

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de tres promotores de crecimiento, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), en la zona de Babahoyo”

AUTOR:

EDWIN HERACLIO BELTRAN ALEJANDRO

DIRECTOR:

ING. AGR. Oscar Caicedo Campuzano

BABAHOYO - LOS RÍOS - ECUADOR

2015

**PRESENTADO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO REQUISITO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de tres promotores de crecimiento, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), en la zona de Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Jorge Guerrero Noboa.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Dalton Cadena P. MBA

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete

VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Edwin Heraclio Beltrán A.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente al todo poderoso, por haberme dado salud y energía para salir adelante y alcanzar todas mis metas.

Como un homenaje especial le dedico este trabajo a mi padre, Sr. Dr. HERACLIO ANIBAL BELTRAN CASTILLO y a mi señora madre CLARA INES ALEJANDRO VERA los mismos que ya no se encuentran a mi lado pero sus sueños eran de verme hecho profesional, a mi señora hermana Lic. MARIA BELTRAN Vda. DE CARRASCO, quien en todo momento a estado a mi lado y supo darme valor en los días más difíciles de mi vida prestándome toda la ayuda y el apoyo necesario,

Ya que fueron ellos quienes inspiraron en mi los más nobles sentimiento, de amor, responsabilidad, trabajo y honradez, y todo los grandes sentimientos que llevo en mi corazón.

Porque fue bondad, sacrificio y amor lo que siempre supe recibir de mis abnegados padres; y hermana esperando mis padres amados que en el lugar donde se encuentran me colmen de bendiciones.

Además hago extensivo esta dedicatoria a mi querida ESPOSA ANA YADIRA CARRASCO TORRES y a mis adorables HIJOS, EDWIN Y ANÍBAL BELTRÁN CARRASCO ya que fueron ellos quienes tuvieron que sacrificarse para que ya pueda alcanzar la meta hoy cumplida.

Edwin Heraclio Beltrán A.

AGRADECIMIENTOS

Deseo demostrar de la manera más imperecedera el agradecimiento a mis compañeros de trabajo, y profesores de la Facultad de Agronomía ya que cada uno de ellos supo brindarme sus sabios conocimientos y consejos en el momento indicado para poder llegar a una feliz culminación de mis estudios.

Ya que gracias al apoyo y conocimiento por ellos brindados, podre aplicar sus ejemplos en mi vida diaria y profesional.

*GRACIAS QUERIDOS COMPAÑEROS..... GRACIAS QUERIDOS
MAESTROSGRACIAS, GRACIAS*

Edwin Heraclio Beltrán A.

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la producción de hortalizas está proyectándose con éxito tanto a los mercados locales como a los grandes mercados internacionales, debido a su reconocida calidad, lo que está motivando que, cada vez más agricultores incursionen en este importante renglón productivo.

Entre las hortalizas cuya demanda ha crecido en los últimos tiempos, aparece la sandía, que tiene una gran demanda entre los consumidores locales, y ya ha incursionado con éxito en el mercado de los Estados Unidos¹.

En el Ecuador en el año 2010 se sembraron 1908 ha de sandía con una producción de 25818 t. Además se sembraron alrededor de 378 ha en asociación con otros cultivos con una producción de 383 t, siendo Guayas la provincia con mayor producción (49 %), seguida de Manabí (44 %), Los Ríos (3 %) y Galápagos (1 %)².

En la actualidad, ante los serios desequilibrios naturales que se vienen suscitando en las últimas décadas, dentro de los que se cuenta la degradación acelerada del recurso suelo, por efecto de su uso inadecuado, en detrimento de la producción de alimentos, el manejo ecológico de esta horticultura sustentable, nace como alternativa de producción. En este marco, la siembra de hortalizas con alto índice de producción, cobra una importancia fundamental desde el punto de vista social ya que apunta a mejorar la calidad de vida de la población al reducir el uso de agroquímicos que afecten la salud humana.

La aplicación de promotores de crecimiento sobre los cultivos se ha desarrollado como alternativa para maximizar la eficiencia de la aplicación de fertilizantes, estas dosis varían mucho dependiendo de las condiciones climáticas, prácticas de cultivos, rotación de las cosechas, residuos de cosechas y otros materiales

¹ Información disponible en internet en www.infoagro.com.

² Información disponible en Revista Agripac Directo. Mayo 2012.

El manejo técnico del cultivo ha sido por mucho tiempo relegado solo a la muy poca voluntad del productor de lograr el máximo rendimiento del cultivo, basado únicamente en la aportación de nutrientes en forma sólida (urea, muriato de potasa) y foliares (con biuret y microelementos, especialmente), siendo esto en muchos casos limitantes dentro de la producción sostenible del cultivo. Lo cual en su mayor parte origina fracasos en las aplicaciones por manejo de los fertilizantes o por sus dosis muy reducidas que no estimulan a la planta a rendir su potencial agronómico, disminuyendo la capacidad de la misma a la prevención de estrés, plagas y enfermedades.

En la actualidad, el desarrollo científico y tecnológico es amplio en áreas del conocimiento, tanto de la nutrición como de la regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, en forma tal que día con día surgen nuevos productos y tecnologías para el mejor manejo de estos aspectos en frutales y hortalizas, ya que es en este tipo de cultivos donde más se han empleado diversas prácticas culturales como productos que mejoran su manejo y productividad.

En base a lo expuesto se plantea la realización de la presente investigación en el cultivo de sandía para mercado local.

1.1. Objetivos

Objetivo general

Evalúa promotores de crecimiento, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), en la zona de Babahoyo.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de la aplicación de tres promotores de crecimiento sobre el comportamiento agronómico del cultivo de sandía.

2. Determinar la dosis de promotores de crecimiento más influyente en el crecimiento y rendimiento de la sandía.
3. Realizar un análisis económico del rendimiento en función a la relación costo-beneficio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Según la Food Agriculture Organization, los principales países productores de sandía del mundo en el 2002 son: China con 83 %, Turquía con 6 %, Irán con 3 %, Estados Unidos con 3 %, Egipto con 2 %, México con 1 %, España con 1 % y Grecia con 1 %. Los principales países consumidores, son: China con el 84 % del consumo mundial lo cual lo ubica en el mayor consumidor, le sigue Turquía con 6 %, Irán con 3 %, Estados Unidos con 3 %, Egipto con 2 %, mientras que México y España, son grandes productores pero en relación a los otros países destinan un buen porcentaje de la producción a la exportación. En cuanto a la proporción de la producción que se consume en el propio país, se puede decir que China es el país que consume todo lo que produce, es decir, el 100 % aproximadamente, seguido por Egipto que consume el 99.9 % de su producción, Turquía con el 99.7 %; posteriormente le siguen Grecia con 75.9 %, México con 71.3 % y por último España que consume el 60.7 % de su producción³.

