



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**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 previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR

CARLOS ALBERTO TRONCOSO RENDON

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARIANA REYES BERMEO, MSc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador
2014**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

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

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

Carlos Alberto Troncoso Rendón

CERTIFICACIÓN

La suscrita, Ing. Mariana Reyes Bermeo, MSc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado: **CARLOS ALBERTO TRONCOSO RENDON**, realizó la Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, titulada: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” DEL CANTÓN LA MANÁ, AÑO 2014** bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

ING. MARIANA REYES BERMEO, MSc.
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo para la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado:

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera, MSc.
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Ing. Neptalí Franco Suescum, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Alfonso Velasco Martínez, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, y sus directivos que me abrieron las puertas para formarme como profesional en la carrera de ingeniería agropecuaria mi más alta gratitud al rector da la Universidad.

Al coordinador de la carrera a mí directora de tesis, Mariana Reyes Bermeo que fue un soporte para realza mi trabajo de investigación, a los profesores que supieron compartir sus conocimientos y experiencias durante la carrera.

A todos los compañeros con quienes compartí el ámbito estudiantil universitario, a los que supieron luchar y seguir adelante a pesar del obstáculo encontrado en el camino de la enseñanza.

Mi más profundo agradecimiento a, mi esposa y familiares que estuvieron cerca para apoyarme en esta ardua labor que hoy en día está por terminar y comenzar una nueva etapa como profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por habernos dado la fortaleza salud y sabiduría y la oportunidad de culminar la metas fijada hace.5 años

A mis padres, compañeros de todos los días, como homenaje de veneración permanente, quienes con infinito amor, esfuerzo y sacrificio, me pudieron guiar para cumplir mi sueños deseados.

A mi esposa, por su apoyo y comprensión, que me ayudo a lo superar los todos los obstáculos que se presentaron durante mi carrera profesional A hijos a mis hermanos, a todos distinguidas familias y amigos.

Carlos Troncoso Rendón

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀGINA
PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
APROBACIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO ADMINISTRATIVO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivo.....	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivo Específicos.....	2
1.3 Hipótesis.....	2
CAPÍTULO II MARCOTEÓRICO.....	3
2.1 Fundamentación Teórica.....	4
2.1.1 El pimiento.....	4
2.1.2 Origen.....	4
2.1.3 Clasificación Taxonómica.....	4
2.1.4 Las variedades dulces.....	5
2.1.5 Las variedades de sabor picante.....	5
2.1.5.1 Técnicas de cultivo.....	5
2.1.5.2 Taxonomía y morfología.....	6
2.1.5.3 Tallo principal.....	6
2.1.5.4 hoja.....	7
2.1.5.5 Fruto.....	7
2.1.6. Requerimientos edafoclimáticos.....	7
2.1.6.1 Temperatura.....	8
2.1.6.2 Temperaturas para pimiento.....	8
2.1.6.3 Humedad.....	8

2.1.6.4 Luminosidad.....	9
2.1.6.5 Suelo.....	9
2.1.7 Principales criterios de elección.....	9
2.1.7.1 Principales criterios de elección.....	9
2.1.7.2 Pueden considerarse tres variedades de pimiento.....	10
2.1.7.3 Poda de formación.....	10
2.1.7.4 Aporcado.....	11
2.1.7.5 Tutorado.....	11
2.1.8. Pueden considerarse dos modalidades.....	11
2.1.8.1 Tutorado tradicional.....	11
2.1.8.2 Tutorado holandés.....	12
2.1.8.3 Destallado.....	12
2.1.8.4 Exigencias de la planta.....	12
2.1.8.5 Clima y temperatura.....	12
2.1.9. Agua.....	13
2.1.9.1 Extracciones.....	13
2.1.9.2 Plagas y Enfermedades.....	14
2.1.9.3 Preparación del suelo y siembra.....	14
2.1.9.4 Ciclo del cultivo.....	14
2.1.9.5 Abonos foliares orgánicos.....	14
2.1.10 Propiedades de los abonos orgánicos.....	15
2.1.10.1 Jacinto de Agua.....	15
2.1.10.2 Humus de lombriz.....	16
2.1.10.3 Componentes del Humus de Lombriz.....	16
2.1.10.4 Sugerencias para la aplicación del humus de lombriz.....	18
2.1.10.5 Valores fito hormonales.....	18
2.1.11 Valores nutritivos.....	19
2.1.11.1 Ventajas.....	20
2.1.11.2 investigaciones realizadas.....	22
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 Materiales y métodos.....	25
3.1.2 Localización y duración de la propuesta.....	25
3.1.3 Condiciones agroclimática.....	

