechas.
  (http://www.agrosoluciones.dupont.com.html)

2.8. Bioestimulantes foliares en estudios

2.8.1. Naturamin Plus

Es un bioactivador procedente de la hidrólisis química de materiales proteicos, principalmente queratina. En su composición se encuentran perfectamente equilibrados los aminoácidos libres y los péptidos de cadena corta (Oligopéptido). Además el producto esta enriquecido con fósforo y potasio.

Modo de acción:

Naturamin ejerce un efecto estimulante del cultivo durante su etapa de crecimiento activo y periodos de fructificación, muy especialmente cuando se producen situaciones que puedan afectar adversamente al desarrollo del mismo como: asfixia radicular, sequia, pedrisco, fitotoxicidades producidas por plaguicidas, etc. (DAYMSA. 2011)

Composición:

Aminoácidos libres…….. 7,0% p/p (8,2% p/v)
Aminoácidos totales…….14,0% p/p (16,4% p/v)
Nitrógeno (N) total……5,0% p/p (5,8% p/v)
Nitrógeno (N) orgánico……2,25% p/p (2,6% p/v)
Nitrógeno (N) ureico……....2,75% p/p (3,2% p/v)

Fósforo (P_2O_5) soluble en agua..... 5% p/p (5,8% p/v)
Potasio K_2O soluble en agua……. 5% p/p (5,8% p/v).(DAYMSA. 2011)

2.8.2. Garbi

Es un abono especial con aminoácidos, en formulación de líquidos solubles (SL). Esta formulado para estimular a la planta de forma específica en cada momento. Permite provocar cambios fisiológicos en el momento adecuado según las necesidades.

Modo de acción:

Garbi actúa en el cuaje y engorde de frutos, así como la estimulación del proceso de enraizamiento en plantones y esquejes, recomendado para hortalizas de fruto y de hoja, cítricos y frutales de hueso y pepita. Su dosis varía según su aplicación Foliar: 50-75 ml/hl, Fertirrigación: 2 l/ha.

Su composición química es: aminoácidos libres: 3,4%, Nitrógeno (N) total: 1,27%, Pentoxido de fósforo (P_2O_5); Óxido de potasio (K_2O): 7%, materia orgánica total: 8,2%, Aminoácidos de síntesis. (Morera, S 2011)

2.8.3. Cropmax

La fórmula única de Cropmax (Ascophylum nodosum) contiene elementos naturales, una amplia gama de carbohidratos, es un agente quelante natural, (sustancia que forma complejos con iones de metales pesados). Ácidos orgánicos, carbón, vitaminas, enzimas, aminoácidos de fuente natural orgánica.

La composición de Cropmax (Ascophylum nodosum) hace que este ayude a la planta a adsorber con eficiencia los nutrientes, estimula la fotosíntesis dando como resultado una producción abundante de carbohidratos.

Las auxinas estimulan el crecimiento de la planta la combinación de micro-elementos, aminoácidos y vitaminas. Cropmax ayuda para un mejor crecimiento y asegura que la planta no desarrolle deficiencias. El elemento Chitin aumenta la resistencia de la planta quitinas inhibe hongos patógenos y lo eliminan.

Hay muchos tipos de algas marinas en el mercado. Sin embargo no todos son iguales, los estudios realizados han probado que la mejor fuente de algas marinas viene de las aguas frías limpias del atlántico norte, crece solamente en el agua fría Ascophyllum nodosum es reconocido como un abono natural orgánico y fuente de excelente materia orgánica.

Se ha demostrado que las plantas asimilan micro alimentos esenciales más fácilmente cuando se aplican directamente como alimentación foliar que cuando están aplicadas a través del suelo en una forma orgánica. (EUROAGRO.2011)

Modo de acción:

Deficiencias metabólicas Cropmax reducen la ingesta de micronutrientes, que actúa sobre la fotosíntesis por la ingesta de hormonas, enzimas y aminoácidos que conducen a un mayor contenido de hidratos de carbono de la planta.

2.8.4. Green Master

Es un activador fisiológico de alta producción recomendado para todo tipo de cultivo. Green Master ha sido desarrollado para estimular los principales procesos fisiológicos en los diferentes cultivos tanto de ciclo corto, como perennes, su composición a base de macro, micronutrientes, vitaminas, ácidos húmicos y fitohormonas de origen natural, aseguran una equilibrada distribución nutricional dentro del vegetal.

Los beneficios hacia los cultivos son muchos, entre los que se destacan: maximiza la absorción de la solución del suelo a través de las raíces, mejora el vigor y

desarrollo saludable de los cultivos, mejora los procesos de fructificación y llenado de frutos, es un producto amigable con el ambiente ya que es biodegradable. (DAYMSA. 2011)

Modo de acción:

Por su formulación líquida proporciona mejor absorción de nutrientes a los vegetales, su contenido de ácidos húmico actúa como un quelante natural, que asegura un buen desempeño de los macro y micro elementos traduciéndose esto en un eficiente desarrollo foliar y radicular, mejorando directamente el vigor y calidad de las cosechas.

Este producto es de baja toxicidad, no es corrosivo y es biodegradable. Contribuye al desarrollo de la micro fauna benéfica de los suelos y es de fácil aplicación por los sistemas de aspersión comúnmente usado por los agricultores. (Vademécum Agrícola. 2008)

2.8.5. Seamino

Es un producto basado en el potencial que poseen los aminoácidos. Los aminoácidos son las unidades básicas de las proteínas, sintetizadas por la planta, lo que supone un consumo energético extra por parte de la misma. De este modo en condiciones adversas (tras épocas de sequía, heladas, granizo, estrés hídrico, etc.), un aporte extra de aminoácidos evita el gasto energético que supone la síntesis de aminoácidos en la producción de proteínas, permitiendo a la planta una mejor recuperación.

En su composición se encuentran perfectamente equilibrados los aminoácidos libres y los péptidos de cadena corta (Oligopéptido). Además, el producto está enriquecido con fósforo y potasio.
(http://www.aminoacidos.org.com.html)

Fertilizante orgánico complejo líquido para aplicación foliar.

Composición	%	gr/l
Aminoácidos libres	0.7	7
Extracto de algas	18.0	180
Nitrógeno total	5.0	50
Nitrógeno orgánico	5.0	50
Anhídrido fosfórico (P_2O_5)	5.0	50
Oxido de potasio (K_2O)	2.3	23
Materia orgánica total	35.0	350
Densidad	1.27	12.70
Ph	6-7	

Fuente: http://www.daviagro.com.html.

Modo de acción:

Estimula el crecimiento y productividad en la planta; ayuda a las plantas a soportar el estrés y el gasto de energía ocasionada por las condiciones adversas del medio ambiente tales como: heladas, altas temperaturas, sequías, ataques de patógenos, etc.; aumenta la concentración de clorofila por tanto ayuda a la fotosíntesis, mejora la absorción de macro y micronutrientes y favorece la germinación y emergencia de plántulas (Vademécum Agrícola. 2008)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del eexperimento.

El presente trabajo de investigación se realizó en la hacienda Ventanilla Km 3.5 vía Ventanas - Puebloviejo:

Provincia	Los Ríos
Cantón	Ventanas
Parroquia	Ventanas
Sector	Ventanilla

3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud:	11.3 msnm
Latitud:	01°24’50.81’’S
Longitud:	72°26’41.86’’w
Temperatura máxima:	28.8°C
Temperatura mínima:	21.28°C
Temperatura media anual:	25.04°C
Precipitación media anual:	1449,2 mm
Heliofanía:	1991,5 horas luz/año
Humedad Relativa:	85,6%

Fuente: Estación Meteorológica UBESA 2012

3.1.3. Zona de vida

El sitio donde se realizó la investigación corresponde a la zona de vida bosque tropical seco. (bt-S) según la clasificación de (Holdridge, L. 1947)

3.1.4. Material experimental

- Naturamin plus
- Garbi
- Cropmax
- Green Master
- Seamino
- Semilla de soya INIAP-307

3.1.5. Materiales de campo

- Azadones
- Piolas
- Flexómetro
- Estacas
- Libreta de campo
- Rastrillo
- Balanza
- Pintura
- Agua
- Herbicidas pre y post emergentes
- Machete
- Insecticidas
- Bomba de mochila
- Calibrador de vernier

3.1.6. Materiales de oficina

- Computadora con sus accesorios
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Esferos
- Lápiz
- Marcador
- Regla
- Borrador
- Pendrive
- Papel boom
- Tarjetas de cartón

3.2. Métodos

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Bioestimulantes

a1: Naturamin Plus
a2: Garbi
a3: Cropmax
a4: Green Master
a5: Seamino

Factor B: Dosis

b1: 0,50 l/ha
b2: 1,00 l/ha
b3: 1,50 l/ha

3.2.2. Tratamientos

Tratamientos: Combinación de factores AxB = 15; según el siguiente detalle:

Tratamiento No.	Código	Detalle
T1	a1b1	Naturamin Plus + 0,50 l/ha
T2	a1b2	Naturamin Plus + 1,00 l/ha
T3	a1b3	Naturamin Plus + 1,50 l/ha
T4	a2b1	Garbi + 0,50 l/ha
T5	a2b2	Garbi + 1,00 l/ha
T6	a2b3	Garbi + 1,50 l/ha
T7	a3b1	Cropmax + 0,50 l/ha
T8	a3b2	Cropmax + 1,00 l/ha
T9	a3b3	Cropmax + 1,50 l/ha
T10	a4b1	Green Master + 0,50 l/ha
T11	a4b2	Green Master + 1,00 l/ha
T12	a4b3	Green Master + 1,50 l/ha
T13	a5b1	Seamino + 0,50 l/ha
T14	a5b2	Seamino + 1,00 l/ha
T15	a5b3	Seamino + 1,50 l/ha
T16	a0b0	Sin aplicación

3.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño	Bloques Completamente al Azar (DBCA)
Número de localidades	1
Número de tratamientos	16
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	48
Área total de investigación	3298 m^2
Área neta de investigación	2400 m^2

Área de la unidad investigativa	50 m^2
Número de surcos por parcela	11
Plantas por metro lineal:	16 plantas
Número de plantas por unidad investigativa	1760 plantas

3.2.4. Tipos de análisis

3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

Fuentes de Variación	Grados de libertad	CME*
Bloques (r –1)	2	$\sigma^2e + 15\sigma^2e$ Bloques
Factor A: Bioestimulantes Foliares (a –1)	4	$\sigma^2e + 9\theta^{2a}$
Factor B: Dosis l/ha (b -1)	2	$\sigma^2e + 45\theta^2B$
A x B(a –1)(b -1)	8	$\sigma^2e + 3\theta^2AxB$
E. Exp. (t -1) (r -1)	16	σ^2e
TOTAL (t x r) – 1	32	

***** Cuadrados Medios Esperados. Modelo Fijo. Tratamientos seleccionados por los investigadores.

3.2.5. Análisis estadístico y funcional

3.2.5.1. Prueba de Tukey al 5% para factores en estudio

3.2.5.2. Prueba de Tukey al 5% para comparar tratamientos

3.2.5.3. Análisis de correlación y regresión lineal simple

3.2.5.4. Análisis económico de la relación Beneficio-Costo B/C

3.3. Métodos de evaluación y datos tomados

3.3.1. Días a la emergencia de plántulas (DEP)

Esta variable se registró en días transcurridos desde la siembra hasta cuando más del 50% de las plántulas emergieron en la parcela total.

3.3.2. Días a la floración (DF)

Esta variable se registró contando directamente el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando más del 50% de las plantas de las parcelas netas presentaron flores abiertas.

3.3.3. Altura de la planta (AP)

Esta variable se tomó a los 15, 30, 45, 60 y 75 días después de la siembra, en 25 plantas tomadas al azar de cada parcela neta, se midió con una regla desde el nivel del suelo hasta la última flor de cada planta y su resultado se expresó en cm.

3.3.4. Evaluación cualitativa de plagas y enfermedades (ECPE)

No se realizó evaluación alguna por cuanto no existió presencia de plagas y enfermedades

3.3.5. Días a la cosecha (DC)

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando los granos de soya presentaron una madurez fisiológica.

3.3.6. Número de vainas por planta (NVP)

Variable que se registró al momento de la cosecha, se contó el número total de vainas existentes en 25 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

3.3.7. Número de semillas por vaina (NSV)

Esta variable se evaluó en 50 vainas tomadas al azar de la parcela neta en el momento de la cosecha, se contó directamente el número de semillas de cada una de las vainas.

3.3.8. Longitud y diámetro del grano (LG Y DG)

Estas variables se evaluaron después de la cosecha y el desgrane en grano seco, con la ayuda de un calibrador de Vernier se midió la longitud y el diámetro de 20 semillas tomadas al azar de cada parcela neta y su resultado se expresó en mm.

3.3.9. Peso de 1000 semillas

De cada parcela neta, al momento de la cosecha se tomaron 1000 granos sanos libre de ataque de insectos y enfermedades o quebrados, y luego se pesó en una balanza de precisión y su resultado se expresó en gr.

3.3.10. Rendimiento por parcela neta

Después de la cosecha el grano seco de cada parcela neta se pesó en una balanza de reloj y se expresó en Kg. /parcela.

3.3.11. Rendimiento en kg por hectárea

Para evaluar el rendimiento de soya en Kg. /Ha, se utilizó la siguiente fórmula matemática.

$$R = PCP\ kg. = x \frac{10000 m^2\ ha.}{ANC\ m^2/1} \frac{100 - HC}{100 - HE}$$

Dónde:

R = Rendimiento en Kg. por hectárea al 14% de humedad.
PCP = Peso de campo por parcela en kilogramos.
ANC = Área neta cosechadas en metros cuadrados.
HC = Humedad de cosecha (%).
HE = Humedad Estándar (14%). (INIAP. 2009)

3.3.12. Análisis económico de la relación beneficio-costo B/C

Se registró los costos que varían en cada tratamiento, además se realizó sondeos de los precios de venta de soya en los mercados locales.

3.4. Manejo del ensayo

3.4.1. Análisis químico del suelo

Un mes antes de la siembra se realizó un análisis físico químico del suelo en el laboratorio de suelos, de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.

Con la ayuda de una pala a una profundidad de 0.30 m se tomaron 10 submuestras de todo el lote, se mescló las submuestras del suelo y se sacó 1 Kg para su análisis.

3.4.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo, se realizó con un pase de romplow y dos pases de rastra con la finalidad de que el suelo quede bien mullido favoreciendo la germinación de la semilla.

3.4.3. Siembra

Previo a la siembra la semilla fue tratada con insecticida Saddler a razón de 6.25 cc por kilo de semilla para evitar daños por insectos dentro del suelo.

La siembra se realizó de manera manual a chorro continuo, con un distanciamiento de siembra de 0.50 m entre surcos y la cantidad de semilla a utilizar fue de 80 kg/ha.

3.4.4. Raleo

El raleo se realizó a los 15 días después de la siembra y se dejaron 16 plantas por metro lineal en cada tratamiento.

3.4.7. Fertilización

La fertilización de base no se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos del análisis del suelo, los bioestimulantes foliares fueron aplicados después de la siembra.

3.4.8. Aplicación de los bioestimulantes

La aplicación de los bioestimulantes en cada tratamiento se realizó con una bomba de mochila con boquilla de cono sólido previamente calibrada. Las aplicaciones de los bioestimulantes se realizaron a los 20, 35 y 45 días después de la siembra.

Las dosis fueron aplicadas en las primeras horas del día, realizando la disolución previamente en agua antes de ser depositada en el tanque de la bomba.

3.4.9. Control de malezas

Se realizó un control químico a los 25 días después de la siembra. El producto utilizado fue Caminadod razón de 1 l/ha. (Selectivo)

3.4.10. Manejo de plagas y enfermedades

Para el manejo plagas y enfermedades se realizó un control preventivo con aplicación del insecticida **THIODI** en dosis de 400 CC/ha. Y el fungicida **GOLDAZIN** en Dosis de 400 cc/ha. Por lo tanto no existió presencia de plagas y enfermedades durante el ciclo del cultivo.

3.4.11. Riego

Previo a la siembra se realizó la aplicación de riego por aspersión simulando la cantidad de agua remanente después del periodo de lluvias.

3.4.12. Cosecha

Se realizó de forma manual, una vez que el cultivo de soya alcanzó su estado de madurez fisiológica en el campo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE), DÍAS A FLORACIÓN (DF) Y DÍAS A LA COSECHA (DC)

Cuadro No. 1. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables DE; DF y DC.

DE (NS)			DF (NS)			DC (NS)		
Bioestimulantes	Promedio	Rango	Bioestimulantes	Promedio	Rango	Bioestimulantes	Promedio	Rango
A1: Naturamin Plus	12,00	A	A5	46,00	A	A5	99,00	A
A2: Garbi	12,00	A	A1	47,00	A	A1	100,00	A
A3: Cropmax	12,00	A	A2	47,00	A	A2	100,00	A
A4: Green Master	12,00	A	A3	47,00	A	A3	100,00	A
A5: Seamino	12,00	A	A4	47,00	A	A4	100,00	A

Promedios con misma letra, son estadísticamente iguales al 5%.

Gráfico No. 1. Bioestimulantes en la variable días a la emergencia.

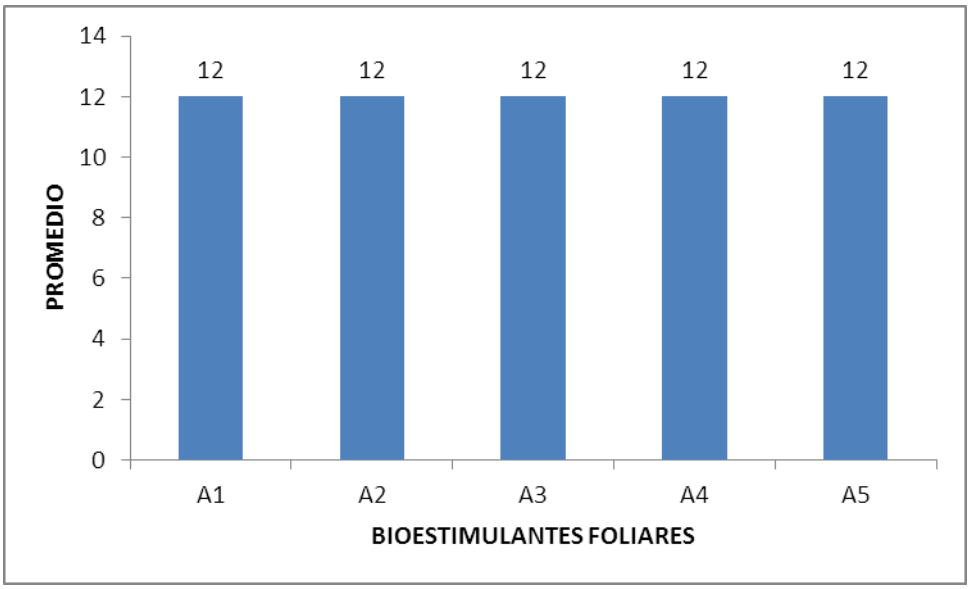


Gráfico No. 2. Bioestimulantes en la variable días a la floración.

