



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES HÍBRIDOS DE
PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) BAJO DOS FORMAS DE
APLICACIÓN EDÁFICA DE NUTRIENTES**

MODELO: INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA

AUTOR:

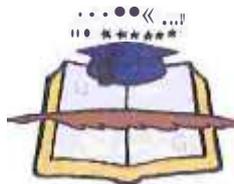
ROBINSON JAVIER OLMEDO BARAHONA

DIRECTOR:

ING. AGR. CARLOS RAMÍREZ AGUIRRE MSC.

GUAYAQUIL-ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

El presente Trabajo de Titulación titulado "Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes" realizado por Robinson Javier Olmedo Barahona bajo la dirección del Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre MSc. ha sido aprobado y aceptado por el tribunal de sustentación, como requisito previo para obtener el título de INGENIERO AGRÓNOMO.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Q.F. Martha Mora Gutiérrez, MSc.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Carlos Ramírez A. MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Agr. Eiso Valdiviezo F. MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación primeramente a Dios, a mis padres Robinson Olmedo y Elizabeth Barahona, que son un pilar fundamental en mi vida, que con sus oraciones y consejos han sabido guiarme por el buen camino y poder cumplir mis proyectos. También dedico este trabajo a mis hermanas, Johana Calero, George Olmedo y Joe Olmedo quienes estuvieron siempre dándome una palabra de aliento.

A mi esposa Joselin Sarmiento Franco, a mi hija Dalix Olmedo Sarmiento, a mis suegros Enrique Alejo y Rosa Franco y demás familiares y compañeros quienes siempre estuvieron presente alentándome y aconsejándome que culmine con éxitos mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinita misericordia por darme la vida y la sabiduría para poder ser una persona de bien, por bendecirme en toda mi carrera Universitaria con éxito y felicidad todos estos años de estudio profesional.

A mi familia por brindarme todo su apoyo.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, por acogerme y permitir culminar mi carrera y a sus docentes que dedicaron todo su tiempo y conocimientos.

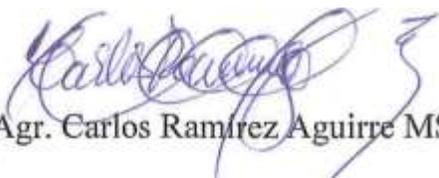
Mi más grato agradecimiento al Ing. Agr. Carlos Ramírez MSc. Quien fue mi director de Tesis quien fue muy exigente durante toda esta etapa de investigación para así poder concluir satisfactoriamente, y en especial al Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire MSc. quien fue el gestor de mi tema de investigación y quien me ayudo en la parte estadística de mi tesis

CERTIFICADO DEL GRAMÁTICO

Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre MSc., con domicilio ubicado en la ciudad de Guayaquil, por medio del presente tengo a bien CERTIFICAR: Que he revisado el trabajo de titulación elaborado por el Sr. **ROBINSON JAVIER OLMEDO BARAHONA**, Con C.I 0928423185 previo la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

TEMA DE TESIS “EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES HÍBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.) BAJO DOS FORMAS DE APLICACIÓN EDÁFICA DE NUTRIENTES”

El trabajo de titulación ha sido escrito de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigentes de la Lengua Española.



Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre MSc.

C.I. 0905384046

Celular 0994230560

CERTIFICADO DEL DIRECTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero Agrónomo, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil.

Certifico que: he dirigido y revisado el trabajo de Titulación presentado por **ROBINSON JAVIER OLMEDO BARAHONA**. Con C.I. # 0928423185 Cuyo tema de tesis es **“Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes”**

Revisado y corregido que fue el Trabajo de Titulación, se aprobó en su totalidad, lo certifico:


Ing. Agr. Carlos Ramirez Aguirre MSc.
DIRECTOR

La responsabilidad por las investigaciones, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente al autor.

Robinson Javier Olmedo Barahona

Teléfono: 0975810975

Cedula: 0928423185

Correo:

robinsonolmedo90@hotmail.com

FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÍTULO: “Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (<i>Capsicum annum</i> L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes”		
AUTOR: Robinson Javier Olmedo Barahona	REVISORES: Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre MSc.	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS	
CARRERA: Ingeniería Agronómica		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	No. DE PAGS.: 80	
ÁREAS TEMÁTICAS: Cultivo, fertilización, rendimiento		
PALABRAS CLAVES:		
RESUMEN: El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor Guillermo José López Palomeque, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia San Francisco de Asís del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016. Posee las siguientes coordenadas geográficas S 20 02'28" W 79 0 33'45". ^{1/} los objetivos fueron: a) Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de tres híbridos de pimiento ante dos formas de fertilización edáfica b) Determinar el mejor de los tratamientos en estudio c) Realizar un análisis económico de los tratamientos. La investigación se realizó con tres híbridos Quetzal, Salvador y Dahara se estudiaron dos métodos de fertilización cuyas combinaciones resultaron en seis tratamientos, se empleó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B, con cuatro repeticiones, la prueba de comparación de las medias de los tratamientos se la realizó mediante la prueba de Duncan al 5% de probabilidad. En total se evaluaron siete variables. Se concluyó: A) En el factor híbridos seis de sus variables fueron superiores estadísticamente, los tratamientos con híbridos Quetzal fueron superiores en promedio al híbrido Dahara. B) En el factor métodos de fertilización el mejor fue mediante inyección superando estadísticamente al convencional en todas sus variables estudiadas.		
No. DE REGISTRO (en base de datos):	No. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: 0975810975	E – mail: robinsonolmedo90@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN: Ciudadela Universitaria “Dr. Salvador Allende”. Av. Delta s/n y Av. Kennedy s/n. Guayaquil- Ecuador	Nombre: Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre MSc. Teléfono: 04-2288040 E – mail: www.ug.edu.ec/facultades/cienciasagrarias.aspx	

ÍNDICE GENERAL

	Página
CARÁTULA	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	Ii
DEDICATORIA	Iii
AGRADECIMIENTO	Iv
CERTIFICADO DEL GRAMÁTICO	V
CERTIFICADO DEL DIRECTOR	Vi
RESPONSABILIDAD	Vii
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	Viii
ÍNDICE GENERAL	Ix
ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO	xii
ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS DEL ANEXOS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. El Problema	3
2.1 Planteamiento del problema	3
2.2 Formulación del Problema	3

2.3	Justificación	3
2.4	Factibilidad	4
2.5	Objetivos	4
2.5.1	Objetivo General	4

		Pág.
2.5.2	Objetivo Específico	4
III.	MARCO TEÓRICO	5
3.1	Revisión de Literatura	5
3.1.1	Clasificación Taxonómica	5
3.1.2	Botánica	6
3.1.3	Variedades	6
3.1.4	Requerimientos edafológicos	7
	Humedad	7
3.1.5		
	2	
3.1.6	Temperaturas	8

3.1.7	Luminosidad	8
3.1.8	Suelos	8
3.1.9	Preparación del suelo	8
3.1.10	PH del suelo	9
3.1.11	Fertilización del cultivo de pimiento.	9
3.2	Hipótesis	14
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1	Localización del ensayo	15
4.2.1	Características climáticas de la zona ^{1/}	15
4.3	Materiales	16
4.3.1	Materiales y equipos	16
4.3.2	Materiales y equipo de campo	16
4.3.3	Materiales y equipos de oficina	16
4.4.4	Material genético	17
4.4.5.	Características de los tres híbridos de pimiento	17
4.4	Métodos	19
		Pág.
a)	Factores a estudiarse	19

b)	Tratamientos estudiados	20
c)	Análisis de Varianza	20
d)	Especificación del ensayo	21
e)	Manejo del experimento	21
f)	Variables evaluadas	23
V.	RESULTADOS EXPERIMENTALES	26
5.9	Análisis económico de los tratamientos	35
VI.	DISCUSIÓN	39
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
VIII.	RESUMEN	41
IX.	SUMMARY	42
X.	LITERATURA CITADA	43
XI.	ANEXOS	47

ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO

		Pág.
Cuadro1.	Diseño de los tratamientos.	20
Cuadro2.	Esquema del análisis de varianza	20
Cuadro3.	Resumen de la significancia estadística de siete características agronómicas obtenidas en el experimento:	27
Cuadro4.	Promedio de siete características agronómicas obtenidas en el experimento:	34
Cuadro 5.	Análisis de Presupuesto parcial obtenido en el experimento:	36
Cuadro 6.	Análisis de Presupuesto parcial obtenido en el experimento:	37
Cuadro 7.	Análisis Marginal obtenido en el experimento:	38

ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS

		Pág.
Cuadro 1A.	Datos sobre la variable altura de planta (cm) obtenidas en el experimento	48
Cuadro 2A.	Análisis de la varianza de la variable altura de planta (cm).	48
Cuadro 3A.	Datos sobre la variable diámetro del tallo (cm) obtenidas en el experimento	49
Cuadro 4A.	Análisis de la varianza de la variable diámetro del tallo (cm).	49
Cuadro 5A.	Datos sobre la variable frutos cosechados obtenidas en el experimento	50
Cuadro 6A.	Análisis de la varianza de la variable frutos cosechados	50

Cuadro 7A.	Datos sobre la variable diámetro del fruto (cm) obtenidas en el experimento	51
Cuadro 8A.	Análisis de la varianza de la variable diámetro del fruto (cm).	51
Cuadro 9A.	Datos sobre la variable longitud del fruto (cm) obtenidas en el experimento	52
Cuadro 10A.	Análisis de la varianza de la variable longitud del fruto (cm).	52
Cuadro 11A.	Datos sobre la variable peso del fruto (g) obtenidas en el experimento	53
Cuadro 12A.	Análisis de la varianza de la variable peso del fruto (g)	53
Cuadro 13A.	Datos sobre la variable rendimiento (kg/ha) obtenidas en el experimento	54
Cuadro 14A.	Análisis de la varianza de la variable rendimiento (kg/ha).	54

ÍNDICE DE FIGURAS DE TEXTO

	Pág.
Figura 1. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable altura de planta en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.	28
Figura 2. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable diámetro del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.	30
Figura 3. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable longitud del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.	32

Figura 4.	Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable Peso del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.	33
Figura 5.	Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable Rendimiento en m ² /ha en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.	34

ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXOS

		Pág.
Imagen 1A.	El autor en el lugar donde se realizó el ensayo experimental.	56
Imagen 2A.	Preparación del terreno donde se va a realizar la siembra.	56
Imagen 3A.	Semillero de pimiento en cubetas de plástico rellenas con turba de musgo.	57

Imagen 4A.	Semillero de pimiento en el suelo.	57
Imagen 5A.	El autor realizando el respectivo trasplante de las plántulas de pimiento.	58
Imagen 6A.	Plántulas de pimiento trasplantadas a los 30 días de su germinación.	58
Imagen 7A.	Plántulas de pimiento trasplantadas a los 30 días de su germinación.	59
Imagen 8A.	Urea y Nitrato de Potasio utilizados en el ensayo experimental.	59
Imagen 9A.	El autor en el ensayo experimental fumigando las plantas de pimiento.	60
Imagen 10A.	El autor en el lugar donde se realizó el ensayo experimental	60
Imagen 11A.	El autor identificando cada uno de los tratamientos en sus respectivas parcelas.	61
Imagen 12A.	Plantas de pimientos a los 60 días después del trasplante.	61

Imagen 13A.	Plantas de pimiento listas para la cosecha.	62
Imagen 14A.	Frutos cosechados para su respectiva toma de datos.	62
Imagen 15A.	El autor realizando la toma de datos de peso de fruto.	63
Imagen 16A.	Frutos cosechados en el área experimental.	63

I. INTRODUCCIÓN

El pimiento es una hortaliza fresca miembro de la familia Solanaceae, familia de la que hacen también parte las plantas de tomates, las plantas de patatas y las berenjenas: tal como para el tomate, en efecto, sus orígenes residen en la América del Sur y, más precisamente, en las regiones de Brasil y de Jamaica.

El pimiento es una hortaliza presente en el mercado hortofrutícola mundial en numerosas variedades diferentes, algunas de las cuales de gusto más dulce y otras de gusto más picante (ZIPMEC 2013).

En el mercado hortofrutícola mundial existen cinco especies diferentes de pimientos: la variedad de pimientos más corrientes y cultivados pertenece a la especie *Capsicum annuum*, especie de la que hacen parte muchísimas variedades de pimientos dulces pero también algunas especies de pimientos picantes (denominadas también pimentones) y plantas de pimientos ornamentales (ZIPMEC 2013).

De acuerdo a FAOSTAT (2014), hasta el año 2012 el continente con mayor producción de chiles y pimientos (Verdes) fue Asia, liderando la producción mundial China Continental con 16' 000 000 de toneladas métricas. En segundo lugar se encontró a México, seguido por Turquía, con 2' 379 736 y 2' 072 132 de toneladas métricas respectivamente. Entre otros países que lideran la producción de pimientos (verdes) tenemos a Indonesia, Estados Unidos de América, España, Egipto, Nigeria, Argelia, Etiopía, entre otros.

En Ecuador el cultivo de pimiento cuenta con las características geográficas y condiciones climáticas favorables para su desarrollo, sembrándose en la región Costa en las provincias de Manabí, Santa Elena, Guayas y en la región Sierra Chimborazo, Imbabura, Loja y El Oro donde la altitud, clima y suelo son propicios para su producción citado por (Armijos Encalada 2014)

En cuanto a la producción local, Borbor A. y Suárez G. (2007) mencionan que según estimaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en el año 2005 los rendimientos aproximados para este cultivo fueron de 17,14 Tm/hectárea en Guayas, 10,85 Tm/hectárea en Manabí y 8 Tm/hectárea en Esmeraldas.

“Los productos químicos utilizados para la fertilización edáfica han logrado aumentar de cierta manera los costos y niveles de contaminación al no poseer productor que garanticen una producción sustentable y que sea amigable con el medio ambiente”

En la producción de chiles y pimientos a campo abierto se requiere un uso adecuado y razonable de fertilizantes para maximizar el rendimiento y la calidad de los frutos, al mismo tiempo que se minimiza el impacto negativo en el medio ambiente causado por el posible lixiviado y escurrimiento de nutrientes.

(Jim Robinson 2010).

II. EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

Los productores de pimiento desconocen del uso apropiado de fertilizantes lo cual repercute en la baja productividad del mismo. Las deficiencias de nutrientes que se presentan cuando el pimiento es joven frecuentemente pueden ser corregidas por medio de una aplicación de fertilizante en cobertura.

Por otra parte, el desgaste continuo de la fertilidad de los suelos hace necesario la reposición de los mismos con el fin de tener resultados óptimos en las cosechas de esta especie, siendo necesario de primera mano un análisis de suelos y luego ya en el campo mediante conocer la disponibilidad de estos.

2.2 Formulación del problema

¿En qué medida incide el uso adecuado de una buena fertilización al suelo para obtener una alta rentabilidad y productividad de pimiento en la provincia del Guayas?

2.3 Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica, porque utilizando las dosis adecuadas de micronutrientes y macronutrientes en el suelo mejorará la producción y calidad de vida de los productores de pimiento y la favorable reacción económica del sub sector productor de hortalizas.

2.4 Factibilidad

El proyecto es factible, porque las condiciones edafoclimáticas del lugar son aptas para llevar adelante el experimento sobre el cultivo de pimiento.

Además técnicos especializados de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias me brindaran asesoría para la realización del proyecto.

2.5 OBJETIVOS

La presente investigación se plantea los siguientes objetivos.