3.1.4 Materiales y Equipos.....	26
3.1.5 Tipo de Investigación.....	27
3.1.5.1 Tratamientos.....	27
3.1.5.2 Variables a evaluar.....	27
3.1.5.3 Altura de la planta (cm).....	27
3.1.5.4 Diámetro del tallo (mm).....	28
3.1.5.5 Número de frutos por planta.....	28
3.1.6 Peso de los frutos por planta en kg.....	28
3.1.6.1 Longitud del fruto.....	28
3.1.6.2 Rendimiento en kg por parcela.....	28
3.1.6.3 Días a la cosecha.....	29
3.1.6.4 Diseño Experimental.....	29
3.1.6.5 Delineamiento experimental.....	29
3.1.7 Esquema del Análisis de varianza.....	30
3.1.7.1. Análisis Económico.....	30
3.1.7.2 Ingreso bruto por tratamiento.....	30
3.1.7.3 Costos totales por tratamiento.....	31
3.1.7.4 Beneficio neto (BN).....	31
3.1.7.5 Relación Beneficio Costo.....	31
3.1.8 Manejo del experimento.....	31
3.1.8.1 Preparación del suelo.....	31
3.1.8.2 Trazado de las parcelas.....	32
3.1.8.3 Trasplante.....	32
3.1.8.4 Rotulación y Señalización.....	32
3.1.8.5 Riego.....	32
3.1.9 Toma de muestras de suelo.....	33
3.1.9.1 Limpieza.....	33
3.1.9.2 Distribución del terreno.....	33
3.1.9.3 Fertilización.....	33

CAPÍTULO IV RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Resultado.....	35
4.1.2 Altura de planta en cm.....	35
4.1.3 Diámetro del tallo en mm.....	36
4.1.4 Número de fruto por planta.....	37
4.1.5 Peso del fruto en gramo.....	38
4.1.5.1 Largo del fruto en mm.....	39
4.1.5.2 Diámetro del fruto en mm.....	40
4.1.5.3 Análisis económico de los tratamientos.....	41
4.1.5.4 Discusión.....	42
CAPÍTULO V CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....	44
5.1 Conclusión.....	45
5.1.2 Recomendación.....	46
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	
ANEXOS	

INDICÉ DE CUADRO

CUADRO	PÁGINA
1. Clasificación taxonómica del pimiento.....	4
2. Fase de temperatura en el pimiento la óptima en germinación crecimiento y floración.....	8
3. Los componentes de humus de lombriz y valores medios.....	16
4. Humus de lombriz para las distintas hortalizas comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” Del Cantón La Maná, 2014.....	18
5. Condiciones agroclimáticas en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	25
6. Materiales y equipo que se utilizó en la investigación Comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Maná, 2014.....	26
7. Tratamientos y dosificaciones de abono en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	27
8. Delineamiento experimental Comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	29

9. Esquema del análisis de varianza Comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	30
10. Altura de planta en cm a los 15,30, 45, días, comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	35
11. Diámetro del tallo a los 15,30 45, días, comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Maná, 2014.....	36
12. Número de fruto a los 65, 80,95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Maná, 2014.....	37
13. Peso del fruto a los 65,80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	38
14. Largo del fruto en mm a los 65,80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	39
15. Diámetro del fruto a los 65,80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	40
16. Análisis económico por tratamiento en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.....	42