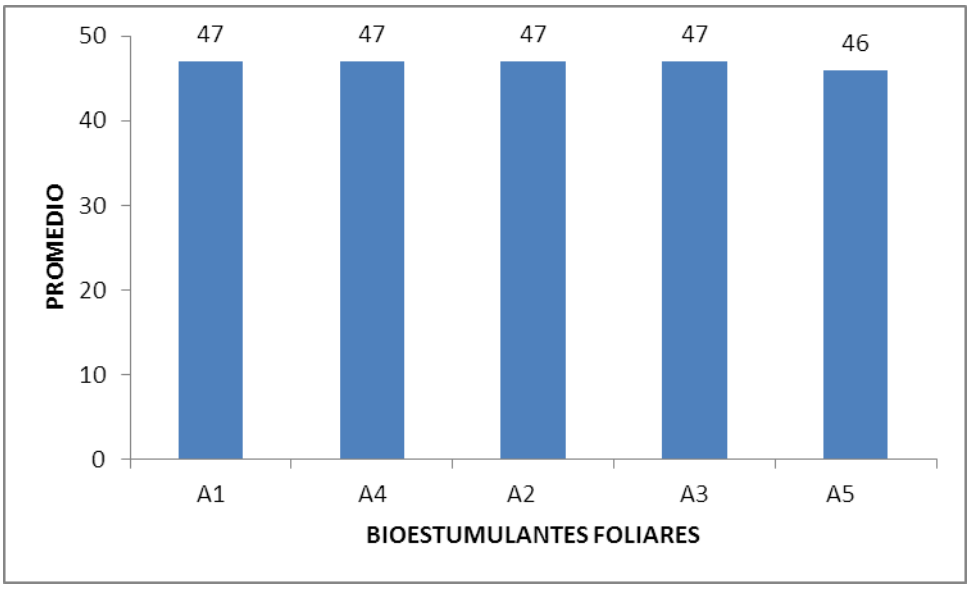
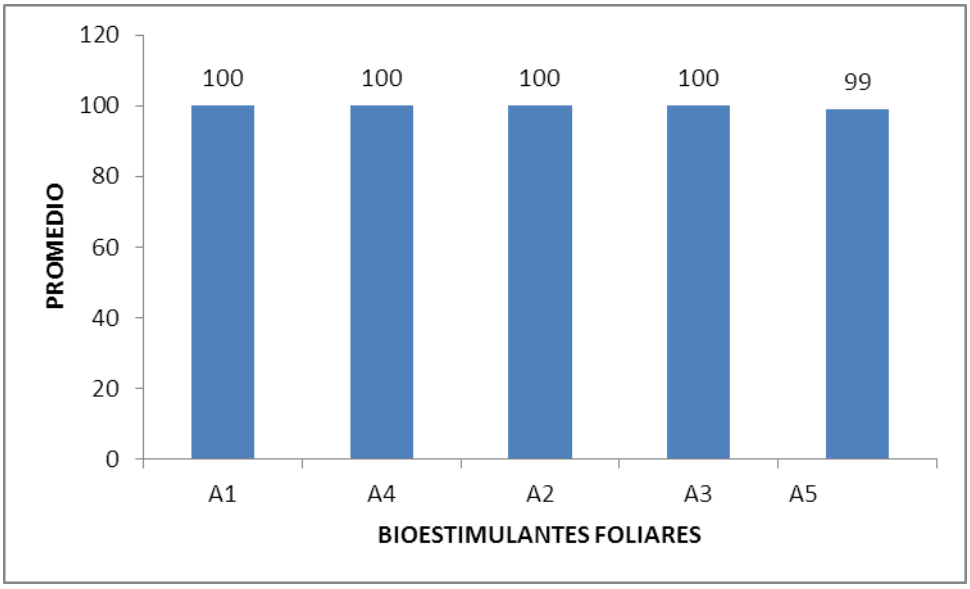


Gráfico No. 3. Bioestimulantes en la variable días a la cosecha.



FACTOR A: BIOESTIMULANTES.

No se determinaron diferencias estadísticas significativas como efecto de los bioestimulantes en las variables DE, DF y DC (Cuadro No. 1).

Con la prueba de Tukey al 5%, numéricamente y en forma consistente los promedios más altos de estas variables se registraron en el bioestimulante A1: Naturamin Plus con 12,00 DE; 47,00 DF y 100,00 DC.

Los promedios más bajos se evaluaron en el bioestimulantes A5: Seamino con 12 DE; 46,00 DF y 99 DC (Cuadro No. 1),(Gráficos No. 1, 2 y 3).

Las variables DE, DF y DC, es una característica varietal y dependen principalmente de otros factores como es la calidad de semilla, temperatura, humedad del suelo, profundidad de siembra, cantidad y calidad de luz solar, concentración de O_2 y CO_2, agregados del suelo, el pH, el contacto de las semillas con el fertilizante y entre otros.

Cuadro No. 2. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables DE; DF y DC.

DE (NS)			DF (**)			DC (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B1: 0,50 l/ha	12,00	A	B3	43,00	A	B3	96,00	A
B2: 1,00 l/ha	12,00	A	B2	46,00	B	B2	99,00	B
B3: 1,50 l/ha	12,00	A	B1	52,00	C	B1	105,00	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 4. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la emergencia.

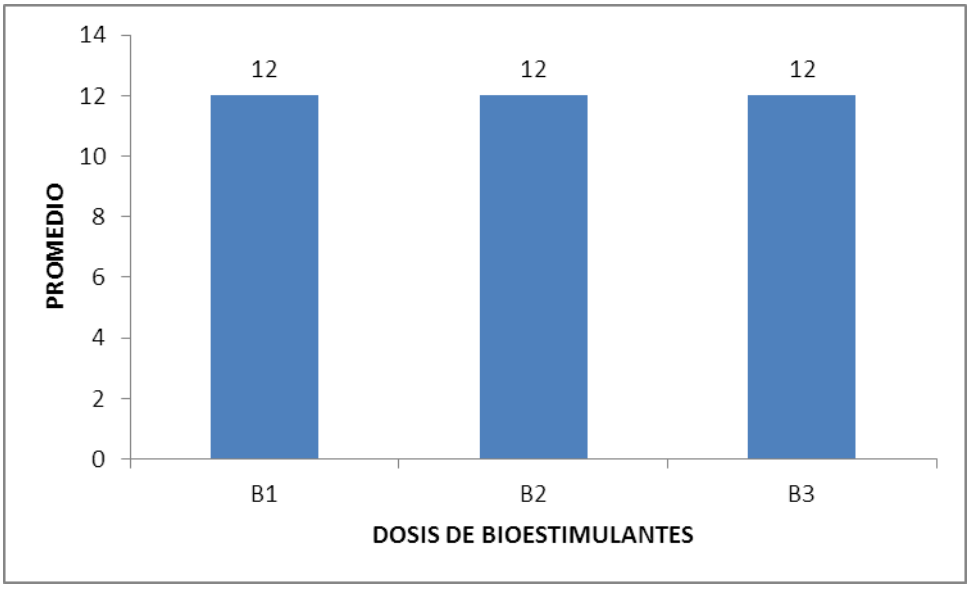


Gráfico No. 5. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la floración.

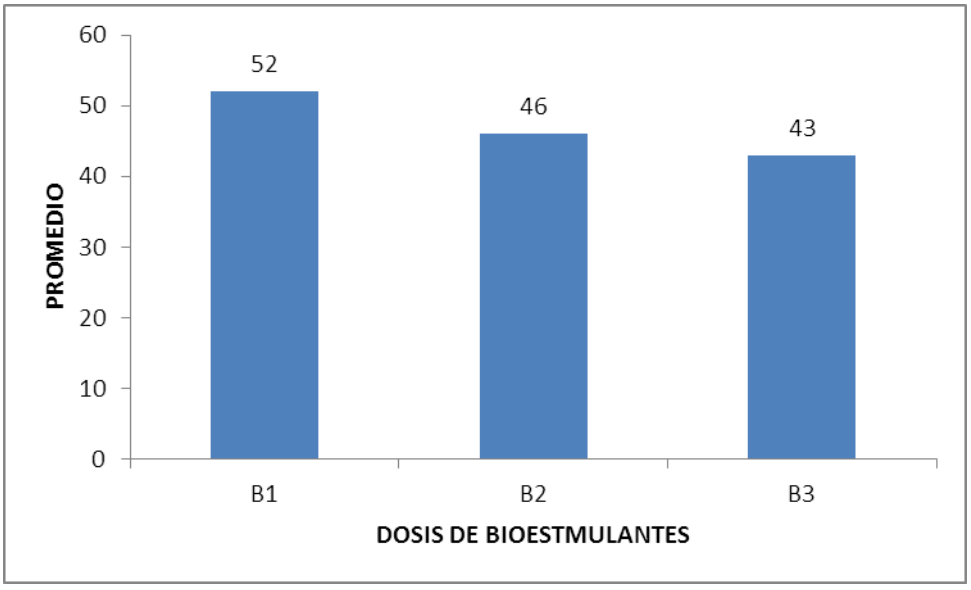
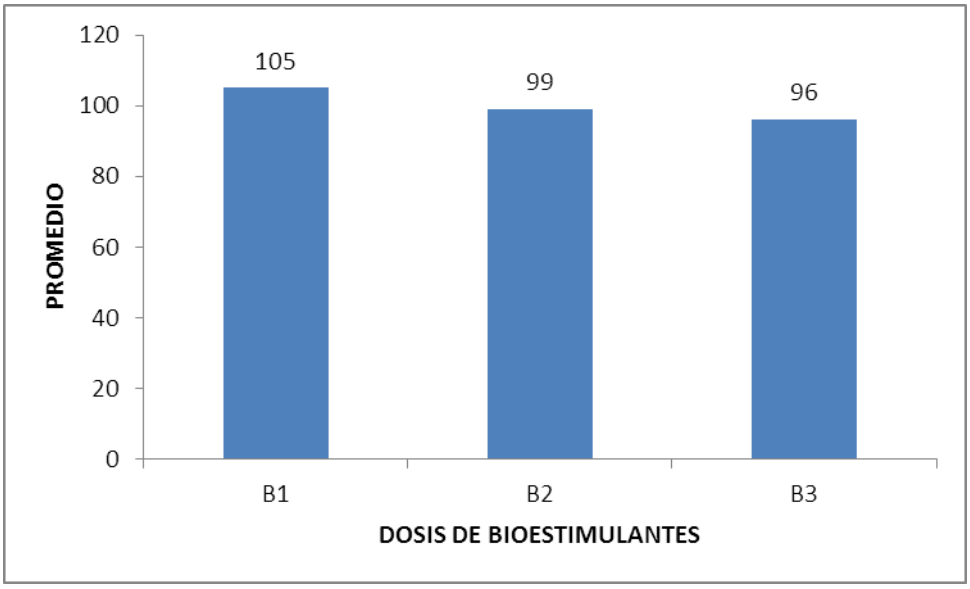


Gráfico No. 6. Dosis de bioestimulantes en la variable días a la cosecha.



FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTES.

En esta variable **DE** se detectó diferencias estadísticas no significativas donde se determinó una respuesta similar, debido a que no se aplicó ningún bioestimulante foliar. (Cuadro No. 2), (Grafico No. 4).

Con la prueba de Tukey al 5%, en forma consistente el promedio más bajo de la variable **DF** fue la dosis (B3: 1,50 l/ha) con 43 dds, y el promedio más alto con la dosis (B1: 0,5 l/ha) con 52 dds por ende presentó significancia. (Cuadro No. 2), (Grafico No. 5).

DC. El menor promedio se registró a los 96 dds con la dosis (B3: 1,50 l/ha) y con mayor promedio la dosis (B1: 0,5 l/ha) con 105 dds. Presentando diferencias significativas (Cuadro No. 2), (Gráfico No 6)

Las variables días a la emergencia, floración y cosecha, son características varietales y dependen principalmente de la interacción genotipo - ambiente.

Cuadro No. 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en las variables DE; DF y DC.

DE (NS)			DF (**)			DC (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango
T1: A1B1	12,00	A	T15: A5B3	43,00	A	T15: A5B3	96,00	A
T4: A2B1	12,00	A	T12: A4B3	43,00	A	T12: A4B3	96,00	A
T10: A4B1	12,00	A	T9: A3B3	43,00	A	T9: A3B3	96,00	A
T7: A3B1	12,00	A	T6: A2B3	43,00	A	T6: A2B3	96,00	A
T13: A5B1	12,00	A	T3: A1B3	44,00	A	T3: A1B3	97,00	B
T8: A3B2	12,00	A	T14: A5B2	45,00	B	T14: A5B2	98,00	B
T11: A4B2	12,00	A	T2: A1B2	46,00	B	T2: A1B2	99,00	B
T5: A2B2	12,00	A	T5: A2B2	46,00	B	T5: A2B2	99,00	B
T2: A1B2	12,00	A	T11: A4B2	46,00	B	T11: A4B2	99,00	B
T14: A5B2	12,00	A	T8: A3B2	48,00	BC	T8: A3B2	99,00	B
T3: A1B3	12,00	A	T13: A5B1	51,00	BC	T13: A5B1	104,00	BC
T6: A2B3	12,00	A	T7: A3B1	51,00	BC	T7: A3B1	104,00	BC
T9: A3B3	12,00	A	T10: A4B1	52,00	BC	T10: A4B1	105,00	BC
T12: A4B3	12,00	A	T4: A2B1	52,00	BC	T4: A2B1	105,00	BC
T16: Testigo	12,00	A	T1: A1B1	52,00	BC	T1: A1B1	105,00	BC
T15: A5B3	12,00	A	T16: Testigo	55,00	C	T16: Testigo	108,00	C
Media General: 12,00 DE			Media General: 48,00 DF			Media General: 100 DC		
CV = 0,51 %			CV = 1,99 %			CV = 0,94%		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 7. Tratamientos en la variable días a la emergencia.

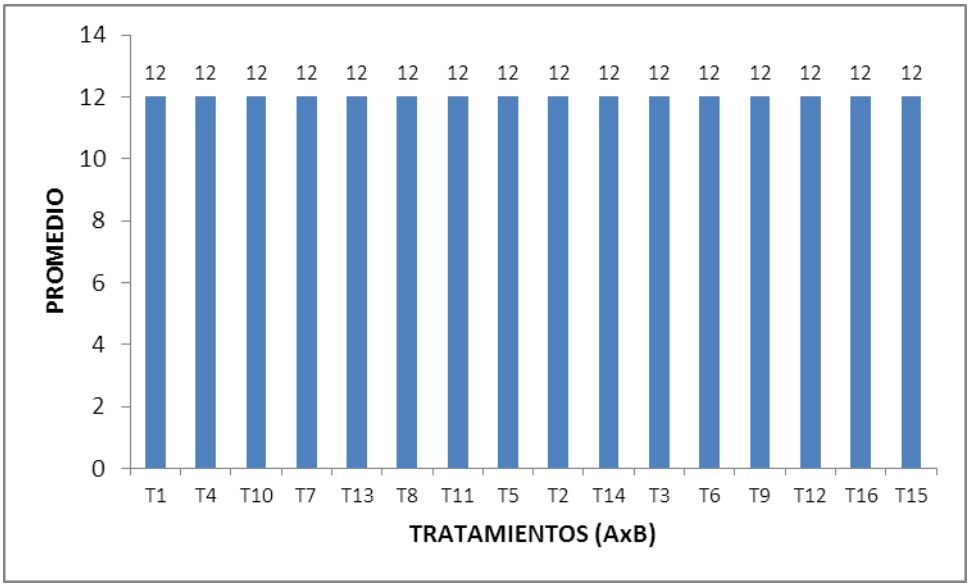


Gráfico No. 8. Tratamientos en la variable días a la floración.

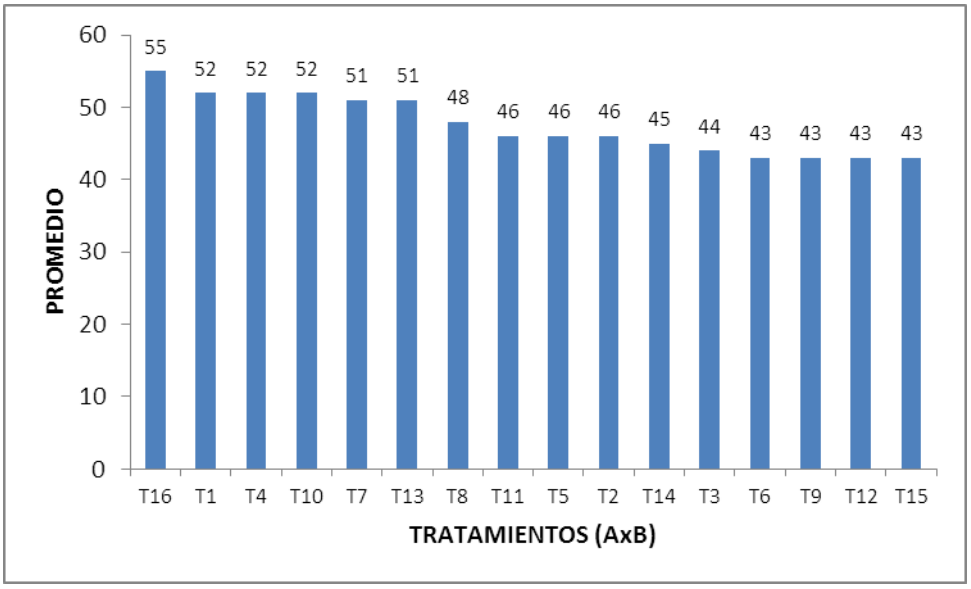
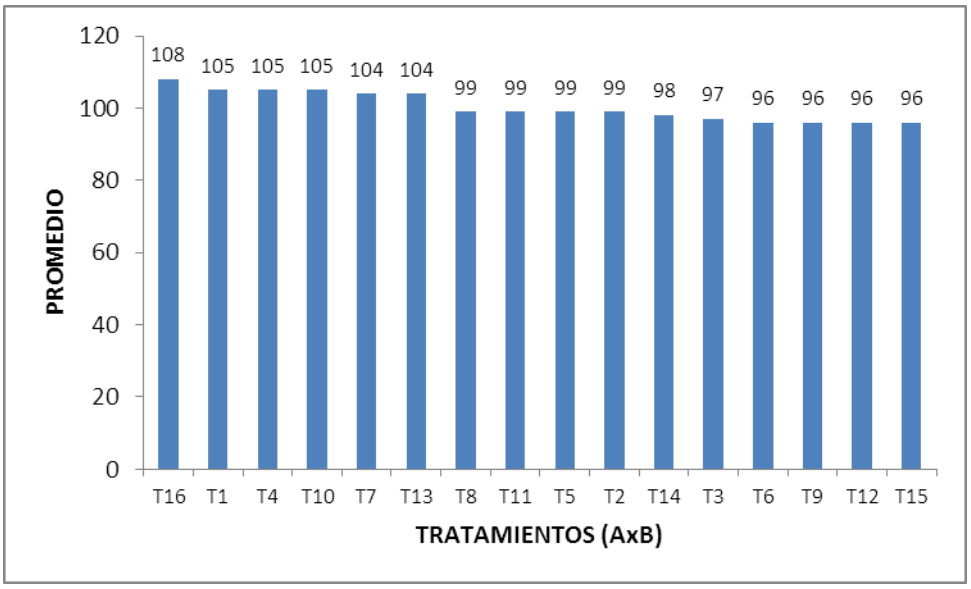


Gráfico No. 9. Tratamientos en la variable días a la cosecha.



TRATAMIENTOS (AxB)

Se determinó en los resultados en **DE** comparando promedios AXB que no hubo significancia porque hasta esa fecha no existía aplicación de ningún bioestimulante foliar (Cuadro No. 3). (Grafico No 7).

Con la Prueba de Tukey al 5%, en **DF** el tratamiento más precoz fue el T15: Bioestimulante Seamino + 1,50 l/ha con 43,00 dds. Mientras que el tratamiento más tardío fue el T16: Testigo con 55,00 dds y sin aplicación ninguna presentando significativas diferencias (Cuadro No. 3), (Gráfico No. 8).

Con la prueba de Tukey al 5% en la variable **DC** el tratamiento T15 Seamino 1,50 l/ha fue el más precoz con 96 dds. Y el tratamiento T16 Testigo fue el más tardío con 108 dds, siendo significativo. (Cuadro No. 3), (Grafico No 9).

Esta respuesta es lógica porque en el Testigo no se realizó ningún aplicación foliar.

Con estos resultados se confirma le eficiencia de Seamino cuya función principal es estimular el crecimiento y productividad en la planta; ayuda a las plantas a soportar el estrés y el gasto de energía ocasionada por las condiciones adversas del medio ambiente tales como: heladas, altas temperaturas, sequías, ataques de patógenos, etc.; aumenta la concentración de clorofila por tanto ayuda a la fotosíntesis, mejora la absorción de macro y micronutrientes y favorece la germinación y emergencia de plántulas. (Vademécum Agrícola. 2008)

2. ALTURA DE PLANTAS EN cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds)

Cuadro No. 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds.