2.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de dos formas de fertilización edáfica a tres híbridos en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

2.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de tres híbridos de pimiento ante dos formas de fertilización edáfica.
- Determinar el mejor de los tratamientos en estudio.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Revisión de Literatura

Origen del pimiento

La planta del pimiento es originaria de México, Centroamérica aunque también se encuentra en las regiones del Sur de Asia. El (*Capsicum annuum* L). O pimiento es una planta de la familia de las solanáceas, que en el siglo XVI empezó a introducirse en España luego del descubrimiento de ese maravilloso y nuevo mundo al cual le pusieron por nombre América y fue el propio Cristóbal Colón el que lo llevo a España por vez primera como se consta en una carta escrita por Pedro M. de Angleria fechada en septiembre de 1493. Lo cual convierte al pimiento en una de las primeras plantas introducidas en Europa procedentes del Nuevo Continente. (Jiménez, 2007)

3.1.1. Clasificación taxonómica

De acuerdo a Aldana, H. (2001), la taxonomía del pimiento es:

Reino: Vegetal
Clase: Angiospermae
Subclase: Dicotyledoneae
Orden: Tubiflorae
Familia: Solanaceae
Género: *Capsicum*
Especie: *annuum* Miller

3.1.2. Botánica

El pimiento es una planta herbácea o semileñosa, con numerosas raíces adventicias. Hojas de forma oval, lanceolada con bordes regulares y pecíolo cortó. Flores solitarias, con pedúnculo torcido que la dirige hacia abajo. Los frutos son bayas secas, huecas, de tamaño y color variables según la variedad (Torres 2002).

Aldana, H (2001) indica que la planta es herbácea de tallo erecto y ramificado, de diversa altura, entre 0.5 a 1 m; raíz pivotante, hojas ovales, alargadas verde –oscuras y con bordes enteros; flores solitarias, rara vez agrupadas en 2 o 3. El cáliz tiene forma enredada y está provista de 5 sépalos verdes soldados entre sí; la corola es enredada con 5 pétalos soldados de color blanco, raramente de color violeta pálida. Los estambres en número de 5, tienen anteras alargadas y dehiscencia longitudinal.

3.1.3. Variedades

INFOAGRO (2003) menciona tres grupos, de los cuales surgen las variedades de pimiento actuales:

1. Variedades dulces: son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.
2. Variedades de sabor picante: muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.
3. Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de las variedades dulces.

Igualmente expresa que pueden considerarse las siguientes variedades comerciales de pimiento dulce:

Tipo California: frutos cortos (7 –10cm), anchos (6 –9cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3 –7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura.

Tipo Lamuyo: frutos de 13 -15 cm de largo y 8 –10 cm ancho, 3 –4 lóculos. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.

Tipo Italiano: frutos de 16–17 cm de longitud y 4 –5 cm en la base, alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con plantación tardía en septiembre u octubre y recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6 -7 kg/m².

Tipo Marconi: frutos pendulares de 13 a 18 cm de longitud y 8 cm de ancho, 3 –4 lóculos bien marcados, pulpa muy buena de sabor dulce, se consume verde y Rojo.

3.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

3.1.5. Humedad

La humedad relativa óptima para el cultivo se ubica entre el 50 -70%. (Giacconi V, Escaff, M. 2004)

3.1.6. Temperaturas

La temperatura óptima tanto como para tener una buena germinación, como para el cuajado de frutos, está entre los 20 y 30 °C. Es susceptible a las heladas. (Giacconi V, Escaff, M. 2004)

3.1.7. Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. (Allmacigos, s/f)

3.1.8. Suelos

MORALES, J (2005) menciona que los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos y arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con buen drenaje.

3.1.9. Preparación del Suelo

Montes et al. (2004), Manifiestan que la preparación del suelo se debe efectuar para cada periodo de siembra; se debe arar en dos pasadas, un pase de rastra, un pase de rotavator; el suelo debe quedar nivelado y mullido, además este autor señala que en la preparación se realiza un pase de arado, uno de rastra y la surcadora para elaborar las camas o camellones; luego aplicar fertilización básica.

3.1.10. PH del suelo

Con un pH que oscile entre los 6,5 a 7,5. Tiene moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego. (Pinto, M. s/f)

3.1.11. Fertilización del cultivo de pimiento.

La (FAO, 2014) indica que el abonado debe ser objeto de un cuidado especial ya que la planta, Dispone de un sistema radicular muy sensible al exceso de sales, Es muy exigente en N, P y K, Exige además un alto nivel de nitrógeno ininterrumpidamente, No crece de modo uniforme sino que lo hace lentamente en las primeras fases y después con rapidez cuando comienza el desarrollo de los frutos.

La (FAO, 2014) indica que el Magnesio (Mg) y azufre (S) suelen variar en cantidad en los suelos arenosos, de manera que no se acumulan hasta niveles significativos. En suelos con bajo contenido de Mg, debe aplicarse 45 kg/ha en forma de sulfato de potasio, magnesio o sulfato de magnesio. El requerimiento de magnesio será satisfecho si se ha empleado cal dolomítica para corregir el pH. En cuanto al azufre (S), normalmente puede ser aplicado a razón de 45 kg/ha y normalmente se incluye en la mezcla de fertilizantes en la cama de cultivo o a través de fertirriego a lo largo de la temporada. Aunque el calcio (Ca) es necesario para cualquier el desarrollo normal del fruto de cualquier hortaliza, los pimientos son especialmente sensibles a carencias de Ca, lo cual conduciría a pudrición apical. El reto consiste en asegurarse de que existe Ca suficiente en la planta cuando se están desarrollando los frutos. El Ca se desplaza preferentemente con el agua en el interior de la planta, de manera que

los frutos no suelen recibir su porción necesaria si las plantas se encuentran bajo estrés hídrico.

Micronutrientes

Guerrero (1990), dice que las carencias en micro elementos pueden dividirse en: carencia absoluta o primaria por falta de un microelemento en cantidad suficiente en el suelo y carencia inducida por no encontrarse en el suelo en estado asimilable; o por haber sido bloqueado por otros elementos. La mayoría de los micros nutrientes existen en el suelo en pequeñas cantidades pero son muy importantes: Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Boro (B), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl) y enfatiza tener las siguientes consideraciones: El exceso de micronutrientes puede ser tóxico para la planta, la materia orgánica aporta micronutrientes a la planta, los abonos minerales aportan micronutrientes a las planta, los suelos calizos producen carencia de micronutrientes, las deficiencias de micro elementos están asociadas con las condiciones del suelo y cultivos asociados así: Cobre en suelos orgánicos con pH elevados afecta a la planta dándole a las hojas jóvenes un amarillo pálido y puntas secas, Boro en arenas de pH elevado y con sequia afecta a la planta con pérdida de las flores, Molibdeno a suelos ácidos y suelos arenosos afecta a la planta con hojas amarillentas, finalmente añade que: los terrenos cenagosos y de brezal presentan falta de cobre, mientras que los suelos pobres y arenosos presentan carencia de Mn, Fe, Zn, B y a veces Cu; y los suelos que son regularmente ácidos muestran carencia de Mg, B, Mo.

3.1.12. Recomendaciones de fertilización.

VALENCIA, E y CABELLO (2004) comentan que la fertilización es, después del riego, el principal factor limitante de la producción hortícola, y tiene como objetivo fundamental la restitución al medio de cultivo de las cantidades de nutrientes absorbidas por las plantas. El período de mayores necesidades de N, P y K se extiende desde aproximadamente diez días después de la floración hasta justo antes de que el fruto comience a madurar. Las concentraciones de N, P y K son mayores en la hoja, seguidas del fruto y del tallo.

