



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Proyecto de Investigación previo a la
obtención del Título de Ingeniero
Agrónomo**

Título del Proyecto de Investigación:

**“RESPUESTA DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) A LA
UTILIZACIÓN DE BIOESTIMULANTES EN ÉPOCA LLUVIOSA EN LA
ZONA DE BUENA FE”**

Autor:

José Manuel Zamora Muñoz

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Agrop. Cesar Ramiro Bermeo Toledo M. Sc.

Quevedo - Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **José Manuel Zamora Muñoz**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

José Manuel Zamora Muñoz

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Agrop. César Ramiro Bermeo Toledo M. Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **José Manuel Zamora Muñoz**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Respuesta del Cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe” previo a la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Agrop. Cesar Ramiro Bermeo Toledo M. Sc.
Director de Proyecto De Investigación

CERTIFICADO DEL REPORTE DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA



Document	Jose Manuel Tesis .docx (D16761234)
Submitted	2015-12-15 23:23 (-05:00)
Submitted by	josemanuelzamoram@hotmail.com
Receiver	rgaibor.uteq@analysis.urkund.com
Message	tesis jose manuel 15.12.2015 Show full message

10% of this approx. 23 pages long document consists of text present in 5 sources.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Jose Manuel Tesis .docx (D16761234)
Submitted: 2015-12-16 05:23:00
Submitted By: josemanuelzamoram@hotmail.com
Significance: 10 %

Sources included in the report:

- Jose Manuel Tesis.docx (D15837689)
- Jose Manuel Tesis.docx (D15774026)
- Tesis Cesar 26.11.2015.docx (D16538246)
- PROY. INV. CEDEÑO ANGEL 09.12.2015.docx (D16647121)
- Marcos - Proyecto de investigación Urkund.docx (D16646456)

Instances where selected sources appear:

28



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Respuesta del Cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Presentado a la Comisión Académica como Requisito Previo a la Obtención del Título de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

José Manuel Zamora Muñoz

Aprobado por:

Econ. Flavio Ramos Martínez
Presidente del Tribunal

Bioq. Julio Moscoso Blanco
Miembro del Tribunal

Ing. Ludvick Amores Puyotaxi
Miembro del Tribunal

Quevedo – Ecuador

2015

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora, este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a mi director de t3pico, Econ. Flavio Ramos Mart3nez por su ayuda perenne en la realizaci3n del presente Proyecto de Investigaci3n, al Ing. Ramiro Gaibor Fern3ndez por su apoyo incondicional y sus recomendaciones, al Ing. Cesar Bermeo Toledo, por sus sugerencias y recomendaciones.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formaci3n acad3mica, creyeron en m3 en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia, enseanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abri3 sus puertas a j3venes como nosotros, prepar3ndonos para un futuro competitivo y form3ndonos como personas de bien.

Jos3 Zamora

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de Investigación a Dios, mis padres y hermanos. A Dios porque ha estado conmigo a 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 mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora, También dedico este proyecto a mi novia, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

José Zamora

RESUMEN EJECUTIVO

Considerando el bajo rendimiento y la cantidad cada vez más elevada aplicada de fertilizantes a los cultivos, se ha tomado la iniciativa por conducir ensayos que permitan encontrar alternativas de fertilización que incrementen en la producción y productividad de los cultivos, en este caso del pimiento. Por tal motivo se llevó a cabo la presente investigación teniendo como finalidad incrementar el rendimiento del cultivo de pimiento, para lo cual se delimitaron los siguientes objetivos específicos: evaluar el efecto de los bioestimulantes sobre el crecimiento del cultivo de pimiento, identificar el bioestimulante que incrementa la producción del cultivo de pimiento y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio. El ensayo se estableció en terrenos de la Hcda “Selma Sayra” ubicada en el Km 27 de la vía Buena Fe – Santo Domingo, utilizando como material genético el híbrido Magali. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3x4+1 en 3 repeticiones, estudiando cuatro bioestimulantes: Bioactive Plus, Crop Plus, Kinetin y Maestro en tres dosis, cuyas interacciones fueron comparadas con un testigo (Evergreen). Se utilizó la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad para establecerla diferencia estadística entre los factores y tratamientos en estudio, con las asperciones de bioactive-plus se pudo observar la mayor longitud, como diámetro y peso del fruto en dosis alta de 0.650 lt/ha también presento el mayor rendimiento con 20546.9 kg/Ha y por ende un beneficio costo de \$3.10.

Palabras clave: Pimiento, Promotores de crecimiento, Bioestimulantes, Alternativas Ecológicas

ABSTRACT

Considering the low performance and increasingly large amount of fertilizer applied to crops, it has taken the initiative to conduct trials to find alternative fertilizer to increase production and productivity of crops, in this case the pepper. Therefore it was conducted this investigation taking aim to increase crop yield of pepper, for which the following specific objectives were defined: to evaluate the effect of biostimulants on growth of pepper crop, identify the bioestimulante increasing the pepper crop production and make economic analysis of the treatments under study. The trial was established on grounds Hcda "Selma Sayra" located at Km 27 of the road Buena Fe - Santo Domingo, using genetic material as the hybrid Magali. Design randomized complete block was used with factorial arrangement 3x4 + 1 in 3 repetitions, studying four bioestimulantes: Bioactive Plus, Crop Plus, Kinetin and Master in three doses, whose interactions were compared to a control (Evergreen). Duncan test was used 95% chance to establish statistical difference between factors and treatments under study, with asperciones of bioactive-plus could be observed as long as diameter and fruit weight in high dose of 0.650 lt / He has also had the highest performance 20546.9 kg / ha and therefore a cost benefit of \$ 3.10.

Keywords: Pepper, growth promoters, Fertilizers, Ecological Alternatives

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA DE PROYECTO INVESTIGACIÓN.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA	iv
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
INDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE ANEXOS	xv
CÓDIGO DUBLIN	xvii
INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.1 Problema de Investigación	20
1.1.1 Planteamiento del Problema	20
1.1.2 Formulación del Problema.....	20
1.1.3 Sistematización del Problema.....	20
1.2 Objetivos.....	21
1.2.1 Objetivo General.....	21
1.2.2 Objetivos Específicos	21
1.3 Justificación.....	21
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
2.1 Marco Teórico	23
2.1.1 Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)	23
2.1.2 Valor Nutritivo	23
2.1.3 Taxonomía y Morfología.....	23

2.1.3.1	Planta	24
2.1.3.2	Flores y Hojas	24
2.1.3.3	Raíz.....	24
2.1.4	Condiciones Climáticas	24
2.1.5	Labores Culturales	25
2.1.5.1	Preparación de Suelo para la Siembra	25
2.1.5.2	Sistemas de Siembra.....	25
2.1.5.3	Germinación	26
2.1.5.4	Aporque	26
2.1.5.5	Estacada.....	26
2.1.5.6	Poda	27
2.1.5.7	Riegos	27
2.1.5.8	Fertilización.....	27
2.1.5.9	Cosecha.....	28
2.1.6	Control de Malezas	28
2.1.6.1	Como Afectan las Malas Hierbas a los Cultivos	28
2.1.7	Manejo de Plagas y Enfermedades	29
2.1.7.1	Alternativas Ecológicas para Controlar Plagas y Enfermedades.....	29
2.1.7.2	Control Biológico	29
2.1.7.3	Manejo Ecológico de Plagas	29
2.1.7.4	Tipo de Control Alelopático	30
2.1.7.5	Plantas Repelentes	30
2.1.7.5.1	Neem (<i>Azadirachta indica</i>).	30
2.1.7.5.2	Caldo Bordelés	31
2.1.8	Promotores del Crecimiento, Activadores e Inoculantes.....	32
2.2	Bioestimulantes	32
2.2.1	Acción de Bioestimulantes en las Plantas	33

2.2.2 Tipos de Bioestimulantes.....	34
2.2.2.1 Kinetin	34
2.2.2.2 Crop+Plus	35
2.2.2.3 Maestro	35
2.2.2.4 Bioactive Plus	36
CAPÍTULO III: MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.1 Localización.....	38
3.2 Tipo de Investigación	38
3.3 Métodos de Investigación.....	38
3.4 Fuentes de Recopilación de Información.	38
3.5 Diseño de la Investigación.....	39
3.5.1 Manejo del Experimento	39
3.5.1.1 Preparación de Suelo	39
3.5.1.2 Elaboración de la Cubierta Para el Semillero	40
3.5.1.3 Elaboración de Semillero.....	40
3.5.1.4 Siembra.....	40
3.5.1.5 Tutoreos y Balizado.....	40
3.5.1.6 Hoyado	40
3.5.1.7 Trasplante	40
3.5.1.8 Drenaje	41
3.5.1.9 Poda	41
3.5.1.10 Fertilización	41
3.5.1.11 Control de Malezas	41
3.5.1.12 Control de Plagas y Enfermedades	41
3.5.1.13 Cosecha.....	41
3.6 Instrumentos de Investigación	42
3.6.1 Bioestimulantes	42

3.6.2 Dosis	42
3.6.3 Tratamientos Estudiados.....	42
3.6.4 Datos Registrados y Formas de Evaluación	43
3.6.4.1 Altura de Planta (cm) 45 y 65 días	43
3.6.4.2 Días a la Floración.....	43
3.6.4.3 Número de Plantas a la Cosecha	43
3.6.4.4 Días a la Primera Cosecha	43
3.6.4.5 Frutos Sanos	43
3.6.4.6 Frutos Dañados	44
3.6.4.7 Longitud del Fruto (cm)	44
3.6.4.8 Diámetro del Fruto (cm).....	44
3.6.4.9 Peso (gr).....	44
3.6.4.10 Rendimiento (Kg/Ha)	44
3.6.4.11 Análisis Económico.....	44
3.7 Tratamientos de los Datos	45
3.8 Recursos Humanos y Materiales	45
3.8.1 Materiales	45
3.8.2 Recursos Humanos	46
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1 Resultados.....	48
4.1.1 Altura de Plantas a los 45 y 65 Días (cm)	48
4.1.2 Plantas Sanas y Días a la Floración	49
4.1.3 Días a la Primera Cosecha	50
4.1.4 Frutos Sanos y Frutos Dañados	50
4.1.5 Longitud y Diámetro	51
4.1.6 Peso (g) y Rendimiento (Kg/Ha).....	52
4.1.7 Análisis Económico.....	53

4.2 Discusión	54
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1 Conclusiones.....	65
5.2 Recomendaciones	66
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....	67
CAPÍTULO VII: ANEXOS	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Promedios de la Altura de Planta de Pimiento a los 45 y 65 Días después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”. ...	578
Tabla 2 Promedios de las plantas sanas y Días a la Floración después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”.....	589
Tabla 3 Promedios de Días a la Primera Cosecha Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”.....	60
Tabla 4 Promedios de Frutos Sanos y Dañados Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”.....	601
Tabla 5 Promedios de Longitud y Diámetro Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”.	612
Tabla 6 Promedios de Peso y Rendimiento Después del Trasplante en la “Respuesta del Cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”..	623
Tabla 7 Análisis Económico del Rendimiento en (Kg/Ha) en la “Respuesta del Cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”.	634

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables, altura de planta a los 45 días, altura de planta a los 65 días, plantas sanas, días a la floración en la respuesta del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe.....	723
Anexo 2 Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables, días a la primera cosecha, frutos sanos, frutos dañados, longitud de frutos en la respuesta del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe.	723
Anexo 3 Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables, diámetro, peso, rendimiento en la respuesta del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe.	734
Anexo 4 Elaboración de estructura para semillero.....	734
Anexo 5 Mezcla para semillero, limpieza de terreno, siembra y balizada.	745
Anexo 6 Limpieza manual de camas y surcos.....	745
Anexo 7 Aplicación de bioestimulantes, altura de planta 45 y 65 días, amarre de plantas.	756
Anexo 8 Cosecha y recolección de frutos	756
Anexo 9 Tomada de datos	767
Anexo 10 Mapa de ubicación	767
Anexo 11 Análisis de suelo de Hacienda “Selma Sayra” (Buena Fe), hoja 1 de 2	778
Anexo 12 Análisis de suelo de Hacienda “Selma Sayra” (Buena Fe), hoja 2 de 2	779
Anexo 13 Costos Fijos de Producción por Ha.....	80