AP a los 15 dds (NS)			AP a los 30 dds (**)			AP a los 45 dds (**)			AP a los 60 dds (**)			AP a los 75 dds (**)		
Bioestimulantes	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango
A4: Green Master	9,69	A	A3	27,19	A	A1	40,48	A	A1	50,29	A	A1	50,62	A
A2: Garbi	9,68	A	A2	24,89	B	A3	39,71	A	A3	49,89	A	A3	49,89	A
A5: Seamino	9,52	A	A1	24,34	B	A5	37,11	B	A5	48,08	B	A5	48,19	B
A3: Cropmax	9,50	A	A5	23,91	B	A2	36,32	B	A2	47,09	B	A2	47,52	B
A1: Naturamin Plus	9,37	A	A4	21,21	C	A4	30,40	C	A4	39,22	C	A4	39,22	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 10. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 15 dds.

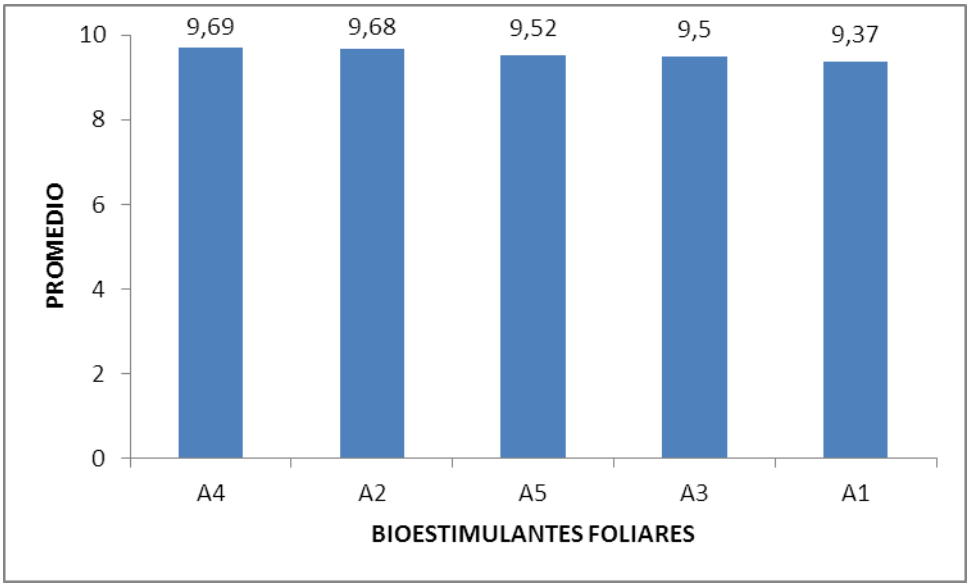


Gráfico No. 11. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 30 dds.

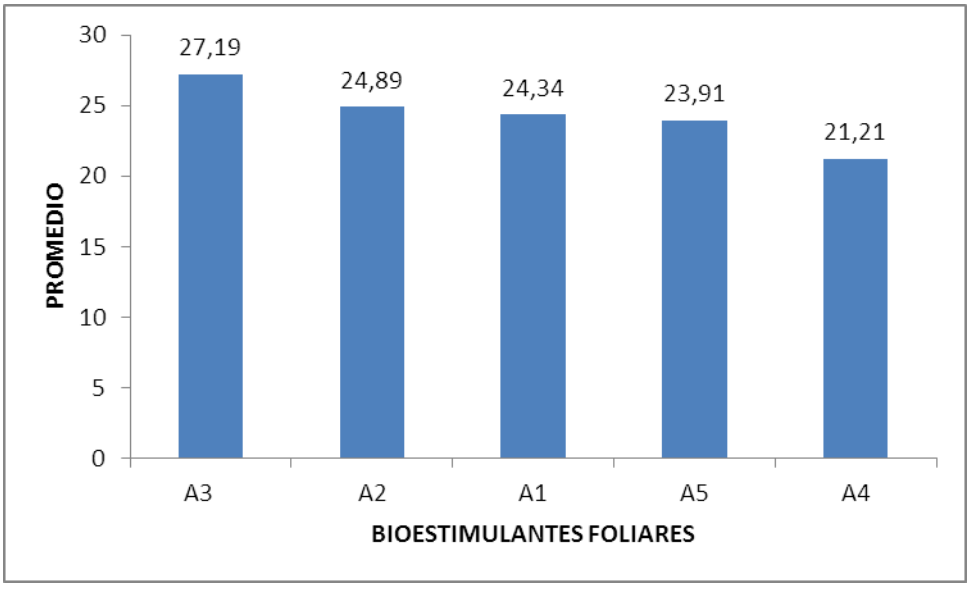


Gráfico No. 12. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 45 dds.

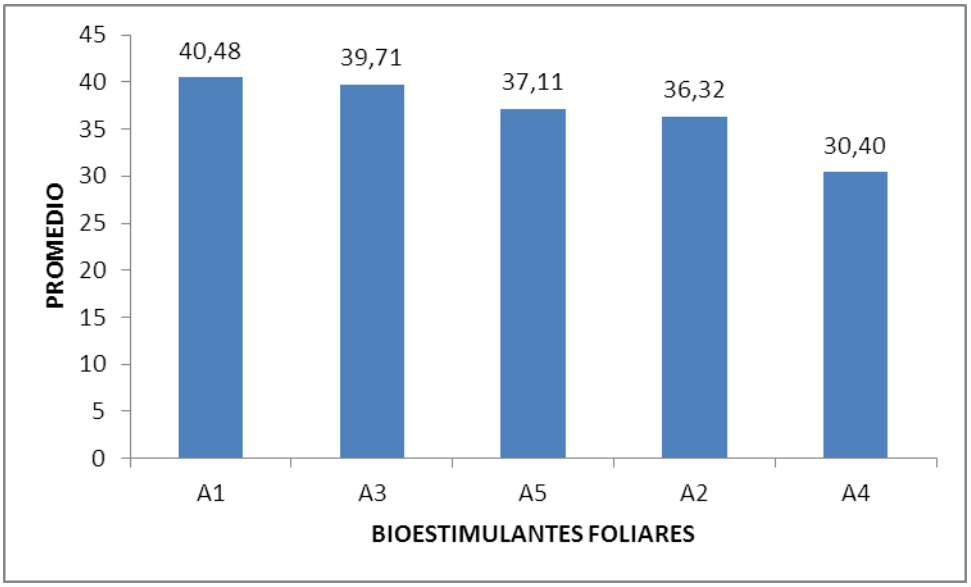


Gráfico No. 13. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 60 dds.

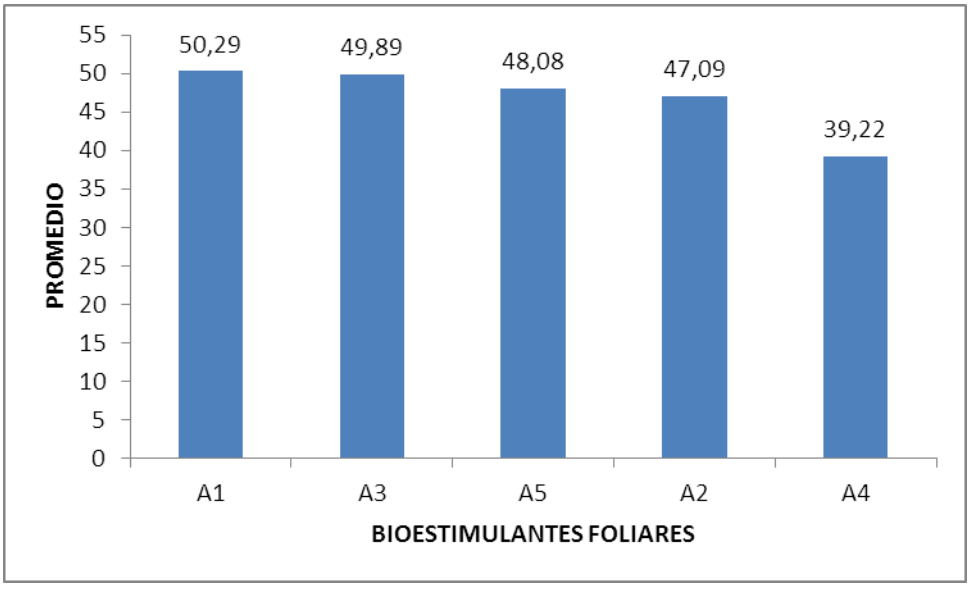
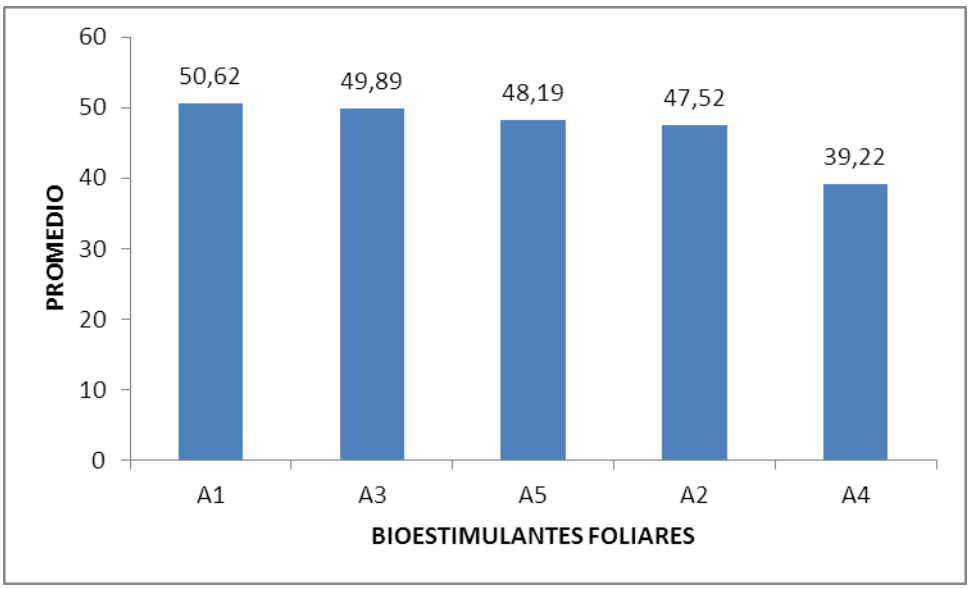


Gráfico No. 14. Bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 75 dds.



FACTOR A: BIOESTIMULANTES.

La respuesta de los tipos de bioestimulantes foliares en cuanto a las variables AP a los 30, 45, 60 y 75 días después de la siembra, fue muy diferente (**). No así a los 15 dds, donde se registró un efecto similar (Cuadro No. 4).

Con la prueba de Tukey al 5%, numéricamente el promedio más alto de la AP a los 15 dds, se registró con 9,69 cm. Y el promedio menor con 9,37 cm donde no hay significancia porque todavía no se aplicaba ningún bioestimulante foliar (Cuadro No. 4 y Gráfico No. 10).

El promedio más elevado a los 30 dds se tuvo en el bioestimulantes A3: Cropmax con 27,19 cm; el promedio más bajo de esta variable se registró Green Master (A4) con 21,21 cm de AP (Cuadro No. 4 y Gráfico No. 11).

A los 45, 60 y 75 dds, plantas de soya más altas en forma consistente se tuvo en el foliar Naturamin Plus (A1) con 40,48 cm; 50,29 cm y 50,62 cm en su orden. Los promedios menores a través del tiempo, se evaluaron en el foliar A4: Green

Master con 30,40 cm a los 45 dds; 39,22 cm a los 60 y 75 dds (Cuadro No. 4 y Gráficos No. 12, 13 y 14)

La variable AP, además de las características genéticas, depende también del ambiente, temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar, sanidad y nutrición de las plantas.

Con estos resultados se confirma que el bioestimulante Naturamin Plus ejerce un efecto estimulante del cultivo durante su etapa de crecimiento activo y periodos de fructificación, muy especialmente cuando se producen situaciones que puedan afectar adversamente al desarrollo del mismo como: asfixia radicular y sequía. (DAYMSA. 2011).

Cuadro No. 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Dosis de Bioestimulantes en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds.

AP a los 15 dds (NS)			AP a los 30 dds (**)			AP a los 45 dds (**)			AP a los 60 dds (**)			AP a los 75 dds (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B3: 1,50 l/ha	9,76	A	B3	27,97	A	B3	41,72	A	B3	53,81	A	B3	53,90	A
B2: 1,00 l/ha	9,61	A	B2	24,21	B	B2	37,20	B	B2	47,44	B	B2	47,51	B
B1: 0,50 l/ha	9,28	A	B1	20,75	C	B1	31,49	C	B1	39,49	C	B1	39,86	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 15. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 15 dds.

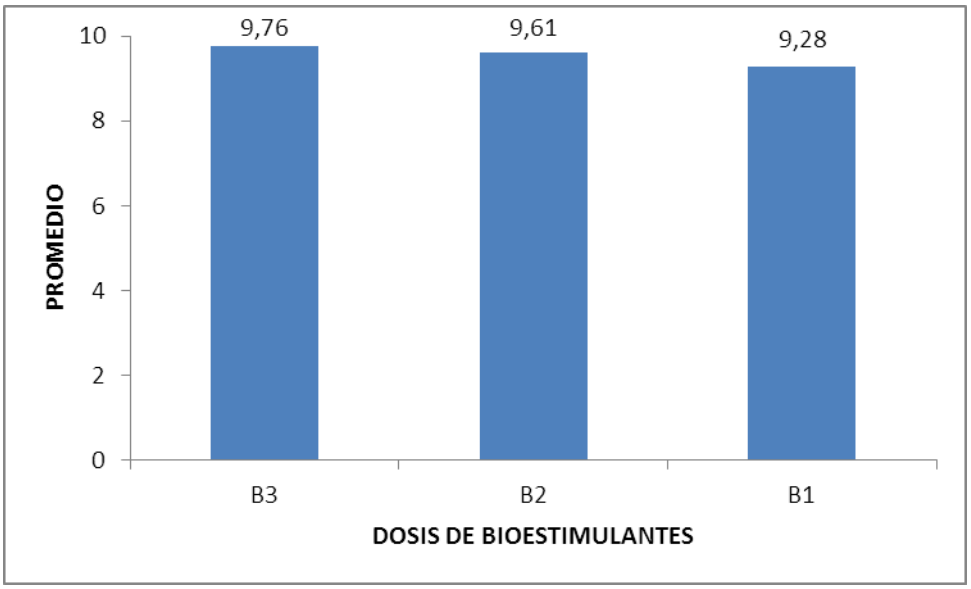


Gráfico No. 16. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 30 dds.

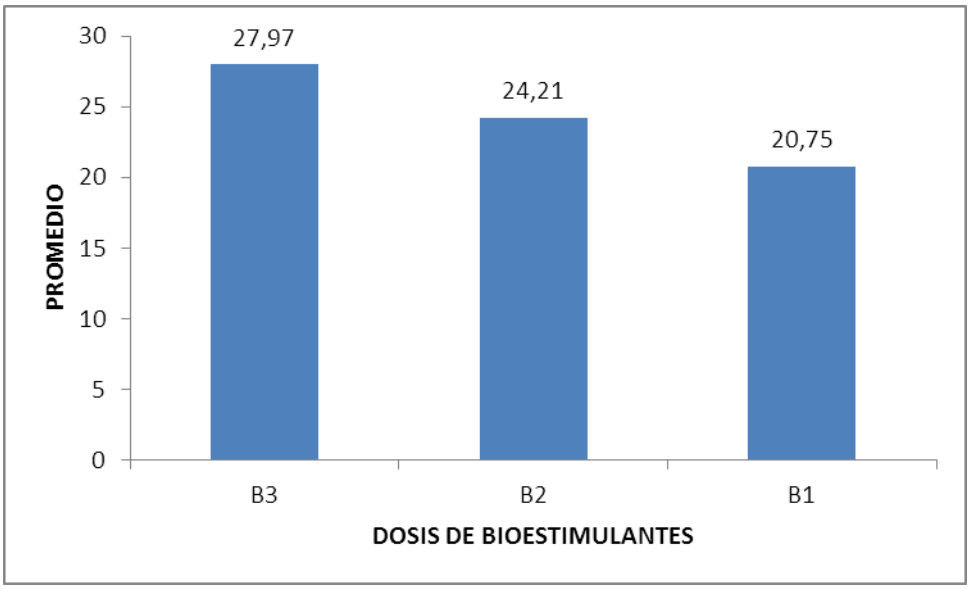


Gráfico No. 17. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 45 dds.

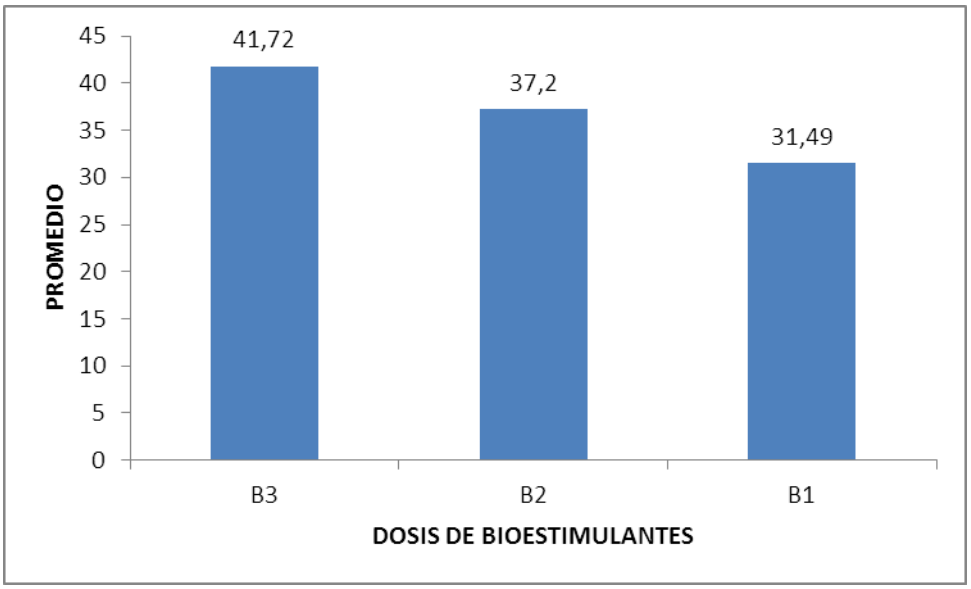


Gráfico No. 18. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 60 dds.

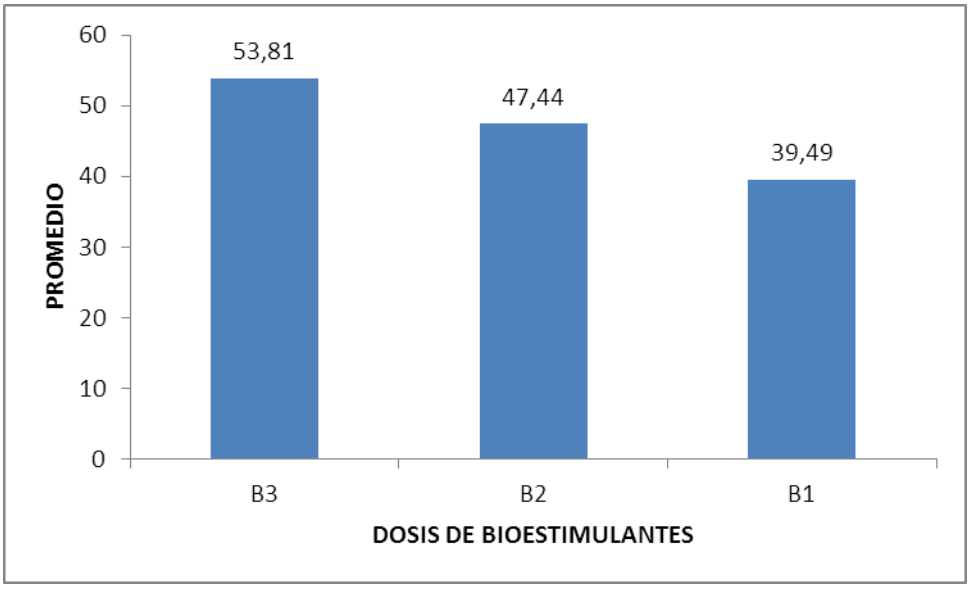
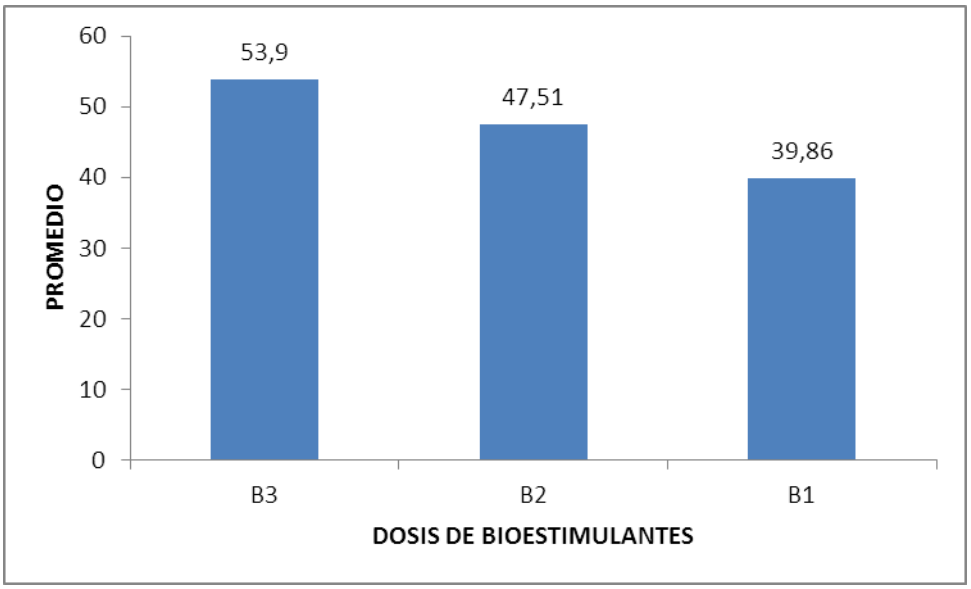


Gráfico No. 19. Dosis de bioestimulantes en la variable altura de plantas a los 75 dds.



FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTES.

Existió un efecto no significativo (NS) de las dosis de los bioestimulantes en la variable AP a los 15 dds; porque aún no se aplicaba bioestimulante foliar sin embargo a los 30, 45, 60 y 75 dds, se registró una respuesta altamente significativa (**) (Cuadro No. 5).

Con la prueba de Tukey al 5%, al evaluar la AP a través del tiempo, en forma consistente plantas de soya más altas se evaluaron en la dosis más altas (B3: 1,50 l/ha) con 9,76 cm a los 15 dds; 27,97 cm a los 30 dds; 41,72 cm a los 45 dds; 53,81 cm a los 60 dds y 53,90 cm a los 75 dds.

Plantas más pequeñas de soya se tuvo en la dosis más baja (B1: 0,50 l/ha) con 9,28 cm a los 15 dds; 20,75 cm a los 30 dds; 31,49 cm a los 45 dds; 39,49 cm a los 60 dds y 39,86 cm a los 75 dds (Cuadro No. 5 y Gráficos No. 15, 16, 17, 18 y 19).

Con estos resultados se puede inferir que se tuvo una respuesta lineal, es decir a mayor dosis del estimulante mayor fue la altura de las plantas de soya a través del tiempo.

Cuadro No. 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en la variable AP en cm a los 15, 30, 45, 60 y 75 dds.

AP a los 15 dds (NS)			AP a los 30 dds (**)			AP a los 45 dds (**)			AP a los 60 dds (**)			AP a los 75 dds (**)		
Tratamiento	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango	Trat.	Promedio	Rango
T6: A2B3	10,27	A	T6:	30,93	A	T3:	47,30	A	T3:	61,87	A	T3:	62,27	A
T15: A5B3	10,00	A	T9:	30,77	A	T6:	45,43	AB	T6:	56,43	B	T6:	56,47	B
T11: A4B2	9,70	A	T3:	29,10	AB	T2:	44,60	BC	T15:	55,93	B	T15:	55,93	B
T8: A3B2	9,70	A	T8:	28,33	AB	T15:	43,03	BCD	T9:	52,73	C	T2:	53,00	C
T12: A4B3	9,70	A	T15:	27,90	B	T9:	42,60	CD	T2:	52,67	C	T8:	52,73	C
T5: A2B2	9,70	A	T2:	25,10	C	T8:	40,57	D	T8:	51,03	C	T6:	51,03	C
T10: A4B1	9,67	A	T5:	23,17	CD	T7:	35,97	E	T14:	47,80	D	T14:	47,80	D
T2: A1B2	9,67	A	T14:	22,67	CD	T14:	35,50	E	T5:	46,57	D	T5:	46,57	D
T9: A3B3	9,47	A	T7:	22,47	CD	T5:	33,57	EF	T7:	45,90	D	T7:	45,90	D
T16: Testigo	9,57	A	T11:	21,80	DE	T13:	32,80	F	T12:	42,10	E	T12:	42,10	E
T3: A1B3	9,37	A	T13:	21,17	DE	T11:	31,77	FG	T13:	40,50	EF	T13:	40,83	EF
T7: A3B1	9,33	A	T12:	21,13	DE	T12:	30,23	GH	T11:	39,13	F	T4:	39,53	F
T14: A5B2	9,30	A	T10:	20,70	DE	T4:	29,97	GH	T4:	38,27	FG	T11:	39,13	F
T13: A5B1	9,27	A	T4:	20,57	DE	T1:	29,53	GH	T10:	36,43	G	T1:	36,60	G
T4: A2B1	9,07	A	T1:	18,83	E	T10:	29,20	H	T1:	36,33	G	T10:	36,43	G
T1: A1B1	9,07	A	T16:	14,07	F	T16:	17,83	H	T16:	21,37	H	T16:	21,77	H
Media General: 9,55 cm			Media General: 23,67 cm			Media General: 35,62 cm			Media General: 45,32 cm			Media General: 45,51 cm		
CV = 4,03%			CV = 3,78%			CV = 2,35%			CV = 1,70%			CV =1.32 %		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 20. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 15 dds.

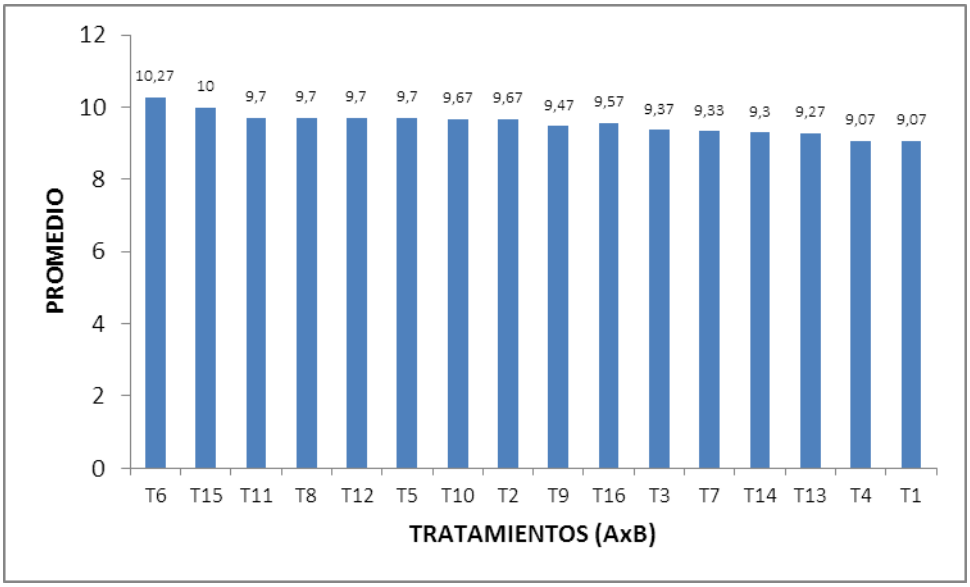


Gráfico No. 21. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 30 dds.

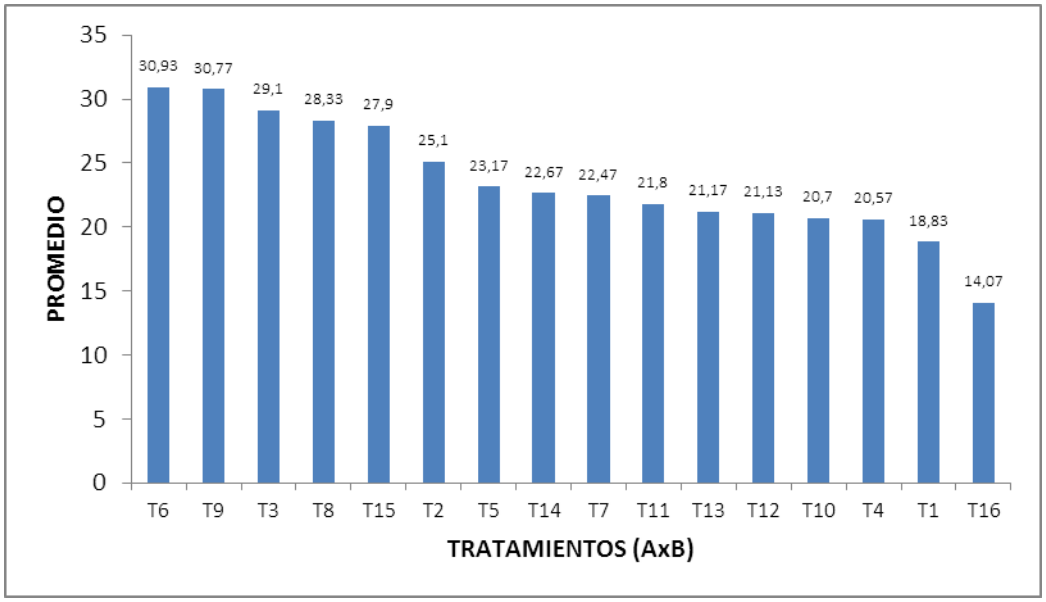


Gráfico No. 22. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 45 dds.

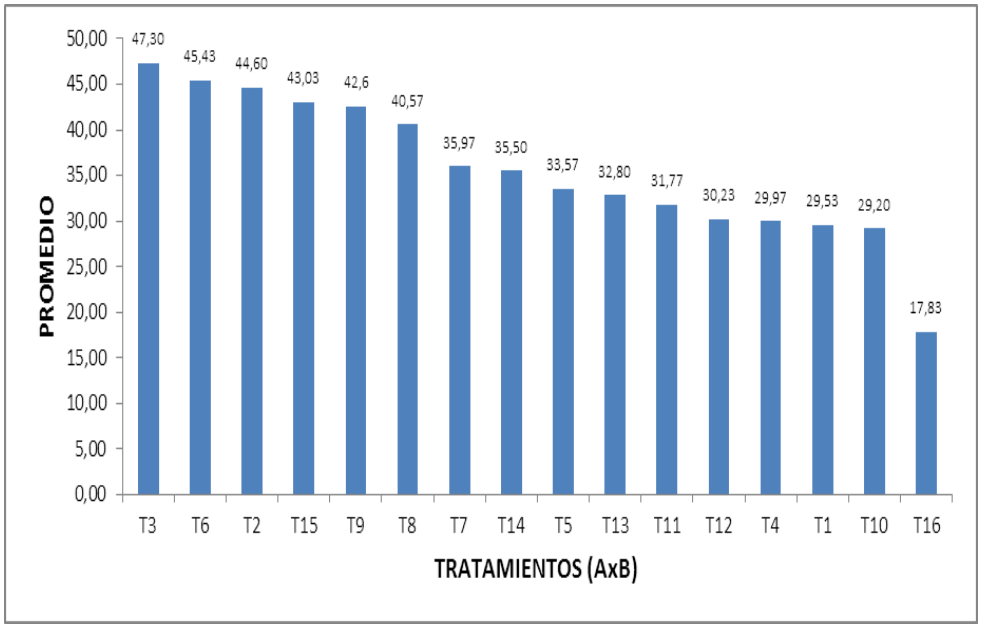


Gráfico No. 23. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 60 dds.

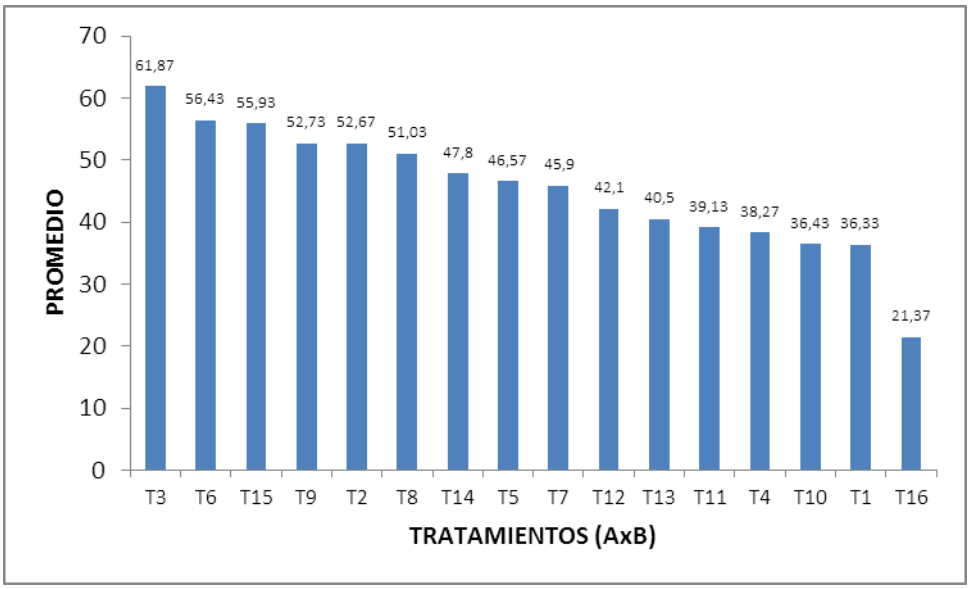
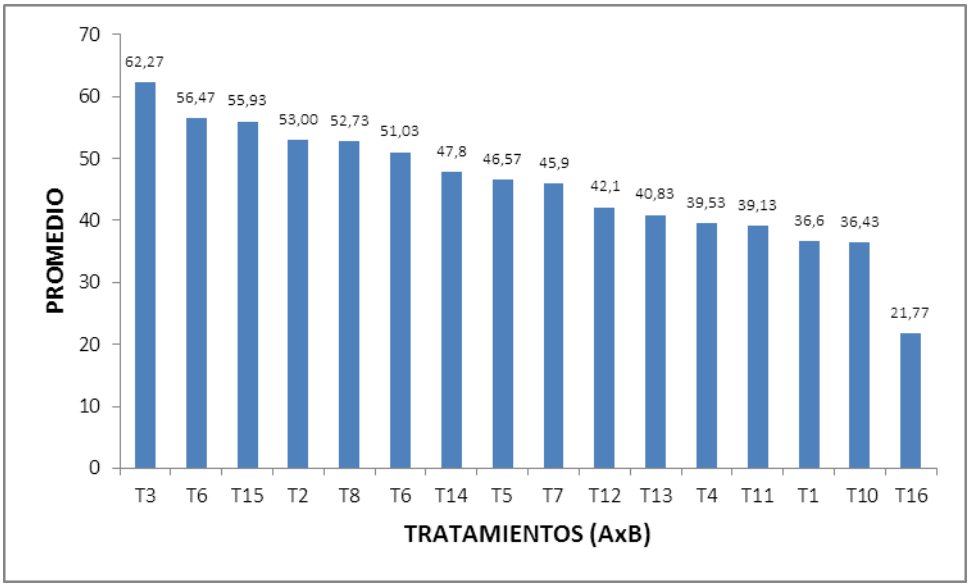


Gráfico No. 24. Tratamientos en la variable altura de plantas a los 75 dds.



TRATAMIENTOS (AxB)

Se determinó una dependencia de factores en la variable AP a los 30, 45, 60 y 75 dds (Cuadro No. 6); es decir la respuesta de los bioestimulantes foliares dependieron de las dosis aplicadas.

Con la Prueba de Tukey al 5%, los valores promedios más altos de AP a los 15 y 30 dds, se cuantificó en el tratamiento T6: Bioestimulante Garbi + 1,50 l/ha con 10,27 cm y 30,93 cm. En forma consiste los promedios más altos de esta variable en las tres últimas evaluaciones, se tuvo al aplicar el bioestimulante Naturamin Plus en dosis de 1,50 l/ha (T3: A1B3) con 47,30 cm a los 45 dds; 61,87 cm a los 60 dds y 62,27 cm a los 75 dds.

Los valores promedios más bajos de AP, a través del tiempo se registró en el Testigo: Sin aplicación foliar (T16) con 14,07 cm a los 30 dds; 17,83 cm a los 45 dds; 21,37 cm a los 60 dds y 21,77 cm a los 75 dds (Cuadro No. 6 y Gráficos No. 20, 21, 22, 23 y 24).

Como se infirió anteriormente en este trabajo de investigación se registró una respuesta de tipo lineal, es decir a mayor dosis del bioestimulante foliar se incrementó la altura de las plantas, lo que se confirma con el testigo al cual no se aplicó bioestimulantes foliares en ninguna dosis.

Estas variables agronómicas, son características varietales y dependen de su interacción genotipo-ambiente.

Los factores que incidieron también directamente en los valores de estas variables fueron las características físicas, químicas y biológicas del suelo, nutrición y sanidad de las plantas, rango de temperatura, cantidad y calidad de luz solar, fotoperiodo, evaporación, índice de área foliar, tasa de fotosíntesis, humedad del suelo y ambiental.

3. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (NVP); NÚMERO DE SEMILLAS POR VAINA (NSV) Y PESO DE 1000 SEMILLAS (P 1000 semillas en gr).

Cuadro No. 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables NVP, NSV y P 1000 semillas en gr.

NVP (**)			NSV (NS)			P 1000 semillas en gr. (**)		
Bioestimulantes	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango
A3: Cropmax	28,00	A	A1	3,00	A	A1	88,10	A
A5: Seamino	27,00	A	A3	3,00	A	A4	82,61	B
A1: Naturamin Plus	23,00	B	A2	3,00	A	A5	82,33	B
A4: Green Master	22,00	B	A5	3,00	A	A2	82,20	B
A2: Garbi	22,00	B	A4	3,00	A	A3	80,67	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 25. Bioestimulantes en la variable número de vainas por planta.

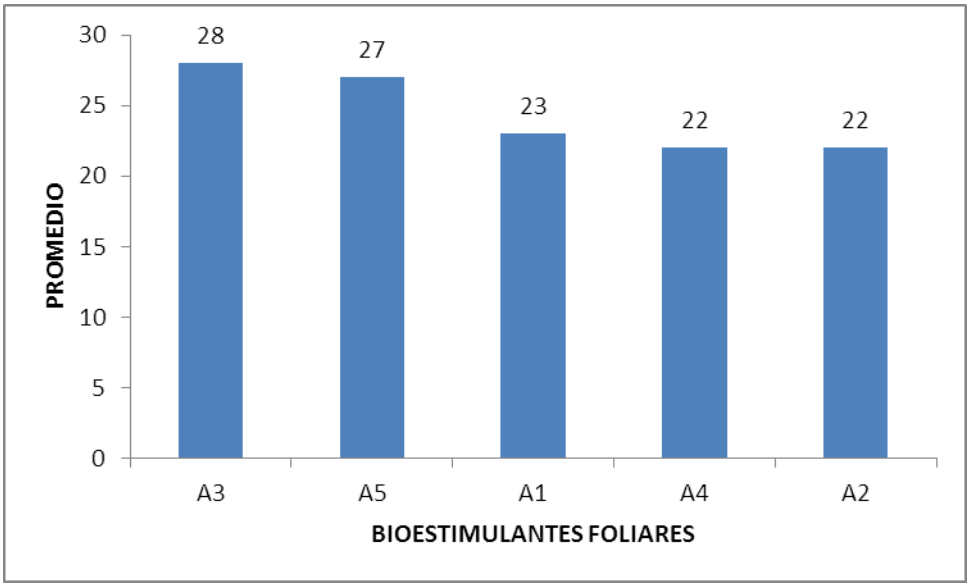


Gráfico No. 26. Bioestimulantes en la variable número de semillas por planta.