El pimiento para su alimentación necesita diferentes tipos de nutrientes, según su estado fenológico. De los macro elementos, el pimiento es muy demandante de nitrógeno, sobre todo en la etapa de crecimiento. En los suelos cultivados bajo invernadero en la zona, la sucesión de cultivos y el aporte de enmiendas y fertilizantes permiten iniciar el ciclo con altos niveles de nitrógeno, por eso es muy probable que un programa de fertirrigación se inicie sin este nutriente. Es importante disminuir los aportes de nitrógeno en los períodos de floración y cuaje, ya que un exceso en el período reproductivo, provocaría un retraso en la maduración. El fósforo es importante en las primeras etapas para estimular la formación de raíces, también es necesario en períodos de floración y formación del fruto y su máxima demanda ocurre cuando se acerca la floración y la maduración de las semillas; en los suelos dedicados muchos años a la horticultura, el nivel de fósforo alcanzaría para abastecer al cultivo. Aun así es preciso acompañar la fertilización con aportes de este elemento. También el potasio es importante en la nutrición del pimiento, se debe aportar con el desarrollo del cultivo, incrementándose hacia la floración y manteniéndolo

luego en nivel constante ya que es determinante de la precocidad, firmeza y el color de la fruta. (Balcaza, s/f)

Igarza (2004), expresa que en la actualidad, se llevan a cabo programas de nutrición con criterios muy variados en la producción y sin una base analítica de laboratorios por lo que la corrección en detalles de macro y micronutrientes se debe realizar en la mayoría de los casos de forma visual. Cada especie tiene sus exigencias peculiares, tanto por la calidad como por la cantidad de fertilizantes a aplicar, solamente con conocimientos de estas necesidades permite establecer una fertilización ideal que garantice una producción máxima y que al mismo tiempo, conserve el suelo en un estado cultural perfecto sin que haya el peligro de desequilibrios minerales que puedan alcanzar niveles realmente peligrosos, sobre todo tratándose de monocultivos continuos.

FAO (2014), informa que según trabajos realizados recientemente se ha comprobado que 40 toneladas de pimiento verde producido en invernadero, extraen del suelo aproximadamente 350 kg de N, 43 kg de P, 498 kg de K y 30 kg de Mg. La producción de frutos maduros aumenta aún más estas extracciones nutrientes. Se sabe que la absorción de elementos fertilizantes alcanza su máximo desde el momento del cuajado de las flores, no obstante debemos proporcionar un aporte adecuado de N, P y K desde el momento del trasplante.

3.1.13. Riego

Fertiberia.com. (2010), señala que el riego debe ser moderado y constante en todas las fases del cultivo, a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal. Por aspersión, no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos. El cultivo del pimiento se considera entre sensible y muy sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por defecto de humedad. Junto con el abonado nitrogenado, el riego es el factor que más condiciona el crecimiento, desarrollo y productividad de este cultivo.

3.1.14. Malezas

SUQUILANDA M. (1995), citado por FIGUEROA, M. Y RAMIREZ, G. (2005), manifiesta que el suelo debe mantenerse libre de malezas para evitar la competencia de luz, humedad y nutrientes. Las deshierbas, en número de 3 a 4, se harán manualmente y con mucho cuidado para evitar lesiones del sistema radicular.

3.1.15. Cosecha

La cosecha se realiza manualmente en base principalmente al tamaño, color y estado de madurez del fruto. Los pimientos para exportación en fresco o para enlatados se deben cosechar en recipientes apropiados y luego deben ser lavados y clasificados (Villavicencio & Vásquez, 2008).

3.2 Hipótesis

Con la aplicación de dos dosis de nutrientes al suelo aumentará la producción del cultivo de pimiento y se incrementara los ingresos para los productores pimenteros de la provincia del Guayas.

3.3 Variables de estudio

a) Variables independientes

Aplicación de nutrientes al suelo en tres híbridos de pimiento.

b) Variable dependiente

Plantas vigorosas muy productivas, grosor del tallo y buen rendimiento del cultivo dando una buena rentabilidad.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización del ensayo

El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor Guillermo José López Palomeque, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia San Francisco de Asís del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016. Posee las siguientes coordenadas geográficas S 20 02´28” W 79 0 33´45”.^{1/}

4.2 Características del clima y suelo

Los datos tomados en cuenta para esta investigación son los ofrecidos por la estación meteorológica de Milagro^{2/} por lo cercanía al sitio de la investigación lo que muestra un clima tropical, mientras que la formación ecológica corresponde a la conocida bosque seco tropical.

Temperatura media (°C): 25,1

Humedad relativa media:80

Punto de rocío (°C): 21,5

Tensión de vapor (Hpa): 25,7

Precipitación (mm): 1.342,0

Nubosidad (octavos): 7

Heliofania (horas): 1.017,2

Evaporación (tanque “A”) (mm): 131,1

Viento velocidad media (m/s): 0.8

Viento velocidad máxima media: 6,3

^{1/}Red-de-estaciones-meteorológicas (2010)

^{2/}Estación meteorologica del Ing. Valdez, 1960-2010.

4.2.1 Las características físico - químicas del suelo

Textura: franco arcilloso

Topografía: plana

Presentó un bajo contenido de boro menor al límite establecido.

4.3 Materiales

200 kg de Nitrógeno

60 kg de P_2O_5

80 kg de K_2O

30 kg de Azufre

1 kl de Sulfato de zinc

1 kl de Sulfato de Manganeseo

1 kl de Metalosato de Boro

1 kl de Sulfato de Hierro

4.3.1 Materiales y equipos

4.3.2 Materiales y equipo de campo

GPS, cinta métrica, piola, estaquillas, insumos agrícolas, fundas plásticas, tarjetas para identificación, recipientes plásticos y balanza.

4.3.3 Materiales y equipos de oficina

Libreta, computador, bolígrafos, marcadores, calculadora, cámara.

4.3.4 Material genético

Como material genético de siembra se utilizara 3 variedades de semillas de pimiento híbrido que son: Quetzal, Salvador, Dahara R.

4.3.5 Características de los tres híbridos de pimiento.

Características del híbrido Quetzal

Semilla Magna (s.f.) menciona las siguientes características del pimiento quetzal:

- Pimentón híbrido tipo Marconi, muy precoz.
- Planta media a grande de aproximadamente 50 cm de altura.
- Crecimiento determinado.
- Se recomienda empalar.
- 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 TMV (0), PVY, TEV, PepMoV, Tobamo Po.
- Excelente rendimiento.
- Presentación: Sobre de 1000 semillas y Sobre de 5000 semillas

Características del híbrido Salvador

Semilla Magna (s.f.) menciona las siguientes características del pimiento Salvador:

- Excelente pimentón híbrido, para mercado fresco, tipo lamuyo.
- Es una planta vigorosa, muy productiva.
- Crecimiento determinado.
- Frutos verde – rojos, 3 – 4 cascós, semi – precoz.
- Con paredes gruesas y de muy buen sabor.
- Planta de porte medio, protege muy bien sus frutos a los golpes de sol.
- Planta de alto rendimiento.

Características del híbrido Dahara R

Andinaseed s/f, menciona las siguientes características del pimiento Dahara R:

- Híbrido de plantas vigorosas, con frutos del tipo lamuyo
- Crecimiento determinado.
- Frutos que maduran de verde a rojo
- De gran tamaño, con pared gruesa y lisa
- Los frutos pueden pesar de 240 a 280 g
- Alto nivel de resistencia a Potato virus Y estirpes P0, P1 y P1-2 y ToMV estirpe Tm1

- Se adapta a cultivos bajo cubierta y a campo abierto

4.4 Metodología

4.4 .1 Diseño de la investigación

Diseño experimental

Para la evaluación del presente trabajo se utilizará el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial 3 x 2 y con cuatro repeticiones. Para la comparación de las medias se utilizará la prueba de rangos múltiples de Duncan con el 5% de probabilidad.

a) Factores en estudio

Los siguientes factores a estudiarse son:

Factor 1: Tres híbridos de pimiento: Quetzal, Salvador, Dahara R.

Factor 2: Aplicación de micro y macro nutrientes al suelo

b) Tratamientos estudiados

Cuadro 1 Diseño de los tratamientos.

