



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**“USO DE MORINGA COMO BIOFERTILIZANTE
FOLIAR EN PIMIENTO HÍBRIDO QUETZAL
(*Capsicum annuum* L.) EN PALMALES, ARENILLAS”**

ROBERTO MANUEL ARMIJOS ARMIJOS

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**TESIS SOMETIDA A CONSIDERACIÓN DEL HONORABLE CONSEJO
DIRECTIVO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL GRADO
DE**

INGENIERO AGRÓNOMO

**“USO DE MORINGA COMO BIOFERTILIZANTE
FOLIAR EN PIMIENTO HÍBRIDO QUETZAL
(*Capsicum annum* L.) EN PALMALES, ARENILLAS”**

AUTOR

ROBERTO MANUEL ARMIJOS ARMIJOS

DIRECTOR

JORGE VICENTE CUN CARRIÓN, Ing. Agr.

2015

Esta tesis ha sido aceptada en la forma presente por el tribunal de grado designado por el Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Ing. Agro. Jorge Cún Carrión, Director de tesis

Ing. Agr. Iván Villacrés Mielles. Mg. Sc., Miembro del tribunal

Ing. Agr. Abraham Cervantes Álava. Mg. Sc., Miembro del tribunal

DEDICATORIA

*Este proceso está
dedicado en primer lugar
a Dios que siempre ha
estado presente en el
transcurso de mi vida,
ayudándome a sacar
fuerza de voluntad para
culminar todo lo que he
propuesto.*

*A mi madre, por su
ahínco y empuje que toda
su vida me ha brindado y
nunca lo dejará de ser,
ella es la que siempre ha
enseñado a no rendirme a
las adversidades.*

*A mi padre por su
confianza y espíritu de
bondad, su apoyo
incondicional, para mí es
un orgullo que mis padres
sepan que nunca los
defraudé.*

*A mis hermanos que
siempre me han apoyado
directa e indirectamente
en mi carrera y a toda mi
familia, amigos y
conocidos que han
formado parte de este
proceso muy importante
de mi vida.*

Roberto Armijos

AGRADECIMIENTO

Mis verdaderos
agradecimientos:

A la Universidad Técnica de
Machala, sinceramente a la
Unidad Académica de
Ciencias Agropecuarias, que

me acogió, contribuyó y me formó como profesional.

Agradezco a mi familia por todo el esfuerzo hecha para finalizar mi carrera y obtener un título profesional.

Agradezco a mi director de tesis al Ing. Agr. Jorge Cun Carrión, por haber dedicado su valioso tiempo y conocimientos.

Al Ing. Agr. Alexander Moreno Herrera, Mg. Sc., docente de Redacción Técnica y al Ing. Cvil. Guillermo Baños Cruz, Mg. Sc., Docente de Estadística.

A todos mis compañeros que a lo largo de mi etapa estudiantil me enseñaron guiar y emprender con fuerza de voluntad para culminar una parte importante dentro del proceso de mi vida.

Roberto Armijos

La responsabilidad de esta investigación,
resultados y conclusiones del presente trabajo,
pertenecen exclusivamente a su autor.

Roberto Manuel Armijos Armijos

ÍNDICE

Tema	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1. GENERALIDADES.....	2
2.2. PROPIEDADES BIOESTIMULANTE	3
2.3. BIORREGULADORES	5
2.4. ACCIÓN Y BALANCE HORMONAL.....	5
2.4.1. CITOQUININAS	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO	7
3.1.1. UBICACIÓN POÍTICA.....	7
3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	7
3.2. MATERIALES A UTILIZAR	8
3.2.1. MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO	8
3.2.2. MATERIAL GENÉTICO	8
3.3. TRATAMIENTOS	8
3.4. VARIABLES A ANALIZAR	9
3.5. MEDICIÓN DE VARIABLES	9
3.5.1. NÚMERO, LONGITUD, DIÁMETRO Y PESO DE FRUTOS	9
3.5.2. PRODUCCIÓN: CANTIDAD Y CALIDAD	9
3.5.3. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	9
3.6. MÉTODOS.....	10
3.6.1. MANEJO DEL CULTIVO	10
3.6.1.1. Semillero	10
3.6.1.2. Preparación del suelo.....	10
3.6.1.3. Pre riego	10
3.6.1.4. Trasplante.....	10
3.6.1.5. Riegos	11
3.6.1.6. Deshierbas y aporques.....	11

3.6.1.7. Fertilización.....	11
3.6.1.8. Control fitosanitario.....	11
3.6.1.9. Aplicación de los biorreguladores.....	11
3.6.1.10.Cosecha.....	11
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	11
3.7.1.MODELO MATEMÁTICO.....	12
3.7.2.ANÁLISIS DE VARIANZA.....	13
3.7.3.PRUEBA DE COMPARACIÓN DE PROMEDIOS.....	13
3.7.4.HIPÓTESIS.....	14
4.RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	15
4.1.RENDIMIENTO DE FRUTOS POR PLANTA.....	15
4.2.LONGITUD DE FRUTO.....	16
4.3.DÍAMETRO DE FRUTO.....	17
4.5.PRODUCCIÓN POR HECTÁREA.....	19
4.6.PRODUCCIÓN DE SACOS COMERCIALES.....	21
4.7.ANÁLISIS ECONÓMICO.....	23
5.CONCLUSIONES.....	24
6.RESUMEN.....	25
7.SUMMARY.....	26
8.BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	27

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINAS
Cuadro 1. Tratamientos para la aplicación de foliar de extracto de Moringa en el híbrido de pimiento en Palmales, 2014.	8
Cuadro 2. Análisis de varianza para la aplicación de Extracto de Moringa al pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.	13
Cuadro 3. Análisis de Varianza para el Número de Frutos por planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.	16
Cuadro 4. Prueba de HDS de Tukey para el Número de Frutos por planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.	16
Cuadro 5. Análisis de Varianza para la Longitud de Frutos en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.	17
Cuadro 6. Análisis de Varianza para el Diámetro de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.	17
Cuadro 7. Análisis de Varianza para el Peso de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.	18
Cuadro 8. Contrastes de pares el Peso de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.	19
Cuadro 9. Análisis de Varianza de la Calidad de Producción de pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.	20
Cuadro 10. Pruebas de contrastes HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento para Tratamientos en Palmales, 2014.	21
Cuadro 11. Análisis de Varianza de la Producción comercial en sacos de pimiento de primera calidad, Palmales, 2014.	21
Cuadro 10. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento de primera calidad para Tratamientos en Palmales, 2014.	22
Cuadro 10. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento de primera calidad en Palmales, 2014.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINAS
Figura 1. Lugar del ensayo	8
Figura 2. Diseño de campo en la aplicación de Extracto de Moringa en pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.	12
Figura 3. Prueba de HDS de Tukey para el Número de Frutos por Planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014	16
Figura 4. Prueba de HDS Tukey para la longitud de Frutos en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014	19
Figura 5. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento para Tratamientos en Palmales, 2014.	20
Figura 6. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento de primera calidad para Tratamientos en Palmales, 2014.	22

1. INTRODUCCIÓN

El empleo de una amplia gama de productos para incentivar e incrementar la actividad fisiológicas en las diferentes etapas y fases fenológicas del cultivo, mientras que los costos cada día se incrementa y no se enmarcan dentro de los procesos de manejo agroecológicos y dentro del plan del buen vivir.