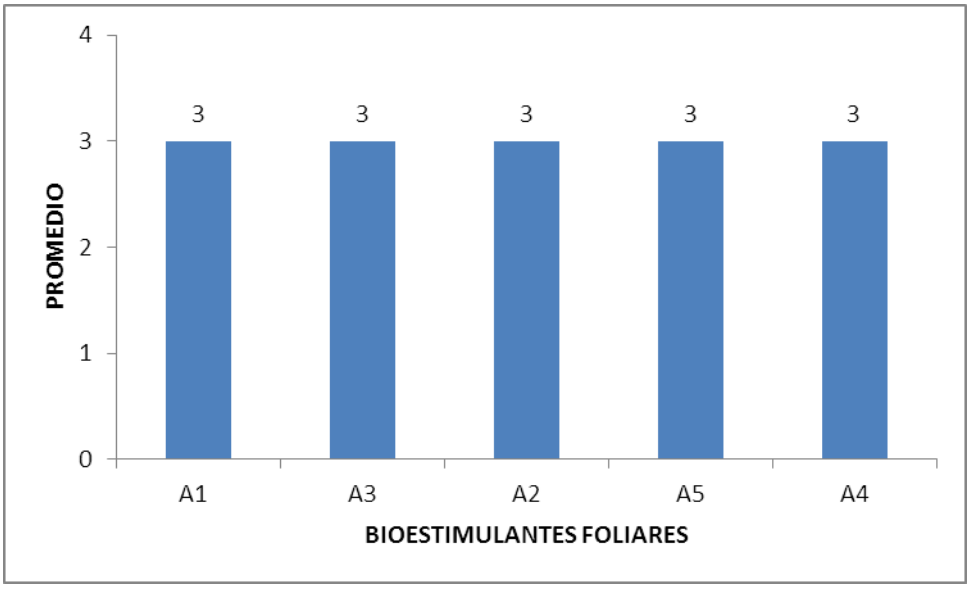
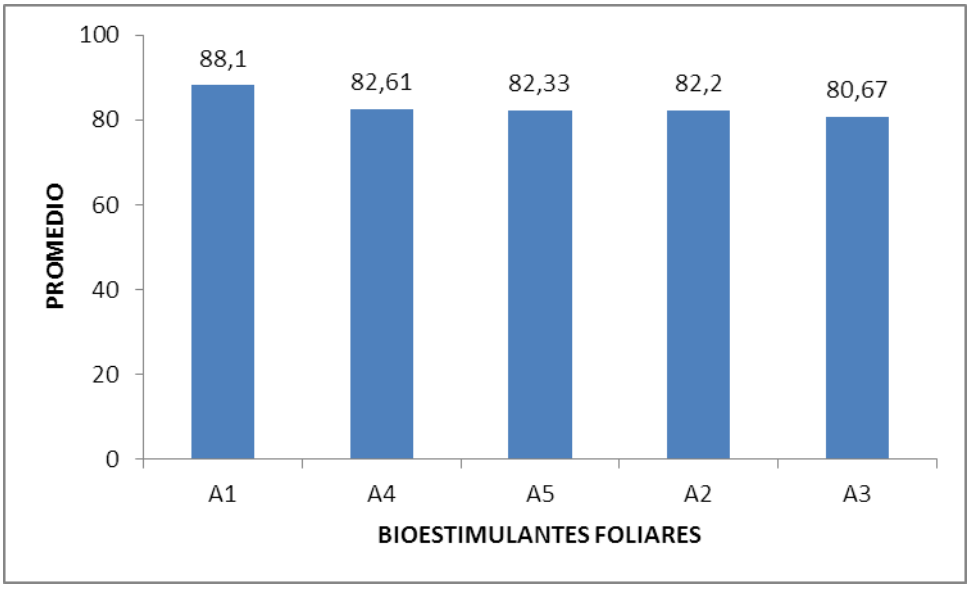


Gráfico No. 27. Bioestimulantes en la variable peso de 1000 semillas en gr.



FACTOR A: BIOESTIMULANTES

La respuesta de los bioestimulantes foliares en cuanto a las variables NVP y P de 1000 semillas evaluado en gr, fue muy diferente (**). Mientras que para el NGV fue similar (NS) (Cuadro No. 7).

Con la prueba de Tukey al 5%, el mayor número de vainas/planta se evaluó en el bioestimulante Cropmax (A3) con 28,00 vainas. Y con el menor número vainas por planta se tuvo al aplicar el bioestimulante Garbi (A2) con 22,00 NVP (Cuadro No. 7). (Gráfico No. 22).

Al aplicar los cinco bioestimulantes foliares, en promedio general se registró 3,00 granos por vaina ya que es el promedio en más del 50% de esta variedad de soya. (INIAP.2003) (Cuadro No. 7). (Gráfico No. 23).

El mayor peso de 1000 semillas se tuvo en el bioestimulante foliar Naturamin Plus (A1) con 88,10 gr, mientras que el menor peso se evaluó en el bioestimulante Cropmax (A3) con 80,67 gr. (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 24).

Los promedios más altos se registraron en el bioestimulante foliar Naturamin Plus, porque es un bioactivador procedente de la hidrólisis química de materiales proteicos, principalmente queratina. En su composición se encuentran perfectamente equilibrados los aminoácidos libres y los péptidos de cadena corta (Oligopéptido). (DAYMSA.2011)

Las variables NVP; NGV y P de 1000 semillas; son características varietales y dependen de su interacción genotipo - ambiente.

Cuadro No. 8. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables NVP, NSV y P 1000 semillas.

NVP (**)			NSV (NS)			P 1000 semillas en gr. (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B3: 1,50 l/ha	31,00	A	B3	3,00	A	B3	86,85	A
B2: 1,00 l/ha	24,00	B	B1	3,00	A	B2	82,48	B
B1: 0,50 l/ha	19,00	C	B2	3,00	A	B1	80,21	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 28. Dosis de bioestimulantes en la variable número de vainas por planta.

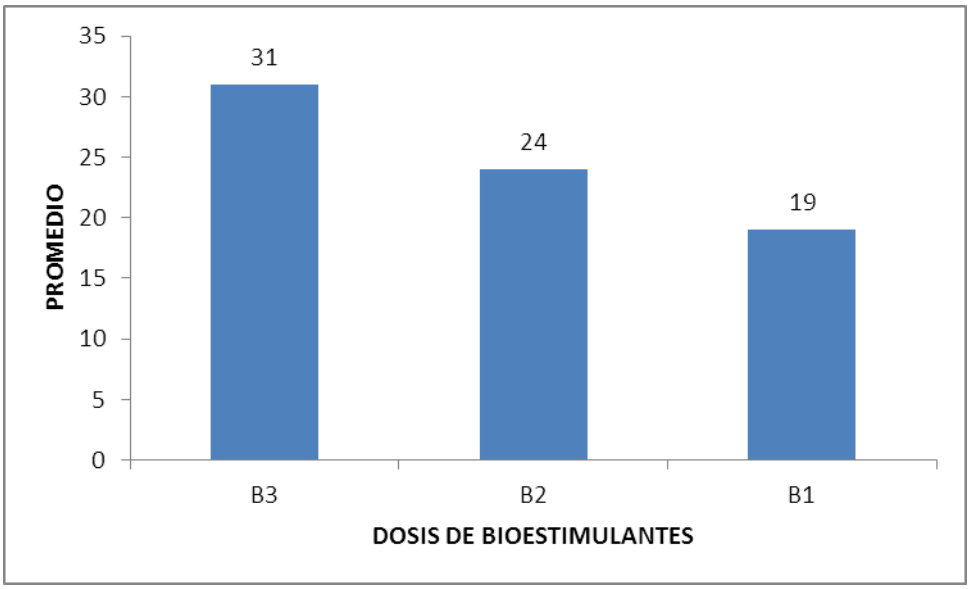


Gráfico No. 29. Dosis de bioestimulantes en la variable número de semillas por vaina.

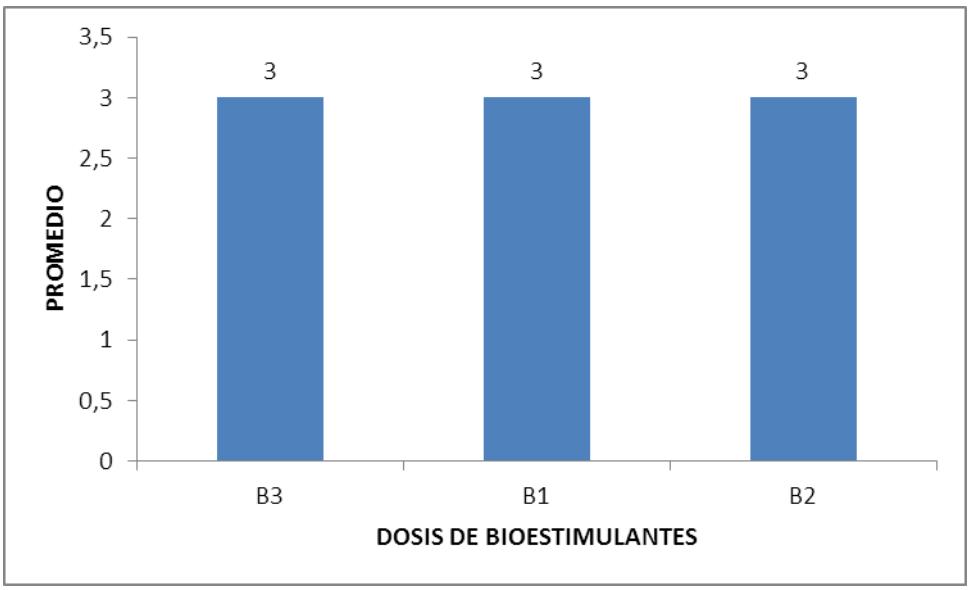
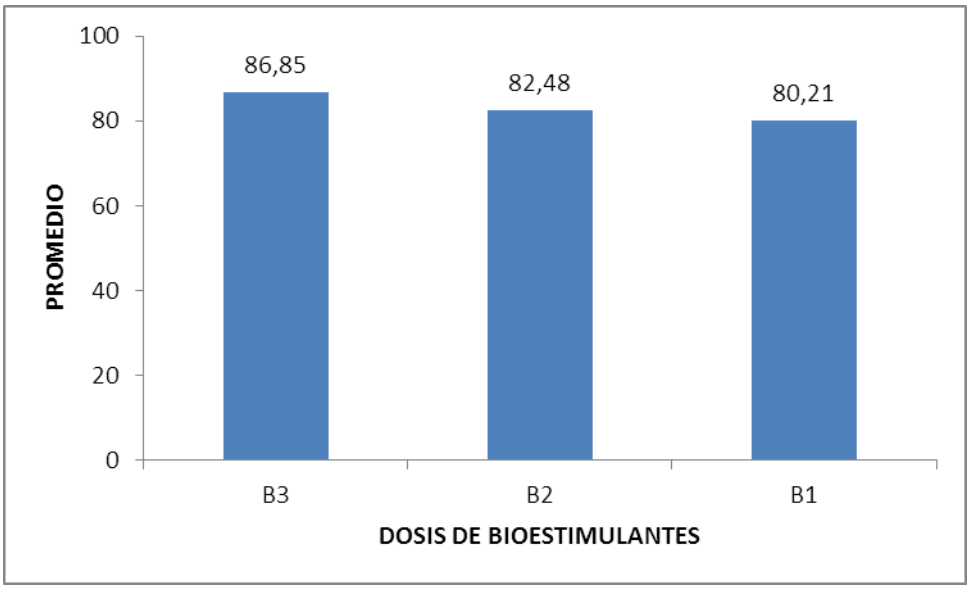


Gráfico No. 30. Dosis de bioestimulantes en la variable peso de 1000 semillas en gr.



FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTES.

La respuesta de las dosis de bioestimulantes en cuanto a la variable **NVP** fue mayor con dosis B3:1,50 l/ha. Con promedio de 31 VP; mientras que con la dosis B1:0,50 l/ha se obtuvieron promedios de 19 NVP lo que demostró que es altamente significativo. (Cuadro No. 8), (Gráfico No. 28).

Con la prueba de Tukey al 5%, en la variable **NSV** se calculó en promedio general para las tres dosis de bioestimulantes foliares 3,00 semillas por vaina donde se evaluó un efecto no significativo (Cuadro No. 8), (Gráfico No. 29).

En respuesta consistente el mayor Peso de 1000 semillas se registró en la dosis B3: 1,50 l/ha con 86,85 gramos. Y el menor peso de 1000 semillas se tuvo en la dosis B1: 0,50 l/ha con 80,21 gr. Presentando un efecto significativo. (Cuadro No. 8), (Gráfico No. 30).

Cuadro No. 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos (AxB) en las variables NVP, NSV y P 1000 semillas.

NVP (**)			NSV (NS)			P 1000 semillas en gr. (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango
T15: A5B3	35,00	A	T7: A3B1	3,00	A	T3: A1B3	98,27	A
T9: A3B3	35,00	A	T3: A1B3	3,00	A	T12: A4B3	85,53	B
T14: A5B2	29,00	B	T14: A5B2	3,00	A	T2: A1B2	84,60	BC
T3: A1B3	28,00	B	T4: A2B1	3,00	A	T15: A5B3	84,23	BC
T12: A4B3	28,00	B	T15: A5B3	3,00	A	T6: A2B3	83,97	BC
T6: A2B3	27,00	BC	T12: A4B3	3,00	A	T14: A5B2	82,97	BCD
T8: A3B2	25,00	CD	T5: A2B2	3,00	A	T5: A2B2	82,47	BCDE
T5: A2B2	23,00	DE	T11: A4B2	3,00	A	T9: A3B3	82,27	BCDE
T11: A4B2	23,00	E	T1: A1B1	3,00	A	T11: A4B2	82,07	CDE
T7: A3B1	22,00	E	T6: A2B3	3,00	A	T1: A1B1	81,43	CDE
T2: A1B2	21,00	EF	T8: A3B2	3,00	A	T8: A3B2	80,30	DE
T1: A1B1	19,00	FG	T10: A4B1	3,00	A	T10: A4B1	80,23	DE
T13: A5B1	18,00	GH	T2: A1B2	3,00	A	T4: A2B1	80,17	DE
T4: A2B1	17,00	GH	T9: A3B3	3,00	A	T13: A5B1	79,80	DE
T10: A4B1	17,00	H	T13: A5B1	3,00	A	T7: A3B1	79,43	E
T16: Testigo	9,00	I	T16: Testigo	3,00	A	T16: Testigo	69,20	F
Media General: 24,00 vainas/planta			Media General: 3,00 granos/vaina			Media General: 82,31 gr		
CV = 3,22%			CV = 1,24%			CV = 1,36%		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 31. Tratamientos en la variable número de vainas por planta.

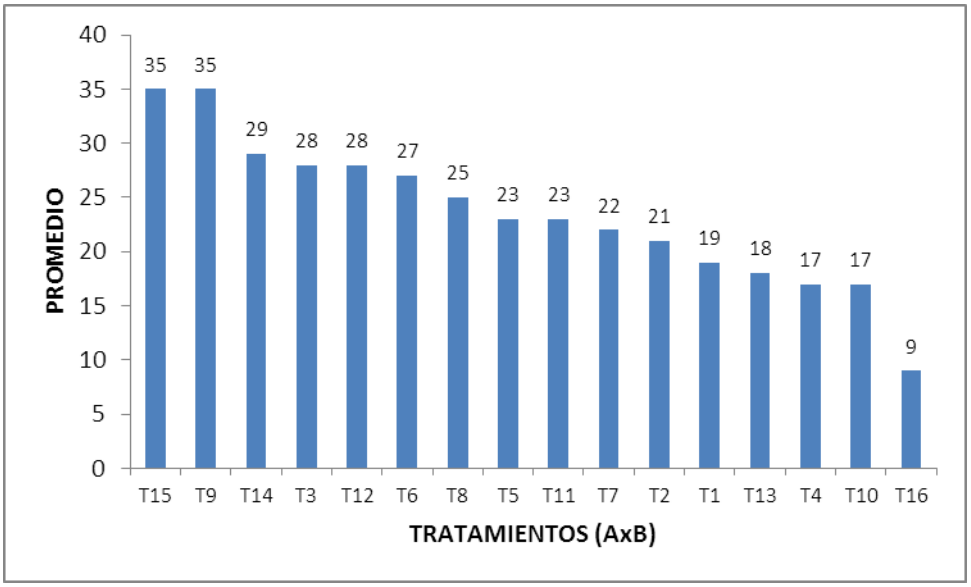


Gráfico No. 32. Tratamientos en la variable número de semillas por planta.

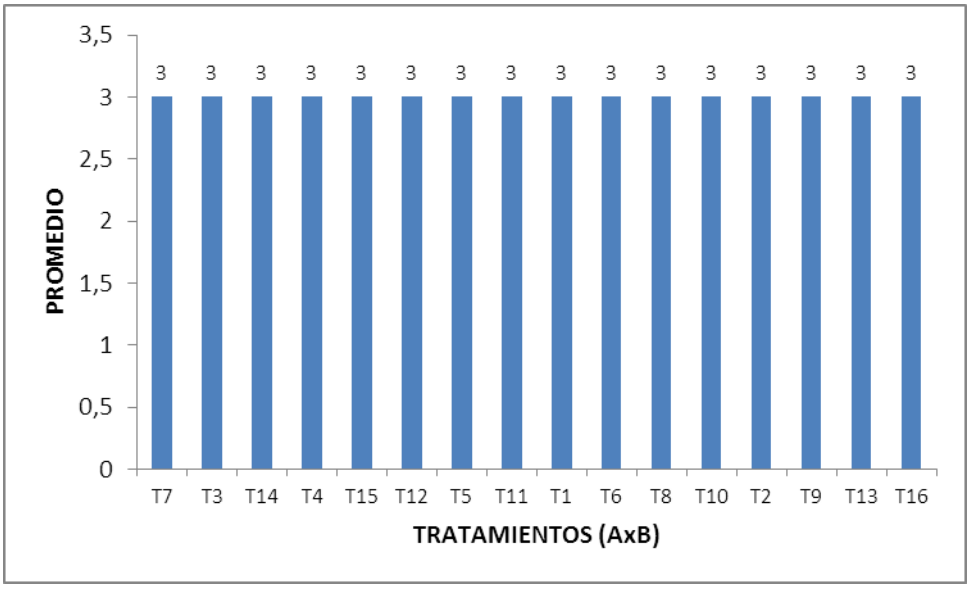
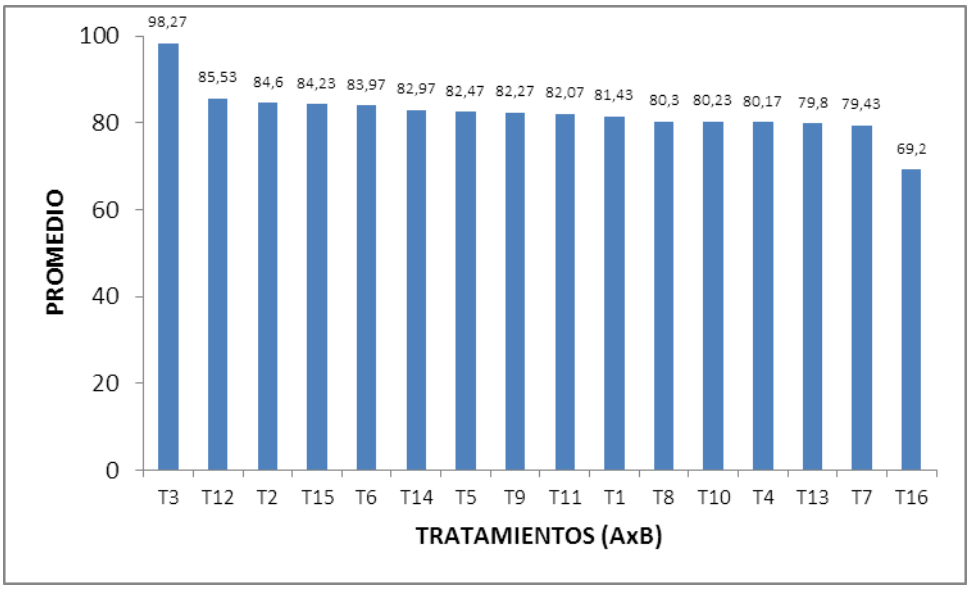


Gráfico No. 33. Tratamientos en la variable peso de 1000 semillas en gr.



TRATAMIENTOS (AxB).