Híbridos	Fertilización	Interacción
Quetzal	Convencional	H1-F1
Quetzal	Inyección	H1-F2
Salvador	Convencional	H2-F1
Salvador	Inyección	H2-F2
Dahara	Convencional	H3-F1
Dahara	Inyección	H3-F2

c) Análisis de Varianza

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamientos	5
Híbridos	(2)

Fertilización	(1)
H x F	(2)
Error experimental	15
<hr/>	
Total	23
<hr/>	

d) Especificación del ensayo

Separación entre bloque: 1 m

Número de parcelas: 4

Área de cada parcela: 16 m² (3,2 m x 5 m)

Área útil de cada parcela: 4,8 m² (0,80 m x 6 m)

Distancia entre hileras: 0,20 m

Número de plantas por parcela: 90

Número de plantas en el área útil: 30

Área total del ensayo: 499 m² (19,2 m x 26 m)

Total de plantas en el ensayo: 3600

Área útil del experimento: 76.8 m² (3,2 m x 24 parcelas)

e) Manejo del experimento

Análisis de Suelo

Se procedió a realizar cinco muestreos del terreno donde se realizó el ensayo experimental, luego se llevó la muestra a Iniap para realizar la cuantificación de micro y macro elementos (Se adjunta análisis de suelo).

Preparación del suelo

Previo a la siembra se preparó el terreno con un pase de arado y dos de rastra.

Semillero

Se sembró en el semillero el sábado 21 de Mayo de 2016. Con sustrato compuesto de turba de musgo, en cada sitio (celda) se puso una semilla.

Trasplante

El trasplante, se lo realizó el día 21 de Junio a los 30 días de germinación de las semillas.

Riegos

Esta labor se la llevó a cabo de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo, de forma dirigida.

Fertilización

Para la fertilización se realizaron dos aplicaciones: al inicio de la siembra y la segunda aplicación se la realizó antes de la floración.

La primera fertilización se la realizó con fertilizantes granulados y la segunda aplicación con fertilizantes diluidos (inyección).

Control de plagas y enfermedades

Se realizó un monitoreo de plagas y enfermedades.

Cosecha

Esta labor se realizó por dos ocasiones, cuando el fruto presento su madurez comercial.

f) variables evaluadas

Se tomaron diez plantas del área útil de cada unidad experimental.

Altura de planta

Se midió en centímetros desde la base (cuello) hasta la parte terminal de la planta.

Diámetro del tallo

A la altura de 5 cm del tallo contado desde el nivel del suelo, se midió en cm su diámetro con un calibrador manual.

Diámetro del fruto

El diámetro del fruto se midió con un calibrador en la parte media de este, y se lo determino en centímetros.

Longitud del fruto

Se midió la longitud del fruto con una cinta métrica y su valor se expresó en centímetros

Número de frutos cosechados/planta

Se contó el número de frutos por planta, obtenidos durante dos cosechas realizadas desde los 80 hasta los 90 días después de la germinación de la semilla.

Peso total de frutos cosechados

En cada cosecha se pesaron los frutos y su valor se determinó en g/planta; una vez terminada la investigación, se sumaron los pesos de los frutos que se obtuvieron en cada uno tratamiento y su valor se expresó en Kg/m².

Rendimiento

En cada unidad experimental, se realizó una cosecha cada 10 días durante dos ocasiones. El peso total de cada cosecha se calculó en kg/ m², se sumaron y se promediaron los valores.

g) Análisis económico

El cálculo de presupuesto parcial para el análisis económico de los tratamientos, se realizó empleando la metodología descrita por el CIMMYT (1988), considerando los costos variables atribuibles a cada uno de los tratamientos y los beneficios netos que se obtendrán para su aplicación.

V. RESULTADOS EXPERIMENTALES

5.1 Resumen de los análisis estadísticos

Analizadas estadísticamente las siete variables, se comprobó que las repeticiones presentaron no significancia en casi todas sus variables: altura de planta (ALTP), diámetro del tallo (DIATA), frutos cosechados (FRUCOS), longitud del fruto (LONFRU), peso del fruto (PESFR) y rendimiento (REND) diferenciándose únicamente de la variable diámetro del fruto (DIAFRU). (Cuadro 3).

En el factor Híbridos se determinó que en la mayoría de sus variables encontramos valores altamente significativos siendo diferente estadísticamente en las variables peso del fruto (PESFR) y rendimiento (REND). (Cuadro4).

En el factor fertilizante se determinó que todas sus variables presentaron valores altamente significativos. (Cuadro 3).

La interacción Híbridos por fertilización (H*F) no presentó significancia en dos de sus variables: diámetro del tallo (DIATA) y frutos cosechados (FRUCOS); por otra parte presentaron valores altamente significativos la mayoría de sus variables: altura de planta (ALTP), longitud del fruto (LONFRU), peso del fruto

(PESFR) y rendimiento (REND); y alcanzó significancia la variable diámetro del fruto (DIAFRU).

Los coeficientes de variación de estas variables analizadas estadísticamente se promediaron entre los valores de 2.50 y 10.68% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resumen de la significancia estadística de siete características agronómicas obtenidas en el experimento: “Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes” en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

F. de V.	G.L.	ALTP	DIATA	FRUCOS	DIAFRU	LONFRU	PESFR	REND/ m ²
Repetición	3	N.S	N.S	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.
Híbridos	2	*	*	**	*	**	N.S.	N.S.
Fertilización	1	**	**	**	**	**	**	**
H x F	2	**	N.S	N.S.	*	**	**	**
C.V. (%)		2.50	10.68	9.32	6.91	4.94	2.63	2.63

F.de V. Fuente de variación; G.L. grados de libertad; ALTP = altura de planta; DIATA = diámetro del tallo; FRUCOS = frutos cosechados; DIAFRU = diámetro del fruto; LONFRU = longitud de fruto; PESFR = peso del fruto; REND= rendimiento.

5.2 Altura de planta (cm)

En la variable altura de planta el Híbrido Quetzal y Dahara obtuvieron el mayor promedio con 66.87 cm a diferencia del híbrido Salvador que obtuvo el menor valor con 64.62 cm. El factor métodos de fertilización el método por inyección obtuvo la mayor altura con 68.66 cm diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 63.83 cm. (Cuadro4).

En la interacción, se encontró que el híbrido Quetzal y la fertilización por inyección presentó el mayor promedio con 72 cm y el Híbrido Dahara con el método convencional el promedio más bajo con 66 cm. (Figura1)

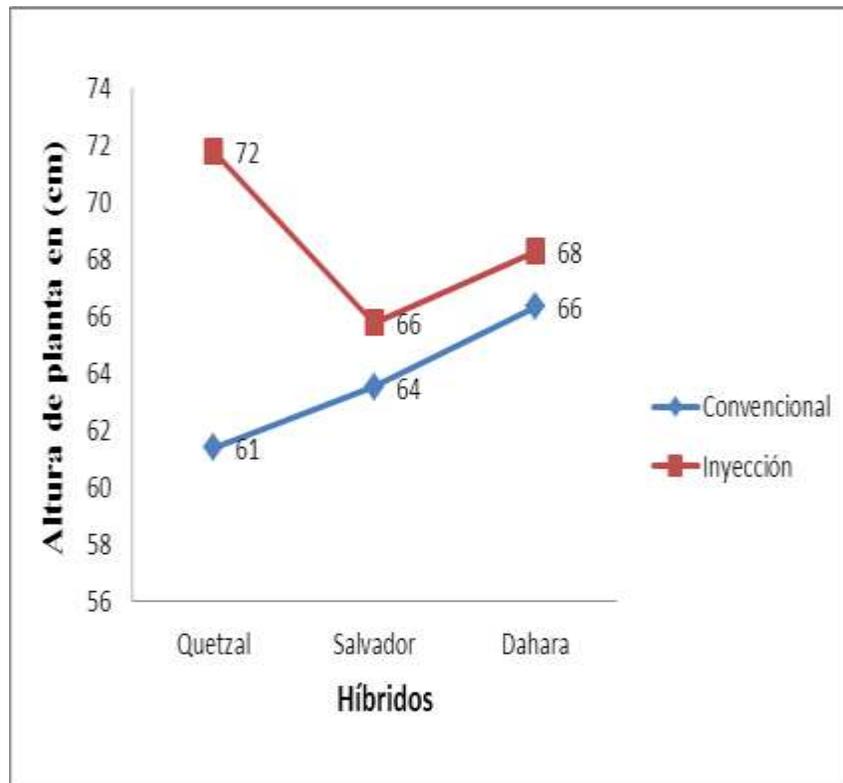


Figura 1. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable altura de planta en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

5.3 Diámetro del tallo

En el factor Híbridos no se encontraron valores significativos. En el factor métodos de fertilización el método a inyección con un promedio de 5.25 cm alcanzó el promedio más alto. Cuadro 4).