En nuestro medio ya se cuenta con una especie exótica como la moringa que contiene en su extracto foliar proteínas y aminoácidos así como Zeatina, que tienen una función especial en la regeneración de los tejidos, que son fundamental en las diferentes etapas y fases fenológicas de un vegetal, donde Yasmeen *et al* (2012) indica de presencia alta de ascorbatos, compuestos fenólicos, K y Ca, que al contar con una mezcla equilibrada de diversas sustancias que promueven el crecimiento en extractos de líquido de moringa (MLE).

Por lo que hace trace dental el estudio del extracto del follaje de esta especie en uno de los cultivos más representativos de los que se desarrollan dentro de la horticultura provincial como lo es el pimiento, el mismo que cada vez ha ido perdiendo espacio dentro del área de siembra. Además se va emplear un material híbrido (Quetzal) que es un material idóneo para las explotaciones a nivel comercial

Para satisfacer esta necesidad se ha establecidos el responder a los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de extractos a partir de la lámina foliar de la especie *Moringa oleífera* Lam., en el cultivo de pimiento híbrido Quetzal.
2. Medir el efecto fenométrico del cultivar de pimiento híbrido Quetzal a la aplicación de biofertilizantes a base Moringa.
3. Evaluar el efecto económico de los diferentes extractos en el cultivo de pimiento

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

La *Moringa* data su origen al sur del Himalaya, noreste de la India, Pakistán, Bangladesh, Arabia Saudita y Afganistán y que en la actualidad se ha distribuido por una buena cantidad de países del trópico (Padilla, C. et al., 2014) donde se usan principalmente sus frutos, semillas y raíces para consumo humano, Sus hojas tienen una longitud que pueden ir desde los 30 a 70 cm de longitud y destacando que es compuestas, con disposición alternas y tripinnadas (Toral, 2013), además señala que puede tener una duración de 20 años, y que posee un rápido crecimiento.

Cabe destacar que es un árbol resistente a la sequía, con capacidad caudifolia en periodos de estrés hídrico y no brinda algún aporte de fertilizante (no es un árbol fijador de nitrógeno).

SICA (2001) detalla que el cultivo de pimiento dulce (*Capsicum annum* L) es originario de Sur América, y que en nuestro país se los cultiva en la costa, en los valles interandinos y la producción promedio es de 10830 toneladas al año.

En la descripción taxonómica de la planta de pimiento se ha tomado la expuesta por Alcívar (1999).

Reino: *Vegetal*

División: *Antófito*

Clase: *Angiospermae*

Subclase: *Dicotyledoneae*

Orden: *Personitaceae*.

Familia: *Solanaceae*.

Género: *Capsicum*.

Especie: *Capsicum annum* L.

Dentro de los materiales germoplásmico que se emplean en la actualidad se tienen a los híbridos como los más empleados por las condiciones de alta capacidad de rendimiento, por lo que se considera como un híbrido al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias, distintas. Como definición más imprecisa puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie.

Semillas Magna (2013), describe las características más relevantes del pimentón híbrido Quetzal; siendo estas: Pimentón híbrido tipo Marconi, muy precoz; Se recomienda tutorear; Follaje abundante que cubre bien los frutos, Frutos de aproximadamente 230 – 250 g de peso, que termina en una punta,; excelente color rojo vino y buena firmeza; Cosecha aproximadamente 70 días después de trasplante; Resistencia a tipos de virus como: Tobacco mosaic Virus (TMV), Potato Virus Y (PVY), Tobacco etch virus (TEV), Pepino mosaic virus (PepMoV), Tobamo Po; Excelente rendimiento; Hábito de crecimiento: semi- indeterminado; Dimensiones del fruto 17 cm. de largo por 4cm. de diámetro; Paredes del fruto 4 mm. de espesor; Número de lóbulos del fruto de 3 a 4.

2.2. PROPIEDADES BIOESTIMULANTE

La parte aérea de manera específica las hojas de la moringa tienen un alto contenido de almacenamiento de sustancias química como minerales, vitaminas, aminoácidos (Mejía, L. y Mora, A., 2008), motivo por el cual (Yasmeen, A. y et al., 2012) utilizó el Extracto foliar de Moringa (ELM) como activador del crecimiento debido a la presencia de zeatina perteneciente al grupo de las fitohormonas de las citocininas.

García, A. Martínez, R. y Rodríguez, I.(2013) señalan que cualquier producto que se aplique de manera foliar como bioestimulante es para ayudar a los procesos fisiológicos de las plantas y no para sustituir a los fertilizantes, riego y prácticas agrícolas razonables y se debe tener en consideración la radiación solar, así como la edad de planta y la capacidad de humedad del suelo, para que facilite la absorción y funcionabilidad de los productos y sustancias aplicadas.

Saborío (2002) destaca que un regulador de crecimiento se considera a toda sustancia que a pesar de no ser un nutrimento, un pesticida o un regulador de crecimiento, cuando se aplican en cantidades pequeñas generan un impacto positivo en la germinación, el desarrollo, el crecimiento vegetativo, la floración, el cuajado y el desarrollo de los frutos.

La moringa también tiene capacidad de acción bactericida y fungicida, de manera especial contra *Pythium debangemum* (hongos que atacan a las plántulas pequeñas). Así lo señala Alfaro, N. y Martínez, W (2008) han logrado identificar en las semillas un compuesto que tiene una acción bactericida.

El pimiento que responde de manera positiva a la aplicación de biofertilizantes y que en una dosis del 40% presentaron los mejores réditos económicos así encontraron (Duque, G. y Oña, L., 2007) y señalan que los biofertilizantes se debería aplicar otras soluciones que estimules el desarrollo y producción.

El vigor híbrido es una característica que favorece la producción de frutos de buena calidad siempre y cuando se les facilite las condiciones edáficas, hídricas y nutricionales para evitar sintomatologías de estrés y contrarrestar las condiciones climatológicas adversas tal como lo recalca Gonzalez (2008).