La respuesta de los tipos de bioestimulante foliares en relación a la variable **NSV**, no dependieron de las dosis; porque en todos los tratamientos se determinó un promedio general de 3 semillas por vaina donde no existió efecto significativo. (Cuadro No. 9), (Gráfico No. 32).

Con la prueba de Tukey al 5%, el mayor **NVP** se evaluó al aplicar el bioestimulante foliar Seamino en dosis de 1,50 l/ha (T15: A5B3) con 35,00 vainas/planta. Y el menor NVP se registró en el T16: Testigo (Sin aplicación foliar) detectándose factores dependientes significativos. (Cuadro No. 9), (Gráfico No. 31).

El tratamiento con el promedio más alto para el peso de 1000 semillas de soya fue el T3: Naturamin Plus + 1,50 l/ha con 98,27 gramos. Mientras que el peso más bajo se dio en el T16: Testigo con 69,20 gramos (Cuadro No. 9), (Gráfico No. 33).

En esta respuesta influyo también el principio del bioestimulante Naturamin,

ejerce un efecto estimulante del cultivo durante su etapa de crecimiento activo y periodos de fructificación.

Como el peso del grano, está en relación estrecha con las características varietales, su interacción genotipo ambiente, las características climáticas (Temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar) y edáficas (Física, química y biológica del suelo), la nutrición y sanidad de las plantas, etc.

4. LONGITUD DEL GRANO (LG en mm) DIÁMETRO DEL GRANO (DG en mm) Y RENDIMIENTO DE SOYA (RH en Kg./ha)

Cuadro No. 10. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor A: Bioestimulantes en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha.

LG en mm (**)			DG en mm (**)			RH en Kg/ha (**)		
Bioestimulantes	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango	Bioest.	Promedio	Rango
A1: Naturamin Plus	7,67	A	A2	6,71	A	A5	2.290,44	A
A2: Garbi	7,58	B	A1	6,68	AB	A3	2.236,67	A
A3: Cropmax	7,54	B	A4	6,53	BC	A1	2.062,22	B
A5: Seamino	7,53	B	A5	6,48	C	A4	1.856,00	C
A4: Green Master	7,43	C	A3	6,46	C	A2	1.838,67	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 34. Bioestimulantes en la variable longitud del grano en mm.

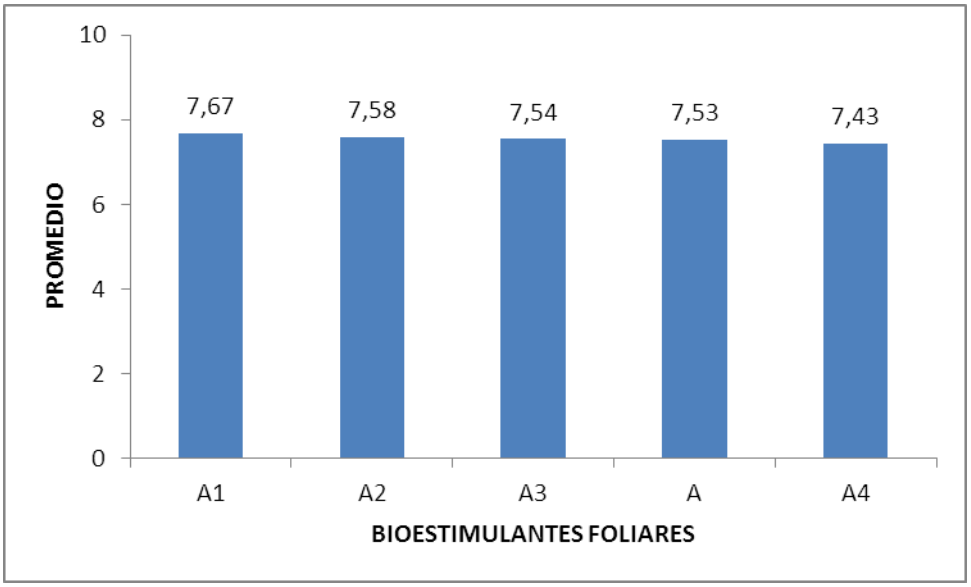


Gráfico No. 35. Bioestimulantes en la variable diámetro del grano en mm.

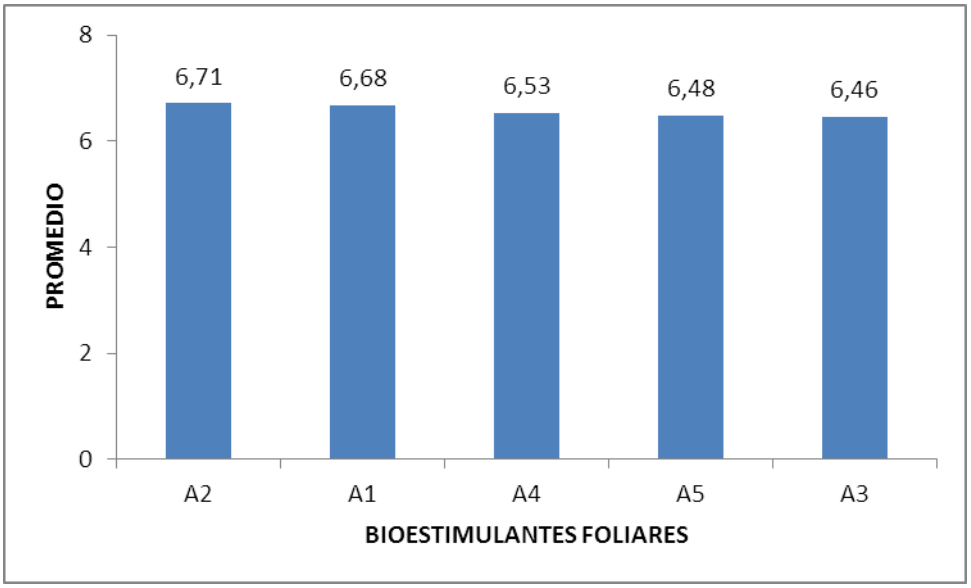
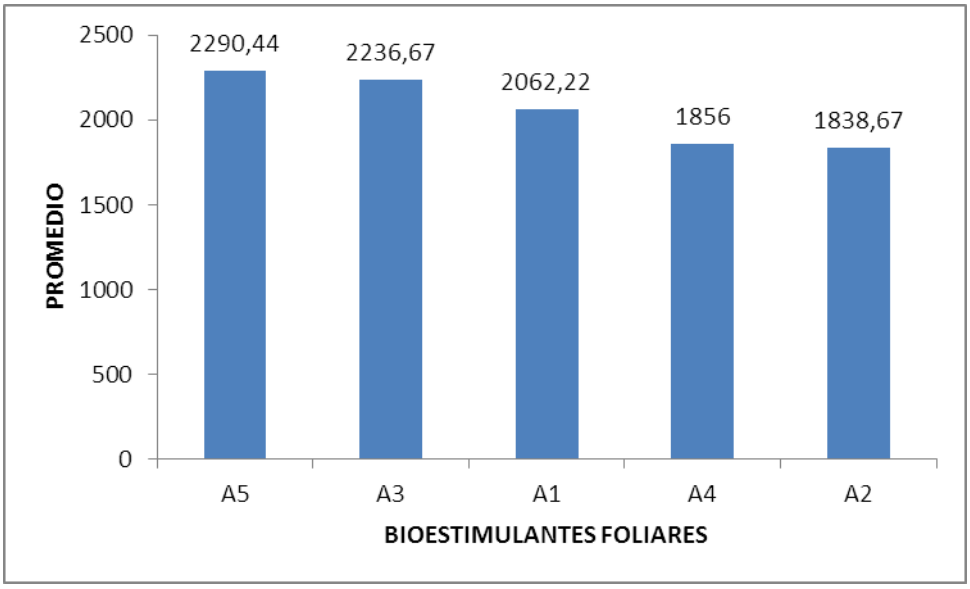


Gráfico No. 36. Bioestimulantes en la variable rendimiento de soya en Kg./ha.



FACTOR A: BIOESTIMULANTES.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio más alto de la LG se registró en bioestimulante A1: Naturamin Plus con 7,67 mm, y el promedio más bajo se dio en el bioestimulante A4: Green Master con 7,43 mm (Cuadro No. 10), (Gráfico No. 34).

El mayor DG, se evaluó en el bioestimulante A2: Garbi con 6,71 mm, granos de soya más delgados se tuvieron en el A3: Cropmax con 6,46 mm (Cuadro No. 10), (Gráfico No. 35).

El promedio más alto para el RH de soya, se evaluó en bioestimulante A5: Seamino con 2.290,44 kg. /ha. Mientras que el rendimiento más bajo se registró en el bioestimulante Garbi (A2) con 1.838,67 kg. /ha. (Cuadro No. 10), (Gráfico No. 36).

Con estos resultados se evidenció el efecto que tiene el bioestimulante Seamino que es estimular el crecimiento y productividad en la planta; ayuda a soportar el estrés y el gasto de energía ocasionada por las condiciones adversas del medio

ambiente tales como: altas temperaturas, sequías y ataques de patógenos, etc; aumenta la concentración de clorofila por tanto ayuda a la fotosíntesis, mejora la absorción de macro y micronutrientes y favorece el engrose de los frutos. (Vademécum Agrícola. 2008)

Cuadro No. 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de factor B: Dosis de Bioestimulantes en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha.

LG en mm (**)			DG en mm (**)			RH en Kg/ha (**)		
Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango	Dosis	Promedio	Rango
B3: 1,50 l/ha	7,65	A	B1	6,59	A	B3	2668.13	A
B1: 0,50 l/ha	7,51	B	B3	6,56	AB	B2	1985.20	B
B2: 1,00 l/ha	7,48	B	B2	6,56	AB	B1	1517.07	C

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 37. Dosis de bioestimulantes en la variable longitud del grano en mm.

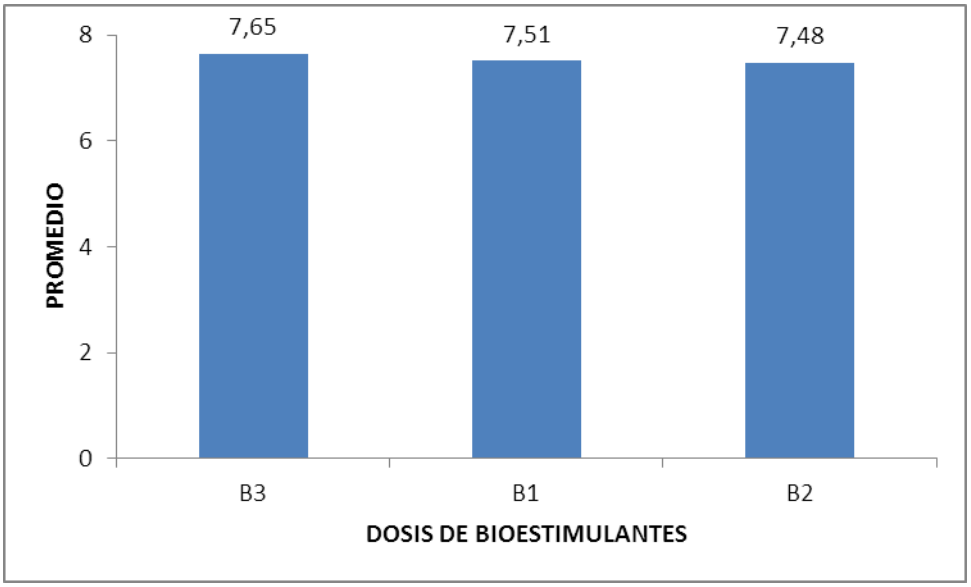


Gráfico No. 38. Dosis de bioestimulantes en la variable diámetro del grano en mm.

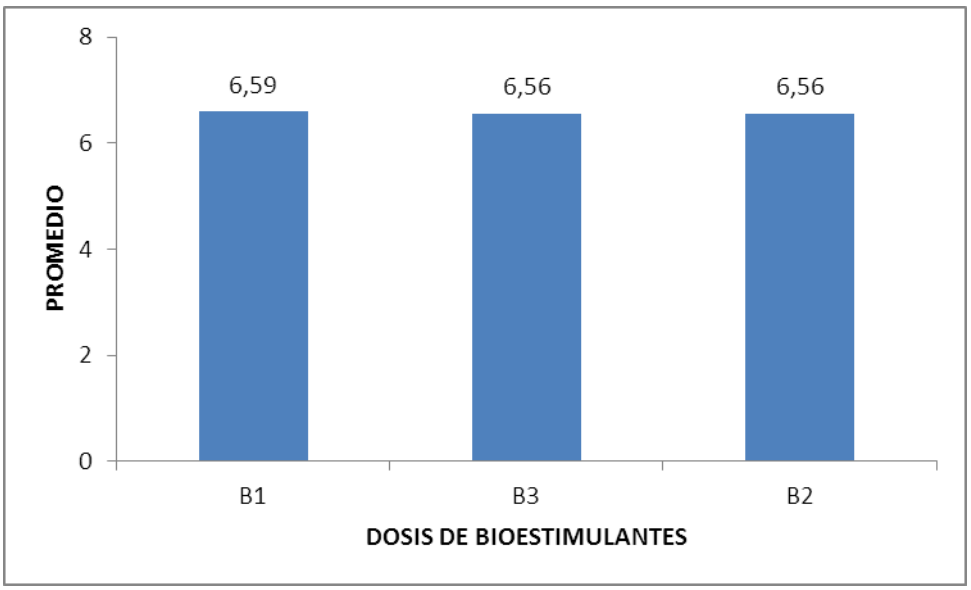
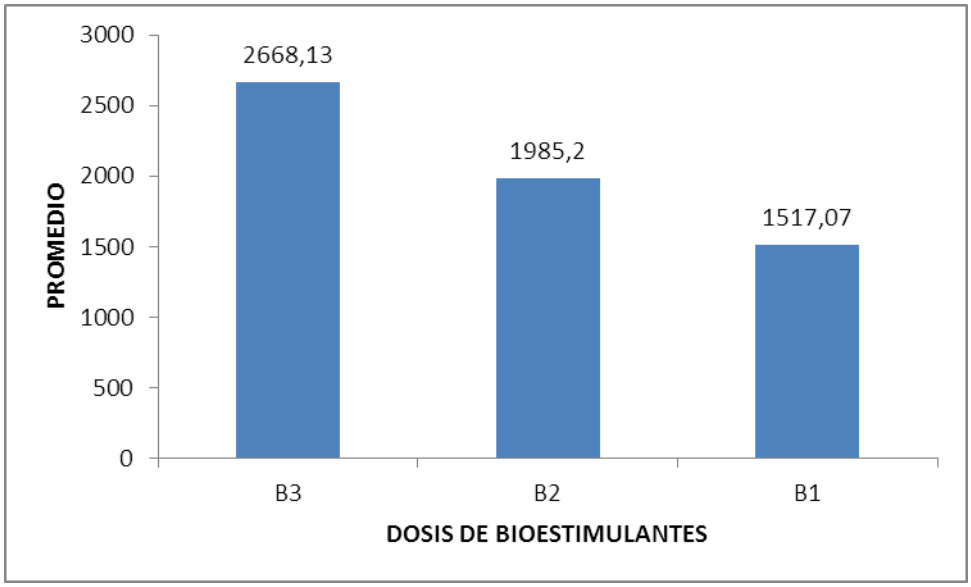


Gráfico No. 39. Dosis de bioestimulantes en la variable rendimiento de soya en Kg./ha.



FACTOR B: DOSIS DE BIOESTIMULANTES.

Las dosis de los bioestimulantes foliares tuvieron un efecto altamente significativo sobre las variables LG, DG y RH (Cuadro No. 11).

Los resultados de la prueba de Tukey al 5%, indican que la mayor longitud del grano y rendimiento evaluado en Kg/ha, se tuvo en la dosis B3: 1,50 l/ha con 7,65 mm y 2.668 Kg/ha. Granos más gruesos se tuvo en la dosis B1: 0,50 l/ha con 6,59 mm. El promedio más bajo de la LG y DG se dio en la dosis B2: 1,00 l/ha con 7,48 mm y 6,56 mm respectivamente. El rendimiento promedio menor se evaluó en la dosis B1: 0,50 l/ha con 1.517,07 Kg/ha (Cuadro No. 10 y Gráfico No. 37, 38 y 39).

Las variables LG, DG y RH, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Cuadro No. 12. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de tratamientos en las variables LG en mm; DG en mm y RH en Kg./ha.

LG en mm (**)			DG en mm (**)			RH en Kg/ha (**)		
Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango	Tratamiento No.	Promedio	Rango
T3: A1B3	7,80	A	T3: A1B3	6,73	A	T15: A5B3	3.028,67	A
T6: A2B3	7,70	AB	T4: A2B1	6,72	AB	T3: A1B3	2.850,67	A
T4: A2B1	7,67	ABC	T5: A2B2	6,70	AB	T9: A3B3	2.848,00	A
T9: A3B3	7,65	BC	T1: A1B1	6,70	ABC	T14: A5B2	2.425,33	B
T8: A3B2	7,63	BCD	T6: A2B3	6,68	ABC	T12: A4B3	2.390,00	BC
T2: A1B2	7,63	BCD	T12: A4B3	6,63	ABC	T6: A2B3	2.223,33	C
T15: A5B3	7,60	BCD	T2: A1B2	6,62	ABC	T8: A3B2	2.004,00	D
T1: A1B1	7,57	BCDE	T8: A3B2	6,60	ABC	T5: A2B2	1.896,67	DE
T14: A5B2	7,55	CDE	T10: A4B1	6,58	ABC	T7: A3B1	1.858,00	DE
T10: A4B1	7,55	CDE	T14: A5B2	6,50	ABC	T11: A4B2	1.844,67	DE
T12: A4B3	7,50	DEF	T13: A5B1	6,48	ABC	T2: A1B2	1.755,33	EF
T13: A5B1	7,43	EFG	T15: A5B3	6,45	ABC	T1: A1B1	1.580,67	FG
T5: A2B2	7,37	FGH	T7: A3B1	6,45	ABC	T13: A5B1	1.417,33	GH
T7: A3B1	7,33	GH	T11: A4B2	6,38	ABC	T4: A2B1	1.396,00	GH
T11: A4B2	7,23	H	T9: A3B3	6,33	ABC	T10: A4B1	1.333,33	H
T16: Testigo	6,32	H	T16: Testigo	5,60	C	T16: Testigo	568,67	I
Media General: 7,47 mm			Media General: 6,51 mm			Media General: 1.963,79 Kg./ha		
CV = 0,60%			CV = 1,76%			CV = 3,17 %		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

Gráfico No. 40. Tratamientos en la variable longitud del grano en mm.

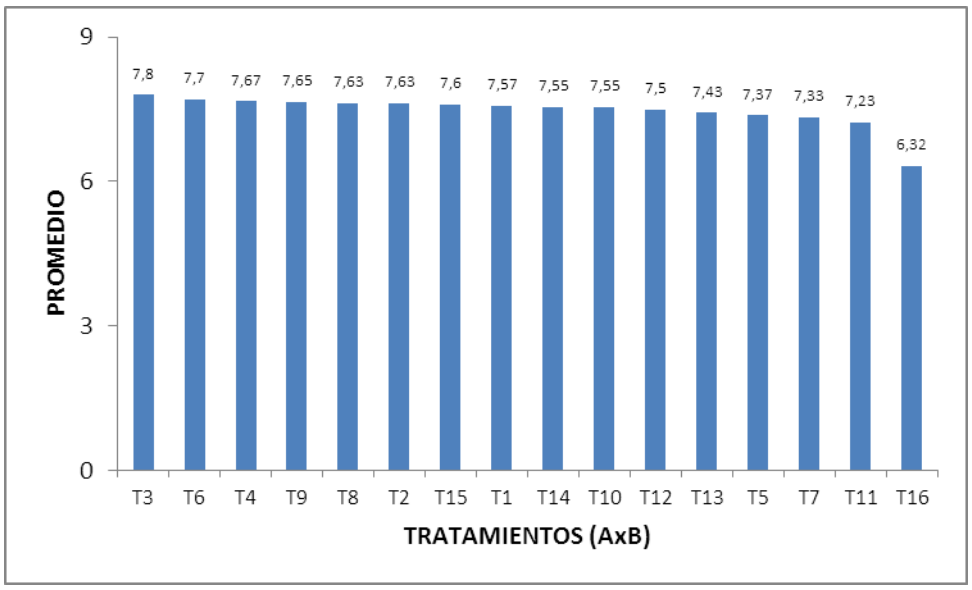


Gráfico No. 41. Tratamientos en la variable diámetro del grano en mm.