2.1. Importancia del cultivo y procesos agrícolas.

CEDEGE (2000), indica que la sandía (*Citrullus lanatus*) es una cucurbitácea, muy exigente en calor, la faja térmica ideal es de 18-24 °C, a 12 °C se paraliza el crecimiento y sobre temperaturas demasiado elevadas (38 a 42°C) se produce quemaduras en las frutas y pueden causar marchitez temporal de las guías. Además, cualquier helada ocasiona destrucción del follaje. El melón, no es exigente a la humedad, se considera adecuado de 60-70 % de humedad relativa. La luminosidad, debe ser alta, a fin de favorecer la calidad de la fruta.

Santos (2007), sostiene que la sandía es una planta termófila, muy exigente en calor, la faja térmica ideal es de 18-24 °C; a 12 °C se paraliza el crecimiento y sobre temperatura demasiado elevada (38 °C a 42 °C), se producen quemaduras y puede causar marchitez temporal de las guías. La suma térmica entre siembra y cosecha debe estar alrededor de los 100 días-grado. La luminosidad debe ser alta, bajo abundante sol, sobre el 35%, a fin de favorecer

³Fuente: Informe FAO, 2010.

la calidad del fruto. En lo relacionado al suelo, no es muy exigente, siendo posible cultivarlo en una amplia variedad de suelos.

Según Palacios (2009), por lo general los cultivos de hortalizas requieren gran cantidad de nutrientes para su crecimiento sobre todo Potasio y Fósforo, sin embargo su principal problema se presenta en los micro elementos; los cuales en muchos casos no son tomados en consideración por los productores y por muchos técnicos.

Molina (2005), estableció ensayos de respuesta a la fertilización en dos sitios, siendo el tratamiento 225 kg/ha de K₂O el que produjo el mayor rendimiento con 25519 kg/ha en Molisol y 18094 kg/ha en vertisol, hubo una tendencia de este tratamiento a producir melones de mayor tamaño (tipo 4,5 y 6). Además este mismo tratamiento produjo el brix más alto en cada ensayo, con melones de 12.21 en el viejo y 9.07 en la piragua.

REYBANPAC (14), para cultivos de melón y sandía recomienda aplicar 200kg/ha del fertilizante completo 10-30-10 más 100 Kg/ha de urea al momento de la siembra, luego a los 40 días agregar 100 kg/ha de urea, con el fin de obtener altos rendimientos de frutos.

A partir de estudios realizados por Muller y Elienberg (2004), se ha manifestado que en la actualidad muchos de los procesos agrícolas han hecho a la agricultura insostenible. Mucho de esto se debe a sistemas de producción extensivos caducos y de sobre explotación de la selva caducifolia. Los principales problemas encontrados en el sector tropical son: a) Degradación física de suelos ocasionada por la erosión hídrica; b) Degradación biológica, incluida la deforestación y sobrepastoreo, Las causas son: la falta de conocimiento, poco acceso a insumos, falta de conciencia y la falta de tecnología apropiadas para cada zona.

A nivel de la Provincia de Los Ríos, se ha demostrado que existe una diversa variabilidad de suelos. Estos tienden a presentar mayor variabilidad en la zona sur de la misma, especialmente en los cantones de Babahoyo y Montalvo. En muchos de estos sectores se presentan suelos tipo franco arcillosos, franco

arenoso, arcilloso, francos y en ciertos sectores se presentan suelo tipo franco arcillosos, franco arenosos, arcillosos, francos y en ciertos sectores arcillolimosos. El grado de fertilidad presente en los mismos es variable pero generalmente presentan deficiencias en nitrógeno, aunque sus contenidos de fósforo debido a la siembra excesiva sin aportaciones han bajado considerablemente, A nivel de Potasio y micro elementos estos se encuentran en condiciones normales, sin embargo un excesivo laboreo podría reducir dicha capacidad, Los niveles de alcalinidad y acidez están muy por debajo de algún problema, la mayoría de pH se sitúan entre 5,7 y 6,1 (Mestanza. 2001).

2.2. Beneficio en el uso de biofertilizantes.

Los bioestimulante aplicados al cultivo aparecen como una herramienta útil para atemperar los efectos de las deficiencias hídricas. La mezcla de dos o más reguladores vegetales o de reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.) es denominada bioestimulante. Este producto químico puede, en función de su composición, concentración y proporción de las diferentes sustancias, incrementar el crecimiento y desarrollo vegetal, estimulando la división celular, diferenciación y alargamiento de las células, favorecer el equilibrio hormonal de la planta, pudiendo también aumentar la absorción y utilización de agua y de nutrientes por la plantas (Viera & Castro, 2002).

Según Vertoliné *al* (2010), se sabe que existen productos que actúan como bioestimulante mejorando el desarrollo de las plantas o ciertas características fisiológicas que pueden terminar en un mayor rendimiento comercial. En Brasil se realizó un ensayo con un bioestimulante comercial que ya se encuentra en el mercado mundial, compuesto de citoquinina, IBA y ácido giberélico que mejoró notablemente el rendimiento de soja. Por lo que, de confirmarse con nuevos ensayos, se abre un panorama alentador para aumentos significativos en la rentabilidad del cultivo. En el ensayo, el bioestimulante se aplicó a las semillas o en forma foliar en diferentes estadios del cultivo (V5, R1 y R5), a una variedad de soja convencional y a otra genéticamente modificada resistente a

glifosato. La combinación de estos factores generó un ensayo de 30 tratamientos.

Para DAIMSA (2011), todos los seres vivos necesitan Aminoácidos como unidades estructurales fundamentales para la formación de proteínas, enzimas y materiales de partida para la síntesis de otras sustancias esenciales. Hasta hace unos años, la única forma de promover la formación de aminoácidos en las plantas era de manera indirecta y sólo a través del sistema radicular: por medio de la adición de fertilizantes nitrogenados inorgánicos, el Nitrógeno pasa a la disolución del suelo y de aquí es absorbido por las raíces y transformado en aminoácidos. Este proceso exige a la planta un consumo energético muy alto que podría ser aprovechado en otros procesos biológicos.

