



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

“PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.”

Tesis presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor:

Conrado Palma Walter Manuel

Director:

Ing. Msc. Gustavo Real Goya

LA MANÁ - COTOPAXI

JULIO - 2015

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de “PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Conrado Palma Walter Manuel

C.I. 120296659-2

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, de CONRADO PALMA WALTER MANUEL, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Mana, julio 2015.

El Director

Ing. Msc. Gustavo Real Goya

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”, presentado por el estudiante Conrado Palma Walter Manuel , como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente.

Ing. Kleber Espinosa M. Sc
Presidente del Tribunal

Ing. Fabián Estrella M. Sc
Miembro del Tribunal

Ing. Raúl Trávez Trávez M. Sc
Opositor del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Durante todo este tiempo han existido buenos y malos momentos en mi vida y por todo ello doy gracias a Dios creador del universo y dueño de mi corazón quien me ha permitido alcanzar mi objetivo como profesional.

A mis padres les agradezco de lo más profundo de mí ser por haberme apoyado incondicionalmente, siempre quisieron que continuara con mis estudios y hoy he llegado a la meta propuesta.

A mi esposa Lorena Arboleda siempre estuvo a mi lado para ayudarme y apoyarme en todos los momentos difíciles de la vida estudiantil.

Agradezco de manera infinita a mi director de tesis Ing. Gustavo Real Goya por brindarme su apoyo, paciencia y comprensión, por haberme guiado hasta la culminación de este proyecto, su experiencia fue de gran ayuda para mí tanto así que es un privilegio haber trabajado con él.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica por su entrega abnegada y su trabajo constante en la formación de la Ciencia Económica.

A todas las personas que colaboraron con esta investigación les agradezco de manera infinita.

GRACIAS

DEDICATORIA

Gratitudes a mi Dios, por ser guía a través de su Espíritu Santo me ha dado la sabiduría, conocimiento y fortaleza necesaria durante el desarrollo de mi vida estudiantil y porque me ha permitido realizar la presente investigación con éxito.

A mis padres, estos dos seres hermosos que Dios en su infinito amor me ha dado, ha estos dos seres les dedico mi tesis, enseñándome a ser perseverante y a no dejarme vencer por el sinnúmero de barreras y adversidades presentados en el camino de la vida.

A mi esposa, mis princesas Emily y Renatita, ellas son quienes han estado en cada momento de mi vida, a mi lado cuando los he necesitado, por ser mi inspiración y porque quiero ser para ellas un ejemplo a seguir.

GRACIAS

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	I
Autoría.....	II
Aval del director de tesis.....	III
Carta de aprobación miembros del tribunal	IV
Agradecimiento	V
Dedicatoria	VI
Índice general	VII
Índice de cuadros	X
Índice de figuras.....	XII
Índice de anexos.....	XIII
Resumen.....	XVI
Abstract	XVII
Introducción	1
Objetivos	3
Hipótesis	3

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Marco teórico	4
1.1.1. Producción	4
1.1.2. Origen	5
1.1.3. Taxonomía y morfología	5
1.1.4. Las variedades dulces	7
1.1.5. Material vegetal.....	7
1.1.6. Exigencias climáticas	7
1.1.7. Exigencias en el suelo	9
1.1.8. Método de siembra.....	9
1.1.9. Plantación.....	10
1.1.10. Control de maleza	10
1.1.11. Poda de formación.....	10

1.1.12. Aporcado	10
1.1.13. Tutorado	11
1.1.14. Tutorado tradicional	11
1.1.15. Tutorado holandés	11
1.1.16. Destallados	11
1.2. Vermicompost	12
1.2.1. Composición química de Vermicompost	12
1.2.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura	13
1.3. Jacinto de agua	13
1.3.1. Características de la planta	14
1.3.2. Beneficios	15
1.3.3. Composición del Jacinto de agua	16
1.4. Vermicompost	16
1.4.1. Beneficios	17
1.4.2. Composición del Vermicompost	17
1.5. Investigaciones Realizadas	18

CAPITULO II

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Localización y duración de la investigación	21
2.2. Condiciones agro meteorológicas	21
2.3. Diseño metodológico	22
2.3.1. Tipos de investigación	22
2.3.2. Metodología	22
2.4. Factores bajo estudio	22
2.5. Diseño experimental	23
2.6. Unidad de estudio	23
2.6.1. Población universo	23
2.6.2. Tamaño real de la muestra	23
2.6.3. Criterios de selección de la muestra	24
2.7 Variables en estudio	24

2.7.1. Emisión floral.....	24
2.7.2. Altura de planta.....	24
2.7.3. Diámetro de tallos.....	24
2.7.4. Número de fruto.....	24
2.7.5. Peso de fruto.....	25
2.8. Manejo específico del ensayo.....	25

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Efectos e Interacciones.....	28
3.1.1. Efecto simple Emisión floral.....	28
3.1.2. Interacción Emisión Floral.....	28
3.1.3. Efecto simple Altura de planta (cm).....	29
3.1.4. Interacción altura de planta.....	30
3.1.5. Efecto simple Diámetro de tallos (cm).....	31
3.1.6. Interacción Diámetro de tallo.....	32
3.1.7. Efecto simple Números de fruto.....	33
3.1.8. Interacción Numero de frutos.....	34
3.1.9. Efecto simple Peso de fruto.....	35
3.1.10. Interacción Peso de fruto.....	36
3.1.11. Análisis Económico.....	37
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
4. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	43
5. ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁG.
1. Temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo.....8	
2. Porcentaje de nutrientes presentes en el fertilizante Jacinto de agua y elodea16	
3. Composición del vermicompost.....18	
4. Condiciones meteorológicas y agroecológicas del centro experimental “La Playita”21	
5. Esquema de análisis de varianza23	
6. Tamaño real de la muestra24	
7. Emisión floral en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, Barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi28	
8. Altura de planta en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, barrio Angueta moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.....30	
9. Diámetro de tallos (cm) en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, barrio Angueta moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.....32	
10. Número de frutos en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, barrio Angueta moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.....34	

11. Peso de fruto (g) en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, barrio Angueta moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.....36

12. Costos de producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la Parroquia el Carmen, barrio Angueta moreno, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi39

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁG.
1. Interacción de emisión floral en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia El Carmen, barrio Angueta Moreno, cantón la maná, provincia de Cotopaxi.....	29
2. Interacción de altura de planta en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia El Carmen, barrio Angueta Moreno, cantón la maná, provincia de Cotopaxi.....	31
3. Interacción de diámetro de tallo en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia El Carmen, barrio Angueta Moreno, cantón la maná, provincia de Cotopaxi	33
4. Interacción de número de frutos en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia El Carmen, barrio Angueta Moreno, cantón la maná, provincia de Cotopaxi.....	35
5. Interacción de peso de fruto en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia El Carmen, barrio Angueta Moreno, cantón la maná, provincia de Cotopaxi.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁG.
1. Fotos de la investigación.....	47
2. Emisión floral en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	53
3. Altura de planta a los 30 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	53
4. Altura de planta a los 60 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	53
5. Altura de planta a los 75 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	54
6. Diámetro de tallos a los 30 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	54
7. Diámetro de tallos a los 60 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	54

8. Diámetro de tallos a los 75 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	55
9. Número de frutos a los 60 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	55
10. Número de frutos a los 75 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	55
11. Peso de fruto a los 60 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	56
12. Peso de fruto a los 75 días en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	56
13. Promedio de datos de campo en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	57
14. Análisis de suelo antes del experimento en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	58
15. Análisis de suelo antes del experimento en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi	58

16. Análisis de suelo después del experimento en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi59

17. Análisis de suelo después del experimento en la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis en la parroquia el Carmen, barrio Angueta Moreno, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi59

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
Latacunga – Ecuador



TEMA: “PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor: Conrado Palma Walter Manuel

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Parroquia El Carmen, Cantón La Maná, coordenadas geográficas 698907 de latitud; y 9898352 de longitud con una altitud de 223 m.s.n.m. en el Cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi. El diseño experimental que se utilizó es el diseño de Bloques completamente al azar, con un número de 6 tratamientos, con 4 repeticiones y con un número de 24 unidades experimentales. Se aplicaron los abonos en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde, se aplicó 2,5 kg de humus de lombriz en el tratamiento uno, 5 kg de humus de lombriz tratamiento dos, 7,5 kg/m² de humus de lombriz tratamiento tres, 2,5 kg/m² de Jacinto de agua tratamiento cuatro, 5 kg de Jacinto de agua tratamiento cinco, 7,5 kg/m² de Jacinto de agua tratamiento seis, y dejando libre de abono a la parcela del testigo. La mayor altura a los 75 días se logró con el tratamiento 2,5 kgm² Jacinto de Agua con 59,50 cm; así también el mayor peso registro el tratamiento Jacinto de Agua con una dosis de 5 kg/m², en cuanto al mayor número de frutos se obtuvo en el tratamiento Jacinto de Agua a los 7,5kg/m².



THEME: "PRODUCTION OF PEPPER WITH THE APPLICATION OF TWO ORGANIC FERTILIZERS AND THREE DOSES IN EL CARMEN PARISH, ANGUETA MORENO NEIGHBORHOOD, LA MANÁ CANTON, COTOPAXI PROVINCE."

Author: Conrado Palma Walter Manuel

ABSTRACT

This research was carried out in El Carmen Parish, La Maná Canton. The geographical coordinates are: latitude 698 907 and longitude 9 898 352 with an altitude of 223 m above the sea level in La Maná Canton, Cotopaxi Province.

The experimental design to be used is a complete randomized block design, with a number of 7 treatments, including the control; with 4 replications and a number of 28 experimental units.

Fertilizers were applied in the plots according to the corresponding treatment, 2.5 kg of humus was applied in the treatment one, 5 kg of humus in the treatment two, 7.5 kg / m² of humus in the treatment three; 2.5 kg / m² of hyacinth water in the treatment four, 5 kg of hyacinth water in the treatment five, 7.5 kg / m² of hyacinth water in the treatment six, and by leaving free of humus to the plot of control.