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Respuesta del Cultivo de Pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Epoca Lluviosa en la Zona de Buena Fe”			
Autor:	Zamora Muñoz, José Manuel			
Palabras Clave:	Pimiento	Promotores de crecimiento	Bioestimulnates	Alternativas Ecológicas
Fecha de publicación:	21/09/2015			
Editorial:				
Resumen:	<p>Considerando el bajo rendimiento y la cantidad cada vez más elevada aplicada de fertilizantes a los cultivos, se ha tomado la iniciativa por conducir ensayos que permitan encontrar alternativas de fertilización que incrementen en la producción y productividad de los cultivos, en este caso del pimiento. Por tal motivo se llevó a cabo la presente investigación teniendo como finalidad incrementar el rendimiento del cultivo de pimiento, para lo cual se delimitaron los siguientes objetivos específicos: evaluar el efecto de los bioestimulantes sobre el crecimiento del cultivo de pimiento, identificar el bioestimulante que incrementa la producción del cultivo de pimiento y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio. El ensayo se estableció en terrenos de la Hcda “Selma Sayra” ubicada en el Km 27 de la vía Buena Fe – Santo Domingo, utilizando como material genético el híbrido Magali. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3x4+1 en 3 repeticiones, estudiando cuatro bioestimulantes: Bioactive Plus, Crop Plus, Kinetin y Maestro en tres dosis, cuyas interacciones fueron comparadas con un testigo (Evergreen). Se utilizó la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad para establecerla diferencia estadística entre los factores y tratamientos en estudio, con las asperciones de bioactive-plus se pudo observar la mayor longitud, como diámetro y peso del fruto en dosis alta de 0.650 lt/ha también presento el mayor rendimiento con 20546.9 kg/Ha y por ende un beneficio costo de \$3.10.</p>			
Descripción:				
URI:				

INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) tiene diferentes usos, ya que puede ser consumido tanto crudo en ensaladas, así como cocinado pudiendo acompañar a una variedad de carnes, cereales y vegetales. Su producción se centra principalmente en Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura Chimborazo y Loja, siendo en la provincia de Los Ríos pocos los productores que se dedican a este cultivo.

La producción en la provincia de Los Ríos en comparación con las principales provincias productoras, es relativamente baja principalmente por el manejo que se le da al cultivo, además que en la región interandina generalmente se lo realiza bajo invernadero. Se recalca los bajos niveles de producción debido al uso convencional de fertilizantes de manera intensiva, lo cual ha conllevado al desgaste de los suelos y por ende esto ha repercutido en la rentabilidad de los cultivos, causando descontento social. Por lo indicado anteriormente, se hace importante la búsqueda de tecnologías agrícolas que ayuden a incrementar el rendimiento de los cultivos, y a la vez que permitan disminuir o reemplazar el uso desmedido de fertilizantes sintéticos, motivo principal para la realización de la presente investigación.

Uno de los factores de mayor importancia que justifica el uso de bioestimulantes en los cultivos, es el de una necesidad comercial, ya que desde su punto de vista permite programar y mejorar significativamente el rendimiento y la aceptación por parte de los consumidores al producir frutos de mejores características como longitud, diámetro y peso, destacándose su origen orgánico, la utilización de bioestimulantes se encuentra fuertemente ligada al cultivo así como a la dosis en que estos se aplican, siendo en el presente estudio la de mayor efectividad la alta de cada bioestimulante en estudio.

Cabe indicar que los bioestimulantes estudiados han producido rendimientos altos en comparación que se acercan al testigo con el cual se lo comparó, y a la vez han producido niveles de rentabilidad significativos, constituyendo así una tecnología de producción aplicable al agro que puede incrementar el rendimiento y por ende teniendo aceptación entre los agricultores.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Planteamiento del Problema

Los agricultores en la zona de Buena Fe en la actualidad continúan con el uso indiscriminado de productos químicos, debido a la falta de conocimiento sobre las alternativas como son los bioestimulantes que existen para una mejor producción, por lo cual se considera que aun utilizan una agricultura convencional la cual presenta producciones que no resultan tan amigable con el medio ambiente, destruyen su flora natural, cambian su entorno, como crean resistencia a insectos y enfermedades, reduciendo su capacidad, como posibilidades para mejorar producción, calidad y rendimiento de las hortalizas.

1.1.2 Formulación del Problema

El uso indiscriminado de productos químicos, son uno de los principales factores de contaminación de los suelos, los cuales constituyen una preocupación permanente para la producción hortícola de calidad y sanidad, como indican una producción poco rentable, por lo cual se debe buscar alternativas que satisfaga a productores como consumidores.

1.1.3 Sistematización del Problema

De acuerdo a la puntualización de la problemática anteriormente se plantean las siguientes interrogantes.

¿Con el empleo de bioestimulantes se aumentará el rendimiento del cultivo de pimiento?

¿La aplicación de bioestimulantes mejorará la calidad de frutos?

¿El uso de bioestimulantes proporcionará un buen desarrollo en el cultivo?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Incrementar el rendimiento del cultivo de pimiento.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de los bioestimulantes sobre el crecimiento del cultivo de pimiento.
- Identificar el bioestimulante que incremente la producción del cultivo de pimiento.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en función del nivel de rendimiento.

1.3 Justificación

La producción hortícola basada en el empleo de productos orgánicos para la fertilización y control de plagas y enfermedades se proyecta con éxito en mercados nacionales como también en mercados internacionales, debido a la reconocida calidad, lo cual da motivación a los agricultores a incursionar en este reglón productivo, a fin de buscar una solución para disminuir el impacto ambiental así como al consumidor que representan los agroquímicos, se deben efectuar investigaciones que hagan énfasis en la búsqueda de alternativas para una producción rentable, y de bajo impacto al medio ambiente. Considerando lo anterior se ha decidido probar bioestimulantes con los cuales se espera mejorar el crecimiento y producción del cultivo de pimiento, generando a la vez cultivos vigorosos resistentes a condiciones ambientales, dando prioridad a la seguridad alimentaria.

La presente investigación se justifica mediante la iniciativa de garantizar la obtención de productos libres de residuales peligrosos, preservando la salud del consumidor y a la vez obtener rentabilidad alta.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Pimiento (*Capsicum annuum*)

El género *Capsicum*, tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área de Bolivia-Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7000 años, y desde donde se habría diseminado a toda América (Ramírez, 2013). Como también indica Casseres (1980) que en el pimiento existe gran variedad de formas, colores y sabores, es una hortaliza muy importante por su valor nutritivo y por su gran popularidad en la alimentación.

2.1.2 Valor Nutritivo

Según Casseres (1980) su principal valor nutritivo lo constituye el alto contenido de vitamina C. un fruto maduro contiene 150 a 180 mg/100g en comparación a los 20 a 25mg de vitamina C por 100g de tomate. Contiene vitaminas, su sabor es agradable y estimulante, ya sea en variedades dulces o picantes, hacen que esta hortaliza sea un ingrediente valioso y casi esencial en la preparación de alimentos en muchos países del mundo.

2.1.3 Taxonomía y Morfología

Según López (1989) su taxonomía es la siguiente:

Familia: Solanácea

Género: *Capsicum*

Especie: *annuum*

Nombre común: pimiento

Pertenece a la familia de las solanáceas. Dada su complejidad botánica y amplia gama de formas de fruto, consecuentemente de una variabilidad genética, existen diferentes denominaciones científicas para este cultivo, pero el nombre más generalizado es el

Capsicum annuum (Higón, 2002). Como toda hortaliza de fruto, es de clima cálido, por lo cual no resiste a heladas (Lopez, 1993).

2.1.3.1 Planta

Es una planta de tipo herbácea, su porte puede variar entre 0,5 metros de altura en variedades cultivadas al aire libre y 2 metros en algunas variedades cultivadas en invernadero (Cermeño, 2011).

2.1.3.2 Flores y Hojas

Según Mármol (2010) las hojas y las flores del pimiento tienen las siguientes características.

- Las hojas nacen de forma alternada en el tallo, enteras de color verde claro a verde oscuro, el haz es liso y suave al tacto. Dependiendo de la variedad las hojas pueden de mayor o menos tamaño.
- Las flores de pimiento se desarrollan a partir de botones florales, normalmente aparece una flor en la cruz del tallo que origina frutos gruesos, también se sitúan en la base de las axilas de las hojas, principalmente en las del tallo principal.

2.1.3.3 Raíz

Es pivotante, algo profundo entre 0'5 y 1 metro según textura y profundidad del suelo; en la raíz principal brotan raíces adventicias que crecen horizontalmente y pueden alcanzar entre 0'5 y 1 metro de longitud (Cermeño, 2011).

2.1.4 Condiciones Climáticas

La planta de pimiento, durante su ciclo vegetativo, requiere un contenido de humedad ambiental óptima, del que dependen directamente procesos tales como la transpiración, fecundación, floración y propagación o no de enfermedades, el suelo también necesita

un determinado contenido de humedad para que las plantas asimilen a través de las raíces los elementos nutritivos, igualmente el suelo ha de poseer una cierta temperatura, que es variable en cada fase de desarrollo de la planta; el calor del suelo permite que se lleven a cabo funciones vitales para la planta y faciliten el desarrollo de la vida microbiana (Mármol, 2010).

Orellana (2006), afirma que el cultivo se adapta muy bien a altitudes de 0 hasta 2,300 msnm, dependiendo de la variedad. Se desarrolla bien a temperaturas de 15 a 30 grados centígrados, a temperaturas mayores la formación de frutos es mínima. La temperatura óptima del suelo para la germinación es de 18-30 centígrados. La humedad relativa óptima es del 70 al 90%. El cultivo requiere precipitaciones pluviales de 600 a 1200mm bien distribuidos sobre el ciclo vegetativo, una sobredosis de agua puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de las plantas.

2.1.5 Labores Culturales

2.1.5.1 Preparación de Suelo para la Siembra

El terreno debe de estar suelto, el abonamiento debe realizarse sobre el surco, junto con la aplicación de correctivos, los cuales se ciñen a la recomendación de un resultado de análisis de suelo (Ramírez, 2013).

2.1.5.2 Sistemas de Siembra

Pueden ser directa o por trasplante. La siembra directa se recomienda en el caso de áreas con facilidades de riego por aspersión, unos 35 a 40 días allí luego de la germinación, en este momento deben presentar cuatro a cinco hojas y aproximadamente unos 15 cm de altura, cuando se trasplanta en tiempo seco es aconsejable recortar el follaje de las plántulas o despuntarlas para asegurar un mejor prendimiento al colocarlas en el sitio definitivo. Unos diez días antes del trasplante se comienza a disminuir el riego en el semillero hasta cuatro o cinco días antes en que se elimina, con el fin de “endurecer” las plantas (Ramírez, 2013).

El trasplante se realiza aprovechando una lluvia o día nublado, aplicando un riego fuerte poco antes de la operación. El trasplante debe iniciarse al comienzo de las lluvias (marzo-septiembre) en zonas que carezcan de riego, o en cualquier momento cuando disponga de éste. Para asegurar un rápido prendimiento y desarrollo del material trasplantado, el suelo debe estar húmedo, manteniéndolo así durante los primeros días. Algunos técnicos recomiendan eliminar la primera flor si el desarrollo de la plantación ha sido lento (Ramírez, 2013).

2.1.5.3 Germinación

La semilla de pimiento necesita suelos cálidos para germinar siendo de 29,4° C la temperatura óptima para germinación con mínimas y máximas de 18,0 y 35° C, respectivamente. La germinación se presenta entre los seis y diez días luego de la siembra. Una buena semilla debe tener cerca del 75% de germinación como mínimo, aunque en el campo ésta puede bajar hasta 55%, en cuyo caso es conveniente aumentar la cantidad de semilla por unidad de superficie, cuando se siembra directamente (Ramírez, 2013).