Dentro del manejo de los cultivos a campo abierto presenta mucho riesgos en la proliferación de patógenos (hongos), los riegos es fundamental para el manejo del cultivo y el abonado con micronutrientes (calcio, hierro, zinc, manganeso, etc.) y bioestimulantes para evitar el estrés así como se realiza de la misma forma que los macronutrientes (Guerrero, Ma., 2012), señalan que el manejo de cultivos a campo abierto tiene sus condiciones adversas debido al no tener control sobre las condiciones del clima y mayor facilidad al ataque de problemas fitosanitarios (Carrera, A., 2014).

García, Martínez y Rodríguez (2013), destacan al aporte de nutrientes a través de los fertilizantes permitirá un incremento de la producción en cantidad y calidad, mientras que Gutiérrez (2002) detalla que la absorción por vía foliar de sustancias es básico el conocimiento sobre los componentes estructurales y funcionales de la hoja.

Giacconi y Escaff (1993) mencionan que el pimiento tipo un desarrollo rápido en el campo definitivo de siembra por lo que la preparación del suelo se deben realizar labores de arado, rastrado, nivelado y surcado de manera eficiente INIAP (2008) y Terrazas y Ortega (2000) una buena planta viene desde las condiciones de manejo de buena calidad desde el semillero.

Giacconi y Escaff (1993) señala que el empleo de bandejas germinadoras o contenedores permitirán tener buenos resultados mientras que Heredia y Viera (1996) destacan que la siembra de plantitas con pella (Basaure, 2006) minimiza el estrés de estas y nos detiene el crecimiento inicial.

2.3. BIORREGULADORES

González (2010) indican que son hormonas vegetales controlan un gran número de procesos fisiológicos en las diferentes fases del cultivo y entre las principales fitohormonas vegetales son las auxinas, giberelinas y citoquinas, el ácido abscísico y etileno, ácido salicílico y hormonas polipepticas.

Estas sustancias son muy influenciado por la temperatura y la luminosidad del ambiente, tanto por defecto como por exceso así lo destaca Astudillo (2012), además Arteaga (2007) destaca que los bioestimulantes, como productos tienen la capacidad de mejorar y optimizar el desarrollo, crecimiento y producción de los vegetales, se debe tener en cuenta la dosificación de productos bioestimulante debido a la presencia de fitohormonas que son necesarias cantidades muy bajas para su funcionamiento en la planta receptora.

2.4. ACCIÓN Y BALANCE HORMONAL

El conocimiento actual sobre la formación y función de compuestos hormonales en las plantas, ha permitido explicar diversos procesos fisiológicos sobre cómo se regula el crecimiento y reproducción de los cultivos.

Stoller (2005), manifiesta que durante el ciclo de la vida de la planta necesita fuente de energía para que a nivel celular se mantenga el proceso de respiración y poder desarrollar con las funciones específicas y a partir de la fotosíntesis para el crecimiento normal y saludable de la planta.

2.4.1. CITOQUININAS

Sanchez (2008) destaca que la zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en los embriones y frutas jóvenes en desarrollo. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas son relativamente inmóviles.

Otros efectos generales de las citoquininas en plantas incluyen:

- 1) Estimulación de la germinación de semillas,
- 2) Estimulación de la formación de frutas sin semillas,
- 3) Ruptura del letargo de semillas,

- 4) Inducción de la formación de brotes,
- 5) Mejora de la floración,
- 6) Alteración en el crecimiento de frutos,
- 7) Ruptura de la dominancia apical

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

3.1.1. UBICACIÓN POÍTICA

El presente trabajo de investigación fue ejecutado dentro de las instalaciones de los predios de la Finca “El Ciruelo”, ubicada en la la parroquia de Palmales del cantón Arenillas provincia de El Oro, Región Siete, dentro de la coordenadas X: 598862 y, en el eje de Y: 9591913

Tal como se aprecia en la figura 1. El lugar destinado para el desarrollo del presente trabajo de investigación, para el mismo se apoyó del programa digital Goggle maps.



Figura 1. Lugar del ensayo

3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

Las condiciones climáticas presentan los siguientes promedios anuales:

Precipitación 500 mm.

Temperatura 27 °C.

Evaporación 980 mm.

Humedad relativa 85%.

Ubicado a 15 m snm.

De acuerdo a la zona de vida natural de Holdrige, el sitio de ensayo corresponde a Monte espinoso Tropical (Me-T).

3.2. MATERIALES A UTILIZAR

3.2.1. MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO

Los materiales de campo a emplearse para el trabajo de campo se detallan a continuación:

Tractor con aperos, cinta métrica, bandejas germinadoras, tanques, regaderas, bombas mochila, insumos agrícolas, balanza, Pie de rey, letreros de identificación, sistema de cómputo, software estadístico.

3.2.2. MATERIAL GENÉTICO

El material genético utilizado de pimiento del híbrido Quetzal del tipo Italiano (tres puntas), adquirido en casa comercial de la localidad.

3.3. TRATAMIENTOS

Los tratamientos a evaluar resultarán de la dosificación de las diferentes concentraciones de Extractos de Moringa, así como un tratamiento cero y un tratamiento que usualmente manejan el agricultor de la zona de las cuales se obtendrán cinco unidades experimentales por cada repetición (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos para la aplicación de foliar de extracto de Moringa en el híbrido de pimiento en Palmales, 2014.

Tratamiento	Extracto de Moringa	código
1	0 %	b ₀
2	1 %	b ₁
3	2 %	b ₂
4	3 %	b ₃
5	Agricultor	b ₄

3.4. VARIABLES A ANALIZAR

Número frutos, longitud, diámetro y peso de frutos

Producción: calidad y cantidad

Análisis de rentabilidad

3.5. MEDICIÓN DE VARIABLES

3.5.1. NÚMERO, LONGITUD, DIÁMETRO Y PESO DE FRUTOS

A 10 plantas identificadas dentro de cada parcela útil de las diferentes unidades experimentales, se contabilizarán el número de frutos cosechados, a los mismos que de manera individual se los pesará en gramos con una balanza de reloj y medirá tanto su longitud y diámetro en centímetros con la ayuda de un pie de rey.

3.5.2. PRODUCCIÓN: CANTIDAD Y CALIDAD

La cantidad de frutos cosechados se obtendrán con el número de frutos por planta y el número de plantas a la cosecha los mismos que serán sometidos a una clasificación de acuerdo con las exigencias del mercado para su comercialización estructurada en categorías de Primera, Segunda.

3.5.3. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

En base a la calidad que producirán de los tratamientos y el costo por hectárea se determinará la rentabilidad del cultivo, es decir la relación beneficio/costo, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Rentabilidad = Utilidad neta de la producción (Beneficio)/Inversión total (Costo) x 100.

Beneficio/Costo = Utilidad bruta de la producción/Inversión total (Costo).

Relación:

Beneficio/Costo > 1: rentable.