Los reguladores de crecimiento vegetal o fitorreguladores son sustancias orgánicas, fisiológicamente activas, naturales o sintéticas, que en pequeñas cantidades son capaces de promover o modificar algún proceso fisiológico en las plantas. La aplicación de estos estimula el crecimiento radical y de los órganos aéreos, promueve dentro de las plantas la movilización y traslocación de nutrientes, permite un mejor comportamiento de las plantas ante condiciones ambientales estresantes. Por contener ingredientes naturales no altera el medio ambiente (Laboratorios NOVA, 2010).

2.3. Productos biofertilizantes.

Según Cytozyme (2014), CROP+PLUS es un bioactivador concentrado líquido que se obtiene a través de la tecnología multi-etapas propiedad de Cytozyme. Ayuda a la producción de cultivos a través de la mejora de la actividad fotosintética, el aumento de la concentración de clorofila en el tejido y el aumento de la absorción de nutrientes a través del sistema radicular.

El potencial genético de un cultivo rara vez se logra debido al estrés abiótico, tales como el calor, el frío, la sequía y la radiación UV excesiva encontrado durante la temporada de crecimiento. El estrés abiótico altera el metabolismo

de la planta y reduce la absorción de nutrientes y la translocación. Cuando los nutrientes son deficientes en las etapas cruciales del desarrollo de la planta, tales como la floración, cuajado y maduración de la fruta, los rendimientos y la calidad de los cultivos se pueden reducir drásticamente. A través de su actividad antioxidante, Crop + reduce el impacto del estrés abiótico, lo que lleva a mejores rendimientos y mejor calidad de los cultivos.

Son minerales nutritivos, preparados en forma orgánica para la aplicación foliar. Estos contienen nutrientes quelatados con un amplio espectro de agentes quelatantes orgánicos de bajo peso molecular, tales como aminoácidos naturales, ácidos carboxílicos, peptidos de cadena corta y carbohidratos. Crop+ contiene una serie de componentes naturales bioactivos llamados Elicitores capaces de activar el Metabolismo Secundario de las plantas como también rutas metabólicas que derivan en una mayor concentración de auxinas naturales a través de la promoción de la ruta del Shikimato. Esto determina una mayor división celular, mayor fotosíntesis, mayores rendimientos. Crop+ contiene elementos naturales que permiten reducir el estrés abiótico causado por: falta o exceso de agua, altas y bajas temperaturas, radiación Ultra Violeta y salinidad

Estos componentes, tales como la Glicina Betaina, permiten a la planta mantener su aparato Fotosintético funcionando en condiciones ambientales adversas lo que se traduce en mayores rendimientos.

Contiene un 1 % p/v de Nitrógeno, 1.5 % p/v de P₂O₅ , 1,5 % p/v de K₂O, 1.7 % p/v de Hierro, 0,6 % p/v de Magnesio, 4.5 % p/v de Silicio, 0.08 % p/v de Cobalto, 1.3 % p/v de cobre, 1.4 % p/v Manganeso, 3 % p/v Zinc, 0.05 % p/v Molibdeno. Agentes quelatantes orgánicos: aminoácidos, ácidos carboxílicos, péptidos, nucleótidos y vitaminas. Extractos de alga *Ascophylum nodosum*.

Para Morera (2011), Radical es un abono especial con aminoácidos, en formulación de Líquido soluble (SL). Está formulado para estimular a la planta de forma específica en cada momento. Permiten provocar cambios fisiológicos

en el momento adecuado según las necesidades. Su utilización está especialmente recomendada para favorecer el cuaje y engorde de frutos, así como la estimulación del proceso de enraizamiento en plántones 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.

Producto desarrollado para favorecer los procesos de enraizamiento de plántones, esquejes o estacas de frutales, así como el trasplante de hortalizas. Induce la síntesis de hormonas promotoras de la formación de raíces.

Contiene L-Aminoácidos libres: 3,4 %; Nitrógeno (N) total: 2.7%; Pentóxido de Fósforo (P₂O₅): 4%; Óxido de Potasio (K₂O):6.7%. Materia orgánica total: 8.2%; Aminoácidos de síntesis. Micro elementos (Fe, Mn, Zn) 100% quelados por EDTA. Líquido soluble (SL).

Según AGROFARM (2014), Complex Amin es un producto a base de aminoácidos, que son moléculas orgánicas que dan lugar a las proteínas y a la formación de nuevas células en todos los seres vivos. En la agricultura estimula el crecimiento vegetativo: la planta toma nutrientes y energía para sintetizar la materia orgánica con lo que fabrica células y tejidos. Se recomienda aplicar preferentemente en el arranque vegetativo y en situaciones de stress (sequía, exceso de agua, trasplante, heladas)

La composición de Complex Amin tiene los siguientes porcentajes:

Aminoácidos: 12

Nitrógeno Total: 10

Nitrógeno Proteico: 1

Nitrógeno Orgánico:1

Nitrógeno Amoniacal: 1.70

Nitrógeno Nítrico:1

Nitrógeno Ureico: 5.30

AnhídridoFosfórico: 6

Oxido de Potasio (K₂O): 6

Azufre (S): 1.30

Hierro (Fe) quelatado con EDTA y soluble en agua: 0.01

Cobre (Cu) quelatado con EDTA y soluble en agua: 0.006

Zinc (Zn) quelatado con EDTA y soluble en agua: 0.005

Manganeso (Mn) quelatado en EDTA y soluble en agua: 0.006

Magnesio (MO) quelatado en EDTA y soluble en agua: 0.008

Boro (b) soluble en agua: 0.009

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en la Finca Don Milton del Sr. Milton Olvera, ubicada en el km 14,5 de la vía Barreiro–La Chorrera; localizada entre las coordenadas geográficas 79° 32' de latitud oeste y 1° 47' de latitud sur y una altitud de 9 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación de HOLDRIBGE, con temperatura anual de 24.7°C, una precipitación de 1876.4 mm/año, humedad relativa de 76 % y 844.7 horas de heliofanía de promedio anual⁴.

3.2. Material de siembra

Se utilizó como material genético la sandía híbrida “Royal Charleston”, cuyas características agronómicas son⁵:

Se caracteriza por tener un ciclo vegetativo de 65 a 75 días a la cosecha: el tamaño del fruto es de 65 cm, peso alrededor de 5000 g; florece a los 45-50 días: el color del fruto es verde claro; la germinación y la madurez son tempranas y por tener rendimientos sobresalientes.