2.1.5.4 Aporque

Es una práctica conveniente porque evita la caída de las plantas y las protege del ataque de *Phytophthora* spp. El aporque se hace unos 25 días después del trasplante, con la primera desyerba (Ramírez, 2013).

2.1.5.5 Estacada

Cuando la planta comienza el llenado de los frutos debido a su peso, muchas tienden a caerse y en algunos casos a quebrarse, razón por la cual es conveniente tutorar las plantas más cargadas con estacas de 50 a 60 cm de tal manera que las plantas se apoye en ella para no tener necesidad de amarre (Ramírez, 2013). El en tutorado es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida (Serrano, 2009).

2.1.5.6 Poda

Eliminar el extremo de desarrollo de las plantas establecidas para estimular un hábito arbustivo y en tutore los cultivares de más de 60 cm de alto (Ramírez, 2013).

Según Cermeño (2011) las podas se deben realizar de la siguiente manera:

- Se eliminan las hojas y brotes hijos que salgan en el tallo principal, por debajo de la "cruz" de las dos primeras ramas de la planta.
- Los brotes se cortan cuando se vea que la planta va bien armada en su estructura; nunca se hará antes de que la planta haya desarrollado las primeras ramas de la "cruz".
- Es preferible hacer esta operación en dos partes; en una primera se despuntan los brotes hijos, cuando tienen de 5 a 8 centímetros de longitud; más tarde, en una segunda operación se desbrotan del tallo.

2.1.5.7 Riegos

Los periodos críticos del pimiento lo mismo que de otras solanáceas en cuanto a necesidades son: el trasplante, el inicio de la floración y la maduración del fruto. Debido a que esta planta presenta raíces relativamente profundas, los riegos deben ser frecuentes y livianos, ya que las posibilidades de pudrición de raíces aumentan cuando son fuertes. Se calcula que el pimiento necesita unos 400mm de agua desde el trasplante hasta la última cosecha. El sistema de riego más efectivo es el de goteo, pero a falta de recursos económicos, es factible el sistema de aspersion. La cantidad y frecuencia de riego, depende de las condiciones climáticas, si es verano, se puede regar día de por medio (Ramírez, 2013).

2.1.5.8 Fertilización

Cermeño (2011) indica que la planta de pimiento cuando tiene mayor necesidad de absorción de todos los fertilizantes es desde que inicia el desarrollo vegetativo, aproximadamente al mes después de que se haya plantado, hasta que están en plena producción de frutos. El pimiento es exigente en abonos nitrogenados y responde favorablemente a su aplicación cuando estos se dosifican equilibradamente. Al principio

del cultivo hasta que la planta empieza a tener bastante fruto en formación, puede ser peligroso un exceso de nitrógeno (Ramírez, 2013).

2.1.5.9 Cosecha

La cosecha se hace cuando el fruto madura o en estado verde hecho, dependiendo del lugar de mercadeo, lo cual ocurre de 100 a 120 días. El fruto se recoge a mano y se empaca en cajas de madera de 8 a 10kg de capacidad. No debe dejarse al sol porque sufren quemaduras (Pacheco, 2001).

Se pueden cosechar los pimientos cuando son verdes, pero la mayoría están completamente maduros cuando se vuelven rojos. El momento de la recolección es de gran medida una cuestión de preferencias personales. Los pimientos dulces rojos son más dulces que los pimientos dulces verdes. Y los pimientos picantes rojos son más picantes que los pimientos picantes verdes. Las personas que prefieren los pimientos verdes gozan de una pequeña ventaja por encima de los rojos: mientras recoja los frutos en su fase verde, la planta seguirá produciendo nuevos pimientos (Smith, 2007).

2.1.6 Control de Malezas

2.1.6.1 Como Afectan las Malas Hierbas a los Cultivos

Los efectos de las malas hierbas se originan en la competencia. Las malas hierbas absorben agua y los nutrientes del suelo, privándoselos a los cultivos por tanto limitando su crecimiento. Compiten por la luz, y las malas hierbas de crecimiento vigoroso pueden afectar con su sombra el desarrollo de plantas jóvenes. También rivalizan por el espacio, lo cual puede producir un crecimiento limitado o atrofiado de las plantas cultivadas (Pollock, 2003).

Las malas hierbas afectan notablemente a las hortalizas, en nuestro caso las huertas al competir con la hortaliza por agua, nutrientes, luz y espacio. Es muy importante mantener las hortalizas libres de malas hierbas, especialmente durante las tres o cuatro semanas ya sea en el semillero o en el campo definitivo. Las malezas reducen

significativamente extrayéndolas del huerto antes de que floreen, para evitar la producción de semilla (Ramírez, 2013).

2.1.7 Manejo de Plagas y Enfermedades

2.1.7.1 Alternativas Ecológicas para Controlar Plagas y Enfermedades

Para plagas de suelo o trazadores se aplica extracto de ajeno, para chupadores y comedores de follaje se utiliza tabaco, ajo, ají, margarita, si presenta enfermedades foliares aplicación dos veces por semana ortiga, papayo, manzanilla (Pacheco, 2001).

2.1.7.2 Control Biológico

El control biológico se refiere tanto al control de plagas como al de malezas. ¿Cuándo se deben combatir las plagas? Estas deben controlarse cuando la planta ya no puede convivir con la plaga, determinado este momento entre planta-plaga se decide el método de control que puede ser mecánico, químico o biológico. El control biológico consiste en utilizar la misma naturaleza para el control de las plagas y de las malezas. Por esta razón se recomienda: Utilizar métodos biológicos, Si se necesita utilizar productos químicos, saber, cómo y cuándo deben aplicarse, usarlos lo menos posible, de ser factible evitar monocultivo, aumentar la asociación de cultivos, utilizar fertilizantes orgánicos, conocer los calendarios de los cultivos, practicar rotación de cultivos para evitar plagas (Ramírez, 2013).

2.1.7.3 Manejo Ecológico de Plagas

Se basa en la comprensión de la manera cómo viven juntos los animales y las plantas (principios ecológicos), e incorpora diversos métodos de lucha natural y artificial que se combinan para reducir las plagas. Una combinación de estos métodos abarca: lucha biológica, lucha química (a base de insecticidas de origen botánico), resistencia genética y, practicas agronómicas (Ramírez, 2013).

Las plantas tienen extraordinarios mecanismos para repeler plagas. Algunos producen sustancias químicas que, su olor o gusto, evitan ser consumidas. Las plantas también emiten olores que atraen a predadores o parásitos que atacan a las plantas que las afectan. En la naturaleza, la diversidad en una comunidad de plantas minimiza los efectos de las plagas y enfermedades (Pollock, 2003).

2.1.7.4 Tipo de Control Alelopático

El control orgánico con plantas se ha utilizado desde hace mucho tiempo y su comportamiento se basa en repeler o atraer insectos, gusanos y agentes vectores de enfermedades. Las plantas utilizadas para estos fines son hortalizas, hierbas aromáticas, plantas medicinales, las mal llamadas malezas o plantas arvenses. Los tipos de control que frecuentemente se usan, se hacen con plantas acompañantes, repelentes o cultivos trampa. Todas las plantas aromáticas ejercen influencia sobre las plantas que están a su alrededor, igualmente, los cultivos de hortalizas son ayudados por las plantas aromáticas (Ramírez, 2013).

2.1.7.5 Plantas Repelentes

Son plantas de aroma fuerte que mantienen alejados los insectos del cultivo. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen insectos específicos y otras pueden repeler varias plagas. Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una función protectora. Otra forma como las hierbas pueden ayudar a mantener buenos huertos es controlando orgánica y biológicamente tanto enfermedades como insectos plaga. La influencia de una hierba sobre otra es otro aspecto de conservación, el cual relaciona la calidad del producto con la salud del consumidor. En su mayoría, las plantas acompañantes además de crear un beneficio mutuo, también ejercen una función repelente (Ramírez, 2013).

2.1.7.5.1 Neem (*Azadirachta indica*).

Es un árbol orgánico de la India, medra bien en climas cálidos-secos. Los compuestos químicos del neem ayudan a controlar varios tipos de plagas, incluyendo la langosta, el

gusano barrenador, ácaros, termitas, nematodos, cochinillas, chinches y escarabajos. Últimamente se le reconoce acción fungicida. Sus importantes principios químicos se encuentran en las hojas, semillas y raíces. Este componente no mata a la plaga inmediatamente sino que la repelen, alterando sus ciclos reproductivos y de crecimiento o las alejan de las plantas amenazadas. Las sustancias activas se descomponen rápidamente por efecto solar, por lo que se recomienda aplicar al atardecer (Ramírez, 2013).

Según Ramírez (2013), su preparación es la siguiente: 5 kilos de semillas secas y molidas se empacan en tela, se colocan en remojo durante 12 horas, luego se prensa la tela exprimiéndose bien, se adiciona una cucharadita de jabón de coco (no detergente) y se diluye hasta obtener 100 litros de agua del preparado. El extracto se usa para controlar, afidos, barrenadores, trozadores, masticadores y moscas en general. La aplicación debe repetirse cinco días después. En larvas inhibe la ingestión. La sustancia principal del neem es la azadiratchina, que actúa como regulador del crecimiento afectando al sistema hormonal de los insectos.

2.1.7.5.2 Caldo Bordelés

Ramírez (2013), indica que el caldo bordelés es un fungicida orgánico, cuyos ingredientes son cal viva, sulfato de cobre. En 90 litros de agua disolver 1 kg de cal viva. En un recipiente aparte colocar 1 kg de sulfato de cobre molido y disuelva en una pequeña cantidad de agua. Completar con agua hasta los 10 litros agitar la muestra. El sulfato de cobre en cristales se disuelve en agua tibia. Este preparado se vierte en el recipiente de los 90 litros agitando permanentemente. Es necesario seguir el orden de preparación aquí recomendado. Para saber si la mezcla está en el punto en que puede ser usada, se coloca en el recipiente un machete nuevo durante 5 minutos: si se oxida debe agregarse un poco más de cal. Debe aplicarse inmediatamente. Se utiliza en frijol, repollo, cebolla, ajo, tomate y remolacha. Puro en plántulas de tomate, papa y zanahoria que alcancen los 30cm de alto. No se debe aplicar en plántulas recién germinadas ni en la etapa de floración.

2.1.8 Promotores del Crecimiento, Activadores e Inoculantes

Cantidades homeopáticas muy pequeñas de sustancias bióticas pueden ejercer grandes cambios saludables en los organismos vivos. Los extractos de las plantas de abono, cultivos microbiales como bacterias y algas pueden ser utilizados para promover procesos que beneficien el suelo y el crecimiento de la planta. Nuevas tecnologías en esta área prometen manipulaciones científicamente conocidas de sistemas biológicos. Se requiere precaución y buen juicio para el suministro de prácticas orgánicas básicas con cualquiera de las siguientes sustancias.

Según Ramírez (2013) se debe estimular:

- Las formulaciones de citokinina natural, como extractos secos o líquidos de algas marinas.
- Preparación con hierbas.
- Preparaciones biodinámicas.
- Inoculación rizobial.
- Fijación de nitrógeno libre en bacterias y otros cultivos microbianos deseables.
- Bacterias verde-azules (cianobacterias) y otras preparaciones con algas.
- Bacterias celulíticas
- Enraizamiento con hormonas naturales

2.2 Bioestimulantes

Son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas (Carvajal, 2013). Pinheiro (2008) menciona que funcionan principalmente en el interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas.

Independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancia(s), compuesto(s), y/o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las plantas o la rizosfera, implica la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y/o la calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico y/o abiótico (Carvajal, 2013). Como Zhang & Ervin (2004) indican que las citoquinas estimulan la división celular, la morfogénesis, la expansión foliar (producto de la ampliación de células y de la mejora de la apertura de los estomas), promueven el macollamiento y aumentan la eficiencia fotosintética en condiciones de estrés.