Beneficio/Costo < 1: No rentable.

3.6. MÉTODOS

Para el presente trabajo de investigación se aplicará un método Científico-experimental, debidos a los diferentes tratamientos en comparación.

3.6.1. MANEJO DEL CULTIVO

3.6.1.1. Semillero

Será desarrollado en bandejas germinadoras de 128 alveolos los mismos que se llenará con sustrato que se encuentra en el mercado, el mismo que es humedecido de manera previa al llenado de las bandejas para luego sembrar las semillas y se cubrirán las bandejas con plástico para brindar un control de temperatura con una cubierta como techo para evitar la radiación solar directa.

A los 5 días se descubrieron las bandejas por la presencia de plántulas en emergencia y se procedió a dar un riego con ácidos húmicos enriquecido con micorrizas.

3.6.1.2. Preparación del suelo.

Se preparará el suelo con un tractor, con un pase del arado y dos pases de rastras, por motivos de condiciones climatológicas no se pudo surcar, por lo que esta actividad se la desarrolló de manera manual y se trazarán los surcos a 0,80 m de separación y se demarcarán las diferentes unidades experimentales según se establece en el diseño de campo.

3.6.1.3. Pre riego

Se realizarán dos pres riegos: el primero servirá para adecuar los surcos y someter al suelo a una sobresaturación de agua y el segundo pre riego, será previo al trasplante.

3.6.1.4. Trasplante

Para obtener una densidad poblacional de 20 000 plantas/ha se ejecutó el trasplante cuando las plántulas presentaron de 3 a 4 hojitas funcionales y se colocarán a 0,50 cm de distancia una de otra obteniendo así una densidad poblacional de 96 plantas/parcela.

Esta actividad se la realizó en horas de la tarde para evitar estresar a la planta por las condiciones climáticas adversas, y con el número de personas suficiente, donde se le aplicará una solución nutritiva de arranque.

3.6.1.5. Riegos

Los riegos se ejecutaron por gravedad a través de surcos, en cantidades que vayan de acuerdo a las necesidades del cultivo, aproximadamente a capacidad de campo.

3.6.1.6. Deshierbas y aporques.

Con la finalidad de evitar la competencia de las malezas se harán deshierbas manuales, de igual forma los aporques necesarios a fin de que las plantas se encuentren favorecidas en el desarrollo.

3.6.1.7. Fertilización.

La aplicación de sales fertilizantes dependerá de los resultados químicos del análisis de suelo, para ajustar como lo recomienda.

3.6.1.8. Control fitosanitario

Se manejará controles de manera preventiva para problemas fungosos tanto al suelo como de manera foliar y cuando sea necesario se emplearán productos de efectos curativos. Mientras que para el control de insectos, así como de ácaros, se efectuarán monitoreos respectivos y continuos y si la situación lo amerita se emplearán productos específicos para los problemas que se observen.

3.6.1.9. Aplicación de los biorreguladores

Se utilizará una bomba de mochila de 20 litros previamente se calibrará a la dosis que se va aplicar en las dosis del Extracto Foliar de Moringa a evaluar.

3.6.1.10. Cosecha

Se realizará cuando el fruto llene las características fisiológicas para poder ser cosechadas, empacadas y expeditas al mercado.

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño empleado para la presente investigación fue el de Diseño de Bloque Completamente al Azar (DCBA), entre las cuales se cuenta con tres dosis a evaluar un tratamiento cero dosis de bioestimulante y otro que refleja el manejo del agricultor por lo que se sitúan un total de cinco tratamientos y cuatro bloques, totalizando 20 unidades experimentales (figuras 2).



Figura 2. Diseño de campo en la aplicación de Extracto de Moringa en pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

3.7.1. MODELO MATEMÁTICO

El modelo matemático del diseño será el expresado por la siguiente fórmula:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

De donde:

Y_{ij} = Variable respuesta observada en el tratamiento j, repetición i.

μ = Media General

T_i = Efecto del Tratamiento j

B_j = Efecto del repetición i.

E_{ij} = Variación aleatoria asociada al tratamiento j en la repetición i.

3.7.2. ANÁLISIS DE VARIANZA

El esquema de análisis de varianza se detalla en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de varianza para la aplicación de Extracto de Moringa al pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	GL	Cuadrado medio Esperado
Bloques	b-1(4)	$\sigma^2 + \sum bj/ t-1$
Tratamiento	t-1 (3)	
Error	(b-1) (t; 1) (12)	σ^2
Total	bt- 1(19)	

$$C.V (\%) = \sqrt{(CMe)/ \bar{Y}} \times 100$$

3.7.3. PRUEBA DE COMPARACIÓN DE PROMEDIOS

Los promedios de tratamientos se compararon todos los tratamientos frente la testigo o control, ajustándonos a la prueba de Tukey, con una significancia del 95%.

Las especificaciones del diseño serán:

Área de la parcela	6 x 4,8= 24 m ²
Distancia entre surcos	0,80 m
Número de plantas/surco	16
Número de Tratamientos	4
Separación entre Bloques	1,50 m
Área útil del Bloque	96 m ²
Número de surcos/parcela	6
Distancia entre plantas	0,40 m
Plantas/parcela	96
Número de Bloques	4
Área del Bloque	193,87 m ²

Área total de proyecto 916,50 m²

3.7.4. HIPÓTESIS

Ho = La aplicación del Extracto de Moringa en diferentes dosis sobre el híbridos de pimiento Quetzal, no influenciara en el rendimiento en cantidad y calidad de la fruta cosechada.

Ha = El efecto de los extractos de Moringa producirá un comportamiento positivo sobre el potencial productivo como en el aspecto fitosanitario en el material híbrido Quetzal de pimiento.

4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. RENDIMIENTO DE FRUTOS POR PLANTA

En el procesamiento de los datos obtenidos por las diferentes unidades experimentales y al ser analizados los Cuadros Medios permitieron establecer una F calculada (Test de Fisher), así como un nivel de significancia del 95% que resultó ser estadísticamente significativo, por lo que se rechaza la hipótesis nula planteada para el presente descriptor agronómico, tal como se aprecia en el cuadro 3.

Cuadro 3. Análisis de Varianza para el Número de Frutos por planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	73,2766	18,3191	54,14 *	0,000
Bloques	3	1,9075	0,6358	1,88 ns	0,187
Error experimental	12	4,0607	0,3384		
Total	19	79,2447			

Los valores que se presentaron dentro de esta variable y que analizados con la ayuda de la estadística descriptiva se estableció una media de 15,497 frutos/planta, los mismos que se enmarcaron dentro de un Coeficiente de Variación del 7,915%, con un valor mínimo de 13,40 frutos y un máximo de 17,01 frutos.