The highest height after 75 days of treatment was achieved with the treatment Water Hyacinth with 2.5 kg/m² with 59.50 cm; as well as the best weight with hyacinth water treatment with a dose of 5 kg / m², and the largest number of fruits was obtained with the treatment of hyacinth water with 7.5 kg / m².



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Walter Manuel Conrado Palma cuyo título versa ***“PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO-CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI”*** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, julio del 2015

Atentamente,

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE UTC – CCI
050222967 - 7

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L), es una de las solanáceas que ocupa un lugar muy importante en la dieta alimenticia de nuestro pueblo, debido a sus propiedades culinarias. Además este fruto es rico en calorías, proteínas, fosforo, vitamina A, riboflavina y ácido ascórbico, entre otros.

En nuestro país se siembra alrededor 500 Ha de pimiento con una producción de Esto se debe posiblemente a la utilización de variedades poco productivas y programas inadecuados de fertilización. En muchas ocasiones se realiza la siembras directamente sin realizar previamente un análisis de suelo que permitan conocer que nutrientes están faltos en el suelo y poderlos así aplicar, para que la planta los pueda asimilar y de esta manera se obtengan una mayor producción. **(Revista Diario El comercio 2012)**

Por otra parte existen en nuestro medio, variedades que difieren en su capacidad de absorción de nutrientes, como también suelos que no son capaces de liberar la cantidad adecuada de fertilizantes en la planta.

Asimismo, la falta de información va ocasionado que los campesinos no utilicen la tierra en épocas secas para la siembra de los cultivos hortícolas, sino que se dediquen a la siembra de monocultivos (maíz), sin emplear alternativas válidas mediante la rotación de cultivos y de la manera, desaprovechan oportunidades de producción que puedan mejorar su economía.

En La Maná no se incentiva la producción de este cultivo por las deficiencias de ciertos agricultores que no conocen los procesos de siembra y están dedicados a cultivar otros cultivos que de una y otra manera es el sustento de su economía y que vienen a satisfacer sus necesidades básicas. La siembra de pimiento sería una salida para la diversificación de la producción de los agricultores de la región que podrían en este cultivo una alternativa de obtener utilidades y lo más importante con la

utilización de fertilizantes orgánicos, que sería un punto muy importante para salvaguardar la salud de los consumidores y del ambiente.

Debido a ciertos inconvenientes, tales como el manejo y uso inadecuado de los suelos, el mal fraccionamiento de los fertilizantes, ya sea por desconocimiento o falta de prácticas, es necesario realizar la presente investigación, para proporcionar a los agricultores una información adecuada respecto al cultivo del pimiento y la utilización de fertilizantes orgánicos (Te de estiércol compost) que junto con una adecuada nutrición del cultivo de pimiento, se espera obtener mejores rendimientos.

La información obtenida estará a disposición de estudiantes y agricultores, para incrementar el cultivo de pimiento y contribuir al desarrollo de la producción agrícola de La Maná.

El fruto de pimiento desde su floración, pasando por la cosecha hasta su acondicionamiento (consumo) final, se encuentra sujeto a varios procesos físicos que le puedan causar daños de diversa magnitud.

Los factores limitantes para la obtención de frutos de pimiento de buena calidad en el Ecuador se debe al atraso del manejo del cultivo y labores culturales en fase floración-cosecha, y cambio brusco de temperatura menor a 18°C, que produce mal formación del fruto apiñamiento, provocando mal formación en el llenado del fruto que dan mal aspecto dando como consecuencia la pérdida de fruta, además de los bajos rendimientos que se obtienen.

Ante la mencionada problemática se considera necesario investigar otras alternativas de manejo para mejorar la calidad de las hortalizas utilizando fertilizantes orgánicos tales como: Te de estiércol y compost. Estos fertilizantes contribuirán a mejorar la calidad del fruto.

Para la realización de esta investigación, se cuenta con los recursos necesarios tales como financieros, humanos y materiales.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la producción del pimiento con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y tres dosis.

Objetivos específicos

- Conocer el mejor abono en la producción del pimiento
- Evaluar la dosis de los abonos en el cultivo de pimiento
- Analizar económicamente el costo de los tratamientos en función del rendimiento de la fruta.

HIPÓTESIS

Ha La aplicación de dos abonos orgánicos con la dosis 5 kg mantiene una rentabilidad en el cultivo de pimiento.

Ho La aplicación de dos abonos orgánicos con la dosis 5 kg no mantiene una rentabilidad en el cultivo de pimiento.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Marco Teórico.

Origen

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Pipernigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente (ALDANA A, 2001)

1.1.1. Producción

(Chapman 2012) La producción mundial de pimientos, sin tener en cuenta los destinados a producto en seco, se elevó en el año 2011 a casi 30 millones de toneladas, concretamente 29.939.029

El mayor productor es China, con 15,54 millones de toneladas, más de la mitad de la producción mundial. A China le sigue, aunque a larga distancia, México, con 2,13 millones de toneladas. Turquía ocupa el tercer lugar con 1,97 millones de toneladas. España está en la sexta posición, con 0,89 millones de toneladas.

Los países que obtienen un mayor rendimiento a este cultivo (kilos por metro cuadrado) son Bélgica, Holanda y Reino Unido.

1.1.2. Origen

(Jiménez2007) El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Pipernigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente

1.1.3. Taxonomía y morfología

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero)

(ALDANA A 2001)

Agroes (2009)

-Familia: Solanaceae.

-Especie: *Capsicum annum* L.

-Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

-Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

-Tallos principales: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

-Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja (**ALDANA A 2001**)

-Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

-Fruto: baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.

El pimiento es una planta herbácea bianual, cuyo fruto es una baya de color rojo, amarillo o verde, y forma variable, entre cuadrado alargado, redondo Y rectangular. Las semillas tienen un poder de germinación de 3 –4 años de forma general, se diferencia 3 grandes grupos de variedades (**ALDANA A 2001**)

1.1.4. Las variedades dulces

De gran tamaño, cultivadas principalmente en invernaderos: Valenciano-Cornicabra-LamuYo-Gedeón-Argos-Sonar-Toledo-Clovis-Jericó-vidi-Latino-Apolo-Pacific-Dulce-Italiano-Lipari. De forma alargada, muy cultivadas en países sudamericanos: Cascabel-Piquín-Largo delgado de Cayena-Jalapeño-Caloro-Serrano chili actualmente, está muy extendido el cultivo de pimiento en invernaderos y túneles de plástico (**ALDANA A 2001**)

1.1.5. Material vegetal

(**Sadzawka 2007**) Principales criterios de elección:

- Características de la variedad comercial: vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.
- Mercado de destino.
- Estructura de invernadero. • Suelo.
- Clima.
- Calidad del agua de riego.

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento:

- Variedades dulces: son las que se cultivan en los invernaderos.

Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.

- Variedades de sabor picante: muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.
- Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de las variedades dulces.

1.1.6. Exigencias climáticas

(**López 2008**) El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

Es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

CUADRO 1.- TEMPERATURAS CRÍTICAS PARA PIMIENTO EN LAS DISTINTAS FASES DE DESARROLLO.

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Fuente: López 2008

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos.

Humedad

(López 2008) La humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 70 %. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

Luminosidad

(López 2008) Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

Temperatura

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras **(INFOAGRO2003)**

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos **(INFOAGRO 2003)**

1.1.7. Exigencias en suelo

(Matarin, A. 2008) Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4 % y principalmente bien drenados.

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7, aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5,); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate.

En suelos con antecedentes de *Phytophthora* es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación.

1.1.8. Métodos de siembra

(Espinal, G. 2005) Se siembra en semillero a cubierto, en febrero-marzo, a una profundidad de 2-3 mm. Evita plantar las semillas muy juntas porque provoca el desarrollo de plantitas débiles y usa vasitos individuales, o mejor, bandejas de alveolos como el de la fotografía de la izquierda. Germinan entre 8 y 20 días después.

1.1.9. Plantación

(Nuez, F. 2006) A los dos meses de la siembra, cuando las plantitas tienen más de 15 cm de altura, con 5 o 6 hojas, **plántalas en líneas**, separadas unos 40-50 cm. entre plantas y de 60-70 cm. entre líneas. Se trata de una hortaliza muy sensible al frío. Por ello, en las zonas de clima continental hay que esperar hasta bien entrada la primavera para poder plantar al aire libre, cuando haya desaparecido el riesgo de heladas.

Tras el trasplante, algunas veces admiten una poda de la yema central, con el fin de que emitan varias ramas laterales y la planta adquiriera un gran volumen.

1.1.10. Control de maleza

(Labrada, R. 2006) El control químico de malezas se realiza antes de la siembra, para lo cual emplean Afalón y, posteriormente, al mes, hacen una deshierba manual, es recomendable mantener un barbecho limpio, evitando la proliferación de malezas y favoreciendo la acumulación de agua y la mineralización de materia orgánica es lo más adecuado para favorecer el máximo rendimiento del cultivo.

1.1.11. Poda de formación

Es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y como consecuencia la obtención de producciones de una mayor calidad comercial ya que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y aireadas, para que los frutos no queden ocultos entre el follaje, a la vez que protegidos por él de insolaciones (**PROMESA 2004**)

Se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 o 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”, la poda de formación es más necesaria para variedades tempranas de pimiento, que producen más tallos que las tardías (**PROMESA 2004**)

1.1.12. Aporcado

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe

retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena (**PROMESA 2004**)

1.1.13. Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad. Las plantas en invernadero son más tiernas y alcanzan una mayor altura, por ello se emplean tutores que faciliten las labores de cultivo y aumente la ventilación (**PROMESA 2004**)

1.1.14. Tutorado tradicional

Consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas, que sujetan a las plantas entre ellos. Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1,5 a 2 m, y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical (**INFOAGRO 2003**)

1.1.15. Tutorado holandés

Cada uno de los tallos dejados a partir de la poda de formación se sujeta al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere una mayor inversión en mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero supone una mejora de la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.), lo que repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades (**INFOAGRO 2003**)

1.1.16. Destallados

A lo largo del ciclo de cultivo se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación.