3.3. Factores Estudiados

- a) Variable independiente: Dosis de aplicación de Crop+plus.
- b) Variable dependiente: Comportamiento agronómico del cultivo de sandía.

⁴ Datos obtenidos en la estación meteorológica de la UTB-INAHMI. 2013.

⁵ Fuente: Boletín divulgativo de materiales. 2012. Agripac S.A.

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos: deductivo, síntesis y análisis, empírico y el método experimental.

3.5. Tratamientos

Se utilizó los siguientes tratamientos:

#	Tratamientos	Dosis L/ha	Época de aplicación (*)	Número de aplicaciones
T1	<i>CROP+PLUS</i>	1.00	Mensual	2
T2	<i>CROP+PLUS</i>	2.00	Mensual	2
T3	ComplexAmin	1.25	Mensual	2
T4	ComplexAmin	1.75	Mensual	2
T5	Radical	0.25	Mensual	2
T6	Radical	0.50	Mensual	2
T7	Fertilización química	N.A.	Sin aplicación	

(*) A partir del trasplante

Fertilización química: Fertilización: 110 kg/ha N, 20 kg/ha P, 40 kg/ha K, 20 kg/ha S, 3 kg/ha Zn.

3.6 Diseño Experimental

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones.

3.6.1 Análisis de varianza

Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza siguiendo el siguiente esquema:

Fuente de Variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	6
Error	12
Total	20

3.6.2 Análisis Funcional

Para establecer la comparación y diferencia estadística entre las medias de tratamientos, se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

3.7. Manejo del ensayo

Para el normal desarrollo del cultivo se realizaron todas las labores agrícolas que requiere el mismo, las cuales son detalladas a continuación.

3.7.1 Preparación del semillero

Para realizar el semillero se utilizó bandejas de germinación de 128 cavidades, en las cuales se colocó como sustrato turba rubia, depositando una semilla por cavidad. El riego se hizo una vez al día se mantuvo hasta los 12 días después de la siembra.

3.7.2 Preparación del terreno

La preparación del suelo consistió en un pase de arado y dos de rastra, con el fin de roturar el suelo, destruir las malezas y residuos de cosechas anteriores. No se efectuó la labor de surcado por cuanto se empleó riego localizado.

3.7.3 Análisis de suelo previo a siembra

Previo a la siembra se tomó una muestra representativa de suelo a una profundidad de 30 cm, con el fin de realizar un análisis físico-químico y así determinar la capacidad productiva del mismo.

3.7.4 Trasplante

El trasplante se realizó a los 14 días después de la siembra en el semillero. Para el efecto se hizo el alineado del terreno utilizando un distanciamiento de siembra de 1.0 m entre plantas y 4.0 m entre hileras. Previo a esto en el hoyo de siembra se colocó una mezcla de Captan y Sulfato de cobre para el control de hongos del suelo. Adicionalmente se efectuó un riego localizado para incentivar el prendimiento de las plántulas y evitar el stress.

3.7.5 Control de malezas

El control de malezas se hizo en preemergencia aplicando Pendimetalin en dosis de 4 L/ha. Posteriormente a los 35 días después de la siembra se

aplicó para el control de gramíneas Fluazifopen dosis de 0,75 L/ha. Las malezas de hoja ancha se controlaron de manera manual con desyerba quincenales, utilizando rabones para esta labor.

3.7.6 Control de insectos plagas y enfermedades

El manejo de insectos plagas y enfermedades se realizó a través de observaciones semanales evaluando las poblaciones de insectos presentes. Con esta información se aplicó los productos indicados para el control en función de las recomendaciones técnicas y experiencias de campo.

La evaluación determinó la aplicación de Cipermetrina 0.3 L/ha para el control de insectos masticadores de hoja a los 8 días después del trasplante. Posteriormente Acetamiprid (300 g/ha) + Clorpirifos (1 L/ha) para el control de mosca blanca a los 15 días después del trasplante y para el control de insectos chupadores de hojas a los 45 días después del trasplante Pirimifos (0,5 L/ha) + Deltametrina (0.3 L/ha).

Las enfermedades se controlaron de manera preventiva con la aplicación de fungicidas. Para el efecto se aplicó Sulfato de cobre (0.5 L/ha) a partir de los 10 días después del trasplante y después quincenalmente hasta antes de la floración para el control de bacterias. Tebuconazole, Azoxystrobin, Carbendazim, Fosetil aluminio y Bupirimato, para las manchas foliares en dosis de 0.4, 0.5, 0,5, 0,75 y 1 L/ha, respetivamente con un misma semanal.

3.7.7 Programa de fertilización

El programa de fertilización del cultivo de sandía se hizo según los resultados del análisis de suelo realizado.

Los fertilizantes se aplicaron de manera quincenal después del trasplante, aprovechando las horas de la mañana para evitar pérdidas y provocar estrés en las plantas. Los productos fueron aplicados en corona alrededor de la planta, tapando con suelo el fertilizante colocado.

En los tratamientos la aplicación se hizo con 5 sacos de urea, 1 de DAP, 2 sacos de muriato de potasio y 1 saco de sulfato de amonio, distribuyendo las

aplicaciones en tres partes. La primera al trasplante (25% dosis de nitrógeno, potasio y azufre; 100 % de fósforo), 10 (50 % dosis de N, K y S) y 30 días (25 % dosis de N, K y S) después de la siembra. La fertilización foliar se realizó con Metalosato Zinc 0,5L/ha.

La aplicación de los tratamientos foliares se realizó con una bomba de aspersión de espalda CP3, previamente calibrada en el volumen de agua utilizado en cada tratamiento, empleando para la aspersión una boquilla de cono sólido. Las dosis se aplicaron en las primeras horas del día, realizando la disolución del producto previamente en agua antes de ser depositada en el tanque de mezcla.

3.7.8 Riego

Se realizó el riego al trasplante dirigido al hoyo y posteriormente cada 7 días para favorecer el crecimiento del cultivo, evitando los encharcamientos. Las láminas aplicadas fueron de 200 mm en cada riego, realizándose en total 5 aplicaciones de agua.

3.7.9 Cosecha

Se hizo en forma escalonada de manera manual, cuando los frutos alcanzaron la madurez fisiológica y física. Además presentaron una tonalidad roja en la pulpa, en las evaluaciones realizadas.

3.8 Datos a Registrarse

3.8.1 Longitud de guía principal

Se tomó midiendo la guía principal desde el tallo hasta el ápice final de crecimiento en la última guía emergida. Se expresó en centímetros.