En la figura 3, tenemos los promedios de las diferentes unidades experimentales, las mismas que sometidas a la prueba de Diferencia Honestamente Significativa (HDS) de Tukey con un nivel de confianza del 95%, se identifican dos grupos estadísticamente iguales, de los cuales el testigo o dosis 0% tuvo los resultados más bajos, mientras que el resto de tratamiento conformaron el otro grupo.

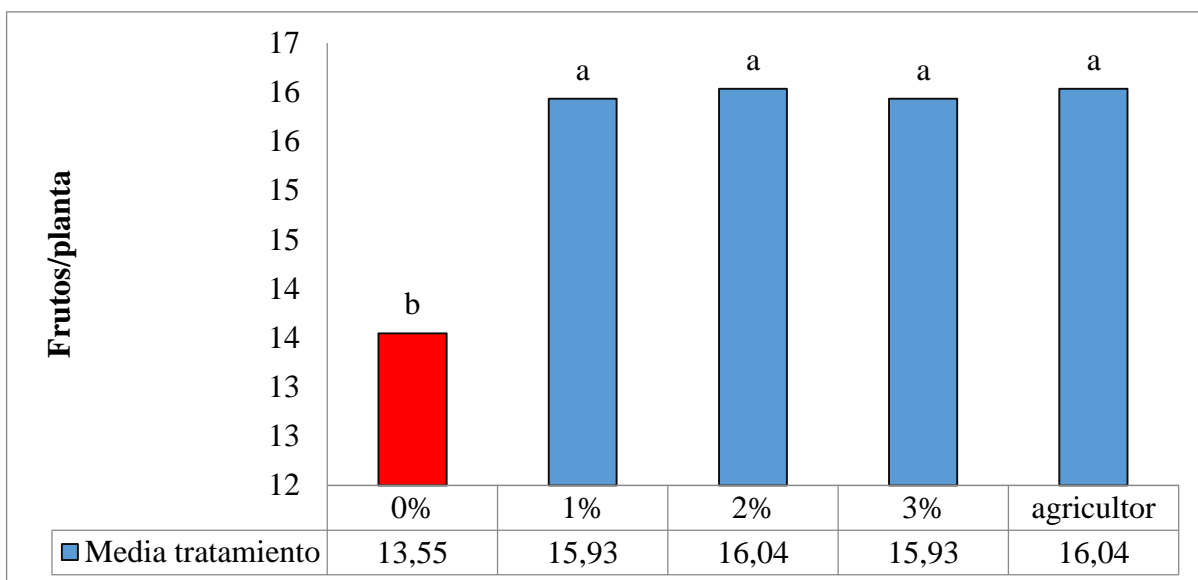


Figura 3. Prueba de HDS de Tukey para el Número de Frutos por Planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

En el cuadro 4 encontraremos la comparación entre pares, de los cuales se determina que el tratamiento T1 (0%) es diferente de los demás, corroborando lo indicado en la figura anterior.

Cuadro 4. Prueba de HDS de Tukey para el Número de Frutos por planta en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

Contrastes	Diferencia	+/- Limites
T1 - T2	*-2,385 0	1,18069
T1 - T3	*-2,4875	1,18069
T1 - T4	*-2,3850	1,18069
T1 - T5	*-2,4875	1,18069

4.2. LONGITUD DE FRUTO

En el cuadro 5 tenemos Análisis de Varianza (ADEVA), donde los Cuadrados Medios no permitieron alcanzar probabilidades que sea estadísticamente significativas para los tratamiento por lo que se acepta la Hipótesis Nula, mientras que el efecto de bloque tuvo una significancia estadística basadas con un nivel de significancia del al 95% establecido mediante la prueba de Fisher.

Cuadro 5. Análisis de Varianza para la Longitud de Frutos en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	3,02943	0,757357	1,85 ns	0,1833
Bloques	3	12,5039	4,16798	10,21 *	0,0013
Error experimental	12	4,89949	0,408291		
Total	19	20,4329			

Las lecturas de campo obtenidas para cada una de los tratamientos que analizados mediante la ayuda de la estadística descriptiva se establecieron que estuvieron limitados por valores de 15,09 (mínimo) y 18,90 (máximo), con un Coeficiente de variación del 6,09% y una media general del 17,017.

4.3. DIÁMETRO DE FRUTO

Dentro del cuadro 6 encontramos el Análisis de Varianza ejecutado tanto para los tratamientos como para los bloques, donde los Cuadrados Medios alcanzados permitieron establecer un valor F calculada que, solo la correspondiente a los tratamientos presentaron una probabilidad menor al 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula planteada.

Cuadro 6. Análisis de Varianza para el Diámetro de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	0,01423	0,0035575	0,29 ns	0,8793
Bloques	3	0,031255	0,0104183	0,85 ns	0,4943
Error experimental	12	0,14757	0,0122975		
Total	19	0,193055			

Además con la ayuda de la estadística descriptiva se estableció una media general de 6,69 cm de diámetro y los valores presentaron dentro de Coeficiente de Variación del 1,51%.

4.4. PESO DE FRUTO

Los valores obtenidos en las diferentes unidades experimentales los cuales analizados mediante el test de Fisher al 95% de confianza, para determinar el análisis de las hipótesis planteadas se destaca los la Fuente de Variación correspondiente a los tratamientos presentaron una significancia estadística, determinando que al menos uno de los tratamiento evaluados es diferente a los demás, lo que se aprecia en el cuadro 7.

Destacando la significancia estadística tanto para los tratamientos como para el efecto de bloques, por lo que se acepta la hipótesis alternativa planteada para el presente descriptor agronómico.

Cuadro 7. Análisis de Varianza para el Peso de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	4732,83	1183,21	107,10 *	0,0000
Bloques	3	275,538	91,8459	8,31 *	0,0029
Error experimental	12	132,573	11,0478		
Total	19	5140,94			

Mediante evaluación descriptiva a los diferentes promedios presentados por cada una de las unidades experimentales se establecieron una media general de 148,46 g, mientras que los valores límites se situaron entre el mínimo de 115,38 g y 160,62 g como el valor superior, mientras que los diferentes valores se establecieron dentro de un Coeficiente de Variación del 11,08%.

Las medias respectivas de cada uno de los tratamientos evaluados fueron sometidas a la prueba HDS de Tukey con una confiabilidad del 95%, de los cuales se desprende dos grupos estadísticos donde el tratamiento 1 correspondiente aquellas parcelas que no se aplicaron producto bioestimulantes de ningún tipo de origen (0%) conforma un solo grupo, mientras que los tratamientos restantes conforman un solo grupo homogéneo, tal como se aprecia en la figura 4.