1.2. Vermicompost

El Vermicompost es conocido con muchos nombres comerciales en el mundo de la lombricultura: casting, lombricompost, worm casting y otros nombres comerciales dependiendo de la casa que lo produzca. Se le considera el mejor abono orgánico. (Emison, s/f).

1.2.1. Composición química de Vermicompost

(Martínez,1996)La composición y calidad de vermicompost, está en función del valor nutritivo de los desechos que consume la lombriz. Un manejo adecuado de los desechos, así como una mezcla bien balanceada, permite obtener un material de excelente calidad. Variaciones en la alimentación de la lombriz demuestran diferentes resultados en la composición nutritiva del humus, pudiendo significar aportes diferentes de nutrientes a la hora de aplicarlos en los cultivos.

Está compuesto principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, encontrándose una gran cantidad de microorganismos. Las cantidades de estos elementos dependerán de las características del sustrato utilizado en la alimentación de las lombrices.

El Vermicompost es un abono rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de las plantas. El Vermicompost cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, de la siguiente manera:

- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos.
- Mejora la porosidad y, por consiguiente, la permeabilidad y ventilación.

- Reduce la erosión del terreno.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Es fuente de energía, la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana. (Emison, s/f).

1.2.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura

(Collins, 1990)La excreta de la lombriz, conocida como vermicompost o humus, es la materia orgánica degradada a su máxima expresión; constituye un fertilizante biológico activo, mejora las características físico químicas del suelo

(Tineo, 1994)La cantidad de vermicompost generado por la lombriz es bastante alta, asimismo, la calidad del vermicompost es reflejo de la calidad de alimento que se utilice, la que depende de la ausencia de toda materia inorgánica como piedras, plásticos, gomas, metales y sustancias tóxicas.

1.3. Jacinto de Agua (*Eichhornia crassipes*)

(Sanz Elorza, M., Dana Sánchez, E. D. Y Sobrino Vesperinas, E 2007).El Jacinto de agua es una planta flotadora acuática y perenne, de grandes hojas y flores azuladas o lilas. Debido a su eficiente capacidad reproductiva se ha convertido en un grave problema en lagos y ríos a lo largo de los trópicos y subtrópicos de todo el mundo (Sanz Elorza, 2004). A pesar de su belleza es altamente invasora con graves consecuencias ecológicas y socioeconómicas en los lugares que ha sido introducida. Por el alto contenido de nitratos y fósforo en sus raíces se ha propuesto como un componente en fertilizantes y en la elaboración de composta.

(Reyes De Cabrales, C Martínez, R 2007).La elaboración del abono se realizó por la técnica de compostaje, la cual consiste en el reciclaje de materia orgánica que tiene como producto final un abono orgánico (compost) de alta fertilidad y buen mercado. Es la técnica más sencilla y barata para reciclar compuestos orgánicos.

Esta se refiere al proceso de descomposición aeróbico de compuestos orgánicos, sin embargo, puede estar asociada al proceso anaeróbico (biodigestión) y al vermicompostaje (con uso de lombrices). El proceso aeróbico consiste en la descomposición de los compuestos orgánicos por acción biológica produciendo dióxido de carbono, agua y calor. En el proceso anaeróbico se produce dióxido de carbono, agua, metano, ácidos orgánicos y alcoholes. A los abonos formulados se les realizaron diferentes análisis químicos para verificar la concentración de sus nutrientes.

1.3.1 Características de la planta

Lirio acuático, Jacinto de agua, camalote, lampazo, violeta de agua, buchón o taruya, entre otros, es el nombre vulgar que se le da a la planta acuática con nombre científico *Eichhornia crassipes*. Es una planta libre flotadora, perteneciente a la familia de las Pontederiaceas. Originaria de América del Sur (Amazonas), la que por la belleza de su flor se ha propagado a casi todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo.

Uno de los factores que pueden limitar su propagación es la salinidad, ya que no tolera el agua salobre, por lo que serán los cuerpos de agua continentales y mixohalinos donde se encuentra dicha especie. Su rápida reproducción, así como la ausencia de enemigos naturales en los nuevos lugares de su introducción, además de su excelente capacidad de adaptación a casi cualquier cuerpo de agua, han provocado la rápida diseminación de la planta, convirtiéndose así en una maleza. Esto ha traído como consecuencia que diversas actividades económicas importantes se vean afectadas sensiblemente en las áreas invadidas por esta planta. Una extensa cobertura del lirio acuático provoca una evapotranspiración tres o cuatro veces superior a la que normalmente ocurre en superficies de agua libre, consumiendo el cuerpo de agua y ocasionando putrefacción del mismo por la obstrucción que provoca al paso de los rayos solares hacia su interior. No menos dañino es el efecto que ocasiona cuando invade los generadores de las estaciones hidroeléctricas, provocando cortes eléctricos de determinada duración hasta que los generadores son limpiados de tejidos de la planta.

(**Toussaint et al., 2005**); (**Meerhoff et al., 2002**); (**Valderrama, 1996**) citado por (**Cúcuta, 2008**). Pero no todo es negativo, algunas de las bondades de esta planta, son el ayudar en la descontaminación de agua dulce (lagunas de oxidación), también es utilizada como fuente de biomasa en la alimentación de animales ya que posee los niveles adecuados de calcio, fósforo y nitrógeno

(**Volke-Sepúlveda, y otros, 2002**). El Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), es una especie que absorbe, concentra y precipita compuestos como sales de nitrógeno, fósforo, sangre de los rastros descargada a los drenes o canales, metales pesados, plaguicidas, los purines de animales de establo y los residuos de las industrias vinícolas), a este proceso se le llama fitofiltración.

(**Sañudo, y otros, 2009**) Debido a su capacidad de absorber los compuestos antes mencionados, no es recomendable manejar el lirio como cualquier otro rastrojo, sin embargo no existe información sobre la posible remoción de sales minerales al someter esta especie al proceso de humificación, donde la materia orgánica se convierte en humus, que contiene carbohidratos, proteínas, nutrientes, minerales, microorganismos y sustancias húmicas.

1.3.2 Beneficios

(**Reyes De Cabrales, C Martínez, R 2007**). Incorpora materia orgánica y nutriente al suelo, no contiene semillas de malezas, mejora las características físicas y biológicas (incorporando microorganismos beneficiosos del suelo), da buenos rendimientos en cultivos de cereales, hortalizas, pastos y árboles, en la agricultura ecológica se le da gran importancia a los nutrientes orgánicos, debido a que cada vez más se están utilizando en “cultivos orgánicos”, con estos abonos se aumenta la capacidad que posee el suelo para absorber los distintos elementos nutritivos, evitando la contaminación. Con todo lo anterior podemos concluir que: A partir de las plantas acuáticas Elodea y Jacinto de agua se obtuvo un producto en polvo que, por sus características químicas, puede ser considerado como abono orgánico.

1.3.3 Composición del Jacinto de Agua

El fertilizante formulado contiene elementos como el nitrógeno y el fósforo, esenciales para el crecimiento de las plantas. Además, contiene elementos.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE NUTRIENTES PRESENTES EN EL FERTILIZANTE JACINTO DE AGUA Y ELODEA.

NUTRIENTES	ABONO			
	ORGÁNICO	ELODEA	JACINTO	MEZCLA
	%	%	%	%
Nitrógeno total	1.85	1.08	1.12	1.16
Fosforo total	0.50	0.18	0.24	0.33
Hierro	1.55	1.82	1.50	1.20

Fuente: Reyes de Cabrales, C Martínez, R 2007

1.4 Vermicompost

(Vermicom 2009) El compost es el producto de la descomposición natural de la materia orgánica, hecho por los organismos descomponedores (bacterias, hongos) y por pequeños animales detritívoros, como lombrices y escarabajos.

El vermicompost, en cambio, es el producto de la descomposición de la materia orgánica realizado únicamente por la actividad de ciertas especies de lombrices, principalmente las del género *Eisenia*. La más utilizada es la lombriz roja de California (*Eisenia foetida*), pues facilita que el proceso se realice más rápidamente. El vermicompostaje puede desarrollarse en cualquier residencia particular, utilizando los residuos orgánicos generados en el entorno doméstico, fundamentalmente restos de naturaleza orgánica procedentes de restos vegetales frescos, es decir que no hayan sido cocinados

(Conaf 2008) El costo de producción del Vermicompost doméstico, al ser relativamente simple, no arroja costos importantes, por lo que no necesita

financiamiento. Las cajas se confeccionan con madera y se usan hasta que su estado lo permita.

1.4.1 Beneficios

(Conaf 2008) Con la ayuda de las lombrices los residuos orgánicos se transforman en fertilizante, la lombriz contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo, el humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización, siendo su calidad un factor importante en la obtención de mejores precios. Puede ser vendido a quienes se dedican a las actividades agrícolas intensivas y, por tanto, necesitan añadir de forma continua nutrientes al suelo, al consumidor final para su jardín o a los comercios dedicados a su reventa y corrige y mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

(Vermicom 2009). La presencia de este humus en los suelos garantiza la reserva de sustancias nutritivas para las plantas, favorece la absorción y retención del agua, facilita la circulación del aire, limita los cambios bruscos de temperatura y humedad, bloquea a muchos compuestos tóxicos y provee alimentos a incontables y minúsculos animales que son la base de la cadena alimenticia. La vida y el crecimiento de las plantas y animales, es posible gracias al trabajo secreto de los descomponedores, de forma que sin ellos no habría vida sobre la Tierra.

1.4.2 Composición del Vermicompost

La composición del Vermicompost se presenta en el cuadro 3.