Según la compañía Where science serves nature Valagro (2014) indica que los bioestimulantes sirven para:

- Los bioestimulantes favorecen el crecimiento y el desarrollo de las plantas durante todo el ciclo de vida del cultivo, desde la germinación hasta la madurez de las plantas.
- Mejoran la eficiencia del metabolismo de las plantas obteniéndose aumentos en los rendimientos de los cultivos y la mejora de su calidad.
- Implementan la tolerancia de las plantas a los esfuerzos abióticos y la capacidad de recuperarse de ellos.
- Facilitan la asimilación, el paso y el uso de los nutrientes; aumentando la calidad de la producción agrícola, incluyendo el contenido de azúcares, color, tamaño del fruto, etc.
- Regulan y mejoran el contenido de agua en las plantas; aumentando algunas propiedades físico-químicas del suelo y favoreciendo el desarrollo de los microorganismos del suelo.

2.2.1 Acción de Bioestimulantes en las Plantas

Con aplicaciones al follaje se compensan la deficiencia de nutrientes como: nitrógeno, fósforo, calcio, boro, zinc, cobre y potasio, la fertilización foliar es un complemento radicular (Muñoz, s.f.). Por lo que Ruso & Berlyn (1990) afirman que su uso ha ido en aumento y su aplicación se está convirtiendo en una práctica común en la agricultura sustentable.

Se están utilizando este tipo de productos que complementan las fertilizaciones y aplicaciones fitosanitarias para mejorar tanto la fertilidad del cultivo (Fernández & Eichert, 2009). Ruso & Berlyn (1990) mencionan que los bioestimulantes de origen orgánico mejoran el crecimiento de la raíz y los brotes. Como Zhang & Schmidt (1999) indican que incrementan la resistencia al estrés, previniendo el posible daño causado a las plantas a través de la generación de radicales libres en las células, generados por acción del estrés ambiental.

Otro de los posibles beneficios corresponde a la reducción de la necesidad de una alta demanda de fertilización nitrogenada a través del aumento de la eficiencia de absorción de nutrientes y de agua (Albregts, Howard, & Chandler., 1988).

Zhang & Schmidt (1999) indican que se ha demostrado que los extractos de algas marinas contienen fitohormonas, que provocan efectos estimulantes en el crecimiento de las plantas, la mayoría debido a auxinas y citoquinas.

De acuerdo con la teoría de otros autores, indican que la producción de citoquina puede verse limitada durante los periodos de estrés en la planta (Crouch *et al.*, 1992). Por lo que Csinzinszky (1990) afirma que en estas condiciones, debido a su contenido de citoquina, los bioestimulantes pueden ser beneficiosos para superar el estrés en las plantas. Por otra parte Ruso & Berlyn (1990) indican que la adición de vitaminas en la mezcla, tales como el ácido ascórbico, estimula el crecimiento y la síntesis de clorofila.

2.2.2 Tipos de Bioestimulantes

2.2.2.1 Kinetin

Según Agri-Growth (2015) las descripciones del kinetin son las siguientes: Biorregulador de Crecimiento, Ingrediente Activo: Cytokinina 0.01%, Ingredientes inertes 99.99%

Modo de empleo: Kinetin, hormona natural reguladora del crecimiento vegetal facilita la nutrición de las plantas, mejora la brotación de yemas florales y frutales, Influye en mejorar al amarre de las flores, en el desarrollo de frutos, en el crecimiento radicular,

Ayuda en general a mejorar el vigor y productividad de las plantas, Kinetin, aplicado al suelo (drench), mejora el transporte de nutrientes hacia parte aérea de las plantas y contribuye a su turgencia retardando al envejecimiento de las plantas.

2.2.2.2 Crop Plus

Según Agrobim (2015) las descripciones del Crop Plus son las siguientes: Bioestimulador de crecimiento orgánico concentrado. Estimula el metabolismo y la fitorregulación de las plantas incrementa el rendimiento y la calidad del cultivo.

Composición: Azufre (S) 4,5%, Cobre (cu) 1,3%, Hierro (fe) 1,7%, Manganeso (mn) 1,4%, Zinc (zn) 3,0% También posee: 1% N, 1,5% K₂O, 0,25% Ca, 0,11% B, 0,08% Co, 0,05% Mo, 0,05% Se y 0,13% Va, Contiene 25% materia orgánica compuesto de 4% aminoácidos, 36% ácidos orgánicos (carboxílicos), 40% carbohidratos, 20% de vitaminas y nucleótidos con extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*).

2.2.2.3 Maestro

Según AGRO (2015) las descripciones del maestro son las siguientes: bioestimulantes con ingredientes activos como son: Quitosan Oligosacarina 20gr/l, Componentes orgánicos 80gr/l.

Es un bioestimulante de nueva generación que aumenta el contenido de azúcares en la célula y bioestimula la formación de fitoalexina, ayudando a la planta para que mejore sus defensas ante los ataques de patógenos. Por su composición puede producir la inmunización de las plantas, mediante la activación de agentes anti fúngicos, antibacteriales y antivirales.

2.2.2.4 Bioactive Plus

Según Agrow (2015) las descripciones del bioactive plus son las siguientes:
bioestimulante foliar

Composición: total Nitrógeno (n) 5.0%, extracto de cultivo microbiano 1.1%, mezcla de enzimas y aminoácidos 1.0%, factores estimulantes del crecimiento 0.1%.

Bio Active Plus es un producto orgánico a base de extracto de algas procedentes de noruega, (*Ascophyllum nodosum*) aminoácidos diseñadas para el suelo y aplicación foliar, contiene una mezcla de factores de crecimiento así como aminoácidos y enzimas, Ayuda a estimular el crecimiento de plantas, estimula la floración, la absorción de nutrientes del suelo uniformidad de fruto, así como de color, es un compuesto esencial de aminoácidos, los cuales forman proteínas, el producto tiene la cualidad de permitir un inmediato crecimiento y vigor de la planta

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización

La presente investigación, se llevó a cabo, en terrenos de la Hacienda “Selma Sayra”, propiedad del Ing. Agr. Abel José Piedrahita ubicada en el kilómetro 27, de la vía Buena Fe – Santo Domingo, margen izquierdo, entrando por el letrero Hacienda Mireya a 150m de guardarraya; cantón Buena Fe, Provincia de Los Ríos.

El predio está situado entre los cuatro puntos de las coordenadas geográficas S 00°47'07.1” W 79°28'37.4”, presenta un suelo con una topografía irregular, textura franca-arcillosa con poca pendiente, un pH 5.6-7.2 se encuentra a 120 metros de altitud sobre el nivel del mar.

La zona climática en estudio posee un clima tropical, temperatura máxima de 29°C y mínima 23 °C. Media anual de 24.3⁰C, precipitación anual de 1998 mm, evaporación de 1,67 mm/día y humedad relativa de 84 %.

3.2 Tipo de Investigación

Se realizó una investigación de tipo experimental para obtener datos en base a la observación directa, estableciendo un cultivo de pimiento empleando cuatro bioestimulantes en tres dosis y un testigo químico para medir la influencia en el cultivo mediante la medición de variables previamente establecidas. .

3.3 Métodos de Investigación

Se utilizó el método deductivo partiendo de información generalizada sobre el uso y los efectos de los bioestimulantes en diferentes ámbitos, para llegar a determinar la respuesta del cultivo de pimiento a la aplicación de los bioestimulantes en estudio.

3.4 Fuentes de Recopilación de Información.

La información empleada en la presente investigación se obtuvo mediante la observación de fuentes primarias, es decir se observó el proceso por cual fue sometido

el cultivo, como también se recopiló de fuentes secundarias como fue el internet, publicaciones, revistas, libros entre otros.

3.5 Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación utilizado fue un diseño “Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial de $3 \times 4 + 1$ en 3 repeticiones”.

Especificaciones del Experimento

Área de las parcelas	: 10.5 m ²
Área total del ensayo	: 708 m ²
Dimensión de las parcelas	: 3 x 5 m
Dimensión del ensayo	: 10 x 78 m
Distancia entre hileras	: 1 m
Distancia entre plantas	: 0.5 m
Distancias entre repeticiones	: 1 m
Número de hileras por parcela	: 6
Número de hileras útiles	: 4
Número de parcelas del ensayo	: 39
Número de plantas por parcela	: 42
Número de plantas útiles	: 20
Total de plantas útiles en el ensayo	: 780
Total de plantas en el ensayo	: 1638

3.5.1 Manejo del Experimento

3.5.1.1 Preparación de Suelo

Se preparó el terreno, mediante dos pases de rastra para que el suelo quede suelto y mullido, facilitando así la elaboración de las respectivas camas y surcos.

3.5.1.2 Elaboración de la Cubierta Para el Semillero

Se elaboró un techado de plástico el cual protegió a las gavetas germinadoras de factores ambientales, su estructura de caña, las dimensiones son de 2 m de ancho y 2,5 m de largo, tiene 1,70 m de alto.

3.5.1.3 Elaboración de Semillero

Se utilizó gavetas germinadoras de espuma Flex, con una capacidad de albergar 338 semillas. Se elaboró una mezcla de sustratos para el llenado, turba y compost en cantidades de 5 Kg, 2 Kg respectivamente.

3.5.1.4 Siembra

Las semillas son ubicadas a una profundidad de 2 mm cubiertas con mezcla de sustrato superficial; y luego se las colocó dentro de la estructura antes descrita y se cubrió con un plástico negro por un lapso de 3 días a fin de facilitar la germinación, luego de esto se retiró el plástico, y se mantuvo en el semillero por 17 días más.

3.5.1.5 Tutoreos y Balizado

Se utiliza latillas de caña de 1 m para establecer las dimensiones de cada repetición y parcela de estudio y de igual manera 1 latilla ubica a 0.10 m de la planta para su respectiva guía.

3.5.1.6 Hoyado

Se utilizó una excavadora para realizar los respectivos huecos para la siembra, ubicados a una distancia de 0.50m entre planta con una profundidad de 0.20 m.

3.5.1.7 Trasplante

Adicionando 300gr de compost a los 17 días después de la siembra se llevaron las plántulas al sitio definitivo.

3.5.1.8 Drenaje

Por cada hilera se elaboró surcos que atravesaban las 3 repeticiones, con dimensiones de 0.3 m de ancho y 0.1 m de profundidad para evitar encharcamientos.

3.5.1.9 Poda

Se eliminó los chupones buscando así darle a la planta una forma de arbusto. También se añade a esta la poda, la eliminación del primer fruto que se forma en la división horqueta con el propósito de que así los demás frutos por venir obtengan un mejor vigor.

3.5.1.10 Fertilización

Se aplicó bioestimulantes en las dosis especificadas para el experimento, esta aplicación se la realizó 15, 30, 45 días posteriores al trasplante.

3.5.1.11 Control de Malezas

Realizada manualmente cuando hubo presencia de malezas, más o menos cada 7 días se realizaba el respectivo control utilizando machete.

3.5.1.12 Control de Plagas y Enfermedades

El caldo bordelés se utilizó para el control de enfermedades cabe recalcar que se aplicó de una manera de prevención, mientras que para el control de insectos plagas se utilizó el biosida a base neem.

3.5.1.13 Cosecha

Una vez que los frutos alcancen su madurez fisiológica, por lo que a partir de los 65 días del trasplante se obtuvo la primera cosecha y así posteriormente cada 15 días se cosechaba.