3.8.2 Días a la floración

Se evaluó desde la siembra en el semillero hasta cuando en el cultivo emergieron flores en el 50% de las plantas trasplantadas.

3.8.3 Días a la cosecha

Se valoró desde la siembra en el semillero hasta cuando el 90 % de frutos de la primera cosecha se pudieron recolectar.

3.8.4 Numero de guías por planta

Se colectó contando el número de guías secundarias emergidas a partir de la guía principal, en 5 plantas al azar por tratamiento.

3.8.5 Diámetro del fruto

Se contabilizó en 5 frutos al azar utilizando una cinta métrica para el efecto. En la misma se tomó la circunferencia central del fruto y luego mediante fórmula matemática se calculó en diámetro, expresando el valor en centímetros.

3.8.6 Longitud del fruto

Se tomó en 5 frutos al azar utilizando una cinta métrica para el efecto, cogiendo el registro desde el pedúnculo floral hasta la punta del fruto. Se enunció en centímetros.

3.8.7 Número de frutos por planta

Se evaluó en 5 plantas al azar por tratamiento, tomando en consideración los frutos comerciales A1 y A2 que tuvo cada planta, a medida que se realizó la cosecha.

3.8.8 Peso de frutos por planta

En los mismos frutos donde se midió el diámetro se determinó el peso mediante una balanza, expresando el mismo en kilogramos.

3.8.9 Rendimiento por hectárea

Se realizó utilizando las plantas seleccionadas para el número de frutos por planta, sumando todos los frutos colectados de la misma, desde la primera cosecha hasta la última. Este valor se expresó en toneladas según la densidad poblacional.

3.8.10 Análisis Económico

El análisis económico se lo determinó en función al rendimiento de los frutos y el costo de los tratamientos.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

4.1. Longitud de guía principal.

En el Cuadro 1, se observan los promedios de longitud de guía principal evaluada en el ensayo. Los valores al pasar por el análisis de varianza no alcanzaron significancia estadística. El coeficiente de variación fue 8.16 %.

En la evaluación de longitud de guía se encontró que la mayor longitud estuvo con la aplicación de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha (193,67 cm), observándose menor longitud con la fertilización química (170,67 cm).

Cuadro 1. Promedio de longitud de guía principal con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Longitud de guía
	L/ha	(cm).
CROP+PLUS	2,00	188,67
CROP+PLUS	4,00	193,67
ComplexAmin	2,50	179,33
ComplexAmin	3,50	175,00
Radical	0,50	179,67
Radical	1,00	177,67
Fertilización Química	N.A.	170,67
Promedios		180.67
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		8.16

Ns: No significativa.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.2. Días a floración.

Los valores registrados correspondientes a los días a floración, se observan en el Cuadro 2. No se alcanzó significancia estadística en las evaluaciones realizadas, encontrándose un coeficiente de variación de 2.86 %.

La aplicación de un programa de fertilización química demostró retrasar el periodo de floración en la planta (44,33 días), por su parte la aplicación de CROP + PLUS en dosis de 4 L/ha aceleró la emisión de flores del cultivo (40,33 días).

Cuadro 2. Días a la floración con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Número de días
	L/ha	
CROP+PLUS	2,00	42,67
CROP+PLUS	4,00	40,33
Complex Amin	2,50	42,33
Complex Amin	3,50	43,00
Radical	0,50	43,33
Radical	1,00	42,33
Fertilización química	N.A.	44,33
Promedios		42,62
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		2,86

Ns: No significativa.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.3. Días a cosecha.

El Cuadro 3, muestra los promedios del número de días a la primera cosecha evaluados en los tratamientos estudiados. Los valores sometidos al análisis de varianza no alcanzaron significancia estadística, siendo el coeficiente de variación de 1.39%.

Se encontró que el mayor número de días a maduración se presentó en el tratamiento fertilización química (76.67 días). El menor valor (74,33 días) se registró en los tratamientos CROP+PLUS 2 L/ha y Complex Amin 3,5 L/ha.

Cuadro 3. Días a la primera cosecha con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Número de días a la
	L/ha	Primera cosecha
CROP+PLUS	2,00	74,33
CROP+PLUS	4,00	75,33
Complex Amin	2,50	74,67
Complex Amin	3,50	74,33
Radical	0,50	74,67
Radical	1,00	75,33
Fertilización química	N.A.	76,67
Promedios		75,05
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		1,39

Ns: No significativo.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.4. Número de guía por planta.

El número de guías por planta en los tratamientos estudiados se aprecian en el Cuadro 4. El mismo alcanzó alta significancia estadística al 95 % de probabilidades, siendo su coeficiente de variación de 8.54 %.

Con la aplicación de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha se contó el mayor número de guías (9,57), siendo este estadísticamente igual al Fertilización química (8,95 guías), pero superior a los demás tratamientos evaluados. Aplicando Complex Amin 3, 5 L/ha (3,33 guías) se obtuvo menor promedio.

Cuadro 4. Número de guías por planta con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Número de guías /
	L/ha	Plantas
CROP+PLUS	2,00	5,67 d
CROP+PLUS	4,00	9,67 a
Complex Amin	2,50	5,33 d
Complex Amin	3,50	3,33 e
Radical	0,50	7,67 bc
Radical	1,00	6,00 cd
Fertilización química	N.A.	8.95 ab
Promedios		6.52
Significancia estadísticas		**
Coeficiente de variación %		8.54

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

** Alta significancia

4.5. Diámetro del fruto.

En el Cuadro 5, se observan los promedios de diámetro de frutos evaluados en los tratamientos estudiados. El análisis de varianza no encontró significancia estadística en los valores al 95% de probabilidad, siendo el coeficiente de variación 11,37 %.

Se encontró que el mayor diámetro se presentó en el tratamiento CROP+PLUS 4 L/ha (29,97 cm). El menor diámetro se registró en el tratamiento Radical (20,60 cm).

Cuadro 5. Diámetro de frutos con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Díámetro
	L/ha	cm
CROP+PLUS	2,00	26,00
CROP+PLUS	4,00	29,97
Complex Amin	2,50	21,40
Complex Amin	3,50	20,83
Radical	0,50	20,60
Radical	1,00	21,47
Fertilización química	N.A.	20,70
Promedios		11,00
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		11,37

Ns: No significativo.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.6. Longitud de frutos.

El Cuadro 6, muestralos promedios de longitud de frutos colectados en los tratamientos estudiados. Según el análisis de varianza no hubo significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 1,37 %.