CUADRO 3. COMPOSICIÓN DEL VERMICOMPOST

Composición	
	%
Humedad	30-60
Ph	6,8-7,2
N	1-2,6
K	1-2,5
Ca	2-8,1
Mg	1-2,5
Materia Orgánica	30-70
Carbono orgánico	14-30
Ácidos fúlvicos	2,5-5,8
Na	0,02
Cu	0,05
Fe	0,02
Mn	0,006
Relación N/C	10-11

Fuente: Agroecología 2013

1.5 Investigaciones Realizadas

En la actualidad los suelos están siendo sobre saturados debido al constante uso de abonos químicos, mediante la suplantación de abonos orgánicos en los cultivos se puede ayudar a preservar los suelos. Los objetivos planteados fueron: evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate riñón y pimiento, conocer el mejor abono orgánico en las hortalizas, realizar el estudio económico de la producción orgánica de las hortalizas. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, para cada hortaliza. En el pimiento el tratamiento que más destaco es Jacinto de agua quien logro los mayores valores en las variables: altura de planta 49.88 cm y largo de fruto 13.32 cm, peso de fruto 78.32 g. con 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua, el menor número de frutos dañados 0.20 con el testigo. Para el tomate se presentó los mayores valores con el tratamiento Vermicompost en las variables: Altura de planta 114.64

cm, diámetro de fruto 7.96 cm y peso 226.50 g. Los mayores costos totales para pimiento y tomate fueron de 90,88 y 105.73 USD con Jacinto de agua; Los mayores ingresos se registraron en Vermicompost, para pimiento 124.54 USD y tomate 436.57 USD. La mayor relación beneficio/costo entre los abonos se presenta en el tratamiento vermicompost 0.66 para pimiento y 3.98 para tomate. **(Falcón 2014)**

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El objetivo principal fue determinar el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) compuesto por tres repeticiones y cinco tratamientos, los tratamientos fueron: Tomate, Pimiento, Pepino y Berenjena; abonos Humus de lombriz, Jacinto de Agua y combinación de Jacinto de Agua + Humus de lombriz.

En altura de Pimiento a los 60 días a la cosecha, diámetro de fruto y peso de fruto a la cuarta cosecha el tratamiento testigo con 64.58; 8.56 y 83.94 cm; en la cuarta cosecha el tratamiento Humus de lombriz obtuvo los mayores promedios en largo de fruto y número de frutos con 5.32 cm y 2.33 frutos. Para el rendimiento total por hectárea el tratamiento Jacinto de agua alcanzó el mayor promedio con 0.59 t ha⁻¹. **(Arriaga 2013)**

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de. Se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España Esta investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Mana Provincia de Cotopaxi, en las coordenadas (Latitud: S 1°02'24” 26'26.70” y a una altitud de 179 m.s.n.m. Con una duración de cinco meses

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrirá al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Se aplicaron los abonos en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde, se aplicó 1kg de humus de lombriz en el tratamiento uno, 3 kg de humus de lombriz tratamiento dos, 5 kg de humus de lombriz tratamiento tres, 1 kg de Jacinto de agua

tratamiento cuatro, 3 kg de Jacinto de agua tratamiento cinco, 5 kg de Jacinto de agua tratamiento seis, y dejando libre de abono a la parcela del testigo.

La mayor altura a los 45 días se logró con el tratamiento 3kgm² Humus de lombriz con 55,56 cm; así también el mayor diámetro del tallo a los 45 días se logró con el tratamiento humus de lombriz en 5kgm², 9.11; cm

Como conclusión se determina que el tratamiento 3 con 5kg de humus de lombriz obtuvo el mejor beneficio económico con \$ 34,13, y la mejor producción con 23,48k. **(Troncoso 2014)**

CAPITULO II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

2.1. Localización y duración de la investigación

Esta investigación se realizara en la Parroquia El Carmen, Cantón La Maná, coordenadas geográficas 698907 de latitud; y 9898352 de longitud con una altitud de 223 m.s.n.m. en el Cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi.

2.2. Condiciones agro meteorológicas

CUADRO 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.

Parámetros	Promedios
Altitud	223 m.s.n.m.
Temperatura medio anual °C	23° C
Humedad Relativa, %	89%
Heliofanía, horas/luz/año	12.6%
Precipitación, mm/año	2854 mm.
Topografía	Regular
Textura	Franco arenoso

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorológica e Hidrología (INAMHI) Hacienda San Juan.2012

2.3. Diseño metodológico

2.3.1. Tipos de investigación

Para la elaboración de la investigación será de tipo experimental, también se va a utilizar el estudio correlacional de tratamiento en todas las variables de estudio.

2.3.2. Metodología

Se utilizó el método Experimental

El diseño experimental que se utilizara es el diseño de Bloques completamente al azar, con un número de 6 tratamientos, con 4 repeticiones y con un número de 24 unidades experimentales.

2.4. Factores bajo estudio

Los factores bajo estudio en la presente investigación fueron:

Factor A = Abonos	Factor B = Dosis
A1 = Vermicompost	D1 = 2,5 kg
A2 = Jacinto de Agua	D2 = 5 kg
	D3= 7,5 kg

2.5. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizara es el diseño de Bloques completamente al azar, con un número de 6 tratamientos, con 4 repeticiones y con un número de 24 unidades experimentales. (Cuadro 5).

CUADRO 5. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	Grados de	libertad
Repeticiones (4)	$r - 1$	3
Tratamientos (6)	$t - 1$	5
Factor A	$a - 1$	1
Factor B	$b - 1$	2
AxB	$(a - 1)(b - 1)$	2
Error experimental	$(t - 1)(r - 1)$	15
Total	$rt - 1$	23

La metodología que se utilizó en la investigación se basó en aspectos técnicos basados con los procedimientos y métodos relacionados con las siguientes etapas: Unidad experimental, área, forma, dimensión y asignación de tratamientos.

2.6. Unidad de estudio

2.6.1. Población universo

La investigación está estructurada por el número de plantas formadas por el cultivo de Pimiento ubicadas en la parroquia El Carmen del Cantón La Maná. En los tratamientos se tomó 4 plantas por tratamiento. Esto nos dio un total de 96 plantas que se utilizaron en la investigación.

2.6.2. Tamaño real de la muestra

En el experimento se tomó 16 plantas por cada tratamiento lo que nos significa un total de 96 plantas para este análisis como se explica en el cuadro 6.

2.6.3. Criterios de selección de la muestra

Todas las plantas involucradas en la investigación se tomaron de las unidades experimentales, que formaron el tamaño real de la muestra estuvieron tomadas completamente al azar.

CUADRO 6. TAMAÑO REAL DE LA MUESTRA

TRATAMIENTO	CODIGO	REPETICIONES	UE	TOTAL
T1	A1D1	4	4	16
T2	A1D2	4	4	16
T3	A1D3	4	4	16
T4	A2D1	4	4	16
T5	A2D2	4	4	16
T6	A2D3	4	4	16
TOTAL				96

2.7 Variables en estudio

2.7.1. Emisión Floral

En la realización de esta variable se consideró los días que transcurrieron en emitir las flores verdaderas después de haber realizado el trasplante en cada uno de los tratamientos bajo estudio.

2.7.2. Altura de planta

Para esta variable se consideró la altura de 4 plantas de la parcela neta a los 30, 60 y 75 días después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

2.7.3. Diámetro de tallos

Se midió con un calibrador regulado en centímetros y milímetros el contorno del tallo en todas las edades para determinar el grosor entre tratamientos, este valor se lo tomo en centímetros.

2.7.4. Números de fruto

Se contaron el número de frutos por planta y por parcela para obtener un promedio, esta variable fue expresada en unidades.

2.7.5. Peso de fruto

Para evaluar el peso del fruto se tomaron las muestras de las 4 plantas por tratamiento, en las dos cosechas a los 60 y 75 días, se pesó en una balanza y se expresó en gramos.

2.8 Manejo específico del ensayo

Durante el ensayo, se efectuó todas las prácticas necesarias y labores culturales que se dan en el cultivo, para lograr un normal desarrollo del mismo.

Al iniciar la investigación se realizó el respectivo análisis de suelo que nos dio los resultados y conocer en qué estado se encontró el suelo, para hacer las comparaciones antes y después de realizar la presente investigación.

N° Muest.		meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
Laborat.		Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Z Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
74126						5,5 A	6,9	4,64	36,79	21,16			50	44	6	Franco-Arenoso

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Corrado Walter Sr. Dirección : Ciudad : Valencia Teléfono : Fax :				DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Cinco Hermanos Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación : Sitio Angueta Moreno				PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : N° de Reporte : 005147 Fecha de Muestreo : 10/02/2015 Fecha de Ingreso : 10/02/2015 Fecha de Salida : 23/02/2015			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl		C.E.	C.E.	
B = Bajo M = Medio T = Tóxico	NS = No Salino LS = Lig Salino	S = Salino MS = Muy Salino	B = Bajo M = Medio A = Alto		C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Adsorción de Sodio	C.E. = Conductímetro M.O. = Titulación de Winkley Black Al+H = Titulación con NaOH	

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

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

+ [Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO

Fuente: INIAP (Pichilingue)

La siembra se realizó en bandejas de germinación en relación de dos semillas por orificio, monitoreando siempre de mantener el adecuado riego de las bandejas, evitando sequias y encharcamientos que generarían un foco de infección de hongos y demás enfermedades en el futuro.

Las parcelas tuvieron una dimensión de 2 x 3 metros por cada tratamiento con una superficie de separación por tratamiento de 1 metro, lo que nos da una superficie de 343.2 m²

Al cabo de 10 días se hizo el trasplante al sitio definitivo, que con anterioridad se realizaron las labores pre-culturales como control de malezas, delimitación e identificación de parcelas. El trasplante del Pimiento se lo realizó en forma manual, colocando una plántula por sitio a una distancia de 0.50 por 0.50 metros cuatro hileras por cama y seis plantas por hileras.

Una de las labores más importantes fue la desinfección del suelo que es un proceso que trata de eliminar la mayor parte de los seres perjudiciales para las plántulas, tales como virus, hongos, semillas de maleza, insectos y nematodos.

Transcurrido cinco días del trasplante se aplicó cada uno de los tratamientos a excepción del testigo un desestresante orgánico llamado Curagro para fortalecer la pared celular y hace más resistente a la penetración de enfermedades como hongos, alternaria, ascochita, sectoria, bacterias y otros, en dosis de 4cm por litro de agua.