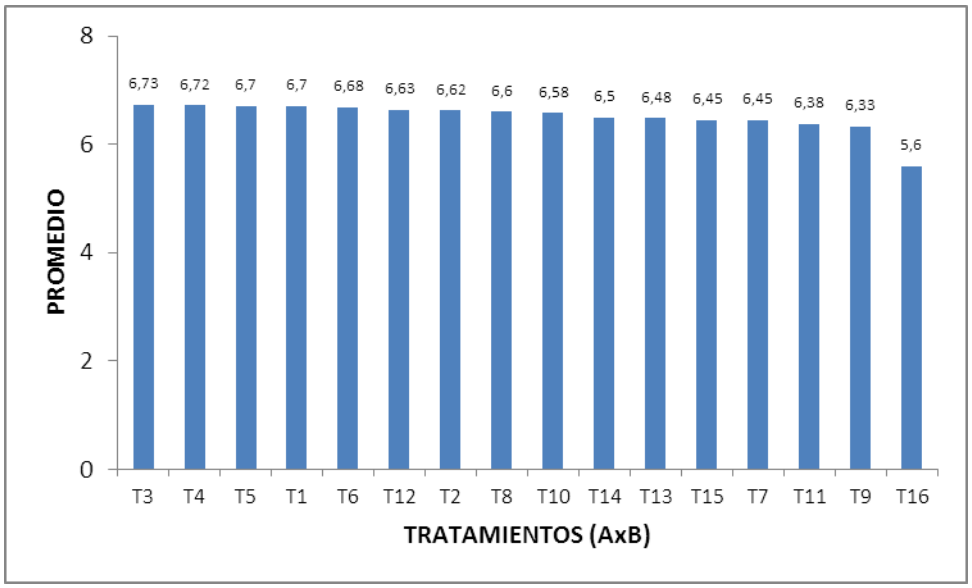
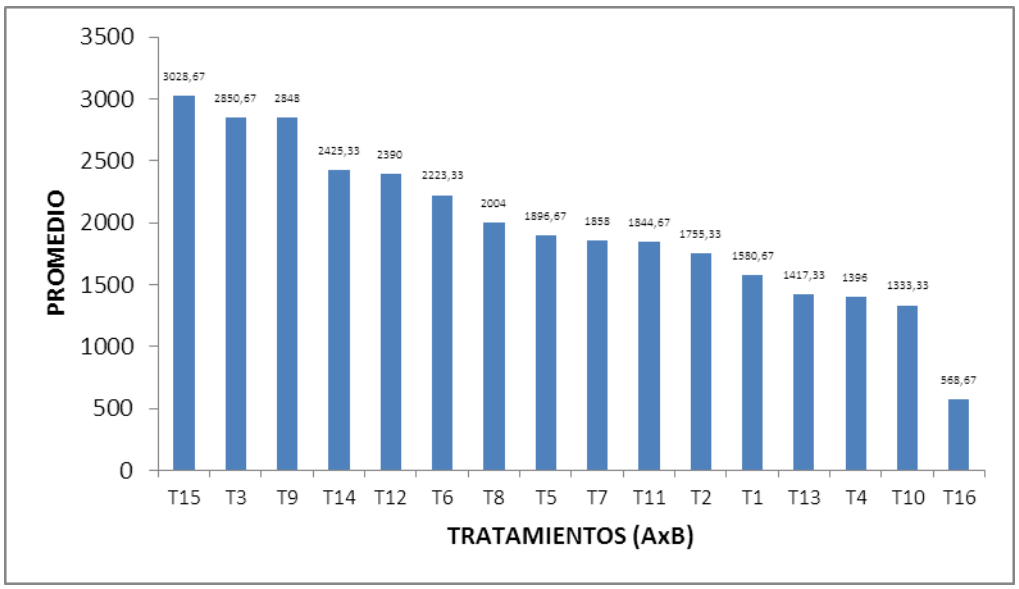


Gráfico No. 42. Tratamientos en la variable rendimiento de soya en Kg./ha.



TRATAMIENTOS (AxB).

Se calcularon dependencia de factores altamente significativas en las variables LG, DG y RH; es decir la respuesta de los bioestimulantes foliares dependieron de las dosis aplicadas (Cuadro No. 12).

Con la prueba de Tukey al 5%, en forma consistente el tratamiento con el promedio más alto de la longitud y diámetro del grano fue el T3: Naturamin Plus + 1,50 l/ha con 7,80 mm de LG y 6,73 mm de DG. En tanto que los promedios más bajo se dieron en el T16: Testigo (Sin aplicación) con 6,32 mm de LG y 5,60 mm de DG (Cuadro No. 12 y Gráficos No. 40 y 41).

El rendimiento promedio más elevado se soya se tuvo en el tratamiento al aplicar el bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha (T15: A5B3) con 3.028,67 kg. /ha. Mientras que el rendimiento promedio más bajo se dio en el T16: Testigo (Sin aplicación) con 568,67 kg. /ha (Cuadro No. 12 y Gráficos No. 42)

Con estos resultados concluimos que el rendimiento final, está en relación estrecha con las características varietales y su interacción genotipo ambiente.

Otros factores que incidieron en el rendimiento final del grano fueron: la nutrición del cultivo, las características físicas del suelo (Textura, estructura, porosidad, agregados, compactación); químicos (pH, materia orgánica, macro y micro nutrientes, conductividad eléctrica, sumatoria de bases, relación carbono/nitrógeno, etc.) y biológicas del suelo. Influye la temperatura, humedad del suelo, cantidad y calidad de luz solar, fotoperiodo, tasa de fotosíntesis, índice de área foliar, e índice de cosecha.

5. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV se expresa en porcentaje, y es un indicador de la variabilidad de los resultados estadísticos. En variables que están bajo el control del investigador, muchos autores recomiendan que el CV sea inferior al 20%; sin embargo en variables que no están bajo el control del investigador el valor del CV puede ser mucho más alto del 20%.

En esta investigación los valores calculados del CV, son inferiores al 20%; por tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones para el cultivo de soya con la aplicación de bioestimulantes foliares, son válidas para esta zona agro ecológica.

6. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

Cuadro No. 13. Análisis de correlación y regresión lineal de los componentes del rendimiento (variables independientes (Xs); que presentaron una relación o asociación positiva con el rendimiento de soya en Kg./ha. (Y) (Variable dependiente).

Componentes del Rendimiento Variables independientes (Xs)	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de Regresión (b)	Coeficiente de Determinación (R^2%)
Número de vainas por planta	0,742	104,26 **	72
Diámetro del grano	0,640	108,19 **	68
Longitud del grano	0,570	857,25 *	59
Peso de mil semillas	0,787	33,944 **	79

* = Significativo al 5%.

** = Altamente Significativo al 1%.

➲ Coeficiente de Correlación (r).

Correlación es la relación o estrechez positiva o negativa entre dos o más variables (Componentes del rendimiento) versus el rendimiento y su valor máximo es +/- 1 y no tiene unidades.

En esta investigación se determinaron correlaciones positivas significativas de las variables número de vainas por planta, diámetro y longitud del grano en mm y peso de mil semillas evaluado en gr versus el rendimiento de soya en Kg. /ha. (Cuadro No. 13).

➲ Coeficiente de Regresión (b)

Regresión es su concepto más sencillo es el incremento o disminución del rendimiento de soya (variable dependiente -Y) por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs).

En investigación las variables independientes que incrementaron el rendimiento de soya fueron el número de vainas por planta, diámetro y longitud del grano en mm y peso de mil semillas evaluado en gr ya que presentaron los promedios más elevados (Cuadro No. 13).

➲ Coeficiente de Determinación (R^2%).

El R^2, es un indicador de ajuste de datos de la línea de regresión lineal o múltiple: Y = a+bx y se expresa en porcentaje. Mientras más cercano a 100% del R^2, es un indicador de un buen ajuste de datos.

En este trabajo investigativo el 79% del incremento del rendimiento soya fue debido a valores más altos de la variable independiente peso de mil semillas en gr (Cuadro No. 13).

7. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA RELACIÓN BENEFICIO-COSTO

Para el análisis económico de la relación beneficio costo, se tomó en cuenta los costos que varían en cada tratamiento; según el siguiente detalle:

Naturamin Plus ……. $. 12, 00
Garbi…… $. 12, 50
Cropmax…… $. 12, 00
Green Master……...$.10, 00

Seamino……..... $. 9, 50

Costo de trilla: ……$. 1,50/45 Kg. (0,03 c/Kg.).

Costo de un envase:…….$. 0,35/unidad, capacidad de un envase: 45 Kg.

Promedio de venta de soya a nivel de finca: $. 0,62 /Kg.

Cuadro No. 14. Análisis Económico de la Relación Beneficio-Costo. Cultivo: Soya

VARIABLES	TRATAMIENTOS															
	T1: A1B1	T2: A1B2	T3: A1B3	T4: A2B1	T5: A2B2	T6: A2B3	T7: A3B1	T8: A3B2	T9: A3B3	T10: A4B1	T11: A4B2	T12: A4B3	T13: A5B1	T14: A5B2	T15: A5B3	T16: A0B0
Rto. Promedio Kg./ha	1.580,67	1.755,33	2.850,67	1.396,00	1.896,67	2.223,33	1.858,00	2.004,00	2.848,00	1.333,33	1.844,67	2.390,00	1.417,33	2.425,33	3.028,67	568,67
Rto. Ajustado 10% Kg./ha	1422,60	1579,80	2565,60	1256,40	1707,00	2001,00	1672,20	1803,60	2563,20	1200,00	1660,20	2151,00	1275,60	2182,80	2725,80	511,80
Ingreso Bruto $/ha	882,01	979,47	1590,67	778,97	1058,34	1240,62	1036,76	1118,23	1589,18	744,00	1029,33	1333,62	790,87	1353,33	1690,00	317,32
Costos que varían $/HA																
Naturamin Plus	6,00	12,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Garbi	0,00	0,00	0,00	6,5	12,5	18,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cropmax	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	12,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Green Master	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	10,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Seamino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75	9,50	14,25	0,00
Alquiler Cosechadora	42,68	47,39	76,97	37,69	51,21	60,03	50,17	54,11	76,90	36,00	49,81	64,53	38,27	65,48	81,77	15,35
Envases	11,06	12,29	19,95	9,77	13,28	15,56	13,01	14,03	19,94	9,33	12,91	16,73	9,92	16,98	21,20	3,98
Total costos que varían $/HA	59,74	71,68	114,92	53,96	76,99	94,34	69,17	80,14	114,83	50,33	72,72	93,76	52,94	91,96	117,22	19,33
Total beneficios netos $/HA	822,27	907,79	1475,75	725,00	981,36	1146,27	967,59	1038,10	1474,35	693,66	956,61	1239,86	737,93	1261,37	1572,77	297,98
Relación Beneficio Costo	14,76	13,66	13,84	14,43	13,75	13,15	14,99	13,95	13,84	14,78	14,15	14,22	14,94	14,72	14,42	16,41
Relación Ingreso Costo	13,76	12,66	12,84	13,43	12,75	12,15	13,99	12,95	12,84	13,78	13,15	13,22	13,94	13,72	13,42	15,41

➲ Relación Beneficio – Costo (RB/C e I/C)

Al comparar los indicadores de la relación beneficio/costo e ingreso/costo (RB/C e I/C), tomando en consideración únicamente lo económico, el tratamiento con el mejor beneficio neto fue el T15: Bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha con $. 1.572,77 y una relación beneficio/costo de 14,42; es decir que el productor de soya por cada dólar invertido tiene una ganancia de 13,42 dólares; el valor más bajo de la relación beneficio-costo se reportó en el T6: A2B3 (Bioestimulante Garbi en dosis de 1,50 l/ha) con 13,15 (Cuadro No. 14).

Estos resultados nos permitieron inferir que la relación beneficio-costo en la producción de soya, mediante la aplicación de bioestimulantes foliares, en todos los tratamientos es muy superior que la unidad, es decir existe una mejor utilización y recuperación del capital invertido.

.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado los diferentes análisis agronómicos, estadísticos y económicos, se puede resumir las siguientes conclusiones:

- La respuesta de los bioestimulantes foliares para la mayoría de los componentes del rendimiento de soya evaluados fueron diferentes.

- El bioestimulante foliar con el rendimiento promedio más alto fue A5: Seamino con 2.290,44 Kg/ha.

- La dosis de bioestimulante foliar que alcanzó el mejor rendimiento fue la B3: 1,50 l/ha con 2.668,13 Kg/ha.

- El tratamiento con el rendimiento promedio más alto, fue el T15: Bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha con 3.028,67 Kg./ha.

- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar el rendimiento de soya fueron el número de vainas por planta, diámetro y longitud del grano en mm y peso de mil semillas evaluado en gramos.

- Económicamente la mejor opción tecnológica con el mejor beneficio neto fue el T15: Bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha con $. 1.572,77 y una relación beneficio/costo de 14,42; lo que significa que el agricultor por cada dólar invertido gana 13,42 dólares.

5.2. RECOMENDACIONES

En relación de los principales resultados y conclusiones, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Para la zona agro ecológica de Ventanilla en el Cantón Ventanas, para el cultivo de soya, se recomienda el bioestimulantes foliar Seamino en dosis de 1,5 l/ha, en tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo, por presentar en esta investigación el rendimiento promedio más alto.

- Validar el uso de los bioestimulantes foliares Naturamin Plus, Garbi, Cropmax, Green Master y Seamino en otros cultivos como sandía, melón y tomate riñón.

- La Universidad Estatal de Bolívar a través del Departamento de Investigación y vinculación con la colectividad, transferir esta tecnología en otras zonas agro ecológicas de la provincia Los Ríos dedicadas al cultivo de soya.

- Producir soya, con enfoque de Manejo Integrado del Cultivo (MIC), donde prevalezca las buenas prácticas agrícolas, lo que conlleva a tener un producto de calidad, y, de esta manera reducir la contaminación ambiental.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La soya (***Glycine max*** **L**), es un cultivo de crucial importancia para la economía mundial, siendo la base de la industria vegetal, como alimento para el hombre y concentrados para animales. Es considerada nutricionalmente como una especie estratégica por su alto contenido de proteínas (38-42 %) y de aceite (18-22 %).

Esta investigación se realizó en la hacienda Ventanilla Km 3.5 vía Ventanas – Puebloviejo, cantón Ventanas, provincia Los Ríos a una altitud de 11,30 msnm. Los objetivos planteados fueron **i)** Determinar el mejor tipo de bioestimulante foliar Naturamin Plus; Garbi; Cropmax; Green Master y Seamino para la producción de soya en el sitio Ventanilla. **ii)** Establecer la dosis más adecuada para el cultivo de soya. **iii)** Realizar el análisis económico en la relación Beneficio-Costo B/C. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 5x3 y un testigo. El factor A correspondió a cinco Bioestimulantes A1: Naturamin Plus, A2: Garbi, A3: Cropmax, A4: Green Master y A5: Seamino. El factor B a tres dosis: B1: 0,50 l/ha, B2: 1,00 l/ha y B3: 1,50 l/ha. Se tuvieron 16 tratamientos con tres repeticiones. Se realizaron análisis de varianza, prueba de Tukey para factores en estudio e interacciones. Se efectuaron análisis de correlación y económico de la relación beneficio-costo. Los principales resultados fueron: El bioestimulante foliar con el rendimiento promedio más alto fue A5: Seamino con 2.290,44 Kg/ha. La dosis de bioestimulante foliar que alcanzó el mejor rendimiento fue la B3: 1,50 l/ha con 2.668,13 Kg/ha. El tratamiento con el rendimiento promedio más alto, fue el T15: Bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha con 3.028,67 Kg. /ha. Las variables que incrementaron el rendimiento de soya fueron el número de vainas por planta, diámetro y longitud del grano en mm y peso de mil semillas. La mejor opción tecnológica fue el T15: Bioestimulante Seamino en dosis de 1,50 l/ha con $. 1.572,77 y una relación beneficio/costo de 14,42 e ingreso/costo de 13,42.

6.2. SUMMARY

The soya (***Glycine max*** **L**), it is a cultivation of crucial importance for the world economy, being the base of the vegetable industry likes food for the man and concentrate for animals. It is considered nutritionally like a strategic species for their high content of proteins (38-42%) and of oil (18-22%).

This investigation was carried out in the country property Window Km 3.5 via Windows-Puebloviejo, canton windows, county The Ríos to an altitude of 11, 30 msnm. The outlined objectives were **i)** determine the best bioestimulantes type to foliate Naturamin Bonus; Garbi; Cropmax; Green Master and Seamino for the soya production in the place Window. **ii)** Establish the most appropriate dose for the soya cultivation. **iii)** Carry out the economic analysis in the relationship Benefit-cost B/C. a design of Complete Blocks was used at random (DBCA) in factorial arrangement 5x3 and a witness. The factor A it corresponded five Bioestimulantes A1: Naturamin Bonus, A2: Garbi, A3: Cropmax, A4: Green Master and A5: Seamino. The factor B to three dose: B1: 0,50 l/ha, B2: 1,00 l/ha and B3: 1,50 l/ha. 16 treatments were had with three repetitions. They were carried out variance analysis, test of Tukey for factors in study and interactions. Correlation analysis was made and economic of the relationship benefit-cost. The main results were: The bioestimulante to foliate with the yield higher average was A5: Seamino with 2.290,44 Kg/ha. The bioestimulante dose to foliate that it reached the best yield it was the B3: 1,50 l/ha with 2.668,13 Kg/ha. The treatment with the yield higher average, was the T15: Bioestimulante Seamino in dose of 1,50 l/ha with 3.028,67 Kg./ha. The variables that increased the soya yield were the number of sheaths for plant, diameter and longitude of the grain in mm and weight of a thousand seeds. The best technological option was the T15: Bioestimulante Seamino in dose of 1,50 l/ha with $. 1.572,77 and a relationship benefice/cost of 14,42 and Ingres/cost of 138,42.