3.6 Instrumentos de Investigación

3.6.1 Bioestimulantes

Be1: BioactivePlus

Be2: CropPlus

Be3: Kinetin

Be4: Maestro

3.6.2 Dosis

D1: Alta

D2: Media

D3: Baja

3.6.3 Tratamientos Estudiados

Trat	Bioestimulante + Dosis	lt/ha
T1	BioactivePlus + Dosis Alta	0,650
T2	BioactivePlus + Dosis Media	0,500
T3	BioactivePlus + Dosis Baja	0,350
T4	CropPlus + Dosis Alta	0,450
T5	CropPlus + Dosis Media	0,300
T6	CropPlus + Dosis Baja	0,150
T7	Kinetin + Dosis Alta	0,650
T8	Kinetin + Dosis Media	0,500
T9	Kinetin + Dosis Baja	0,350
T10	Maestro + Dosis Alta	0,650
T11	Maestro + Dosis Media	0,500
T12	Maestro + Dosis Baja	0,350
T13	Testigo Quimico (Evergreen)	0,500

3.6.4 Datos Registrados y Formas de Evaluación

Para evaluar el efecto de los tratamientos y a su vez analizar el comportamiento agronómico del pimiento se registraron los siguientes datos:

3.6.4.1 Altura de Planta (cm) 45 y 65 días

Se midieron las plantas con una cinta métrica desde el cuello del tallo hasta la hoja bandera a los 45 y 65 días, después de ver realizado el trasplante, tomando en cuenta el promedio de 10 plantas al azar del área útil por cada parcela y luego se expresó en centímetros.

3.6.4.2 Días a la Floración

Se determinó cuando el 50 % de las plantas se encontraron en fase de floración en cada parcela útil de cada tratamiento.

3.6.4.3 Número de Plantas a la Cosecha

Se registró el número de plantas sanas a la primera cosecha por cada parcela experimental.

3.6.4.4 Días a la Primera Cosecha

Se consideró el tiempo transcurrido de la fecha de siembra hasta el día en que se efectuó la primera cosecha.

3.6.4.5 Frutos Sanos

Se tomó en cuenta los frutos sanos en 10 plantas tomadas de la parcela útil y se promediaron.

3.6.4.6 Frutos Dañados

Se tomó en cuenta los frutos dañados en 10 plantas tomadas de la parcela útil y se promediaron.

3.6.4.7 Longitud del Fruto (cm)

Por cada parcela útil se tomaron 10 frutos al azar por cada tratamiento al momento de la cosecha, midiendo la longitud del fruto desde la base hasta el ápice, los cuales fueron promediados y expresados en centímetros.

3.6.4.8 Diámetro del Fruto (cm)

Se registró 10 frutos al azar en cada tratamiento al momento de la cosecha, midiendo el fruto en la parte media con un calibrador. Estos resultados fueron promediados y expresados en centímetros.

3.6.4.9 Peso (gr)

Se determinó tomando y pesando 10 frutos al azar por parcela útil, los datos fueron registrados, promediados y expresados en centímetros.

3.6.4.10 Rendimiento (Kg/Ha)

Registrado en base al peso de los frutos recolectados en las tres cosechas en cada parcela útil de cada tratamiento, luego se los transformo a kilogramos por hectárea.

3.6.4.11 Análisis Económico

Llevado a cabo la realización del análisis económico en base al rendimiento como también los costos de cada uno de los tratamientos. La relación beneficio/costo se determinó utilizando la fórmula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costo total de producción}}$$

3.7 Tratamientos de los Datos

Se utilizó el diseño “Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial de 3x4+1 en 3 repeticiones, para todas las variables en estudio se aplicó un análisis de varianza y mediante InfoStat se procesaron los datos. Se utilizó la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad para establecer la diferencia estadística entre los factores y tratamientos en estudio.

Fuente de variación	Grados de Libertad
Repeticiones	2
Dosis	2
Bioestimulante	3
Dosis*bioestimulante	6
Non additive	1
Error	24
Total	38

3.8 Recursos Humanos y Materiales

3.8.1 Materiales

Se utilizó un análisis de suelo, pase de arado, pase de rastra, un material genético como es el híbrido Magali R el cual indica producción de plantas vigorosas, frutos de gran tamaño que pueden pesar de 220 a 260 g, Bandejas Germinadoras (6 unidades), Sustrato (turba), abono completo (1 saco), bioinsecticida a base de neem, bioestimulantes como el Crop plus, Bioactiveplus, Maestro, Kinetin y un testigo químico Evergreen.

Para las herramientas de trabajo se utilizaron: piolas, tijeras, cañas, machetes, excavadoras, bomba de mochila, medidor, calibrador, cinta métrica, materiales de oficina como: resmas de papel, libretas, lapicero, empastado.

3.8.2 Recursos Humanos

Obtuve ayuda de grandes expertos, profesionales como lo es mi director de proyecto el Ing. Cesar Bermeo, como en el proceso de datos al Economista Flavio Ramos, como también en toma de decisiones el Ing. Ramiro Gaibor.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Altura de Plantas a los 45 y 65 Días (cm)

En la tabla 1 se muestran los promedios de altura de planta a los 45 y 65 días. A los 45 días los bioestimulantes no presentaron promedios significativos mientras que los tratamientos y las dosis presentaron alta significancia estadística siendo el coeficiente de variación 5.5%. A los 65 días las dosis, bioestimulantes y tratamientos alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación de 3.4%.

A los 45 días la aplicación de la dosis alta se registraron las plantas con mayor altura 24.4 cm, sin diferir estadísticamente de la dosis media 23.8cm, superiores a la dosis baja con 21.3 cm.

Con el uso de bioactive-plus se obtuvieron plantas con mayor altura 23.4 cm estadísticamente igual a los demás bioestimulantes que presentaron promedios entre 22.9 cm y 23.3 cm.

Utilizando el bioactive-plus en dosis alta registro la mayor altura de planta 24.9 cm estadísticamente igual a dosis altas de Crop-Plus, Kinetin, Evergreen, Maestro y medias de crop-plus, bioactive-plus, kinetin y maestro que presentaron promedios entre 23.5 cm y 24.4 cm, superiores a las aplicaciones de dosis bajas de cada uno de los bioestimulantes con la que se alcanzó altura entre 21.2 cm y 21.4 cm.

A los 65 días las dosis altas mostraron las plantas con mayor altura 45.3 cm superior estadísticamente a las dosis medias y bajas que presentaron promedios de 37.0 cm y 40.2 cm respectivamente.

Con el bioactive-plus se obtuvo las plantas más altas con 42.4 cm sin diferir estadísticamente del crop-plus 42.1 cm siendo a su vez superiores al kinetin y maestro que obtuvieron alturas entre 39.2 cm y 39.7 cm.

La mayor altura de plantas correspondió a las dosis alta de bioactive-plus con 49.3 cm estadísticamente igual a las aplicaciones de crop-plus en dosis alta 48.9 cm y evergreen 47 cm, superiores a su vez a los restantes tratamientos con promedios desde 36.5 cm y 41.8 cm.

4.1.2 Plantas Sanas y Días a la Floración

Los promedios correspondientes a Plantas sanas y Días a la floración se muestran en la tabla 2. De acuerdo al análisis de varianza los bioestimulantes no presentaron significancia estadística, en cambio las dosis y tratamientos alcanzaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 8,9% y 1.3% para los días a la floración respectivamente.

Cuando se aplicó la dosis alta se pudo observar mayor número de plantas sanas 9.5, igual estadísticamente de la dosis media 9.2, siendo así superiores a su vez a la dosis baja 8.2.

Con la aplicación de Crop-plus se registró 9.2 plantas sanas, estadísticamente iguales a los demás bioestimulantes que alcanzaron promedios entre 8.4, 9.1 plantas sanas.

Con la aplicación de crop-plus en dosis media, evergreen, kinetin en dosis alta y media, bioactive en dosis alta se obtuvo la mayor cantidad de plantas sanas con 9.7 sin diferir estadísticamente de maestro en dosis alta, bioactive en dosis media y baja, como crop-plus dosis alta y baja que presentaron promedios entre 9.3 y 8.3, estadísticamente superiores a las demás interacciones que expusieron promedios entre 7.7 y 8.0 plantas sanas.

El mayor tiempo a la floración se dio en la aplicación de la dosis baja 37.3 días, en igualdad estadística con la dosis media 37.1, siendo la dosis alta la más precoz 36.5 días.

El mayor número de días a la floración se registró en la aplicación de Kinetin y maestro en dosis baja 37.8 días sin diferir estadísticamente de las aplicaciones de la dosis medias

de los mismos y crop-plus en dosis baja 37.1, 37.2, 37.5, superiores a los demás tratamientos que registraron promedios entre 36.9, 35.9 días, siendo el de menor promedio bioactive-plus estadísticamente

4.1.3 Días a la Primera Cosecha

En la tabla 3 se exponen los promedios correspondientes a días a la cosecha. De acuerdo al análisis de variancia los bioestimulantes, dosis y tratamientos alcanzaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 0,7%

Con las aspersiones en dosis baja se registró el mayor número de día a la cosecha 72.1, estadísticamente superior a la dosis media y alta 69.1, 69.5 días, respectivamente.

Con la aplicación de maestro se registró el mayor periodo a la primera cosecha 71 días, estadísticamente superior a los demás bioestimulantes que alcanzaron promedios entre 69.6 y 70.3 días.

El mayor número de días a la primera cosecha se observó en la aplicación de maestro en dosis baja 72.5 días sin diferir estadísticamente de la dosis baja de crop-plus, bioactive-plus, kinetin 71.7, 72.0, 72.1, superiores a los demás tratamientos que mostraron promedios entre 67.9 y 70.3.

4.1.4 Frutos Sanos y Frutos Dañados

En la tabla 4 se muestran los promedios de frutos sanos y dañados. Para los frutos sanos, de acuerdo al análisis de varianza las dosis, bioestimulantes, y los tratamientos alcanzaron alta significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 8.5 %, en lo concerniente a los frutos dañados, el análisis de varianza mostro alta significancia estadística para la dosis y tratamientos, los bioestimulantes no presentaron significancia estadística, con un coeficiente de variación de 28.0%.

La dosis alta produjo el mayor número de frutos sanos con 14.2, superior estadísticamente a la dosis media y baja que registraron promedios 11.1 y 12.6 frutos.

La mayor cantidad de frutos sanos 13.5 se obtuvo con crop-plus y bioactive-plus iguales entre sí, superiores a kinetin y maestro que obtuvieron promedios de 11.6 y 12.0.

Con aspersiones de bioactive-plus en dosis alta se obtuvo la mayor cantidad de frutos sanos 15.6 sin diferir estadísticamente del crop-plus en dosis alta y evergreen con 15.2 y 15.3 frutos respectivamente, superiores a los demás tratamientos que registraron promedios entre 10.2 y 13.2 frutos sanos).

Con la dosis baja hubo una producción de mayor número de frutos dañados 1.6 estadísticamente superior a la dosis media y alta los cuales produjeron 1,0 frutos dañados cada uno.

Presentaron más frutos dañados con el uso de maestro 1.4, sin diferir estadísticamente de kinetin, crop-plus y bioactive-plus que presentaron 1.1 frutos dañados cada uno.

Con la aplicación de maestro es dosis baja se obtuvo mayor número de frutos dañados 2.0 sin diferir estadísticamente del Evergreen con 2.0 y Bioactive en dosis baja con 1.7 frutos dañados superiores a su vez a los demás tratamientos que registraron promedios entre 0.7 y 1.3 frutos dañados.

4.1.5 Longitud y Diámetro

En la tabla 5 se exponen los promedios de longitud de fruto y diámetro de fruto. En lo que corresponde a longitud de frutos el análisis de variancia mostro que las dosis, bioestimulantes y tratamientos registraron promedios altamente significativos, siendo el coeficiente de variación 3,2%. En el diámetro de fruto las dosis, bioestimulantes y tratamientos de acuerdo al análisis de varianza fueron altamente significativos, siendo el coeficiente de variación 4,5 %.

Con la dosis alta se observaron los frutos más largo con 11.6 cm, estadísticamente superior a la dosis media y baja que alcanzaron longitudes de 10.8 y 11.1 cm.