A los diez días se repite la misma aplicación, luego se hizo una primera fertilización en los tratamientos 1 2 3 con el abono orgánico Vermicompost y los tratamientos 4 5 6 con el abono Jacinto de Agua.

Se procedió a la aplicación de los abonos en las parcelas con las dosis correspondiente, 2,5kgm² de Vermicompost en el tratamiento uno, 5 kgm² de Vermicompost en el tratamiento dos, 7,5 kg de Vermicompost en el tratamiento tres, 2,5 kgm² de Jacinto de agua tratamiento cuatro, 5kgm² de Jacinto de agua tratamiento cinco, 7,5 kgm² de Jacinto de agua tratamiento seis, y dejando libre de abono a la parcela del testigo.

La segunda fertilización se la hizo a los 45 días después del trasplante, para fortalecer las plantas aprovechando la labor de aporcado o un riego, y cuando se produjo la formación de los primeros frutos hasta que alcanza su madurez, que es cuando el nivel de necesidades nutritivas es más alto.

En los primeros días las plántulas fueron atacadas por plagas como los caracoles, que los controlamos manualmente mediante la recolección, periódicamente se realizaron los controles de malezas, y riego manualmente.

Labores como el control de malezas y el riego fueron constantes, debido a que este ensayo se lo realizó en la época seca los requerimientos de agua fueron mayores, también se hizo un aporcado a los 30 días para evitar volcamientos de las plantas.

Para tomar los datos de las Unidades Experimentales se consideró solo a las plantas centrales aleatoriamente, considerando a las demás plantas como efectos de borde. Los datos como días a la floración se la tomaron a partir del primer día de trasplante, la altura de planta y el diámetro de tallo se tomaron a los 30, 45, 60 y 75 días, se obtuvieron dos cosechas que fueron alrededor de los 60 y 75 días respectivamente. La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis de los tratamientos en el área económica, se consideraron los costos totales para determinar el presupuesto total de la investigación.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Efectos e Interacciones

3.1.1. Emisión Floral

La Emisión Floral fue más temprana se observó a los 20 días, en el tratamiento 6, que corresponde al abono Jacinto de Agua con una dosis de 7,5 kg/m², mientras que en el abono Vermicompost transcurrieron 21 días, hasta la primera emisión de flores.

Cuadro 7. EMISIÓN FLORAL EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

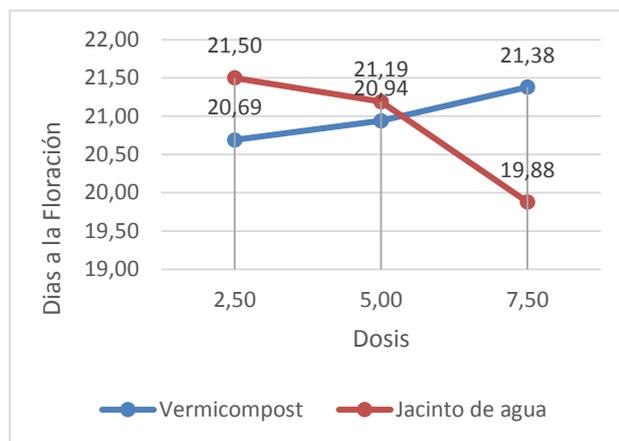
Factores	Emisión Floral
Abonos	
Vermicompost	21,00 a
Jacinto de agua	20,85 a
Dosis kg m²	
2,50	21,09 a
5,00	21,06 a
7,50	20,63 a
CV (%)	5,92

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la Prueba de Tukey

3.1.2. Interacción en la emisión floral

La variable emisión floral muestra mayor interacción en abono Jacinto de agua en dosis de 2,5 kg/m² a los 21, 50 días, mientras que con el abono vermicompost la emisión floral se dio a los 21, 38 días, con una dosis de 7,5 kg/m².

FIGURA 1. INTERACCIÓN DE EMISIÓN FLORAL EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



3.1.3. Altura de planta (cm)

El valor más alto en cuanto a la altura de planta a los se presenta a los 30, 60, 75 días en el abono Jacinto de Agua con 14,63 cm, 42,50 cm y 58, 88 cm respectivamente, superando a la investigación de **Arriaga (2011)**, que obtuvo una altura de 11,44 cm, 30,97 y 54, 37 en ese orden.

En cuanto a las Dosis los valores más significativos los tenemos en la dosis de 5 k/m^2 a los 30 y 60 días con 14,94 cm, y 43, 00 cm respectivamente, siendo inferior a los valores de **Troncoso (2014)** que reporto una altura de 23,31 cm a los 30 días; a los 75 días con la dosis de 7,5 k/m^2 presenta mayor altura de 58,88 cm.

Cuadro 8. ALTURA DE PLANTA EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores	Altura de planta (cm)		
	30 días	60 días	75 días
Abonos			
Vermicompost	14,53 a	41,13 a	57,15 a
Jacinto de agua	14,63 a	42,50 a	58,88 a
Dosis kg m²			
2,50	14,27 a	42,66 a	57,03 a
5,00	14,94 a	43,00 a	58,14 a
7,50	14,53 a	39,58 a	58,88 a
CV (%)	12,72	11,84	13,42

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la Prueba de Tukey

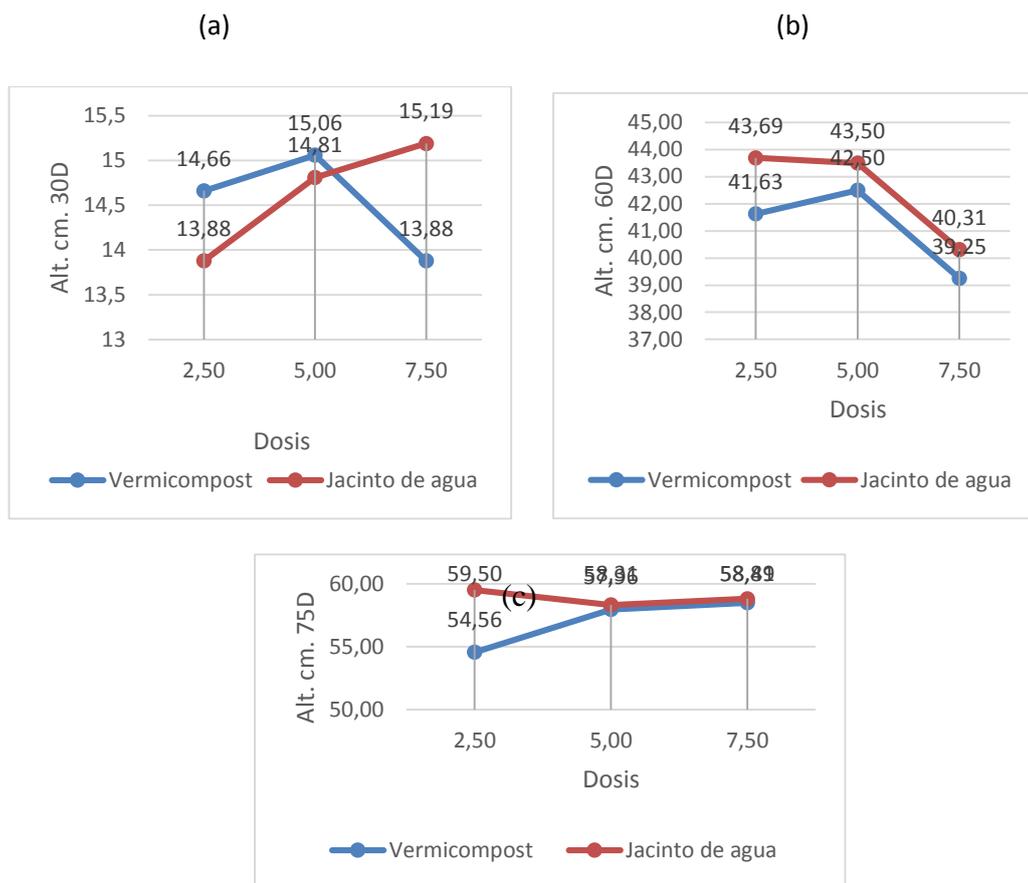
3.1.4. Altura de planta a los 30, 60 y 75 días

La mayor interacción en altura de planta a los 30 días (a) se obtuvo en el abono Jacinto de agua con dosis de 7,5 kg/m² con 15,19 cm. En cuanto al tratamiento vermicompost la mayor interacción se tuvo con dosis de 5 kg/m².

A los 60 días (b) se nota mayor interacción en el Jacinto de agua en dosis de 2,5 kg/m², mientras que el vermicompost el mayor índice tiene con la dosis de 5 kg/m².

El Jacinto de agua muestra mayor interacción a los 75 días (c) con dosis de 2,5 kg/m², en cuanto al vermicompost el mayor valor se da con dosis de 7,5 kg/m².

FIGURA 2. INTERACCIÓN DE ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS (a), 60 DÍAS (b) Y 75 DÍAS (c) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



3.1.5. Diámetro de tallos (cm.)

El Diámetro tallo demuestra los mayores valores encontrados a los 30 días en el tratamiento 1 que corresponde al Vermicompost en una dosis de 2,50 kg/m², a los 60 y 75 días en el Jacinto de agua, con valores de 1,10 y 1,50 cm, resultados superiores a los que obtuvo **Troncoso (2014)** con 0,38 y 0,52 cm.

En cuanto a la dosis que obtuvo un mayor diámetro de tallo a los 30 días fue el Jacinto de agua, con la dosis de 2,5 kg/m², el valor obtenido es de 2,42cm, resultando inferior a los datos que presento **Troncoso (2014)**. A los 60 y 75 días los valores más altos son de 1,1 y 1,42 respectivamente.