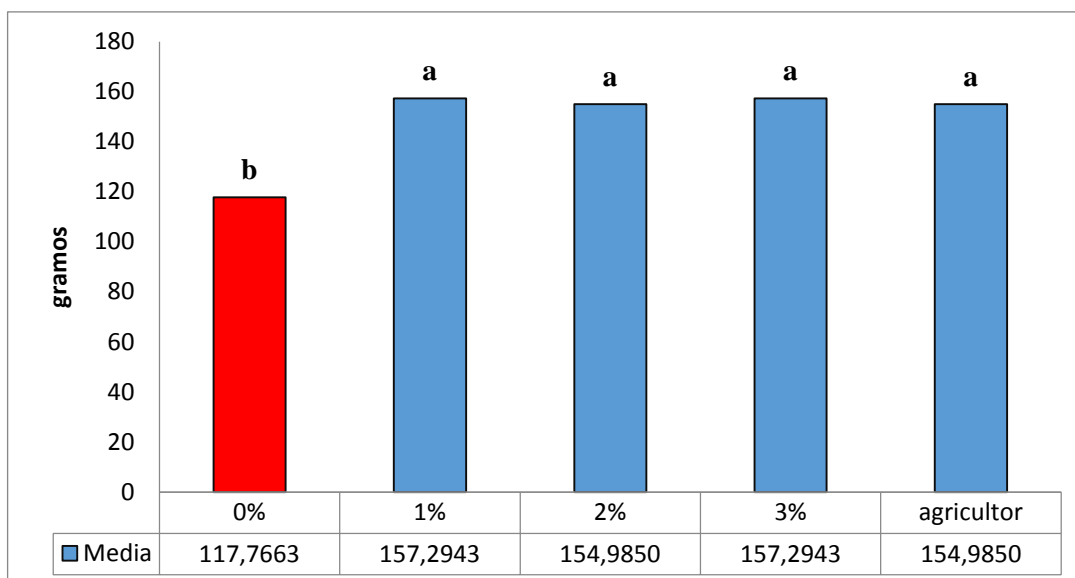


Figura 4. Prueba de HDS Tukey para la longitud de Frutos en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

En el cuadro 8 se aprecian la comparación entre los pares posibles entre los diferentes tratamientos, de los cuales se encuentra que el tratamiento 0% es estadísticamente diferente de los demás.

Cuadro 8. Contrastes de pares el Peso de Fruto en la aplicación de Moringa sobre el híbrido Salvador, Palmales, 2014.

Contrastes	Diferencia	+/- Limites
T1 - T2	*-39,525	5,12087
T1 - T3	*-37,2175	5,12087
T1 - T4	*-39,525	5,12087
T1 - T5	*-37,2175	5,12087

4.5. PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

El rendimiento alcanzado por los diferentes tratamientos aplicados al híbrido en estudio tal como lo podemos observar en el cuadro 9, que alcanzaron un Cuadrado Medio para la Fuente de Variación que permitió alcanzar un F calculada suficiente para ser analizadas mediante la Prueba de Fisher con un 95% de confiabilidad y que presentó una significancia estadística por la probabilidad propuesta, permitiendo aceptar la hipótesis alternativa planteada para este descriptor agronómico.

Cuadro 9. Análisis de Varianza de la Calidad de Producción de pimiento híbrido Quetzal, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	1051,47	262,867	40,69 *	0,000
Bloques	3	86,92	28,972	4,48 ns	0,025
Error experimental	12	77,52	6,460		
Total	19	1215,90			

Los valores obtenidos en cada una de las 20 unidades experimentales permitió un cálculo de una media general de 40,53 t/ha. Estos valores fluctuaron entre los rendimientos de 24,28 t/ha como el límite inferior y 50,88 t/ha como el máximo valor alcanzado por parcela, con un Coeficiente de Variancia del 19,74%.

Los datos representados en la figura 5, que corresponden a las medias calculadas por cada unidad experimental que al ser sometidos a la prueba de contrastes HDS de Tukey con un 95% de confianza se establecieron dos grupos estadísticamente diferentes, destacando que el tratamiento 0% se ubica solo en este grupo y resultó ser diferente de los otros tratamientos que homogéneamente resultaron ser iguales.

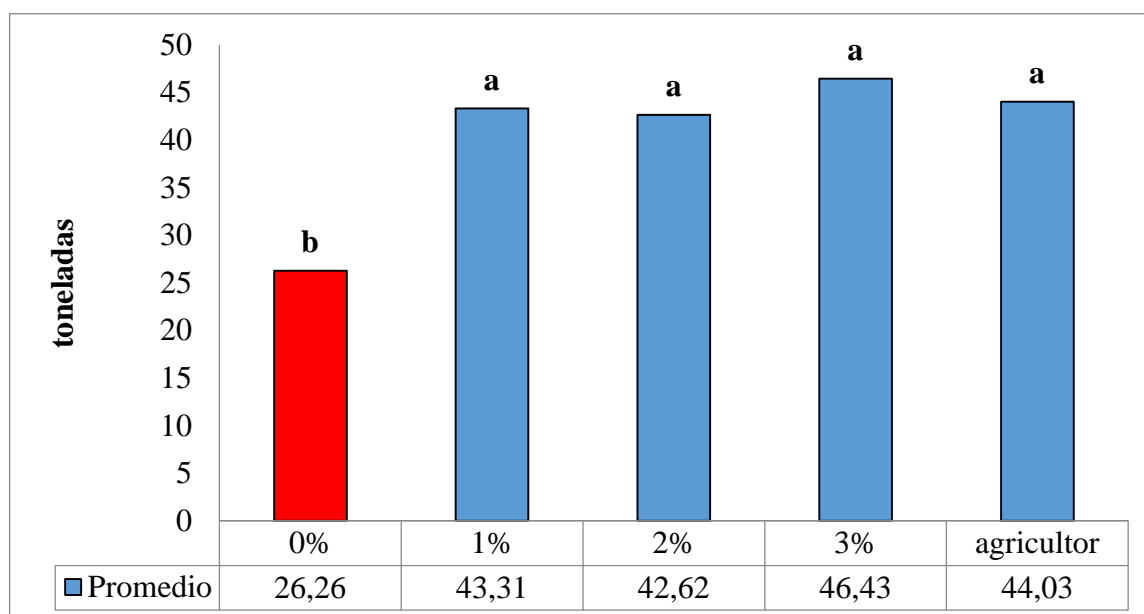


Figura 5. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento para Tratamientos en Palmales, 2014.

En el cuadro 10 se establecen las comparaciones de contrastes entre los pares posibles se determina que el tratamiento 1 se diferencia de los demás de manera estadística con un nivel de confianza del 95% de confiabilidad de que se repita esta condición.

Cuadro 10. Pruebas de contrastes HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento para Tratamientos en Palmales, 2014.