La mayor longitud de fruto fue reportada con la aplicación de CROP+PLUS 4 L/ha (49.57 cm), teniéndose menor longitud con Radical (40,45 cm).

Cuadro 6. Longitud de frutos con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Longitud
	L/ha	cm
CROP+PLUS	2,00	46,30
CROP+PLUS	4,00	49,57
Complex Amin	2,50	41,20
Complex Amin	3,50	40,63
Radical	0,50	40,45
Radical	1,00	41,37
Fertilización química	N.A.	40,25
Promedios		42,82
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		1,37

Ns: No significativa.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.7. Número de frutos por planta.

En el Cuadro 7 se observa los promedios de número de frutos obtenidos en los tratamientos estudiados. No alcanzó significancia estadística, teniendo un coeficiente de variación de 7,61 %.

El mayor número de frutos se encontró en el tratamiento CROP+PLUS 4 L/ha (5.67 frutos), observándose el menor registro con Coplex Amin 2,5 L/ha (3.33 frutos).

Cuadro 7. Número de frutos por planta con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Número de frutos
	L/ha	
CROP+PLUS	2,00	3,57
CROP+PLUS	4,00	5,67
Complex Amin	2,50	3,33
Complex Amin	3,50	4,23
Radical	0,50	4,13
Radical	1,00	4,67
Fertilización química	N.A.	3,67
Promedios		4,05
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		7,61

Ns: No significativa.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.8. Peso de frutos.

En el Cuadro 8, se muestra los promedios de peso de frutos encontrados en los tratamientos estudiados. Los valores, al pasar por el análisis de varianza, no alcanzaron significancia estadística al 5 % de probabilidad. El coeficiente de variación fue 3.41%.

El mayor peso se encontró en el tratamiento CROP+PLUS 4 L/ha (6,35 kg), teniendo menor peso los frutos obtenidos en el tratamiento Fertilización química (3,14 kg).

Cuadro 8. Peso de frutos con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Peso de frutos
	L/ha	kg
CROP+PLUS	2,00	4,82
CROP+PLUS	4,00	6,35
Complex Amin	2,50	4,83
Complex Amin	3,50	3,83
Radical	0,50	4,86
Radical	1,00	5,21
Fertilización química	N.A.	3,14
Promedios		6,72
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		3,41

Ns: No significativo.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.9. Rendimiento por hectárea.

El rendimiento por hectárea de los tratamientos evaluados se presenta en el Cuadro 9. Se alcanzó alta significancia estadística entre tratamientos, obteniéndose un coeficiente de variación de 4,12 %.

El mayor rendimiento se encontró en el tratamiento CROP+PLUS con 90,01 t/ha, el mismo que fue estadísticamente superior a todos los tratamientos. La menor producción de frutos se registró en el tratamiento fertilización química con 28.81 t/ha.

Cuadro 9. Rendimiento de frutos por hectárea con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Dosis de aplicación	Peso de frutos
	L/ha	Kg
CROP+PLUS	2,00	43,02 c
CROP+PLUS	4,00	90,01 a
Complex Amin	2,50	40,21 c
Complex Amin	3,50	40,50 c
Radical	0,50	50,18 b
Radical	1,00	60,83 b
Fertilización Química	N.A.	28,81 d
Promedios		50,51
Significancia estadísticas		**
Coeficiente de variación %		4,12

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

N.A.: sin aplicación de tratamientos

4.10. Evaluación económica.

En el Cuadro 10, se observan los promedios de los resultados de la evaluación económica, realizada a los tratamientos analizando ingresos y egresos

Se encontró que el tratamiento CROP + PLUS 4 L/ha fue el que mayor utilidad reporto \$6053,55, mientras el menor ingreso lo tuvo el tratamiento Complex Amin 2,5 L/ha (\$6142,55).

Cuadro10.Evaluación económica con la aplicación de varias dosis de promotores de crecimiento en sandía en la zona de Babahoyo, 2014.

Tratamiento	Producción t/ha	Ingresos	Egresos			Utilidad	B/C
			Costo Tratamiento	Costo Fijo	Costo Total		
Crop+Plus 2 L/ha	43,02	11156,6	106,00	4185,26	4291,26	6865,38	2,6
Crop+Plus 4 L/ha	90,01	17718,5	196,00	4185,26	4381,26	13337,2	4,0
Complex Amin 2,5 L/ha	40,21	10406,3	78,50	4185,26	4263,76	6142,55	2,4
Complex Amin 3,5 L/ha	40,50	13218,0	103,50	4185,26	4288,76	8929,26	3,1
Radical 0,5 L/ha	50,18	12906,4	43,50	4185,26	4228,76	8677,62	3,1
Radical 1 L/ha	60,83	14594,5	71,00	4185,26	4256,26	10338,3	3,4
Fertilización Química	28,81	11468,9	0,00	4185,26	4185,26	7283,69	2,7

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación determinan que la utilización de CROP+PLUS en combinación con un programa balanceado de fertilización al suelo, tiene una influencia parcial sobre el comportamiento agronómico del cultivo de melón, afectando sus rendimiento de manera positiva.

Consecuencia de las aspersiones complementaria de CROP+PLUS, se produjo un aumento considerable en el rendimiento del cultivo de sandía, teniendo los tratamientos aplicados con el producto una media de producción de 90000 kg/ha (90 t/ha). Esto se debe a que el producto químico puede, en función de su composición, concentración y proporción de las diferentes sustancias, incrementar el crecimiento y desarrollo vegetal, estimulando la división celular, diferenciación y alargamiento de las células, favorecer el equilibrio hormonal de la planta, pudiendo también aumentar la absorción y utilización de agua y de nutrientes por la plantas, como lo mencionan Viera y Castro (2002).

Realizados los análisis de varianza, adicionalmente se puede mencionar que el híbrido de sandía Royal Charleston utilizado para el ensayo, presenta un buen comportamiento agronómico a la aplicación de CROP+PLUS en mezclas de fertilización química sobre todo en los periodos de activo crecimiento. Esto corrobora lo manifestado por Cytozyme (2014), quienes mencionan que CROP+PLUS es un bioactivador concentrado líquido que ayuda a la producción de cultivos a través de la mejora de la actividad fotosintética, el aumento de la concentración de clorofila en el tejido y el aumento de la absorción de nutrientes a través del sistema radicular.