5.4 Frutos cosechados

En esta variable el Híbrido Quetzal obtuvo el mayor promedio con 6.37 frutos a diferencia del híbrido Salvador que obtuvo el menor valor con 5 frutos El factor métodos de fertilización el método por inyección obtuvo el mayor con 6.16 frutos diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 5.08 frutos (Cuadro4).

5.5 Diámetro del fruto

El Híbrido Salvador obtuvo el mayor promedio con 5.75 cm a diferencia del híbrido Quetzal que obtuvo el menor valor con 5.12 cm. El factor métodos de fertilización el método por inyección obtuvo el mayor promedio con 5.91 cm diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 5.08 cm. (Cuadro 4).

En la interacción, se encontró que el híbrido Salvador y la fertilización por inyección presentó el mayor promedio con 7 cm y el Híbrido Salvador con el método convencional el menor valor con 5 cm. (Figura2)

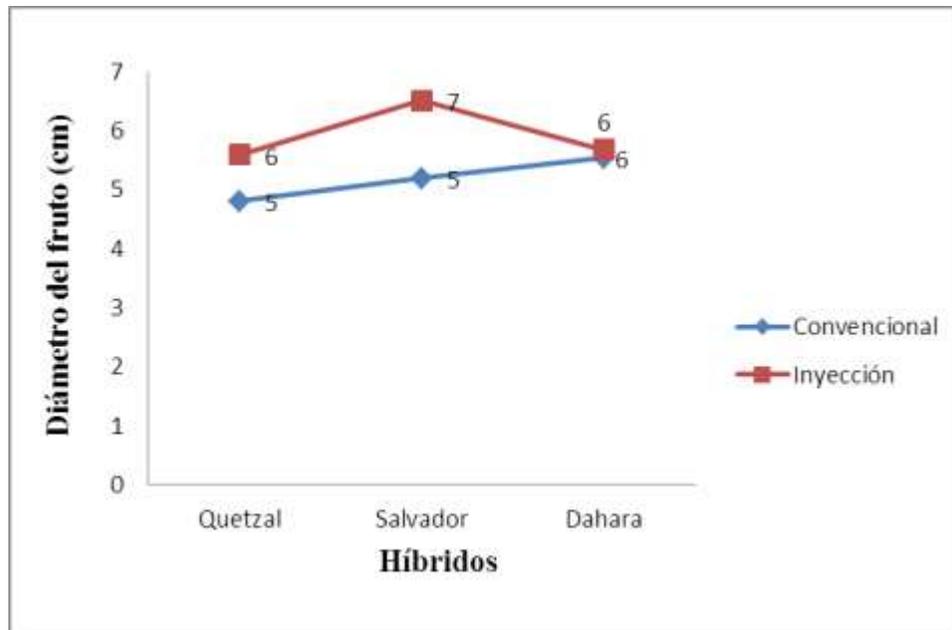


Figura 2. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable diámetro del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

5.6 Longitud del fruto

En el factor Híbridos el pimiento Quetzal obtuvo el mayor promedio con 13.62 cm a diferencia del híbrido Salvador que obtuvo el menor valor con 12.87 cm. El método de fertilización por inyección obtuvo el mayor promedio con 15 cm diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 12.41 cm. (Cuadro4).

En la interacción, se encontró que el híbrido Quetzal y la fertilización por inyección presentó el mayor promedio con 7 cm y el Híbrido Salvador con el método convencional el menor valor con 12 cm. (Figura3)

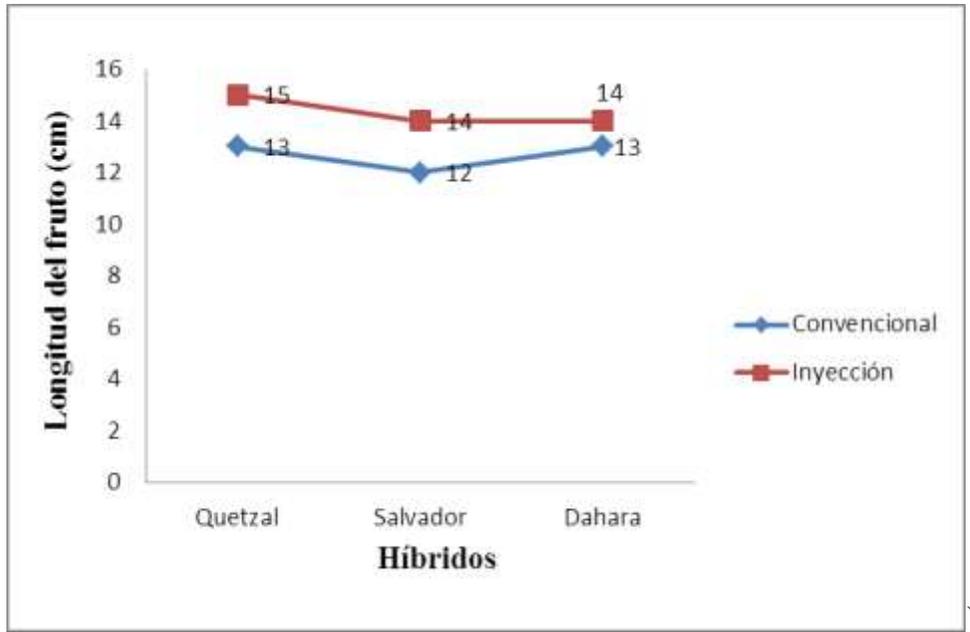


Figura 3. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable longitud del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

5.7 Peso del fruto

El Híbrido Salvador obtuvo el mayor promedio con 188.87 gramos a diferencia del híbrido Quetzal que obtuvo el menor valor con 188.12 gramos. El factor métodos de fertilización el método por inyección obtuvo el mayor promedio con 195.16 gramos diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 179.25 gramos (Cuadro4).

En la interacción, se encontró que el híbrido Salvador y la fertilización por inyección presentó el mayor promedio con 201 gramos y el Híbrido Salvador con el método convencional el menor valor con 177 gramos. (Figura4)

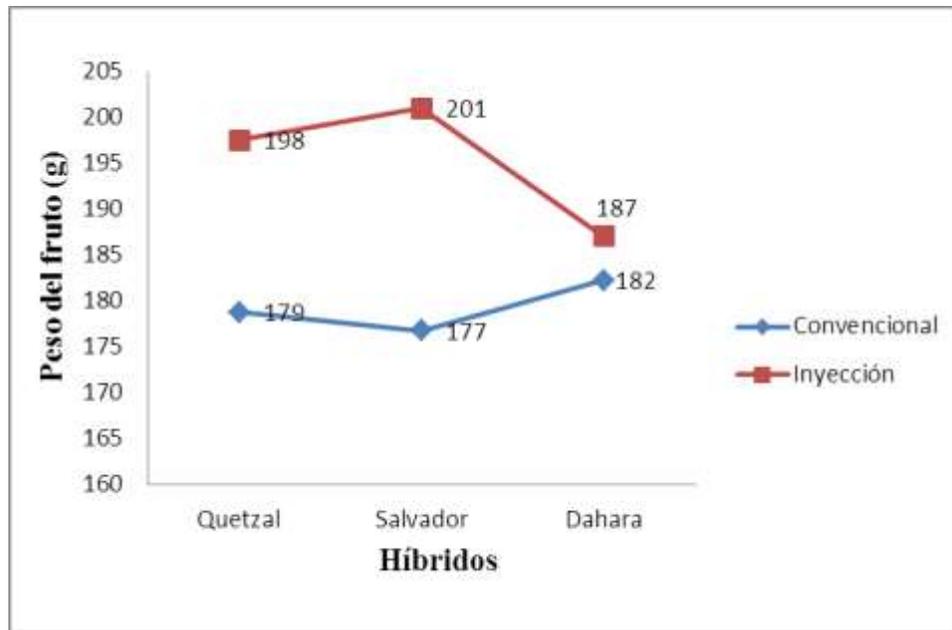


Figura 4. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable Peso del fruto en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

5.8 Rendimiento

En el factor Híbridos el pimiento Salvador obtuvo el mayor promedio con 6234 kg/ m² a diferencia del híbrido Dahara que obtuvo el menor valor con 6092 kg m². El método de fertilización por inyección obtuvo el mayor promedio con 6441.25 kg m² diferenciándose del método convencional que obtuvo un promedio de 5915.25 kg m². (Cuadro4).