CUADRO 9. DIÁMETRO DE TALLOS (CM) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

. Factores	Diámetro de tallo (cm)		
	30 días	60 días	75 días
Abonos			
Vermicompost	0,93 a	1,28 a	2,35 a
Jacinto de agua	0,97 a	1,50 a	2,20 a
Dosis kg m2			
2,50	0,94 a	1,31 a	2,42 a
5,00	0,90 a	1,44 a	2,28 a
7,50	1,01 a	1,42 a	2,13 a
CV (%)	13,31	7,80	14,58

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la Prueba de Tukey

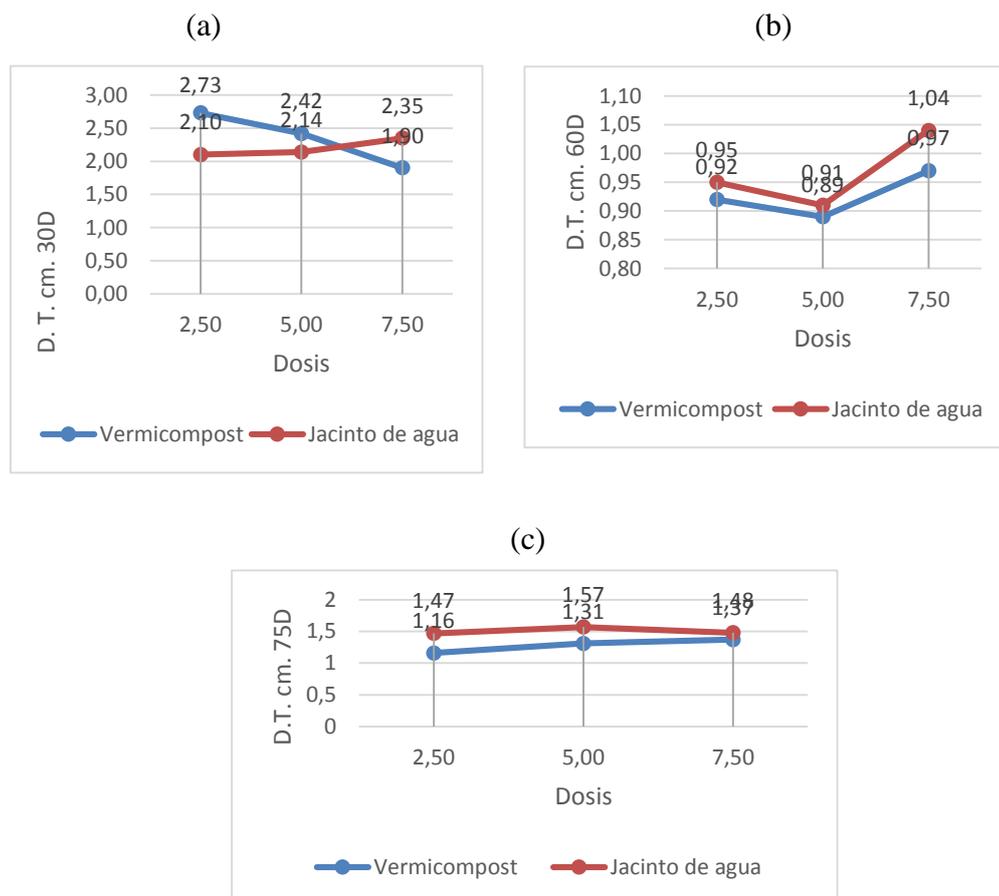
3.1.6. Diámetro de tallo a los 30, 60 y 75 días.

La variable diámetro de tallo a los 30 días (a) obtuvo mayor interacción con el abono Jacinto de agua a 2,5 kg/m², en el vermicompost se registra en dosis de 5 kg/m².

En cuanto a los 60 días (b) la mayor interacción presenta el Jacinto de agua con 7,5 kg/m².

La mayor interacción a los 75 días (c) presenta el abono Jacinto de agua con dosis de 5 kg/m², en cuanto al vermicompost el mejor valor se obtiene con dosis de 7,5 kg/m².

FIGURA 3. INTERACCIÓN DIAMETRO DE TALLO A LOS 30 DIAS (a), 60 DÍAS (b) Y 75 DIAS (c) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



3.1.7. Números de fruto

La variable Número de frutos presento los valores más altos el Jacinto de Agua a los 60 y 75 días con 7,33 y 7,21, siendo superiores a 4,79, 3,40 resultados que presento **Falcón (2014)**.

En cuanto a las dosis el Jacinto de agua demostró a los 60 días 6,88 con la dosis 7,5 k/m², y a los 75 días con la dosis 2,5 k/m² presento 7,63, valores comparados con **Troncoso (214)**, que fueron menores a los 60 días 2,75, pero superiores a los 75 días con 8,75.

CUADRO 10. NÚMERO DE FRUTOS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores	Número de Frutos	
	60 días	75 días
Abonos		
Vermicompost	5,46 b	7,21 a
Jacinto de agua	7,33 a	7,21 a
Dosis kg m²		
2,50	6,03 a	7,63 a
5,00	6,28 a	6,91 a
7,50	6,88 a	7,09 a
CV (%)	15,14	13,42

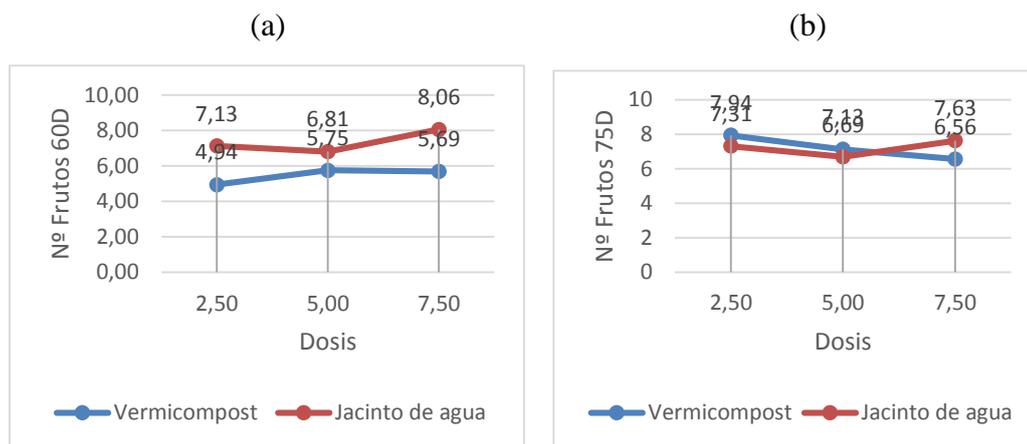
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la Prueba de Tukey

3.1.8. Número de frutos

Para el número de frutos a los 60 días (a) existe interacción en el Jacinto de agua con 7,5 kg/m², mientras que el vermicompost registra mejores valores con dosis de 5 kg/m².

En cuanto al número de frutos a los 75 días (b), la mayor interacción se nota en el vermicompost con dosis de 2,5 kg/m², en el Jacinto de agua la interacción más significativa se obtiene con dosis de 7,5 kg/m².

FIGURA 4. INTERACCIÓN NÚMERO DE FRUTOS A LOS 60 DÍAS (a) Y 75 DÍAS (b) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



3.1.9. Peso de fruto (g)

El Jacinto de agua presentó valores a los 60 y 75 días con 71,38 y 67,52 g respectivamente, siendo inferior a **Falcón (2014)** que obtuvo 78.32 y 74.56 g en dos cosechas.

En la dosis de 5 k/m² del abono Jacinto de agua, demostró a los 60 días un valor de 70,31 y a los 75 días la dosis de 7,5 k/m² con un valor de 67,06; haciendo la comparación con **Troncoso (2014)**, sus valores fueron superiores a los 60 y 80 días con el abono Jacinto de agua fue de 79,96 y 91,58 g.

CUADRO 11. PESO DE FRUTO (G) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores	Peso de Fruto (g)	
	60 días	75 días
Abonos		
Vermicompost	63,18 b	65,07 a
Jacinto de agua	71,38 a	67,52 a
Dosis kg m²		
2,50	63,07 a	65,70 a
5,00	70,31 a	66,13 a
7,50	68,46 a	67,06 a
CV (%)	10,19	4,73

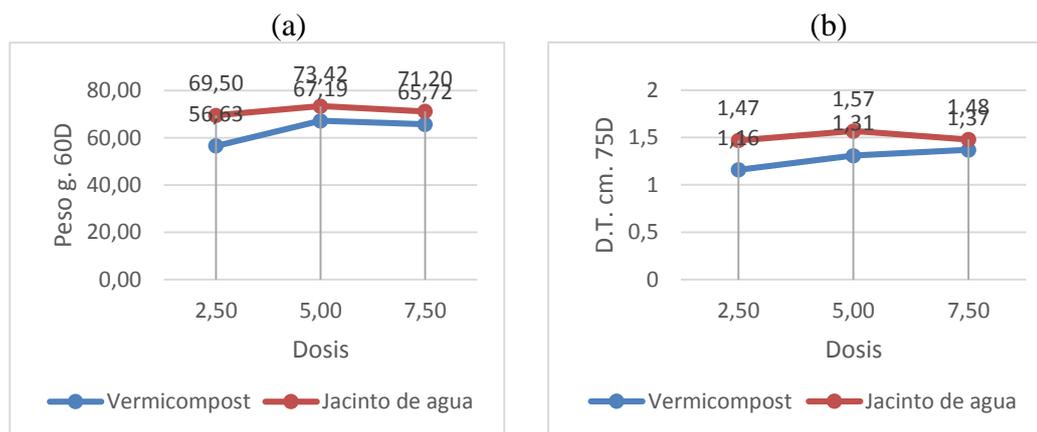
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la Prueba de Tukey

3.1.10. Peso de fruto (g)

En el peso de fruto a los 60 días (a) se observa que el abono Jacinto de agua con dosis de 5 kg/m², igual que en el vermicompost con 5 kg/m².

La mayor interacción a los 75 días (b) presenta el Jacinto de agua con 7,5kg/m² presenta mayor interacción, mientras que en el vermicompost le mayor interacción se obtiene con dosis de 7,5 kg/m².

FIGURA 5. INTERACCIÓN PESO DE FRUTO A LOS 60 DÍAS (a) Y 75 DÍAS (b) EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



Se acepta la hipótesis que indica “La aplicación de dos abonos orgánicos con la dosis 5 kg mantiene una rentabilidad en el cultivo de pimiento, ya que los resultados obtenidos corroboran con lo planteado.