Es importante recalcar que la CROP+PLUS orgánica presenta una mejor complementación con fertilizantes químicos con realización a los otros bioestimulantes utilizados en el ensayo, pero una de las desventajas es el uso de dosis a emplearse, la cual son relativamente mayor. Esto concuerda con DAIMSA (2011), que menciona que la aplicación de aminoácidos se realizaba por medio de la adición de fertilizantes nitrogenados inorgánicos, el Nitrógeno

pasa a la disolución del suelo y de aquí es absorbido por las raíces y transformado en aminoácidos. Este proceso exige a la planta un consumo energético muy alto que podría ser aprovechado en otros procesos biológicos. Así mismo estos componentes, tales como la Glicina Betaina, permiten a la planta mantener su aparato Fotosintético a través de una serie de componentes naturales bioactivos llamados Elicitores capaces de activar el Metabolismo Secundario de las plantas como también rutas metabólicas que derivan en una mayor concentración de auxinas naturales a través de la promoción de la ruta del Shikimato (Cytzyme, 2014).

El comportamiento agronómico menos estable se encontró en el tratamiento fertilización química, debido a que el proceso energético por la transformación y asimilación de nutrientes es más desgastantes generando pérdida de energía.

El mejor comportamiento se presentó en el tratamiento CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha (90.01 t/ha), el mismo que cuando los nutrientes son deficientes en las etapas cruciales del desarrollo de la planta, tales como la floración, cuajado y maduración de la fruta, los rendimientos y la calidad de los cultivos se pueden reducir drásticamente. A través de su actividad antioxidante, Crop + Plus reduce el impacto del estrés abiótico, lo que lleva a mejores rendimientos y mejor calidad de los cultivos.

En lo referente a las variables evaluadas en el presente ensayo, con excepción del rendimiento de frutos y número de guías por planta, que tuvieron alta significancia, las restantes no presentaron variación estadística durante el desarrollo del mismo.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

- Dos aplicaciones de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha, mostraron mejor efecto en el comportamiento del cultivo de sandía, en la zona de Babahoyo.
- No se determinó variaciones en los promedios de altura, entre los tratamientos.
- Los diámetros de frutos presentaron tamaños adecuados debido a la aplicación de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha.
- El tratamiento Fertilización química demoró más en florecer y ser cosechado, con relación a los otros promotores de crecimiento.
- En el peso de frutos no mostró diferencia sin embargo mayor peso se dio cuando se aplicó CROP+PLUS con 6,25 kg/fruto, no siendo este valor estadísticamente superior.
- El mayor rendimiento por planta se presentó en el tratamiento CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha con 90.01 t/ha. El menor promedio se dio en el tratamiento Fertilización química con 28.81 t/ha.
- Económicamente el tratamiento CROP+PLUS (4 L/ha) con \$13337,2 tuvo la mejor utilidad, sin embargo todos los tratamientos generaron utilidades positivas con relación al testigo.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar las aplicaciones de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha en dos aplicaciones a partir del trasplante con intervalo mensual, en mezcla con la fertilización química.
2. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra y bajo otras condiciones de manejo.

VII. RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de CROP+PLUS en varias dosis con otros bioestimulantes en combinación con un programa de fertilizantes químicos comerciales, para evaluar su efecto sobre el rendimiento de frutos y comportamiento del cultivo. El trabajo se realizó en los campos de la facultad de ciencias agropecuarias (FACIAG) Ubicada vía Babahoyo - Montalvo, entre los meses de Septiembre y Diciembre del 2013. Se investigaron siete tratamientos y tres repeticiones, distribuidos en un diseño de bloques completos al azar.

Se sembró el híbrido de sandía Royal Charleston parcelas de 48 m². Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades. Al final del ciclo del cultivo se evaluó: longitud de plantas, días a floración, días a maduración, diámetro de frutos, número de guías por planta, número de frutos por planta, peso de fruto, rendimiento por planta y rendimiento por hectárea.

No se encontró significancia estadística para la mayoría de variables evaluadas, en número de flores por planta se determinó que existió alta significancia debido a la aplicación de los tratamientos. Los resultados determinaron que las aplicaciones de CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha inciden sustancialmente sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo, sobre todos en periodos de máximo crecimiento con rendimiento de 90.01 t/ha.

El tratamiento Fertilización química demoró más en florecer y ser cosechado, con relación a los otros promotores de crecimiento. El mayor rendimiento por planta se presentó en el tratamiento CROP+PLUS en dosis de 4 L/ha con 90.01 t/ha. El menor promedio se dio en el tratamiento Fertilización química con 28.81 t/ha. Económicamente el tratamiento CROP+PLUS (4 L/ha) con \$13337,2 tuvo la mejor utilidad, sin embargo todos los tratamientos generaron utilidades positivas con relación al testigo.

VII. SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the effectiveness of CROP + PLUS in various doses with other bioestimulantes in combination with a program of commercial chemical fertilizers, to evaluate its effect on fruit yield and crop performance. The work was done in the fields of Faculty of Sciences agricultural (FACIAG) located via Babahoyo - Montalvo route, between the months of September and December 2013. seven treatments and three replicates were investigated.

Planting hybrid watermelon Royal Charleston plots of 48 m² was performed. The treatments were arranged in a completely randomized design blocks. Tukey test at 95% probability was used for evaluation of means. At the end of the crop cycle was evaluated: length of plants, days to flowering, days to maturity, fruit diameter, number of guides per plant, number of fruits per plant, fruit weight, yield per plant and yield per hectare.

No statistical significance for most variables evaluated, number of flowers per plant was found was decided that there high significance due to the application of treatments. The results determined that applications CROP + PLUS in doses of 4 L/ha substantially affect the development and crop yield, above all in periods of maximum growth yield of 90.01 t/ha.

The treatment chemical Fertilization delayed more in flourishing and to be harvested, with relationship to the other promoters of growth. The biggest yield for plant was presented in the treatment CROP+PLUS in dose of 4 L/ha with 90.01 t/ha. The smallest average was given in the treatment chemical Fertilization with 28.81 t/ha. Economically the treatment CROP+PLUS (4 L/ha) with \$13337,2 he/she had he/she obtained the best utility, however all the treatment generated positive utilities with relationship to the witness.

IX. LITERATURA CITADA

AGROFARM. 2014. Catálogo y manual de productos. En línea [www.agrofarm.com](http://www.agrofarm.com.ec).ec. Consultado 2014.

CEDEGE, 2000. Manual del cultivo de melón para exportación. pp 14-25.

CYTOZYME. 2014. Catálogo y manual de productos. En línea [www.cytozyme.com](http://www.cytozyme.com.eu).eu. Consultado 2014.