En la interacción, se encontró que el híbrido Quetzal y la fertilización por inyección presentó el mayor promedio con 7 cm y el Híbrido Salvador con el método convencional el menor valor con 12 cm. (Figura5)

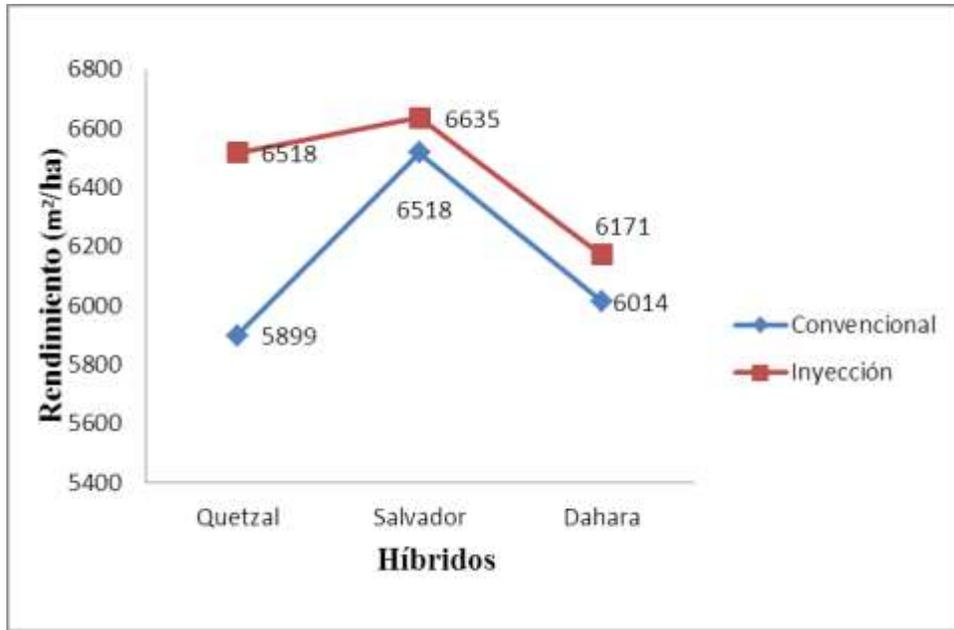


Figura 5. Interacción entre Híbridos y fertilización para la variable Rendimiento en m²/ha en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

Cuadro 4. Promedio de siete características agronómicas obtenidas en el experimento: “Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes” en el cantón Milagro, provincia del Guayas, 2016.

F.de V.	ALTP	DIATA	FRUCOS	DIAFRU	LONFRU	PESFR	REND m2
Híbridos:							
Quetzal	66.87a/	5.12 ^{N.S.}	6.37a	5.12b	13.62 ^{N.S.}	188.12 ^{N.S.}	6208.12 ^{N.S.}
Salvador	64.62b	4.87	5.00b	5.75a	12.87	188.87	6234.00
Dahara	66.87a	4.50	5.50b	5.62a	13.50	184.62	6092.62
Fertilización:							
Convencional	63.83b	4.41b	5.08b	5.08b	12.41b	179.25b	5915.25b
Inyección	68.66a	5.25a	6.16a	5.91a	14.25a	195.16a	6441.25a

1/Valores señalados con la misma letra no difiere estadísticamente entre sí (Duncan $\leq 0,05$).

5.9 Análisis económico.

El mayor beneficio bruto lo presentó el tratamiento cuatro (H2 – F2) con USD 6303,48; en los costos que varían las semillas del tratamiento uno y dos presentaron el valor más alto con USD 3600 y el cinco y seis el menor costo de semilla con USD 2880, y el costo de los jornales en todos los tratamientos fue de UDS 45 mientras que los costos variables de los fertilizantes en el tratamiento uno, tres y cinco fue USD 60 por el método de fertilización mientras que el tratamiento dos, cuatro y seis fue el de menor costo con UDS. 55, por otra parte el menor jornal de fertilización fue para el tratamiento uno, tres y cinco con USD 15 y los demás tratamientos obtuvieron USD 30 (Cuadro 5).

En el total de costos variables el tratamiento cinco y seis obtuvieron los valores más bajos con USD 3000 y 3010; El mayor beneficio neto lo alcanzó el tratamiento cuatro con USD 2933,48 y el menor lo obtuvo el tratamiento uno con USD 1833,81 (Cuadro 6).

Los tratamientos que no fueron dominados con respecto al tratamiento de menor costo variable (tratamiento cinco) fueron los tratamientos seis y cuatro (Cuadro 6).

La mejor tasa de Retorno Marginal se comparó partiendo del tratamiento cinco (H3 – F1) en forma individual con cada tratamiento, se determinó que del tratamiento cinco al tratamiento seis hay un TRM de 1389,13 %, del tratamiento cinco al tratamiento cuatro 59,45 %, comprobando que la mejor tasa de Retorno Marginal la presenta con el tratamiento seis con 1389,13 % (Cuadro 7).

Cuadro 5. Análisis de Presupuesto parcial obtenido en el experimento: “Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes”

Rubros	Tratamientos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	H1-F1	H1-F2	H2-F1	H2-F2	H3-F1	H3-F2
Rendimiento bruto (kg/ha)	58987,5	65175	58327,5	66352,5	60142,5	61710
Rendimiento ajustado (kg/ha)	56038,13	61916,25	55411,13	63034,88	57135,38	58624,50
Beneficio bruto (USD/ha)	5603,8125	6191,625	5541,1125	6303,4875	5713,5375	5862,45
costos que varían (semillas) (USD/ha)	3600	3600	3240	3240	2880	2880
Jornal de siembra (USD)	45	45	45	45	45	45
Insumos Agrícolas (USD/ha)	60	55	60	55	60	55
Jornal de aplicación (USD/ha)	15	30	15	30	15	30
Total de costos variables (USD/ha)	3720	3730	3360	3370	3000	3010
Beneficio neto (USD/ha)	1883,8125	2461,625	2181,1125	2933,4875	2713,5375	2852,45

H1 híbrido Quetzal fertilización convencional (H1 F1); H1 híbrido Quetzal fertilización inyección (H1 F2);

H2 híbrido Salvador fertilización convencional (H2 F1); H2 híbrido Salvador fertilización inyección (H2 F2);

H3 híbrido Dahara fertilización convencional (H3 F1); H3 híbrido Dahara fertilización inyección (H3 F2);

Cuadro 6. Análisis de Presupuesto parcial obtenido en el experimento: “Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes”

Tratamiento	Interacción	Total de costos variables (USD/ha/mes)	Beneficio neto (USD/ha/mes)	Dominancia
T5	H3 - F1	3000	2713,5	
T6	H3 - F2	3010	2852,5	
T3	H2 - F1	3360	2181,1	Dominado
T4	H2 - F2	3370	2933,5	
T1	H1 - F1	3720	1883,8	Dominado
T2	H1 - F2	3730	2461,6	Dominado

1/ Dominado por tener un bajo beneficio neto con un total de costos variables altos.