Contrastes	Diferencia	+/- Limites
T1 - T2	*-17,0550	3,91698
T1 - T3	*-16,3625	3,91698
T1 - T4	*-20,1675	3,91698
T1 - T5	*-17,7700	3,91698

4.6. PRODUCCIÓN DE SACOS COMERCIALES

Del rendimiento establecido para cada parcela de estudio y que fueron analizadas con una confiabilidad del 95% con la prueba de Fisher, donde los cuadrados medios calculados para la Fuente de Variación correspondiente a los tratamientos alcanzaron una F calculada que tuvieron una probabilidad menor al 0,05 establecido por lo resultó ser estadísticamente significativo y así corroborando la hipótesis alternativa planteada, mientras que para los bloques se aceptó la hipótesis nula.

Cuadro 11. Análisis de Varianza de la Producción comercial en sacos de pimiento de primera calidad, Palmales, 2014.

Fuentes de variación	G.L	S.C	CM	FC	p-valor
Tratamientos	4	491816,0	122954,0	40,79 *	0,0000
Bloques	3	29627,0	9875,65	3,28 ns	0,0587
Error experimental	12	36168,1	3014,01		
Total	19	557611,0			

Ayudados por la estadística descriptiva se encontró que 617,6 sacos de 45 kg aptos para la comercialización correspondieron como la media general para este descriptor agronómico, y un Coeficiente de Variación del 27,74% ya que los valores oscilaron entre los 267,0 y 871,4 sacos comerciales por hectárea.

Mientras que dentro de la figura 6 se encuentra plasmado de manera resumida las medias de cada una de las unidades experimentales, las mismas que fueron analizadas por la prueba de HDS Tukey con una probabilidad menor a 0,05 y donde se establecieron dos grupos estadísticamente diferentes. Destacando que el tratamiento 0% conformó un solo grupo estadístico y el resto de tratamientos conformaron un solo grupo estadísticamente homogéneo, pudiendo observar dentro del cuadro el ranking de los mismos.

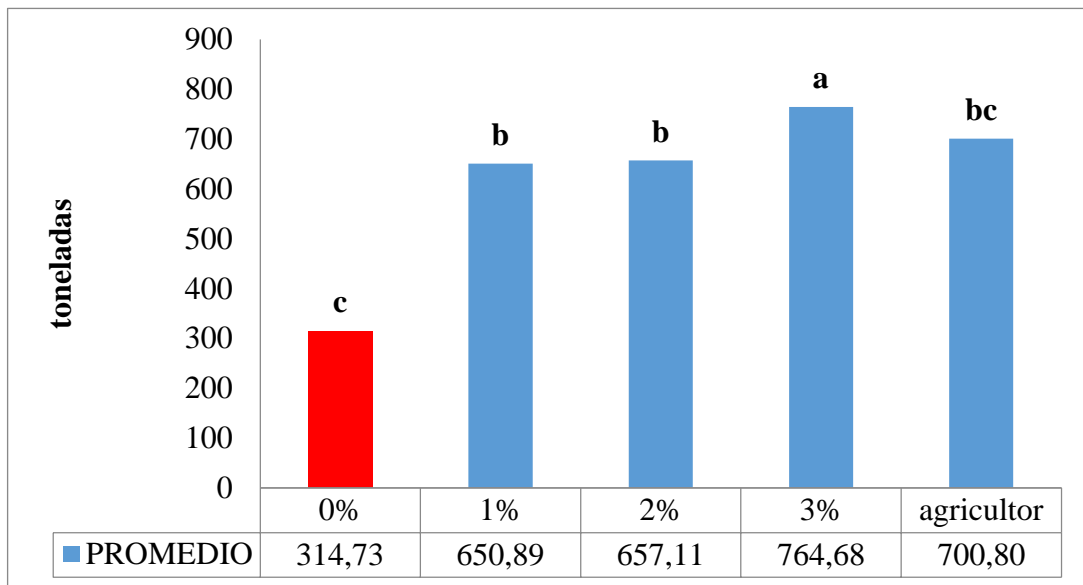


Figura 6. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimienta de primera calidad para Tratamientos en Palmales, 2014.

Al comparar las diferentes combinaciones entre los diferentes tratamientos se pudo encontrar que solo seis pares resultaron ser estadísticamente iguales con un 95% de confiabilidad mediante la prueba HDS de Tukey.

Cuadro 10. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimienta de primera calidad para Tratamientos en Palmales, 2014.

Contrastes	Diferencia	+/- Limites
T1 - T2	*-336,165	84,582
T1 - T3	*-342,382	84,582
T1 - T4	*-449,948	84,582
T1 - T5	*-386,070	84,582
T2 - T4	*-113,783	84,582
T3 - T4	*-107,565	84,582

4.7. ANÁLISIS ECONÓMICO

Al realizar los controles de gastos correspondientes a los materiales, insumos y jornales aplicados a los diferentes tratamientos se pudo determinar el análisis económico y dentro del cual se puede determinar la relación beneficio/costo y la rentabilidad en porcentaje.

El tratamiento del 3% de Extracto de Moringa presentó la mejor utilidad seguido por el tratamiento que ejecuta el agricultor cotidianamente.

Cuadro 10. Pruebas HDS de Tukey con $P < 0,05$ en la producción de pimiento de primera calidad en Palmares, 2014.

Tratamiento	Costo Fijo	Costo bioestim.	Costo total	Ingreso	utilidad Neta	B/C	Rentabilidad %
T1 0%	4862,86	0,00	4862,86	3147,30	-1715,55	0,65	-35,28
T2 1%	4862,86	22,50	4885,36	6508,90	1623,54	1,33	33,23
T3 2%	4862,86	45,00	4907,86	6571,08	1663,22	1,34	33,89
T4 3%	4862,86	67,50	4930,36	7646,75	2716,40	1,55	55,10
T5 Agricultor	4862,86	45,00	4907,86	7008,00	2100,15	1,43	42,79
Promedio	4862,86	36,00	4898,86	6176,41	1277,55	1,26	25,95

5. CONCLUSIONES

- La aplicación de los productos bioestimulantes sean de extractos de moringa o sintéticos presentaron una superioridad sobre el tratamiento donde no se aplicó producto bioestimulante.
- En los descriptores de longitud y diámetro de fruto no se presentó efecto alguno de la dosis del producto y todos los tratamientos resultaron ser estadísticos iguales.
- La dosis de 3% de extracto de moringa presentó la mayor cantidad de sacos comerciales producidos.
- La mayor rentabilidad la estableció el tratamiento con dosis del 3% y seguido por el tratamiento comercial.