El bioactive-plus registro los frutos de mayor longitud 11.6 cm sin diferir estadísticamente de crop-plus y kinetin 11.3 cm y 11.4 cm, superiores a su vez del maestro que presento longitudes de 10.9 cm.

Con la aplicación de bioactive en dosis alta se registró los frutos de mayor longitud 12.5 cm sin diferir estadísticamente del evergreen, dosis alta de crop-plus y kinetin con 12.2 cm cada uno, superior a los demás tratamientos que obtuvieron longitudes de frutos de 10.7 cm y 11.2 cm.

Las dosis alta presento los frutos con mayor diámetro 5.9 cm, estadísticamente superior a las demás dosis media con 5.4 cm y baja con 4.7 cm.

Con la aplicación de bioactive-plus se produjo los frutos de mayor diámetro 5.5 cm, sin diferir estadísticamente del uso de crop-plus y kinetin 5.3 cm y 5.4 cm superiores a la aplicación del maestro que presento un diámetro de 5.1 cm.

Con la dosis alta de bioactive-plus se registró el mayor diámetro de frutos 6.3 cm estadísticamente igual al evergreen y dosis alta de crop-plus 6.1 cm cada uno, superiores a los demás tratamientos que produjeron frutos con diámetros entre 4.4 cm y 5.6 cm.

4.1.6 Peso (g) y Rendimiento (Kg/Ha)

En la tabla 6 se muestran los promedios de peso de frutos (g) y rendimiento (Kg/Ha). La dosis, bioestimulantes y tratamientos resultaron altamente significativos, siendo el coeficiente de variación 4.0 %. Mientras que rendimiento por hectárea, las dosis, bioestimulantes y tratamientos mostraron promedios altamente significativos, siendo el coeficiente de variación 8.8 %.

Asperciones de dosis alta produjeron los frutos de mayor peso 79.2 g, los cuales fueron estadísticamente superior a las dosis baja y media con 68.3 g y 69.8 g en su orden.

Utilizando bioactive-plus se registró mayor peso de frutos con 75.3 g, sin diferir estadísticamente del crop-plus y kinetin 71.5 g y 73.6 g, superiores al maestro que produjo peso de fruto de 69.4 g.

Mediante la aplicación en dosis alta de bioactive-plus se obtuvo peso de fruto de 86.8 g, estadísticamente igual al evergreen y dosis alta de crop-plus 81.9 g y 83.1 g superiores a los demás tratamientos que obtuvieron frutos con peso entre 67.0 g y 76.4 g.

La dosis alta presentó mayor rendimiento 22666.5 kg, superior estadísticamente a la dosis media y baja que produjeron 15147.0 kg 17544.7 kg y respectivamente.

Aplicando bioactive-plus se obtuvo un rendimiento de 20546.9 kg/ha, sin diferir estadísticamente de crop-plus 19990.6 kg/ha, superiores a los demás bioestimulantes maestro 16104.7 kg/ha y kinetin 17168.7 kg/ha.

Con el uso de bioactive-plus en dosis alta se produjo mayor rendimiento 27171.1 kg/ha sin diferir estadísticamente del evergreen 25273.0 kg/ha y dosis alta de crop-plus 25110.1 kg/ha, superiores a los demás interacciones que produjeron rendimientos entre 13682.3 kg/ha y 20078.1 kg/ha.

4.1.7 Análisis Económico

En la tabla 7 se presenta el Análisis económico en base al rendimiento y Costos por tratamiento.

El rendimiento más alto se obtuvo con el bioactive-plus 27171.2 kg/ha con un costo por tratamiento de \$118.0 y costo variables \$933.10, obteniéndose un ingreso neto de \$12844.70, con una relación beneficio costo de \$3.10, lo que indica que si se invierte un dólar se obtiene \$ 2.10, cabe indicar que todos los tratamientos produjeron beneficios neto positivo, obteniéndose el menor beneficio neto con la aplicación de maestro en dosis baja \$3827.30 con una relación beneficio costo de \$1.70, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 0.70.

4.2 Discusión

Las variables altura 45 días, número de plantas sanas y número de frutos dañados no mostraron significancia estadística con la aplicación de bioestimulantes lo que significa que los mismos no influyen significativamente en dichas variables, las restantes variables agronómicas presentaron efectos positivos. A los 45 días en la altura de planta los bioestimulantes no presentaron diferencia en su efecto, mientras que al usar dosis alta presentan una diferencia de 3.1 cm encima de la dosis baja, aplicación de bioactive-plus en dosis alta presenta 0.7 cm por encima del evergreen. A los 65 días mediante la aplicación de bioactive-plus en dosis alta presento 2.3 cm por encima del evergreen y 8.3 cm cuando se aplicó 0.650 lt/ha versus la aplicación de 0.350 lt/ha, observándose el mayor desarrollo de plantas con aplicación de bioactive-plus, lo que concuerda con (Heyker *et al.*, 2009) quien indica que la aplicación de bioestimulantes en el caso de la altura de la planta, se evidencia un mayor crecimiento a los 35 días de la aplicación del producto, donde se obtienen los mayores valores de elongación del tallo.

En lo correspondiente a la variable días a la floración se vio influenciada por el efecto de los bioestimulantes, dosis y diferentes tratamientos; el tratamiento que mayor precocidad a la floración se registró con Bioactive plus en dosis alta con 35.9 días, mientras que a nivel de bioestimulantes con Bioactive plus se acortó el periodo a la floración, estos resultados concuerdan con lo expuesto por Agrow (2015), que afirma que este bioestimulante estimula la floración.

Para los días a la primera cosecha a nivel de tratamientos se presentó similar comportamiento, de tal manera que con el bioactive plus en dosis alta se obtuvo mayor precocidad con 1.4 días menos que el testigo Evergreen; al incrementar la dosis se observó menor tiempo a la cosecha, mientras que en general el bioestimulante Bioactive plus registró mayor precocidad a la cosecha, concordando con Agrow (2015) de tal manera que al estimular la floración y acelera la cosecha.

Las plantas sanas se vio influenciada por efecto de los bioestimulantes y dosis , con el Crop Plus en dosis media presentó mayor cantidad de plantas sanas en igualdad con evergreen, a nivel de bioestimulantes no hubo diferencia estadística, mientras que al aplicar dosis alta incrementó el número de plantas sanas, por lo cual Carvajal (2013) indica que los bioestimulantes estimulan procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés.

En frutos sanos se observó que los bioestimulantes, dosis y tratamientos influenciaron directamente en dicha variable, así las aspersiones de Bioactive Plus en dosis de 0.650 lt/Ha se obtuvieron 0.4 frutos por encima del testigo Evergreen. A nivel de bioestimulantes el Crop-Plus y Bioactive-Plus produjeron mayor cantidad de frutos sanos con 13.5 frutos en dosis alta.

En lo que respecta a frutos dañados los bioestimulantes no difirieron estadísticamente, mientras que en lo correspondiente a las dosis se pudo constatar que al incrementar la dosis, disminuye el número de frutos dañados, dichos resultados respaldan lo expuesto por Muñoz (2011) quien afirma que estos productos mejoran las condiciones internas de la planta, lo que en la práctica significa que ésta pueda tener una mejor performance a nivel de desarrollo y productividad.

En lo referente a característica de fruto a longitud y diámetro se pudo constatar que al incrementar la dosis de bioestimulantes se mejoró considerablemente estas características, a nivel de bioestimulantes, el que produjo la menor longitud fue el maestro con una diferencia de 0.7 cm con el de mayor longitud bioactive-plus, entretanto para el diámetro de frutos con bioactive-plus se produjeron los frutos de mayor diámetro con 6.3 cm. Con aspersiones de bioactive-plus en dosis alta se produjeron frutos con 3.7 g por encima del testigo Evergreen, estos resultados concuerdan por lo expuesto por Caballero & Castillo (2012) quienes en indican que aplicaciones de bioestimulantes ejercen un efecto positivo sobre los mismos; siendo mayores en todos los casos los resultados alcanzados al compararlos con el testigo.

El bioactive-plus registro 1898.1 kg/Ha más que el evergreen en dosis alta, lo que ratifica la efectividad del bioactive-plus en el rendimiento, en lo económico del estudio realizado, todos los tratamientos produjeron beneficio neto positivo, siendo mayor el

ingreso cuando se aplicó biactive-plus en dosis de 0.650 lt/ha con \$12844.7, con relación beneficio costo de \$3.1, obteniendo una diferencia de \$1254.3 por encima del testigo químico, lo cual concierne a lo expuesto por Hernández (2011) quien recomendó aplicar bioestimulantes que contengan algas marinas, ya que nos ayudan en el proceso de la floración y crecimiento gradual de la fruta; permiten el rápido crecimiento de la planta.

Tabla 1 Promedios de la Altura de Planta de Pimiento a los 45 y 65 Días después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables *	
		Altura de planta (cm)	
		45 Días	65 Días
Dosis			
Alta		24,4 a	45,3 a
Media		23,8 a	40,2 b
Baja		21,3 b	37,0 c
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		23,4 a	42,4 a
Crop-Plus		23,3 a	42,1 a
Kinetin		23,1 a	39,7 b
Maestro		22,9 a	39,2 b
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	24,9 a	49,3 a
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	24,0 a	40,7 b
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	21,2 c	37,3 c
Crop-Plus	0,450 lt/ha	24,4 a	48,9 a
Crop-Plus	0,300 lt/ha	24,1 a	40,2 b
Crop-Plus	0,150 lt/ha	21,4 bc	37,1 c
Kinetin	0,650 lt/ha	24,4 a	41,8 b
Kinetin	0,500 lt/ha	23,6 ab	40,2 b
Kinetin	0,350 lt/ha	21,3 bc	37,1 c
Maestro	0,650 lt/ha	24,0 a	41,3 b
Maestro	0,500 lt/ha	23,5 abc	39,8 b
Maestro	0,350 lt/ha	21,2 c	36,5 c
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	24,2 a	47,0 a
Medias		23,2	41,3
Coefficiente variación %		5,5	3,4

Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 2 Promedios de las plantas sanas y Días a la Floración después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables*	
		Plantas Sanas	Días a la Floración
Dosis			
Alta		9,5 a	36,5 b
Media		9,2 a	37,1 a
Baja		8,2 b	37,4 a
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		9,1 a	36,6 b
Crop-Plus		9,2 a	36,9 ab
Kinetin		9,0 a	37,2 a
Maestro		8,4 a	37,3 a
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	9,7 a	35,9 c
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	9,3 ab	36,9 b
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	8,3 abc	36,9 b
Crop-Plus	0,450 lt/ha	9,3 ab	36,7 bc
Crop-Plus	0,300 lt/ha	9,7 a	36,9 b
Crop-Plus	0,150 lt/ha	8,7 abc	37,1 ab
Kinetin	0,650 lt/ha	9,7 a	36,7 bc
Kinetin	0,500 lt/ha	9,7 a	37,1 ab
Kinetin	0,350 lt/ha	7,7 c	37,8 a
Maestro	0,650 lt/ha	9,3 ab	36,7 bc
Maestro	0,500 lt/ha	8,0 bc	37,5 ab
Maestro	0,350 lt/ha	8,0 bc	37,8 a
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	9,7 a	36,8 bc
Medias		9,0	37,0
Coefficiente variación %		8,9	1,3

* Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 3 Promedios de Días a la Primera Cosecha Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables*	
		Plantas Sanas Primer Cosecha	
Dosis			
Alta		69,1	b
Media		69,5	b
Baja		72,1	a
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		69,6	c
Crop-Plus		70,0	bc
Kinetin		70,3	b
Maestro		71,0	a
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	67,9	d
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	69,1	c
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	71,7	a
Crop-Plus	0,450 lt/ha	68,7	cd
Crop-Plus	0,300 lt/ha	69,2	c
Crop-Plus	0,150 lt/ha	72,0	a
Kinetin	0,650 lt/ha	69,4	bc
Kinetin	0,500 lt/ha	69,4	bc
Kinetin	0,350 lt/ha	72,1	a
Maestro	0,650 lt/ha	70,2	b
Maestro	0,500 lt/ha	70,3	b
Maestro	0,350 lt/ha	72,5	a
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	69,3	bc
Medias		70,1	
Coefficiente variación %		0,7	

* Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 4 Promedios de Frutos Sanos y Dañados Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables*	
		Frutos Sanos	Frutos Dañados
Dosis			
Alta		14,2 a	1,0 b
Media		12,6 b	1,0 b
Baja		11,1 c	1,6 a
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		13,5 a	1,1 a
Crop-Plus		13,5 a	1,1 a
Kinetin		12,0 b	1,1 a
Maestro		11,6 b	1,4 a
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	15,6 a	0,7 c
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	13,0 b	1,0 bc
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	11,8 bc	1,7 ab
Crop-Plus	0,450 lt/ha	15,3 a	1,0 bc
Crop-Plus	0,300 lt/ha	13,1 b	1,0 bc
Crop-Plus	0,150 lt/ha	12,1 bc	1,3 bc
Kinetin	0,650 lt/ha	13,2 b	1,0 bc
Kinetin	0,500 lt/ha	12,4 b	1,0 bc
Kinetin	0,350 lt/ha	10,3 c	1,3 bc
Maestro	0,650 lt/ha	12,7 b	1,3 bc
Maestro	0,500 lt/ha	11,8 bc	1,0 bc
Maestro	0,350 lt/ha	10,2 c	2,0 a
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	15,2 a	2,0 a
Medias		12,8	1,0
Coefficiente variación %		8,5	28,0

* Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 5 Promedios de Longitud y Diámetro Después del Trasplante en la “Respuesta del cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables*	
		Longitud (cm)	Diámetro (cm)
Dosis			
Alta		12,0 a	5,9 a
Media		11,1 b	5,4 b
Baja		10,8 b	4,7 c
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		11,6 a	5,5 a
Crop-Plus		11,4 a	5,4 ab
Kinetin		11,3 a	5,3 ab
Maestro		10,9 b	5,1 b
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	12,5 a	6,3 a
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	11,2 b	5,4 b
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	11,0 b	4,9 c
Crop-Plus	0,450 lt/ha	12,2 a	6,1 a
Crop-Plus	0,300 lt/ha	11,2 b	5,5 b
Crop-Plus	0,150 lt/ha	10,7 b	4,5 c
Kinetin	0,650 lt/ha	12,2 a	5,6 b
Kinetin	0,500 lt/ha	11,1 b	5,4 b
Kinetin	0,350 lt/ha	10,8 b	4,8 c
Maestro	0,650 lt/ha	11,1 b	5,5 b
Maestro	0,500 lt/ha	10,8 b	5,4 b
Maestro	0,350 lt/ha	10,7 b	4,4 c
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	12,2 a	6,1 a
Medias		11,4	5,4
Coeficiente variación %		2,6	4,5

* Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 6 Promedios de Peso y Rendimiento Después del Trasplante en la “Respuesta del Cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Tratamientos		Variables*	
		Peso (Gr)	Rendimiento (Kg)
Dosis			
Alta		79,2 a	22666,5 a
Media		69,9 b	17544,7 b
Baja		68,3 b	15147,0 c
Bioestimulantes			
Bioactive-plus		75,3 a	20546,9 a
Crop-Plus		73,6 a	19990,6 a
Kinetin		71,5 ab	17168,8 b
Maestro		69,4 b	16104,7 b
Interacciones y Testigo			
Bioactive-plus	0,650 lt/ha	86,8 a	27171,1 a
Bioactive-plus	0,500 lt/ha	70,6 c	18313,6 bc
Bioactive-plus	0,350 lt/ha	68,4 c	16155,8 cd
Crop-Plus	0,450 lt/ha	81,9 a	25110,1 a
Crop-Plus	0,300 lt/ha	69,7 c	18224,5 bc
Crop-Plus	0,150 lt/ha	69,1 c	16637,1 cd
Kinetin	0,650 lt/ha	76,4 b	20078,1 b
Kinetin	0,500 lt/ha	69,5 c	17315,5 bc
Kinetin	0,350 lt/ha	68,6 c	14112,7 d
Maestro	0,650 lt/ha	71,8 bc	18306,5 bc
Maestro	0,500 lt/ha	69,5 c	16325,1 cd
Maestro	0,350 lt/ha	67,0 c	13682,3 d
Evergreen (TQ)	0,500 lt/ha	83,1 a	25273,0 a
Medias		73,3	18977,3
Coefficiente variación %		4,0	8,8

* Medias con la misma letra en cada grupo no difieren según la prueba de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla 7 Análisis Económico del Rendimiento en (Kg/Ha) en la “Respuesta del Cultivo de Pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la Utilización de Bioestimulantes en Época Lluviosa en la Zona de Buena Fe”

Trat	Descripción	Rendimiento (Kg/Ha)	Ingreso Bruto (\$)	Costo tratamiento (\$)	Costos variables (\$)	Costos Totales (\$)	Beneficio neto (\$)	B/C (\$)
T1	Bioactive Plus 0,650 lt/ha	27171,2	19019,8	118,0	933,1	6175,1	12844,7	3,1
T2	Bioactive Plus 0,500 lt/ha	18313,6	12819,5	107,4	656,8	5898,8	6920,7	2,2
T3	Bioactive Plus 0,350 lt/ha	16155,8	11309,1	96,8	581,4	5823,4	5485,6	1,9
T4	Crop Plus 0,450 lt/ha	25110,1	17577,1	111,2	864,5	6106,5	11470,6	2,9
T5	Crop Plus 0,300 lt/ha	18224,5	12757,2	98,1	644,8	5886,8	6870,3	2,2
T6	Crop Plus 0,150 lt/ha	16637,1	11645,9	85,1	584,2	5826,2	5819,8	2,0
T7	Kinetin 0,650 lt/ha	20078,1	14054,7	124,7	727,0	5969,0	8085,7	2,4
T8	Kinetin 0,500 lt/ha	17315,5	12120,8	112,5	632,0	5874,0	6246,9	2,1
T9	Kinetin 0,350 lt/ha	14112,7	9878,9	100,4	523,7	5765,7	4113,2	1,7
T10	Maestro 0,650 lt/ha	18306,5	12814,6	120,0	669,2	5911,2	6903,4	2,2
T11	Maestro 0,500 lt/ha	16325,1	11427,6	108,9	598,7	5840,7	5586,9	2,0
T12	Maestro 0,350 lt/ha	13682,3	9577,6	97,8	508,3	5750,3	3827,3	1,7
T13	Evergreen 0,500 lt/ha	25273,0	17691,1	100,5	858,7	6100,7	11590,4	2,9

Precio Venta	\$ 0,70	Bioactive Plus 0,650 lt/ha	\$ 118,00	Maestro 0,650 lt/ha	\$ 120,00
Cosecha + Transporte	\$ 0,03	Bioactive Plus 0,500 lt/ha	\$ 107,40	Maestro 0,500 lt/ha	\$ 108,90
Costo Fijo	\$ 5.242	Bioactive Plus 0,350 lt/ha	\$ 96,80	Maestro 0,350 lt/ha	\$ 97,80
		Crop Plus 0,450 lt/ha	\$ 111,20	Evergreen 0,500 lt/ha	\$ 100,50
		Crop Plus 0,300 lt/ha	\$ 98,10		
		Crop Plus 0,150 lt/ha	\$ 85,10		
		Kinetin 0,650 lt/ha	\$ 124,70		
		Kinetin 0,500 lt/ha	\$ 112,50		
		Kinetin 0,350 lt/ha	\$ 100,40		

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El Bioactive Plus en dosis de 0.650 lt/Ha mejoró significativamente las características de longitud, diámetro y peso de frutos.
- Con la aplicación de Bioactive Plus se obtuvo mejores resultados a diferencia de los obtenidos con los bioestimulantes (Crop Plus, Kinetin, Maestro).
- El mayor rendimiento con 27171.2 kg/Ha se produjo con aspersiones de Bioactive Plus en dosis de 0.650 lt/Ha.
- Aplicando bioestimulantes se obtienen ganancias considerables en el cultivo de pimiento dando paso a la sustitución de fertilizantes de síntesis.
- La mayor cantidad de frutos se produjo con la aplicación de Bioactive Plus, seguido del Crop Plus en dosis de 0.450 lt/Ha.
- Los bioestimulantes en estudio influyeron en el período de floración, formación de frutos y cosecha del cultivo de pimiento.

5.2 Recomendaciones

- Aplicar Bioactive Plus en dosis de 650 cc/Ha para sustituir el uso de abonos foliares convencionales.
- Efectuar ensayos para medir la influencia de estos bioestimulantes en la sanidad del cultivo de pimiento.
- Seguir experimentando con el uso de bioestimulantes en otras condiciones climáticas, para verificar su comportamiento.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

- Agri-Growth. (2015). *Agri-Growth*. Obtenido de www.Agrigrowth.com
- AGRO, E. (2015). *EL AGRO* . Obtenido de www.elagro.com
- Agrobim. (2015). *Agrobim S.A.* Obtenido de www.Agrobim.com
- Agrow. (2015). *Agrow*. Obtenido de www.agrow.com
- Albregts, E., Howard, C., & Chandler., C. (1988). *Effect of bioestimulants on fruiting of strawberry*. Proc. Fla. State Hort. Soc.
- Benavides_et_al, F. E. (s.f.). *Guia tecnica Cultivo de Chile Dulce*. Obtenido de <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Chile.pdf>
- Caballero, P. R., & Castillo, J. (2012). *Investigación y saberes: Efecto de los bioestimulantes foliares en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) Sarig-454 en casas de cultivo protegido*. Obtenido de <http://utelvt.edu.ec/ojs/index.php/is/article/view/18/13>
- Carvajal, M. V. (Mayo de 2013). *Bioestimulantes para plantas de raíces inteligentes* . Obtenido de <http://comunidad.ainia.es/web/ainiacomunidad/blogs/biotecnologia/-/articulos/Dfu9/content/bioestimulantes-para-plantas-de-raices-inteligentes-1>
- Casseres, E. (1980). *Producción de Hortalizas*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A9249E/A9249E.PDF>
- Cermeño, Z. S. (2011). *PRONTUARIO DEL CULTIVO DE PIMIENTO*. Obtenido de <http://www.zoiloserrano.com/wp-content/uploads/2012/03/Tr%C3%A1iler%20del%20libro%20%20Prontuario%20del%20cultivo%20de%20pimiento..pdf>
- Crouch, I., Schmidt, T., Staden, J. V., Lewis, J., & Hood, V. (1992). *Identification of auxin in a commercial seaweed concentrate*. J. Plant Physiol.
- Csinzinszky., A. (1990). *Response of two bell papper (Capsicum annum L.) cultivars to foliar and solid-applied biostimulants*. Solil Crop Sci. Soc. Fla.
- Diaz, D. (2014). *Agroenzymas*. Obtenido de <file:///C:/Users/User%202014/Desktop/Tesis/CHILE1.pdf>

- Fernández, V., & Eichert, T. (2009). *Uptake of hydrophilic solutes through plant leaves*. Crit. Rev. Plant Sci. .
- Hernández, S. S. (2011). “*Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la el cultivo de haba, (Vicia faba L.) en santa martha de cuba-carchi*. Obtenido de <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/26/2/114%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Heyker_et_al. (2009). *EFECTO DE BIOESTIMULANTES SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE Murraya paniculata L*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000100006&lang=en
- Higón, N. (2002). *Un catálogo técnico: El pimiento*. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_hortint/hortint_2002_36_78_83.pdf
- López, A. V. (1989). *Producción de Hortalizas*. Mexico: LIMUSA.
- Lopez, A. V. (1993). *Produccion de Hortalizas*. Noriega .
- Mármol, J. R. (2010). *Cultivo de pimiento dulce en invernadero*. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160265Cultivo_Pimiento_Invernadero.pdf
- Mena, M. B. (2013). *Estudios e Investigaciones Meteorológicas INAMHI - Ecuador*. Obtenido de EL CULTIVO DEL PIMIENTO Y EL CLIMA EN EL ECUADOR: <http://186.42.174.231/meteorologia/articulos/agrometeorologia/EI%20%20cultivo%20del%20pimiento%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Montenegro. (2014). *Intagri*. Obtenido de <http://www.intagri.com.mx/contenido/Noticias/pdf/Hormonas%20Vegetales%20y%20Reguladores%20de%20Crecimiento.pdf>
- Muñoz, C. A. (s.f.). *Propuesta técnica para el cultivo de hortalizas, tomate-pimientos-habichuela-pepinillo*. Obtenido de

http://207.239.251.110:8080/jspui/bitstream/11348/4033/1/2006112717137_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20hortalizas.pdf

Muñoz, L. (2011). *El Mercurio*. Obtenido de Uso de Bioestimulantes:

<http://www.elmercurio.com/>

Pacheco, E. (Enero de 2001). *Guia del manejo del cultivo del pimenton*. Obtenido de

http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Guia%20cultivo%20de%20pimenton.pdf

Pacheco, E. (Enero de 2001). *La playa N. De S. U.F.P.S- Coodin Pronatta*. Obtenido de

http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Guia%20cultivo%20de%20pimenton.pdf

Pollock, M. (2003). *Enciclopedia de cultivo de frutas y hortalizas*. Barcelona: Blume.