VII. BIBLIOGRAFÍA

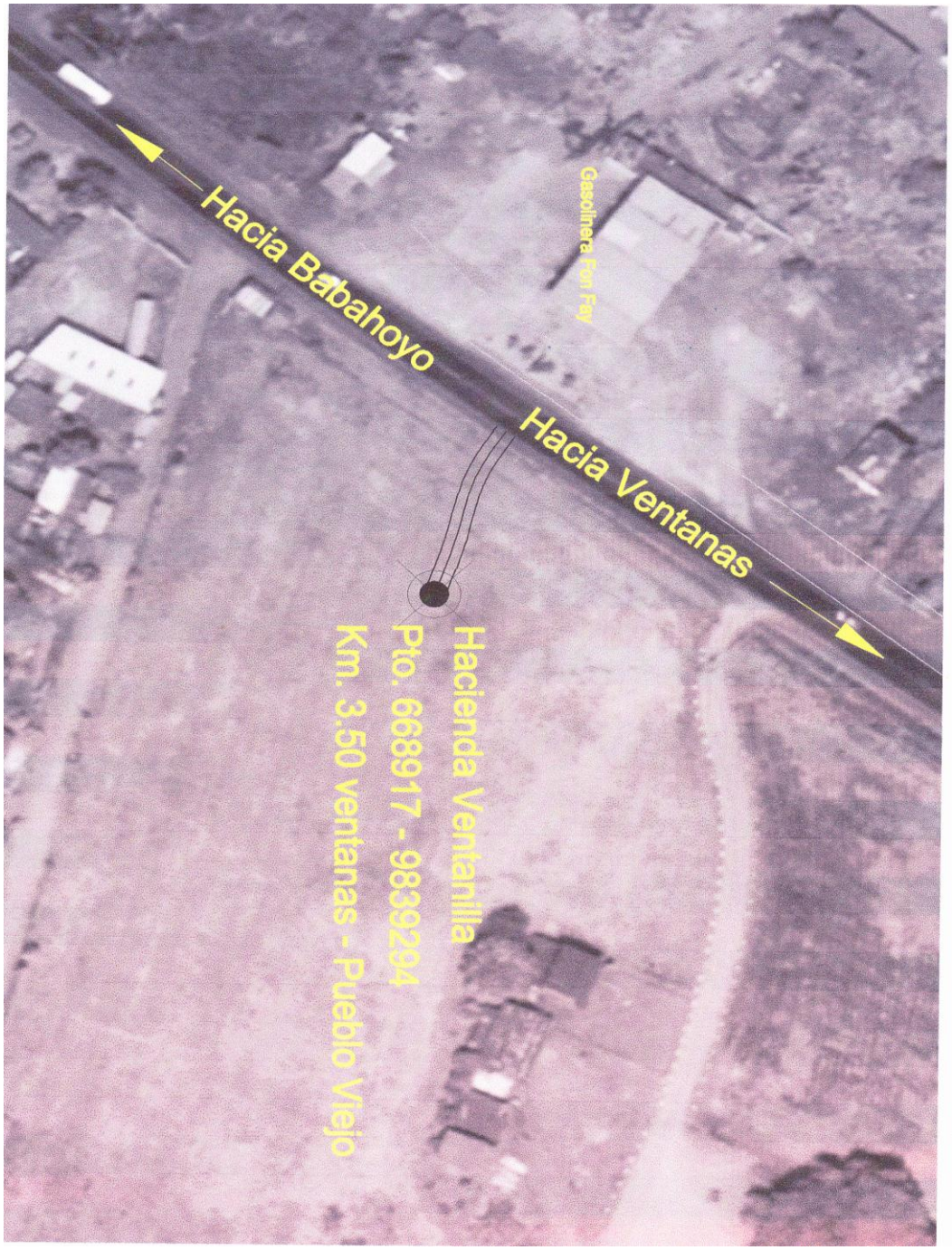
1. Andreani, J. Andrade, E. Suero and Dardenelli, J. 2001. Waterdeficits durin reproductive growth of soybeans. Their effects on dry matter accumulations, seeds yield and its components.
2. Daymsa. 2011. Catálogo y manual de productos.
3. Daymsa. 2011. Uso de biofertilizantes en agricultura. Información técnica.
4. Durango, W. morales, R. Mite, F. 2008. Manejo de biofertilizantes y estimulantes en el cultivo de soya, en la zona subcentral del Litoral Ecuatoriano. Memorias congreso XI Nacional Ciencias del Suelo. Pp. 34-36.
5. Durango, W. et. al. 2008.
6. Euroagro. 2011 Catálogo y manual de productos. En línea www.euroagro.com.ec.
7. Fresoli, D.; Beret, P.; Guaita S. 2010. Bioestimulantes, efecto sobre los componentes de rendimiento en soya bajo condiciones de estrés. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, CP 3100, Panamá, entre Ríos, República Argentina.
8. Guamán. R. 2006. El cultivo de soya en Ecuador y sus variedades. INIAP. Boletín divulgativo N° 234.P.12.
9. Holdridge, L, 1947.
10. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 2009. Informe técnico anual. Programa de soya. Estación Experimental Sur "Boliche". Guayaquil- Ecuador. Pp.1-22.
11. Laboratorios Nova. 2011. Los bioestimulantes en Agricultura Moderna. Trabajos de investigación. En línea www.laboratorios.com. Consultado 2012.

12. Lara, S. Navia, D. 2011. Evaluación de varios bioestimulantes foliares en la producción del cultivo de soya (***Glycine max*** **L**.), en la zona de Babahoyo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. P. 72.
13. Vademécum. Agrícola. 2008.
14. Ministerio de Agricultura y Ganadería. MAG. 2008. Oleaginosas y Aceites. Acciones Desarrolladas Durante El Último Año. Recuperado el 8 de Agosto del 2008.
15. Mestanza, S. 2001. Evaluación de la fertilidad de los suelos del sur de la Provincia de los Ríos, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pp. 25-65.
16. Morera. S, 2011. Catalogo y manual de productos.
17. Muller-Dambois, D. y Ellemberg, H. 2004. Aimis and Methods of vegetation ecology.Wiley and Sans, New York. P. 547.
18. Nato, v. 2011. Estudio y comportamiento de cultivares de soya en la región central de la pampa Argentina. INTA. Anuario científico. 2008.
19. Océano Centrum. 2000.
20. Peñaloza. P. 2005. Comportamiento de variedades y/o líneas de soya en suelos ácidos, neutros y sódicos del valle del rio Cauca. In ICA 18 (4). 140-152.
21. Pérez, M. 2008. Evaluación de la aplicación de fertilizantes foliares en el cultivo de soya (Glycine máx. M) en el Cantón las Naves. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Pp. 2-25.
22. Raymond Chang, 2007. Química.
23. Saumell, H. 2005 SOYA: Información técnica para su mejor conocimiento y cultivo. 4 ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, P. 121.
24. Usad. 2009. World Markets and tra. Unites states Department Agriculture. Foreign Agriculture Service. Circular Series FOP: August 2009.
25. Ubesa 2012. Estación experimental.

26. Vertolin, D, Desa, m; Arfl, O; Furlani, J. De Carvalho, F. 2010. Bioestimulant, efeitos nos componentes do rendimientos no feijao de soya sob o escorcho hídrico. EMBRAPA. Joumal Bragantia, vol, 69, Brasil, N° 2.
27. http://www.oeidrus-slp.gob.mx.html
28. http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/ANALISIS.htm
29. http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/informe_año_01_02.html
30. http://www.colombiasinhambre.com.html
31. http://www.coagrosoya.org.co/soya/index.html
32. http://www.oeidrus-slp.gob.mx.html
33. http://www.infoagro.com
34. http://www.agrosoluciones.dupont.com.html
35. http://www.inta.gov.ar.html
36. http://www.daviagro.com.html
37. http://www.oleaginosas.org.html
38. http://www.aminoacidos.org.com.html
39. http://www.sagpya.mecon.gov.ar.html
40. www.iniap.gob.ec/nsite/images/.../Informe%20Ejecutivo%202012.pdf
41. http//www.fas usda.gov/oilseeds/circular/.2008/August/oilseedsfull0808.pdf
42. http://www.embrapa.gob.br.html

ANEXOS

Anexo No. 1. Ubicación del experimento



Anexo No. 2. Base de datos

1. Tratamientos	2. Repeticiones	3. Factor A Bioestimulantes		4. Factor B: Dosis
5. Interacciones	6. Días a emergencia	7. Días a floración	8. AP 15 dds	9. AP 30 dds
10. AP 45 dds	11. AP 60 dds	12. AP 75 dds	13. Días a cosecha	14. Vainas/Planta
15. Semillas/vaina	16. Longitud del grano	17. Diámetro del grano	18. Peso de mil semillas	19. Rto Kg/ha

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
T1	R1	A1	B1	A1B1	12	52	9,1	18,8	29	36,7	37	105	19,8	2,82	7,6	6,75	80,2	1576
T2	R1	A1	B2	A1B2	12	45	10	25,4	44,4	53,7	54	98	21,8	2,8	7,55	6,35	83	1782
T3	R1	A1	B3	A1B3	11	43	9,4	29,6	47,3	61,9	61,9	96	28,2	2,86	7,75	6,7	100	2838
T4	R1	A2	B1	A2B1	12	51	9,1	21,2	29,4	38,6	39	104	17,4	2,88	7,7	6,75	80,5	1418
T5	R1	A2	B2	A2B2	12	47	10	23	34	46,2	46,2	100	23,6	2,88	7,35	6,75	82	1960
T6	R1	A2	B3	A2B3	11	44	11	31,4	45,5	56,2	56,3	97	25,2	2,8	7,75	6,75	84	2086
T7	R1	A3	B1	A3B1	11	50	9,8	23	35,2	46,1	46,1	103	22,8	3	7,3	6,45	79,8	1920
T8	R1	A3	B2	A3B2	12	45	10	28,4	40,3	50,6	50,6	98	25,2	2,82	7,65	6,65	80,6	2016
T9	R1	A3	B3	A3B3	11	43	9	31,2	41,4	52,2	52,2	96	35	2,78	7,7	6,15	82,5	2824
T10	R1	A4	B1	A4B1	12	52	9,8	20,2	29,3	36,2	36,2	105	16	2,86	7,6	6,55	79,5	1280
T11	R1	A4	B2	A4B2	12	45	9,8	20	31	38,3	38,3	98	22,9	2,82	7,2	6,35	82	1862
T12	R1	A4	B3	A4B3	12	44	9,8	20,1	30,6	40,6	40,6	97	28,8	2,82	7,5	6,65	86,4	2470
T13	R1	A5	B1	A5B1	12	52	9,9	21,4	34,8	41,1	41,1	105	18,1	2,78	7,45	6,5	79	1400
T14	R1	A5	B2	A5B2	11	45	9,7	22,8	35,7	48,2	48,2	98	28,4	2,92	7,5	6,5	83,5	2440
T15	R1	A5	B3	A5B3	12	42	9,8	26,6	42,7	55,8	55,8	95	35,1	2,86	7,55	6,5	85,5	3022
T16	R1	A0	B0	A0B0	12	54	9,7	14,5	18	21,1	21,1	107	6,4	2,66	6,4	5,7	68,1	408
T1	R2	A1	B1	A1B1	12	54	9,1	19,1	30	35,8	35,8	107	19,5	2,86	7,5	6,7	82,5	1618
T2	R2	A1	B2	A1B2	12	47	9	25	45	52,3	53	100	20	2,84	7,65	6,7	86,5	1728
T3	R2	A1	B3	A1B3	11	45	9,2	28,7	47,3	62	62,9	98	27,6	3	7,8	6,75	99,5	2898
T4	R2	A2	B1	A2B1	12	51	9	20,7	30	38,9	40	104	16,3	2,86	7,65	6,65	81	1320
T5	R2	A2	B2	A2B2	12	45	9,6	22,9	33,8	46,5	46,5	98	22,8	2,8	7,4	6,7	83,1	1866
T6	R2	A2	B3	A2B3	11	43	10	30,6	45,9	56	56	96	27,3	2,82	7,65	6,7	84,6	2292
T7	R2	A3	B1	A3B1	11	52	9,2	22,7	36,2	46,5	46,5	105	21,6	2,98	7,35	6,4	80,5	1822
T8	R2	A3	B2	A3B2	12	47	10	28	40,1	50,9	50,9	100	24	2,86	7,65	6,55	80,5	1944
T9	R2	A3	B3	A3B3	11	43	9,6	30,9	42,1	51,8	51,8	96	36,4	2,8	7,65	6,7	81,6	2926
T10	R2	A4	B1	A4B1	12	51	9,9	21,8	29,7	37,2	37,2	104	17,2	2,8	7,55	6,6	80	1356
T11	R2	A4	B2	A4B2	12	47	9,3	22,6	31,8	39	39	100	22,7	2,84	7,25	6,3	81,9	1858
T12	R2	A4	B3	A4B3	12	43	9,6	19,9	29,9	42,1	42,1	96	26,9	2,86	7,45	6,6	85	2300
T13	R2	A5	B1	A5B1	12	51	8,9	22,1	33,1	40,6	41	104	18,5	2,76	7,4	6,5	80,1	1438
T14	R2	A5	B2	A5B2	11	44	9,2	22,9	34,9	48	48	97	28,2	2,9	7,6	6,55	82,5	2374
T15	R2	A5	B3	A5B3	12	43	10	28	43,3	56,1	56,1	96	34,9	2,88	7,6	6,4	83	2936
T16	R2	A0	B0	A0B0	12	56	10	15,1	18,2	22	22	109	10	2,6	6,25	5,5	70,5	644
T1	R3	A1	B1	A1B1	12	51	9	18,6	29,6	36,5	37	104	19	2,84	7,6	6,65	81,6	1548
T2	R3	A1	B2	A1B2	12	46	10	24,9	44,4	52	52	99	21,1	2,82	7,7	6,8	84,3	1756
T3	R3	A1	B3	A1B3	11	43	9,5	29	47,3	61,7	62	96	28,2	3	7,85	6,7	95,3	2816
T4	R3	A2	B1	A2B1	12	53	9,1	19,8	30,5	37,3	39,6	106	18	2,9	7,65	6,8	79	1450
T5	R3	A2	B2	A2B2	12	46	9,3	23,6	32,9	47	47	99	22,5	2,86	7,35	6,65	82,3	1864
T6	R3	A2	B3	A2B3	11	43	9,9	30,8	44,9	57,1	57,1	96	27,3	2,9	7,7	6,6	83,3	2292
T7	R3	A3	B1	A3B1	11	52	9	21,7	36,5	45,1	45,1	105	22,4	2,98	7,35	6,5	78	1832
T8	R3	A3	B2	A3B2	12	46	9	28,6	41,3	51,6	51,6	99	26,1	2,8	7,6	6,6	79,8	2052
T9	R3	A3	B3	A3B3	11	44	9,8	30,2	44,3	54,2	54,2	97	34,8	2,76	7,6	6,15	82,7	2794
T10	R3	A4	B1	A4B1	12	52	9,3	20,1	28,6	35,9	35,9	105	17	2,81	7,5	6,6	81,2	1364
T11	R3	A4	B2	A4B2	12	46	10	22,8	32,5	40,1	40,1	99	21,9	2,86	7,25	6,5	82,3	1814
T12	R3	A4	B3	A4B3	12	43	9,7	23,4	30,2	43,6	43,6	96	27,6	2,9	7,55	6,65	85,2	2400
T13	R3	A5	B1	A5B1	12	51	9	20	30,5	39,8	40,4	104	18	2,72	7,45	6,45	80,3	1414
T14	R3	A5	B2	A5B2	11	46	9	22,3	35,9	47,2	47,2	99	29,3	2,88	7,55	6,45	82,9	2462
T15	R3	A5	B3	A5B3	12	43	10	29,1	43,1	55,9	55,9	96	36,4	2,9	7,65	6,45	84,2	3128
T16	R3	A0	B0	A0B0	12	55	9	12,6	17,3	21	22,2	108	10	2,7	6,3	5,6	69	654

Anexo No. 3. Fotografías del manejo y evaluación de la investigación

3.1. Toma de muestra de suelo para su análisis	3.2. Preparación de suelo
	
3.3. Surcado y siembra de soya	3.4. Aplicación de bioestimulantes a los 20 dds
	

3.5. Evaluación de altura de planta a los 60 dds	3.6. Aplicación de bioestimulantes a los 45 dds
	
3.7. Visita del Tribunal de Calificación de Tesis	3.8. Evaluación días a la cosecha
	

3.9. Conteo el # de vainas por planta	3.9.1. Contando el # de vainas por planta
	
3.10. Contando el # de semillas por vainas	3.11. Pesando las mil semillas de soya
	

3.12. Variable donde se realiza la cosecha de la soya	3.12.1. Proceso de cosecha de soya
	
3.12.2. Realizando la cosecha de soya	3.12.3. Cosecha de soya
	

Anexo No. 4. Glosario de términos técnicos

Aminoácido.- Es una molécula orgánica con un grupo amino (-NH2) y un grupo Carboxilo (-COOH). Los aminoácidos más frecuentes y de mayor interés son aquellos que forman parte de las proteínas. Dos aminoácidos se combinan en una reacción de condensación entre el grupo amino de uno y el carboxilo del otro, liberándose una molécula de agua y formando un enlace amida que se denomina enlace peptídico; estos dos "residuos" de aminoácido forman un dipéptido. Si se une un tercer aminoácido se forma un tripéptido y así, sucesivamente, hasta formar un polipéptido. Esta reacción tiene lugar de manera natural dentro de las células, en lo ribosomas.

Calibrador.- Aparato que sirve para medir el diámetro interior o exterior de los

Cuerpos cilíndricos.- Instrumento que sirve para comprobar las medidas de las piezas.

Célula.- Pequeña cavidad. Unidad microscópica esencial de los seres vivos.

Clorofila.- Pigmento verde de los vegetales, esencial en la fotosíntesis.

Cogollo.- Brote que arrojan los árboles y otras plantas.

Clorosis.- Enfermedad de las plantas debida a trastornos en la nutrición, que se manifiesta por la presencia de hojas amarillentas.

Deltametrina.- Es una sustancia activa de la familia de los piretroides con un intenso y rápido efecto insecticida y acaricida tanto por contacto directo como por ingestión.

Diazinón.- Es el nombre común de un insecticida organofosforado usado para controlar insectos en el suelo, en plantas ornamentales y en cosechas de frutas y hortalizas. También se usa para controlar plagas caseras como moscas, pulgas y cucarachas.

Dimetoato.- Es un insecticida con acción de contacto e ingestión, muy eficaz en

El control de insectos masticadores, minadores y chupadores en frutales Vid, cítricos, hortalizas y cereales.

Enfermedad.- Alteración más o menos grave de la salud.

Esporas.- Célula asexualada de las plantas criptógamas que es capaz de formar un individuo adulto, sin necesidad de unirse a otra.

Epifitia.- f. FITOPATOL. Nombre genérico que se aplica a las enfermedades vegetales de carácter epidémico, que afectan principalmente a las especies cultivadas.

Foliar.- Perteneciente a las hojas de las plantas.

Folíolo.- BOT. Cada una de las pequeñas hojitas que componen una hoja pinnada.

Fungicida.- adj. BIOL. Dícese de cualquier sustancia capaz de destruir lo hongos. (Del lat. fungus, hongo).

Inmunidad.- Capacidad de un organismo para resistir y vencer la acción de un agente nocivo.

Infección.- Penetración y desarrollo de agentes patógenos en los tejidos de un huésped, ocasionándole efectos nocivos.

Latitud.- Anchura. La menor de las dos dimensiones que tienen las cosas o figuras planas. Distancia de un lugar a otro.

Leguminosas.-f. pl. BOT. Familia de plantas con más de 10.000 especies. Ordenrosales.

Metamidofos.-Es un insecticida que actúa por contacto e ingestión, con buen efecto de derribe y persistencia.

Necrosis.-Muerte de algunos elementos celulares en el interior de un cuerpo vivo.

Patógeno.- Dícese de los organismos, gralte, microorganismos, capaces de producir una infección en el cuerpo de animales y plantas.

Péptidos.- (del griego πεπτός, peptós, digerido) son un tipo de moléculas formadas por la unión de varios aminoácidos mediante enlaces peptídicos. Los péptidos, al igual que las proteínas, están presentes en la naturaleza y son responsables por un gran número de funciones, muchas de las cuales todavía no se conocen. La unión de un bajo número de aminoácidos da lugar a un péptido, y si el número es alto, a una proteína, aunque los límites entre ambos no están definidos. Orientativamente:

Oligopéptido: de 2 a 10 aminoácidos.

Polipéptido: entre 10 y 100 aminoácidos.

Proteína.- Representación de la estructura tridimensional digitalizada de la mioglobina. La animación corresponde a la transición conformacional entre las formas oxigenada y desoxigenada. Las proteínas son moléculas formadas por cadenas lineales. El término proteína proviene de la palabra francesa protéine y ésta del griego πρωτεῖος (proteios), que significa 'prominente, de primera calidad'.

Quelante.- Sustancia que forma complejos con iones de metales pesados. A estos complejos se los conoce como quelatos, palabra que proviene de la palabra griega chele que significa "garra".

Queratina.- (del griego κερατίνη, córneo) es una proteína con estructura fibrosa, muy rica en azufre, que constituye el componente principal que forman las capas más externas de la epidermis de los vertebrados y de otros órganos derivados del ectodermo, faneras como el pelo, uñas, plumas, cuernos, ranfotecas y pezuñas. La única biomolécula cuya dureza se aproxima a la de la queratina es la quitina.

Resistencia.- Fenómeno por el cual ciertos organismos que eran especialmente sensibles a determinadas sustancias químicas gana cierta inmunidad frente a las mismas.

Roya.- f. BOT. Hongo de tamaño muy pequeño que vive parásito sobre diversos vegetales provocando graves enfermedades. // Enfermedad de algunos árboles que presentan el centro del tronco convertido en un polvo rojo negruzco.

Tejido.- Agrupación de células animales o vegetales, especializadas para realizar una misma función.

Telios.- Grupos de células binucleadas que originan células de pared gruesa

Especializadas.

Tolerancia.- Acción y efecto de tolerar.

Variedad.- Categoría taxonómica, inferior a la especie, que agrupa a los organismos que presentan diferencias individuales cuyo sentido hereditario no está bien determinado.