3.1.11. Análisis Económico

El análisis económico se realizó partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos en los que se utilizaron para realizar la investigación.

Se analizó el costo de producción de cada uno de los de los tratamientos y se comparó el rendimiento económico de los tratamientos que se aplicaron en el cultivo.

Para cada tratamiento se calculó la producción, costos de producción, precios de la hortaliza (pimiento) en el mercado y los ingresos por venta del producto, con las siguientes fórmulas.

$$IB = Y \times PY$$

$$IB = 144,81 \times 1,10$$

$$IB = \$ 159,291$$

Dónde:

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

Para calcular los costos totales por tratamiento se estableció mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales, mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = I + M + L}$$

$$\mathbf{CT = 404, 57 + 248, 23 + 546, 00}$$

$$\mathbf{CT= 1198, 80}$$

Dónde

I = Insumos

M = Materiales

L = Labores

I = Insumos

La Utilidad Neta se la calculo mediante la resta de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{UN = IB - CT}$$

$$\mathbf{UN= 159,221 - 1198,80}$$

$$\mathbf{UN= 0,133}$$

Dónde:

BN = beneficio neto o utilidad neta

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

Finalmente se hizo el cálculo la Relación beneficio costo a cada uno de los tratamientos, cuya fórmula aplicada fue:

$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos}} \times 100$$

Dónde:

R B/C = relación beneficio costo

$$\mathbf{R B/C = 0,133 \times 1190,80 / 100}$$

$$\mathbf{R B/C = 0,11 \%}$$

CUADRO 12. COSTOS DE PRODUCCION DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

Rubros						
Insumos	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Alquiler de terreno	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Invernadero	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Semillas						
Abonos						
Vermicompost	6,50	13,00	19,50			
Jacinto de Agua				10,50	21,00	31,50
Materiales						
Pirola Rollo	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Bomba de mochila	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20	47,20
Tijeras de podar	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Carretilla	66,88	66,88	66,88	66,88	66,88	66,88
Rastrillo	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50	14,50
Azadón	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20
Machetes	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25	9,25
Calibrador de precisión	48,70	48,70	48,70	48,70	48,70	48,70
Balanza de precisión	21,50	21,50	21,50	21,50	21,50	21,50

Labores							Jornales
Preparación de terreno	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	8
Siembra	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	10
Control de malezas	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	9
Control de plagas y enfermedades	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	5
Cosecha	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	6
Aplicación Abonos	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	4
TOTAL USDha⁻¹	\$ 1.148,73	\$ 1.155,23	\$ 1.161,73	\$ 1.152,73	\$ 1.163,23	\$ 1.173,73	\$ 42,00

CONCLUSIONES

- El mejor tratamiento que se presentó en esta investigación fue el tratamiento 5 correspondiente al Jacinto de agua con una dosis de 5 kg/m^2 , ya que en las variables evaluadas presentaron valores superiores con respecto a los otros tratamientos, tanto en las variables: Altura de panta, número y peso de fruto.
- La mejor dosis fue la aplicación de 5 kg/m^2 como se puede evidenciar en la mayoría de los tratamientos.
- En cuanto a las variables de peso de fruto el abono que respondió a valores superiores fue el Jacinto de agua, con la dosis de 5 Kg/m^2
- Con respecto al análisis de suelo con la aplicación de abonos en diferentes dosis, contribuyeron que se mejorara factores como el pH y algunos macro-elementos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la utilización del abono Jacinto de agua con dosis equilibradas para su aplicación, ya que el mismo nos demostró valores aceptables en la investigación.

Promover el uso de abonos orgánicos para obtener productos más saludables y sin efectos residuales negativos para las personas y el medio ambiente.

Que se continúen con las investigaciones con la utilización de abonos orgánicos, esto nos dará marco de referencia que sea aceptado por los productores y de esta manera darle a la sociedad un mejor estilo de vida en el consumo de productos agrícolas.

CAPÍTULO IV.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, José. ¿Cómo hacer Compost? Ediciones Mundi Prensa, Cuarta Edición 2011, Pág. 12, España.
- Bueno, M. Necesidades de los procesos Ediciones Libri Mundi. 2004, Pág. 170.
- Collins. 1990. Lombriz de tierra: Una fuente de concentrado para la ganadería. Bogotá: Boletín agropecuario, 1990.
- Cúcuta, De. 2008. Respuestas. Aplicación de la técnica fotoacustica resuelta en tiempo al monitoreo de la fotosíntesis en plantas de Lirio acuático. Bogotá: Revista de la Universidad Francisco de Paula Santander, 2008, Vol. I.
- Chapman Steven, Planificación y control de la Producción, Editorial Pearson, Primera Edición 2012, México.
- Espinal, Georgina. Manual de Prácticas de siembra, Editorial Buho, Primera Edición, 2005 Pág. 20, Venezuela.
- Jiménez, Gustavo. El Pimiento en la Cocina, Editorial Graw Hills, 2007, Pág. 67, Colombia
- Labrada, Ricardo. Manejo de Maleza para países en desarrollo, Editorial FAO, Cuarta edición 2006, Pág. 161. Roma
- López, Amanda. , Historia, Clima Y paisaje, editorial Soler, Quinta edición, 2008, pág. 533, España
- Martínez. 1996. Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo. México: s.n., 1996.
- Matarin, Antonio. Aplicaciones Ambientales en la agricultura intensiva, 12ava Edición, Universidad de Almería, 2008, pág. 108, España
- Nuez, Fernando. El cultivo de pimiento, chile y ajés. Editorial MundiPrensa, Primera edición, 2006, Pág. 423. España
- Nuez, Fernando. El cultivo de pimiento, chile y ajés. Editorial MundiPrensa, Primera edición, 2006, Pág. 37. España

Rodríguez, Marco. Manual de compostaje, ediciones Libri Mundi, Primera Edición, 2006 Pág. 23, México

Sadzawka, Angélica. Método de análisis de tejidos, Editorial Salesianos, 2007, Pág. 45, Chile

Sañudo, y otros. 2009. Tratamientos pre germinativos en semillas de palo fierro (olneya tesota A. Gray) y propagación en sustrato de composta de Lirio acuático. Mochicahui: Universidad Autónoma Indígena de México, 2009. Vol. V.

Tineo. 1994. Crianza y manejo de lombrices de tierra con fines agrícolas. Catie: Turrialba, 1994.

Volke-Sepúlveda y Velásco. 2002. Tecnologías de remediación para suelos contaminados. s.l.: INE-SEMARNAT, 2002.

ARTICULOS

- **Arriaga. (2013).** Tesis. Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de estudios a distancia semipresencial. Facultad Ingeniería Agropecuaria.
- **Falcón (2014).** Tesis. Comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate (*lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annum*) con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita UTC-La Maná. Tesis de grado. Universidad Técnica de Cotopaxi. Carrera de Ingeniería Agronómica.
- **Troncoso. (2014).** Tesis. Comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*capsicum annum l*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná 2014. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Unidad de estudios a distancia semipresencial. Facultad Ingeniería Agropecuaria.

LINKOGRAFIAS

- AgroEs. Cultivos de Huerta y Horticultura, Septiembre 2014; disponible en el sitio web: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura>
- Eco comunidad. Compost, Agosto 2014; disponible en el sitio web: <http://www.ecocomunidad.org.uy/ecosur/txt/compost.htm>
- Lisergia Comunidad. Fertilizantes, Septiembre 2014; disponible en el sitio web: <https://lisergia.org/temas/fertilizante-organico-te-de-estiercol.264/>
- Revista Diario El Comercio. Cuatro clases de pimientos se cosechan en esta época, Noviembre 2014 disponible en: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cuatro-clases-de-pimientos-se.html>

CAPÍTULO V.

ANEXOS

ANEXO 1. Fotos de la investigación



FOTO 1. ESTADO DEL TERRENO ANTES DE LA INVESTIGACION



FOTO 2. PREPARACION DEL SUELO.



FOTO 3. LABORES PRECULTURALES



FOTO 4. PREPARACION DE BANDEJAS DE GERMINACION



FOTO 5. PLANTULAS DE PIMIENTO A LOS 6 DIAS DE GERMINACION



FOTO 6. IDENTIFICACION DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES



FOTO 7. RIEGO MANUAL A LAS PARCELAS EXPERIMENTALES



FOTO 8. CONTROL PREVENTIVO DE MALEZAS



FOTO 9. PRIMERA INCORPORACION DE ABONOS.



FOTO 10. SEGUNDA INCORPORACION DE ABONOS.



FOTO 11. PIMIENTOS LISTOS PARA LA COSECHA.



FOTO 12. MANEJO DEL CULTIVO.