DAYMSA. 2011. Uso de biofertilizantes en agricultura. Información técnica. En línea www.daymsa.com. Consultado 2014.

Laboratorios NOVA. 2011. Los biofertilizantes en agricultura moderna. Trabajos de investigación. En línea www.laboratorios.com. Consultado 2011.

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.

Molina, P. 2005. Fertilización potásica de la sandía (*Citrulluslanatus* L. vr glory jumbo) en Guanacaste, Costa Rica Agronomía Costarricense 16: (1): 113.

Morera. 2011. Uso de biofertilizantes en agricultura. Información técnica. En línea www.moreraecuador.com. Consultado 2014.

Muller-Dambois, D. y ElleMBERG, H. 2004. Aimis and Methods of vegetation ecology. Wiley and Sans, New York. 547 p.

Palacios, F. 2009. Efecto sobre el comportamiento agronómico del cultivos de pimiento (*Capsicumannum*), a la aplicación de biofertilizantes orgánicos

foliares en la zona de Babahoyo. Tesis de Ing. agropecuario, U.T.B Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo- ecuador. pp. 9-13.

Reybanpac. 2009. Catálogo de fertilizantes y Abonos completos. Plegables divulgativos. Guayaquil-Ecuador.

Santos, J. 2007. Comportamiento agronómico de algunos híbridos y variedades de sandias (*Citrulluslanatus*) en la zona de Chongón Provincia del Guayas. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Suquilanda, M. 2003. Manual de agricultura orgánica en hortalizas, Universidad Central del Ecuador. pp 20-35.

USAD-Departament Agriculture United State. 2009. World Markets and Trade. Unites States Department Agriculture.Foreign Agriculture Service. Circular Series FOP: August 2009.
<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2008/August/oilseedsfull0808.pdf>.

Vertolin, D.; de Sá, M.; Arfl, O.; Furlani Junior, E.; de Souza Colombo, A.; de Carvalho, F. 2010. Bioestimulant, efeito nos componentes do rendimento no feijão de soja sob o esforço hídrico. EMBRAPA. JournalBragantia, vol.69, Brasil, Nº 2, 2010.

ALEXOS

a. Características del lote experimental

Tratamientos: 7

Repetición: 3

Total parcelas: 21

Longitud de unidad experimental: 8 m

Ancho de unidad experimental: 5 m

Distancia entre bloques: 1 m

Área unidad experimental: 40 m²

Área útil de unidad experimental: 36 m²

Área de bloque: 280 m²

Área Total de Bloques: 780 m²

Área Total del Ensayo: 1068 m²

Longitud de Planta

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	6070.664063	1011.777344	2.5546	0.079
BLOQUES	2	477.242188	238.621094	0.6025	0.567
ERROR	12	4752.757813	396.063141		
TOTAL	20	11300.664063			

C.V. = 8.162266%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	188.666664
2	193.666668
3	179.333332
4	175.000000
5	179.666664
6	177.666664
7	170.666664

Días Floración

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	26.953125	4.492188	3.1622	0.042
BLOQUES	2	2.953125	1.476563	1.0394	0.385
ERROR	12	17.046875	1.420573		
TOTAL	20	46.953125			

C.V. = 2.863780%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	42.666668
2	40.333332
3	42.333332
4	43.000000
5	43.333332
6	42.333332
7	44.333332

Dias *Maduración*

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	12.289063		2.048177	2.0495 0.137
BLOQUES	2	0.671875		0.335938	0.3362 0.725
ERROR	12	11.992188		0.999349	
TOTAL	20	24.953125			

C.V. = 1.387519%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	74.333336
2	75.333336
3	74.666664
4	74.333336
5	74.666664
6	75.333336
7	76.666664

Guías por Planta

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	77.904663	12.984111	31.4606	0.000
BLOQUES	2	2.380859	1.190430	2.8844	0.094
ERROR	12	4.952515	0.412710		
TOTAL	20	85.238037			

C.V. = 8.538557%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	5.666667
2	9.670000
3	5.333333
4	3.333333
5	7.666667
6	6.000000
7	8.666667

Número de frutos por planta

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	9.619080	1.603180	3.1563	0.043
BLOQUES	2	1.238098	0.619049	1.2188	0.330
ERROR	12	6.095215	0.507935		
TOTAL	20	16.952393			

C.V. = 7.607765%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	3.566667
2	5.6700000
3	3.333333
4	4.233333
5	4.1300000
6	4.6733333
7	4.666667

Diámetro de frutos

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	8.168945	1.361491	0.8708	0.544
BLOQUES	2	6.277588	3.138794	2.0074	0.176
ERROR	12	18.762939	1.563578		
TOTAL	20	33.209473			

C.V. = 11.372478%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	26.000000
2	29.966666
3	21.400001
4	20.833333
5	20.599999
6	21.466667
7	20.700001

Rendimiento por hectárea

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	1861.224609	310.204102	2.0995	0.129
BLOQUES	2	111.986328	55.993164	0.3790	0.697
ERROR	12	1773.056641	147.754715		
TOTAL	20	3746.267578			

C.V. = 41.272835%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	32.689999
2	21.776667
3	19.623333
4	22.533333
5	23.753334
6	45.423328
7	40.360001

Peso de frutos

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	0.968058	0.161343	1.2668	0.341
BLOQUES	2	0.468866	0.234433	1.8406	0.200
ERROR	12	1.528400	0.127367		
TOTAL	20	2.965324			

C.V. = 3.413193%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	4.824667
2	6.351667
3	4.830000
4	3.830000
5	4.860000
6	5.216667
7	3.146667

RENDIMIENTO POR PLANTA

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	41.866730		6.977788	2.0997 0.129
BLOQUES	2	2.517792		1.258896	0.3788 0.697
ERROR	12	39.878998		3.323250	
TOTAL	20	84.263519			

C.V. = 4.1266079%

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	43.02333
2	90.01667
3	40.21333
4	40.50000
5	50.18334
6	60.83334
7	28.81333



Figura 1. Distribución de tratamientos en campo.



Figura 2. Siembra y trasplante de sandía



Figura 3. Campo experimental.



Figura 4. Efectos de tratamiento sobre sistema foliar



Figura 5. Efectos de la aplicación de los tratamientos sobre altura de planta.



Figura 6. Aplicación de los tratamientos sobre plantas.



Figuras 7. Evaluación de altura de planta.



Figura 8. Aplicación de riego.



Figura 9. Aplicación de los tratamientos sobre plantas.



Figura 10. Conteo de frutos.