Ramírez, F. D. (2013). *Seguridad alimentaria cultivando hortalizas*. Colombia: Grupo latino editores S.A.S.

Ruso, R., & Berlyn., G. (1990). *The use of organic bioestimulant to help low-input sustainable agricultura*. J. sustain. Agric.

Serrano, J. F. (2009). *Agricultura Ecologica*. Madrid, Barcelona, Mexico: Mundi-Prensa.

Smith, E. C. (2007). *El gran manual del cultivador de hortalizas*. España: Omega.

Valagro. (2014). *Un proceso de investigación y desarrollo en constante crecimiento*.

Obtenido de <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>

Zhang, X., & Ervin, E. (2004). *Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts*. Crop Science.

Zhang, X., & Schmidt., R. (1999). *Biostimulating turfgrasses*. Obtenido de

http://groundsmag.com/mag/grounds_maintenance_biostimulating_turfgrasses.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1 Cuadrados medios y significancia estadística de las variables: altura de planta a los 45 días, altura de planta a los 65 días, plantas sanas, días a la floración en la respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe.

FUENTE DE VARIACION	G.L	Altura de planta 45 Dias	Altura de planta 65 Dias	Plantas Sanas	Floración
Repeticiones	2	0,3984 NS	0,7522 NS	0,3425 NS	0,4773 NS
Bioestimulantes	3	0,8102 NS	0,0099 **	0,2265 NS	0,0079 **
Dosis	2	0,0001 **	0,0001 **	0,0015 **	0,0003 **
Error	28				
Total	35				
Coeficiente de Variación (%)		5,0%	5,6%	9,3%	1,3%

NS No Significativa

* Significancia Estadísticas al 95 % de Probabilidad

** Alta Significancia Estadísticas al 99 % de Probabilidad

Anexo 2 Cuadrados medios y significancia estadística de las variables: días a la primera cosecha, frutos sanos, frutos dañados, longitud. en la respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe.

FUENTE DE VARIACION	G.L	Dias Primer Cosecha	Frutos Sanos	Frutos Dañados	Longitud
Repeticiones	2	0,8387 NS	0,0005 **	0,2537 NS	0,7751 NS
Bioestimulantes	3	0,0001 **	0,0002 **	0,1606 NS	0,0019 **
Dosis	2	0,0001 **	0,0001 **	0,0005 **	0,0001 **
Error	28				
Total	35				
Coeficiente de Variación (%)		0,8%	7,9%	30,8%	3,2%

NS No Significativa

* Significancia Estadísticas al 95 % de Probabilidad

** Alta Significancia Estadísticas al 99 % de Probabilidad

Anexo 3 Cuadrados medios y significancia estadística de las variables: diámetro, peso, rendimiento. en la respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a la utilización de bioestimulantes en la zona de Buena Fe

FUENTE DE VARIACION	G.L	Diámetro	Peso	Rendimiento
Repeticiones	2	0,456 NS	0,9994 NS	0,0121 *
Bioestimulantes	3	0,036 **	0,0183 *	0,0001 **
Dosis	2	0,0001 **	0,0001 **	0,0001 **
Error	28			
Total	35			
Coeficiente de Variación (%)		5,3%	5,3%	11,1%

NS No Significativa

* Significancia Estadísticas al 95 % de Probabilidad

** Alta Significancia Estadísticas al 99 % de Probabilidad

Anexo 4 Elaboración de estructura para semillero



Anexo 5 Mezcla para semillero, limpieza de terreno, siembra y balizada.



Anexo 6 Limpieza manual de camas y surcos



Anexo 7 Aplicación de bioestimulantes, altura de planta 45 y 65 días, como también amarre de plantas.



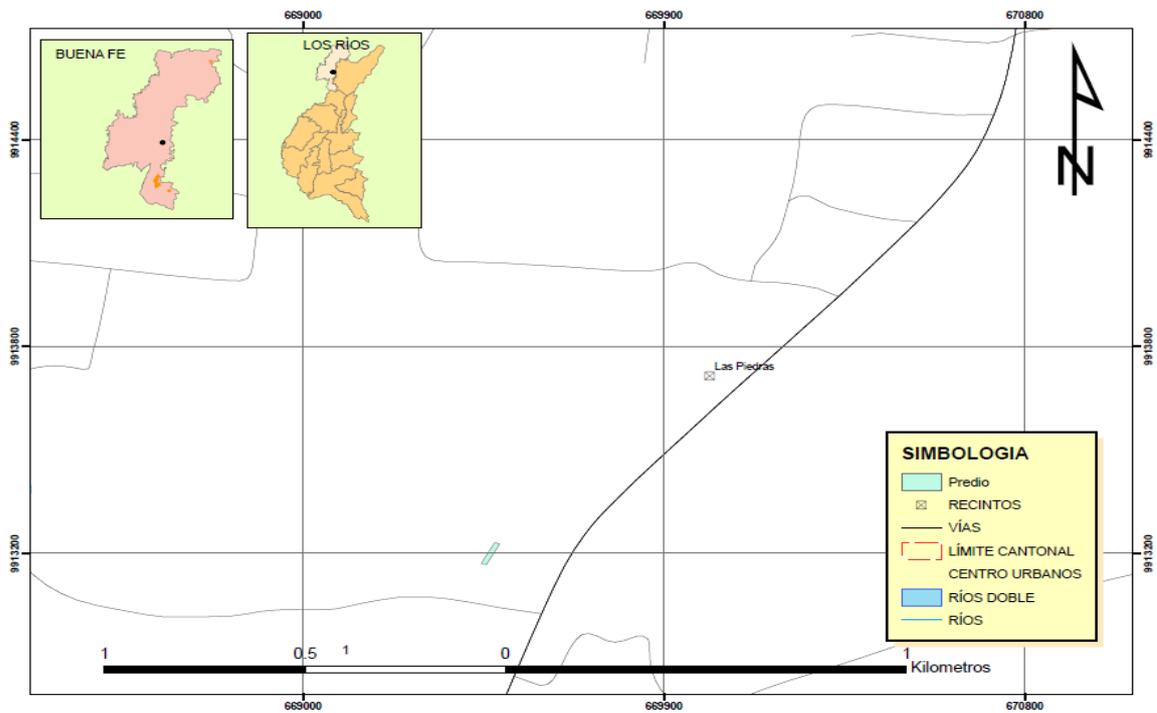
Anexo 8 Cosecha y recolección de frutos



Anexo 9 Tomada de datos



Anexo 10 Mapa de ubicación



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empolme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador; Telef: 052-783044 suelos.ec@inipagob.ec



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Sr. José Zamora
 Dirección :
 Ciudad : Buena Fe
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : Hacienda "Selma Sayra"
 Provincia : Los Ríos
 Cantón : Buena Fe
 Parroquia :
 Ubicación : Km 27 vía a Sto. Domingo

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 005095
 Fecha de Muestreo : 21/01/2015
 Fecha de Ingreso : 21/01/2015
 Fecha de Salida : 02/02/2015

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m		Ca		Mg		Ca+Mg meq/100ml		(meq/l) ^{1/2}	ppm		Clase Textural	
	A+H	Al	Na	C.E.	Mg	K	K	Σ	Bases	RAS	CI		Arena	Limn/Arcilla		
73807					11,8	1,41	18,08	14,88					42	46	12	Franco



INTERPRETACION

A+H, Al y Na	NS	LS	MS	S	CE	M.O. y CI
B = Bajo	No Salino	Lig. Salino	Muy Salino	Salino	B = Bajo	
M = Medio					M = Medio	
T = Tóxico					A = Alto	

ABREVIATURAS
 C.E. = Conductividad Eléctrica
 M.O. = Materia Orgánica
 RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
 C.E. = Conductímetro
 M.O. = Titulación de Walkley Black
 A+H = Titulación con NaOH

La muestra está guardada en el laboratorio por los meses de febrero a marzo de 2015.

X W. [Signature]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador. Telf: 052 783044 suelos.ceep@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Sr. José Zamora
 Dirección :
 Ciudad : Buena Fé
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Hacienda "Selma Sayra"
 Provincia : Los Ríos
 Cantón : Buena Fé
 Parroquia :
 Ubicación : Km 27 vía a Sto. Domingo

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
 N° Reporte : 005095
 Fecha de Muestreo : 21/01/2015
 Fecha de Ingreso : 21/01/2015
 Fecha de Salida : 02/02/2015

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm						meq/100ml			ppm		
	Identificación	Area	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
73807	Muestra 1		9	29	0,78	13	1,1	4	10,9	8,2	130	5,3	0,16	



INTERPRETACION

pH = 5,9 MeAc

MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAI = Lige. Alcalino
 Ac = Acido PN = Proc. Neutro MeAl = Media. Alcalino
 MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino

K. W. *[Signature]*
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

Elementos de N a B

B = Bajo
 M = Medio
 A = Alto

0,78 A 13 A 1,1 M 4 B 10,9 A 8,2 A 130 A 5,3 M 0,16 B

METODOLOGIA USADA

pH = Suelo: agua (1:2,5)
 N,P,B = Colorimetría
 S = Turbidimetría
 K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorpcion atóptica

+ *[Signature]*
 RESPONSABLE LABORATORIO

EXTRACTANTES

Obsen Modificado
 N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
 Fosfato de Calcio Monobásico
 B,S

Anexo 123 Costos Fijos de Producción por Ha

	Unidad	Cant	Precio	Total
Sobre de semilla (1000 u)	Sobre	20	65	1300
Caldo bordelés	L	100	1,25	125
Fertilizante inicial	Saco 50 kg	8	32	256
Bioinsecticida de neem	L	100	0,6	60
Control de malezas	Jornal	24	12	288
Control de plagas y enfermedades	Jornal	8	12	96
Cosecha	Jornal	15	12	180
Preparación de terreno	Rastra	2	40	80
Construcción de surcos	Jornal	12	12	144
Germinadoras	Bandejas	60	5,5	330
Siembra	Jornal	4	12	48
Trasplante	Jornal	6	12	72
Hoyado para plantas	Jornal	4	12	48
Manejo en semillero	Jornal	2	12	24
Sustrato	Unidad		40	40
Piola	Rollo	6	5,5	33
Poda	Jornal	6	12	72
Amarre de plantas	Jornal	5	12	60
Cañas para balizas	Unidad	1000	1,5	1500
Elaboración de balizas	Jornal	20	12	240
Colocación de balizas	Jornal	2	12	24
Arreglo de surcos	Jornal	6	12	72
Alquiler terreno	Ha	1	150	150
				5242