ANEXO 2. EMISIÓN FLORAL EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,13	1	0,13	0,08	0,772
Dosis	1,1	2	0,55	0,36	0,705
Abono*Dosis	5,82	2	2,91	1,89	0,184
Error	23,05	15	1,54		
Total	30,1	20			

ANEXO 3. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,05	1	0,05	0,02	0,903
Dosis	1,83	2	0,91	0,27	0,770
Abono*Dosis	4,74	2	2,37	0,69	0,516
Error	51,56	15	3,44		
Total	58,18	20			

ANEXO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	11,34	1	0,14	1,28	0,275
Dosis	49,98	2	0,17	1,51	0,253
Abono*Dosis	1,42	2	0,60	5,49	0,016
Error	367,35	15	0,11		
Total	430,09	20			

ANEXO 5. ALTURA DE PLANTA A LOS 75 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	17,8	1	17,80	0,52	0,481
Dosis	13,77	2	6,89	0,20	0,819
Abono*Dosis	31,24	2	15,62	0,46	0,641
Error	511,43	15	34,10		
Total	574,24	20			

ANEXO 6. DIÁMETRO DE TALLOS A LOS 30 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,14	1	0,14	1,28	0,275
Dosis	0,33	2	0,17	1,51	0,253
Abono*Dosis	1,21	2	0,60	5,49	0,016
Error	1,65	15	0,11		
Total	3,33	20			

ANEXO 7. DIÁMETRO DE TALLOS A LOS 60 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,01	1	0,01	0,66	0,430
Dosis	0,05	2	0,02	1,53	0,249
Abono*Dosis	0,03	2	0,03	0,08	0,924
Error	0,24	15	0,02		
Total	0,33	20			

ANEXO 8. DIÁMETRO DE TALLOS A LOS 75 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,30	1	0,30	30,39	0,001
Dosis	0,07	2	0,04	3,70	0,049
Abono*Dosis	0,04	2	0,02	1,97	0,174
Error	0,15	15	0,01		
Total	0,56	20			

ANEXO 9. NÚMERO DE FRUTOS A LOS 60 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	21,09	1	21,09	22,48	0,003
Dosis	3,01	2	1,50	1,60	0,234
Abono*Dosis	2,02	2	1,01	1,07	0,366
Error	14,67	15	0,94		
Total	40,79	20			

ANEXO 10. NÚMERO DE FRUTOS A LOS 75 DÍAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	0,00	1	0,00	0,00	0,999
Dosis	2,22	2	1,11	1,19	0,332
Abono*Dosis	3,42	2	1,71	1,83	0,194
Error	14,04	15	0,94		
Total	19,68	20			

ANEXO 11. PESO DE FRUTO A LOS 60 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Abono	403,11	1	403,11	8,57	0,010
Dosis	226,41	2	113,21	2,41	0,124
Abono*Dosis	66,16	2	33,08	0,70	0,510
Error	705,99	15	47,04		
Total	1401,67	20			

ANEXO 12. PESO DE FRUTO A LOS 75 DIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Abono	17,8	1	17,80	0,52	0,481
Dosis	13,77	2	6,89	0,20	0,819
Abono*Dosis	31,24	2	15,62	0,46	0,641
Error	511,43	15	34,10		
Total	574,24	20			

ANEXO 13. PROMEDIO DE DATOS DE CAMPO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AGRONOMIA**

T1 = Vermicompost 2,5 kg m²
T2 = Vermicompost 5,0 kg m²
T3 = Vermicompost 7,5 kg m²

T4= Jacinto de agua 2,5 kg m²
T5= Jacinto de agua 5,0 kg m²
T6= Jacinto de agua 7,5 kg m²

T= 6
R= 4
U.E.= 4

Orden	Tratam	Rep.	ABONO	DOSIS	Em. Floral	Alt (cm.) 30 D	D.T. 30D (cm.)	Alt (cm.) 60 D	Nº Frut. 60 D	D.T. 60 D (cm.)	Peso (g) 60 D	Alt (cm.) 75 D	Nº Frut. 75 D	D.T. 75 D (cm.)	Peso (g) 75 D
1	1	1	1	1	19,75	13,50	2,65	37,00	4,75	0,85	37,25	53,00	8,50	1,13	61,63
2	1	2	1	1	21,25	12,63	2,63	45,25	4,50	0,88	61,83	64,75	7,25	1,11	65,19
3	1	3	1	1	22,00	15,25	3,15	36,50	4,75	0,90	65,88	47,25	7,25	1,29	62,69
4	1	4	1	1	19,75	17,25	2,48	47,75	5,75	1,05	61,56	53,25	8,75	1,11	59,94
5	2	1	1	2	21,00	12,00	1,88	34,00	3,50	0,58	65,88	55,75	8,25	1,16	65,81
6	2	2	1	2	21,00	13,75	2,25	41,00	6,75	0,83	73,31	55,50	6,25	1,26	70,50
7	2	3	1	2	19,75	16,25	3,00	45,50	6,00	1,05	57,25	64,33	6,75	1,43	68,00
8	2	4	1	2	22,00	18,25	2,55	49,50	6,75	1,08	72,31	56,25	7,25	1,40	60,81
9	3	1	1	3	21,50	15,00	2,05	36,50	4,25	0,85	70,50	55,50	6,75	1,20	64,00
10	3	2	1	3	21,50	15,50	1,88	36,50	5,50	0,85	66,13	56,75	6,00	1,50	69,25
11	3	3	1	3	21,25	12,50	2,08	44,25	7,50	1,15	65,31	66,25	6,75	1,43	68,88
12	3	4	1	3	21,25	12,50	1,60	39,75	5,50	1,03	60,94	57,25	6,75	1,33	64,19
13	4	1	2	1	21,25	12,00	1,63	32,00	4,50	0,63	62,19	59,00	5,75	1,53	71,13
14	4	2	2	1	20,50	13,25	2,00	48,00	7,00	1,08	75,69	61,75	9,50	1,58	65,81
15	4	3	2	1	24,50	15,00	1,93	42,75	7,00	0,95	70,50	53,75	6,00	1,33	74,56
16	4	4	2	1	19,75	15,25	2,85	52,00	10,00	1,15	69,63	63,50	8,00	1,43	64,63
17	5	1	2	2	23,00	13,25	1,85	30,50	4,50	0,65	72,69	62,50	7,00	1,60	60,25
18	5	2	2	2	20,00	13,25	2,18	50,25	7,25	1,10	76,31	50,75	6,75	1,53	68,63
19	5	3	2	2	21,25	16,75	2,18	37,75	6,75	0,85	73,56	61,00	6,50	1,53	68,06
20	5	4	2	2	20,50	16,00	2,33	55,50	8,75	1,03	71,13	59,00	6,50	1,60	67,00
21	6	1	2	3	20,00	16,50	2,50	39,25	7,00	1,03	72,94	52,50	7,00	1,49	64,25
22	6	2	2	3	20,25	15,00	2,33	38,50	7,75	0,95	70,25	57,75	7,00	1,50	65,63
23	6	3	2	3	19,25	16,00	2,45	39,75	8,25	1,10	74,06	68,00	7,75	1,45	75,56
24	6	4	2	3	20,00	13,25	2,13	43,75	9,25	1,08	67,56	57,00	8,75	1,48	64,75

ANEXO 14. ANALISIS DE SUELO ANTES DEL EXPERIMENTO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO				
Nombre :	Conrado Walter Sr.				Nombre :	Alonso Chiguano (Seis Hnos)				Cultivo Actual :	004647			
Dirección :					Provincia :	Cotopaxi				N° de Reporte :	004647			
Ciudad :	Valencia				Cantón :	La Maná				Fecha de Muestreo :	11/08/2014			
Teléfono :					Parroquia :	El Carmen				Fecha de Ingreso :	11/08/2014			
Fax :					Ubicación :					Fecha de Salida :	26/08/2014			

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	C.E.		M.O.		Ca+Mg		Σ Bases		RAS		Textura (%)			Clase Textural		
	Al+H	Al	Na				Mg	K	K						Arena	Limo	Arcilla			
71891							5,7	A	6,0	3,66	25,61	10,91					58	38	4	Franco-Arenoso



INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y Cl		C.F.	M.O.	C.E.	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo				
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio				
T = Tóxico			A = Alto				

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 15. ANALIS DE SUELO ANTES DEL EXPERIMENTO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO				
Nombre :	Conrado Walter Sr.				Nombre :	Alonso Chiguano (Seis Hnos)				Cultivo Actual :	004647			
Dirección :					Provincia :	Cotopaxi				N° Reporte :	004647			
Ciudad :	Valencia				Cantón :	La Maná				Fecha de Muestreo :	11/08/2014			
Teléfono :					Parroquia :	El Carmen				Fecha de Ingreso :	11/08/2014			
Fax :					Ubicación :					Fecha de Salida :	26/08/2014			

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm					meq/100ml					ppm												
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B												
71891	Muestra 1 Lote 1		5,9	MeAc	33	M	31	A	0,41	A	9	A	1,5	M	13	M	4,5	M	6,1	A	153	A	3,6	B	0,18	B



INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
MeAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B	Suelo: agua (1:2,5)		
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Modia. Alcalino		M	N,P,B	Olsen Modificado	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A	S	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	Fosfato de Calcio Monobásico
						K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	B.S

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 156. ANALISIS DE SUELO DESPUES DEL EXPERIMENTO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Corrado Walter Sr.			Nombre	: Cinco Hermanos			Cultivo Actual	:		
Dirección	:			Provincia	: Cotopaxi			N° de Reporte	: 005147		
Ciudad	: Valencia			Cantón	: La Maná			Fecha de Muestreo	: 10/02/2015		
Teléfono	:			Parroquia	:			Fecha de Ingreso	: 10/02/2015		
Fax	:			Ubicación	: Sitio Angueta Moreno			Fecha de Salida	: 23/02/2015		

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
74126					5,5 A	6,9	4,64	36,79	21,16			50	44	6	Franco-Arenoso



INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl		C.E.	METODOLOGIA USADA	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M = Medio	M.O.	C.E. = Conductivometro	
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	A = Alto		M.O.	M.O. = Titulación de Welkley Black	
T = Tóxico				A	RAS	RAS = Titulación con NaOH	

x W. Corrado
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

+ J. J. J.
RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 17. ANALIS DE SUELO DESPUES DEL EXPERIMENTO EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y TRES DOSIS EN LA PARROQUIA EL CARMEN, BARRIO ANGUETA MORENO, CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Corrado Walter Sr.			Nombre	: Cinco Hermanos			Cultivo Actual	:		
Dirección	:			Provincia	: Cotopaxi			N° Reporte	: 005147		
Ciudad	: Valencia			Cantón	: La Maná			Fecha de Muestreo	: 10/02/2015		
Teléfono	:			Parroquia	:			Fecha de Ingreso	: 10/02/2015		
Fax	:			Ubicación	: Sitio Angueta Moreno			Fecha de Salida	: 23/02/2015		

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm						ppm					
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
74126	Muestra 1		6,6 PN	25 M	65 A	0,56 A	18 A	2,6 A	6 B	5,5 M	4,9 A	103 A	3,4 B	0,23 B	



INTERPRETACION				ELEMENTOS DE N A B		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	M = Medio	A = Alto	pH	Obsen Modificado	
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino					N, P, K	= Colorimetria	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino					S	= Turbidimetria	
							K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn	= Absorción atómica	

x W. Corrado
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

+ J. J. J.
RESPONSABLE LABORATORIO