Cuadro 7. Análisis Marginal obtenido en el experimento:

“Evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) Bajo dos formas de aplicación edáfica de nutrientes”

T5	H3 - F1	3000		2713,538		
			10		138,9125	1389,13
T6	H3 - F2	3010		2852,45		
T5	H3 - F1	3000		2713,538		
			370		219,95	59,45
T4	H2 - F2	3370		2933,4875		

VI. DISCUSIÓN

De acuerdo a la evaluación agronómica de tres híbridos de pimiento, el híbrido Quetzal presentó los mayores promedios de altura de planta, diámetro del tallo, número de frutos, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento, mientras que el híbrido Dahara fue el híbrido que obtuvo los menores valores en la mayoría de sus variables. Con todo esto queda establecido que todas estas variables medidas por efecto de fertilizaciones, presentaron una diferencia estadística entre sí.

Por otro lado en los tratamientos con diferentes métodos de fertilización el híbrido Quetzal con método a inyección fue el que presentó mayor promedio que los demás Híbridos y métodos estudiados por otra parte sobre el mismo tema **INFOAGRO (1999)**, indica que la práctica de fertilización a inyección aumenta el número de hojas y frutos en el cultivo de pimiento y que el exceso de dosificaciones baja el rendimiento.

El análisis de presupuesto parcial realizado con la metodología del **CIMMYT, (1988)**, al ser comparado el análisis marginal mediante la forma de Tasa de Retorno Marginal (TRM) se comprobó que con la interacción H2 – F2 (híbrido Dahara con método a inyección) se logra tener el mayor valor con una tasa de 1389,13 %.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye:

- En el factor híbridos seis de sus variables fueron superiores estadísticamente, los tratamientos con híbridos Quetzal fueron superiores en promedio al híbrido Dahara.
- En el factor métodos de fertilización el mejor fue mediante inyección superando estadísticamente al convencional en todas sus variables estudiadas.
- La mejor Tasa de Retorno Marginal la presentó el tratamiento seis H3 – F3 (híbrido Dahara y método a inyección).

Se recomienda:

- Sembrar el híbrido Quetzal y utilizar métodos de fertilización a inyección.
- Repetir el ensayo en otras zonas agroecológicas donde se siembre pimiento.
- Replicar el presente trabajo de investigación utilizando otros Híbridos.

VIII. RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor Guillermo José López Palomeque, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia San Francisco de Asís del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016. Posee las siguientes coordenadas geográficas S 20 02'28" W 79 0 33'45".^{1/} los objetivos fueron: a) Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de tres híbridos de

pimiento ante dos formas de fertilización edáfica b) Determinar el mejor de los tratamientos en estudio c) Realizar un análisis económico de los tratamientos.

La investigación se realizó con tres híbridos Quetzal, Salvador y Dahara se estudiaron dos métodos de fertilización cuyas combinaciones resultaron en seis tratamientos, se empleó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B, con cuatro repeticiones, la prueba de comparación de las medias de los tratamientos se la realizó mediante la prueba de Duncan al 5% de probabilidad. En total se evaluaron siete variables.

Se concluyó:

A) En el factor híbridos seis de sus variables fueron superiores estadísticamente, los tratamientos con híbridos Quetzal fueron superiores en promedio al híbrido Dahara.

B) En el factor métodos de fertilización el mejor fue mediante inyección superando estadísticamente al convencional en todas sus variables estudiadas.

IX. SUMMARY

The following work was carried out in the farm of Mr. Guillermo José López Palomeque, located in the campus "Carrizal" San Francisco de Asis parish, Milagro Canton, Guayas province, during the dry season of 2016. It has the following geographical coordinates S February 20 W '28 79 0 33'45".1. The objectives were: a) to evaluate the agronomic performance of three pepper hybrids cultivations in respond to two forms of soil fertilization b) to determine the best of the treatments under study c) to conduct an economic analysis of treatments.

The research was conducted with three hybrids: Quetzal, Salvador and Dahara. Two methods of fertilization whose combinations resulted in six treatments were studied, it was used a complete randomized block design with factorial arrangement A * B, and four replications, the means of the treatments comparison test was performed by the Duncan test at 5% probability. In total seven variables were evaluated.

In conclusion:

A) During the hybrid factor, six of the variables were statistically superior hybrids. Quetzal hybrid treatments were higher on average than Dahara hybrid.

B) Regarding the fertilization methods factor, the best one was determined through injection, statistically exceeding the conventional in all the variables under study.

X. LITERATURA CITADA

ALDANA ALFONSO HM. 2001. Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Producción Agrícola 2. 2 ed. Bogotá. CO. Panamericana formas e impresos. p. 304-306.

ALLMACIGOS, (S/F). Luminosidad del Pimiento. Disponible en: dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3026/1/tag297.pdf.

ARMIJOS ENCALADA 2014. En Ecuador el cultivo de pimiento cuenta con las características geográficas y condiciones climáticas favorables para su desarrollo, sembrándose en la región Costa en las provincias de Manabí. Disponible en: utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/.../CD319_TESIS.pdf

BALCAZA, L.(s.f). Fertilización del Pimiento. Disponible en:
<http://www.fertilizando.com/articulos/FertilizaciondelPimiento.pdf>

BORBOR A., SUÁREZ G. 2007. Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental Río Verde, Cantón Santa Elena. Tesis de Grado para la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. 113 p.

FAO. 2014. Producción vegetal. Pimiento (*Capsicum* spp.) Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s08.htm>.

FAOSTAT. 2014. Statics division of the FAO. Disponible en:
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319_TESIS.pdf.

FERTIBERIA 2010. Señala que el riego debe ser moderado y constante en todas las fases del cultivo. Disponible en: www.fertiberia.com

FIGUEROA SUÁREZ MA. Y RAMIREZ GONZÁLEZ GJ. 2005. Evaluación de varias dosis de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) híbrido Quetzal en la zona de Sinchal, Cantón Santa Elena, Provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr. La libertad, EC. Universidad estatal Península de Santa Elena. 81p.

GIACONI V., ESCAFF M. 2004. Cultivo de hortalizas. Editorial universitaria, Santiago de Chile. p. 244 –247. Disponible en http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319_TESIS.pdf.

GUERRERO, M. 1990. “El suelo los abonos y fertilizantes”, Madrid España Editorial Mundiprensa, págs. 15 65 75 84

IGARZA, A. 2014. Recomendaciones técnicas para producciones protegidas de hortalizas. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos82/tecnica-31-producciones-protegidas-hortalizas/tecnicas-producciones-protegidas-hortalizas.shtml>

INFOAGRO.2003. El cultivo de pimiento. Disponible en <http://.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>.

JESÚS MORALES MF. 2005. Inforjardín.com. Pimiento (*Capsicum annuum* L.). En línea. Consultado el 5 jun 2005. Disponible en <http://www.infojardin.com/huertos/fichas/pim>

JIM ROBINSON 2010. En la producción de chiles y pimientos a campo abierto se requiere un uso adecuado y razonable de fertilizantes. Disponible en: <http://www.hortalizas.com/nutricion-vegetal/fertilizacion-adecuada/>

JIMÉNEZ, J. (2007). El pimiento en la cocina. Grupo Intercom.
<http://www.mailxmail.com/curso-pimiento-cocina/origen-pimiento>.

MONTES HERNÁNDEZ, S; HEREDIA GARCÍA, E; AGUIRRE GÓMEZ, J. A. 2004. Fenología del Cultivo de Chile (*Capsicum annuum* L.).
Primera Convención Mundial del Chile. 43 –48.

MORENO VALENCIA A., RIBAS ELCOROBARRUTIA F. y CABELLO CABELLO.M.J. 2004. El cultivo de pimiento. Extracto de la revista agricultura. En línea. Consultado el 6 jun 2006. Disponible en http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimieto.html.

PINTO, M.(S/F). PH para el cultivo de Pimiento. Disponible en:
repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2736/1/UPSE-TIA-2015-032.pdf

TORRES SERRANO CX. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá. Quebecor World. p. 714-715.

VILLAVICENCIO, A., & VÁSQUEZ, W. (2008). Guía Técnica de Cultivos. Quito: INIAP.

ZIPMEC 2013. Historia sobre el cultivo de pimiento y su forma de consume. Disponible en: <http://www.zipmec.com/es/pimientos-historia-produccion-comercio.html>.