6. RESUMEN

La moringa es una especie exótica que se desarrolla en las condiciones edafoclimáticas de la parte baja de la provincia de El Oro, por lo que se buscó encontrar alternativas para el manejo sustentable del cultivo de pimiento, por lo que la presente investigación se ha titulado “USO DE MORINGA COMO BIOFERTILIZANTE FOLIAR EN PIMIENTO HÍBRIDO QUETZAL (*Capsicum annuum* L.) EN PALMALES, ARENILLAS”, en la cual se establecieron los siguientes objetivos: 1) Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de extractos a partir de la lámina foliar de la especie *Moringa oleífera* Lam., en el cultivo de pimiento híbrido Quetzal, 2) Medir el efecto fenométrico del cultivar de pimiento híbrido Quetzal a la aplicación de biofertilizantes a base Moringa y 3) Evaluar el efecto económico de los diferentes extractos en el cultivo de pimiento. El trabajo se lo ejecutó en la parroquia Palmales del cantón Arenillas por ser una de las zonas donde se explota esta hortaliza, la misma que se trató de darle un manejo técnico bajo las condiciones en que las ejecuta el agricultor. En la evaluación de diferentes descriptores agronómicos se pudo establecer el efecto positivo del extracto de Moringa de manera proporcional en la dosis y superándolo notablemente al tratamiento sin aplicación de bioestimulantes, lo que se repercutió en el análisis económico brindando los mejores márgenes de utilidad.

Palabras claves: Extracto de Moringa, pimiento Quetzal, bioestimulante

7. SUMMARY

Moringa is an exotic species that grows in the soil and climatic conditions in the lower part of the province of El Oro, so we sought to find alternatives for the sustainable management of the pepper crop, so this research is entitled "MORINGA USE AS HYBRID BIOFERTILIZER QUETZAL LEAF IN PEPPER (*Capsicum annuum* L.) Palmales, ARENILLAS ", which established the following objectives: 1) To evaluate the effect of different concentrations of extracts from the leaf of the species *Moringa oleifera* Lam., in the cultivation of hybrid pepper Quetzal, 2) Measure the effect fenométrico pepper hybrid cultivar Quetzal the application of biofertilizers based Moringa and 3) To evaluate the economic effect of different extracts in the pepper crop. The work was executed in the parish of the canton Arenillas Palmales as one of the areas where this vegetable is explodes, the same as he tried to give a technical management under conditions that are performed by the farmer. In evaluating various agronomic descriptors were able to establish the positive effect Moringa extract so provided in substantially surpassing the dose and treatment without application of biostimulants, which affected the economic analysis providing the best profit margins.

Keywords : Moringa extract , pepper Quetzal , biostimulat

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARTEAGA, C. 2007. Respuesta del pimiento a la aplicación foliar de dos estimulantes orgánicos. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ec. p. 4
- ASTUDILLO, A. 2012. Evaluación de tres variedades de pimiento (*Capsicum annum*) bajo invernadero con fertigación mineral en la Granja Experimental “Santa Inés”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala. Ecuador. p.7.
- BASAURE P. 2006. Manual de lombricultura. Recuperado el 14 de Julio del 2008. <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/13040.html>
- CARRERA, A. (2014). EVALUACIÓN DE CUATRO TRATAMIENTOS EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.) VARIEDAD TROPICAL IRAZÚ A CAMPO ABIERTO, PARA EL CONTROL DE MARCHITEZ POR PHYTOPHTHORA (*Phytophthora capsici* Leo.) EN LA PARROQUIA DE IMBAYA PROVINCIA DE IMBABURA. Ibarra, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .
- DUQUE, G. Y OÑA, L. (2007). Respuesta del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), a dos biofertilizantes de preparación artesanal aplicados al suelo con cuatro dosis, en la Granja Experimental E.C.A.A. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- GARCÍA A, MARTÍNEZ R Y RODRÍGUEZ I. 2013. Evaluación de los usos potenciales del teberinto (*moringa oleífera*) como generador de materia prima para la industria química. Tesis ingeniero químico. Universidad de El Salvador facultad de Ingeniería y Arquitectura escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos. El Salvador. pp. 38
- GIACONI, V. Y ESCAFF, M. 1993. Cultivo de hortalizas. 8a Ed. Universitaria, Santiago, Chile. 332p.

- GONZÁLEZ, R. 2010. Respuesta del melón (*Cucumis melo* L.) tipo cantalupe a sistemas de siembra y aplicación de fitohormonas en Palmales. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias (Ecuador). p.75.
- HEREDIA y VIERA. 1996. Origen y variedades. El cultivo de melón. Revista El Agro. Ecuador. 1(8):16.
- GUERRERO, MARÍA. (2012). Biosolarización de invernaderos para cultivos de pimiento: manejo de patógenos y fatiga del suelo. Cartagena, España: Universidad Politécnica de Cartagena.
- MEJÍA, L. Y MORA, A. (2008). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON *Moringa oleífera* SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON UNA DIETA BASAL DE PASTO GUINEA (*Panicum máximum* Jacq.). Managua, Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA (UNA).
- PADILLA, C. et al. (2014). Efecto de la altura de corte en indicadores de la producción de forraje de *Moringa oleifera* vc. Plain. Revista Cubana de Ciencia Agrícola., 48(4), 405-409.
- SABORÍO F. 2002. MEMORIA DE “Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones”. Bioestimulantes en fertilización foliar. Universidad de Costa Rica y la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. edit. Ucr. 107-124
- SANCHÉZ, E. 2008. Reguladores de crecimiento empleados en la fruticultura. Recuperado el 10 de marzo del 2013 en la página web: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210849.pdf>
- SEMILLAS MAGNA C.A., 2013. Pimentón Híbrido Quetzal. Consultado el 22 de junio del 2015. Disponible en la página web: http://semillasmagna.com/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=103&category_id=25&option=com_virtuemart&Itemid=71
- STOLLER J. (2005). GUÍA DE STOLLER DE SANIDAD VEGETAL. MAXIMIZANDO LA EXPRESIÓN GEMÉTICA EN LA PLANTA. Recuperado el 10 de marzo del 2013 de la página web: http://www.stollercolombia.com/archivos/Guia_Stoller.pdf.
- TERRAZAS, M. y A. ORTEGA. 2000. Efecto de micro concentraciones de nutrientes en plantas de chile jalapeño, pimiento morrón y tomate, bajo técnicas de hidroponía en

invernadero (tesis de licenciatura), Chihuahua (México), Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua. p. 76-78.

TORAL, O. (2013). Caracterización morfológica de ocho procedencias de *Moringa oleifera* (Lam.) en condiciones de vivero. *Pastos y Forrajes*, 36(4), 409-416.

YASMEEN et al. 2012. Rendimiento de Trigo Sembrado Tarde en Respuesta a la Aplicación Foliar de Extracto de Hojas de *Moringa oleifera* Lam.. *Chilena J. Agric. Res.* [Online]. 2012, vol.72 (1). 92-97. ISSN 0718- 5839. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392012000100015>.