RESUMEN

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/m^2 de humus de lombriz en el tratamiento uno, 3 kg/m^2 de humus de lombriz tratamiento dos, 5 kg/m^2 de humus de lombriz tratamiento tres, 1kg/m^2 de Jacinto de agua tratamiento cuatro, 3 kg/m^2 de Jacinto de agua tratamiento cinco, 5 kg/m^2 de Jacinto de agua tratamiento seis, y dejando libre de abono a la parcela del testigo. La altura de la planta se tomó con la ayuda de un flexómetro desde el nivel del suelo, hasta la parte apical del tallo, de las 9 plantas en la parte central de la parcela; la medición se latomó a los 15 días después del trasplante y luego a los 30 y 45 días que fueron las tres toma de dato que se realizó durante esta investigación. Analizando los tratamientos antes mencionado el humus y Jacinto de agua reportan el mayor diámetro del tallo en 5kg/m^2 , humus de lombriz en; 9.11mm , 3kg/m^2 de Jacinto de agua, 9.06mm , y el menor diámetro del tallo fue el testigo en 3.19 ; 4.64mm . Analizando los tratamiento se determinó que el mayor número de fruto a los 80 días en 5kg/m^2 de humus de lombriz con 18.25 frutos, y a los 95 días el menor número de frutos lo reportó el tratamiento con 5kg/m^2 de humus de lombriz en 1.50 frutos. Después de ver analizado los datos del largo del fruto se determina que el mayor promedio lo reportó el tratamiento con 5kg/m^2 de humus de lombriz en 163.83mm , mientras que la menor longitud lo registró el tratamiento con 5kg/m^2 de humus de lombriz en 12.25mm . Analizando los datos se determina que a los 95 días el tratamiento con mayor peso lo determino con 5kg/m^2 de humus de lombriz en 101.63g , mientras que el tratamiento testigo reportó en menor peso 75.38g . Después de ver analizado los tratamientos a los 65; 80; 95 días se determina que el mayor diámetro del fruto con 3kg/m^2 de Jacinto de agua en 46.53mm , y el menor diámetro lo reportó el tratamiento testigo con 42.58mm .

ABSTRACT

Design Randomized Complete Block (DBCA), with seven treatments and replications. To determine the averages will be used to test use of multiple range Tukey 95% probability. Fertilizers were applied in the plots according to corresponding treatment was applied 1kg / m² vermicompost in treating one 3kg / m² vermicompost treatment two 5 kg / m² vermicompost treatment three 1kg / m² of water hyacinth treatment four 3 kg of water hyacinth treatment five 5 kg / m² of water hyacinth treatment six, leaving free subscription to the plot of the witness. The plant height was taken with the help of a tape measure from the ground level to the apical part of the stem, of 9 floors in the central part of the plot; the measurement is taken at 15 days after transplantation and then at 30 and 45 days were the three making data that was conducted during this investigation. Analyzing the above treatments humus and water hyacinth reported the largest diameter of the stem at 5kg / m², vermicompost in; 9.11mm, 3kg / m² of water hyacinth, 9,06mm, and the smaller diameter of the stem was the witness at 3.19; 4,64mm. Analyzing the treatment was determined that the largest number of fruit to 80 days in 5kg / m² vermicompost with 18.25 fruits, and 95 days fewer fruits reported by treatment with 5kg / m² vermicompost 1 50 fruits. After seeing analyzed data over the fruit it is determined that the highest average reported by treatment with 5kg / m² vermicompost at 163.83 mm, while the shorter the treatment recorded 5kg / m² humus worm in 12.25 mm. Analyzing data determined that 95 days treatment with greater weight as determined with 5kg / m² vermicompost in 101.63g, while the control treatment in lower weight 75.38g. after reported seeing analyzed treatments at 65 ; 80; 95 days is determined that the greatest diameter of the fruit with 3kg / m² of water hyacinth 46.53mm, and the smaller diameter was reported by the witness with 42.58mm treatment.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

En el Ecuador la producción de pimiento (*Capsicum annum L.*) representa un rubro importante en el sector agrícola vinculado con esta actividad; se cultiva tanto en la costa como en los valles interandinos, a nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de esta gama de hortalizas tenemos al pimiento.

El Cantón La Maná se caracteriza siempre por ser una zona apropiada por su clima para la siembra de hortalizas por lo que necesario realizar investigación en este tipo de cultivo.

Los abonos orgánicos son el reciclaje de desechos orgánicos, los cuales son sometidos a un proceso de descomposición por cierto tiempo, para luego obtener un producto que contiene millones de microorganismos que ayudan a descomponer la materia orgánica, obteniendo de esta manera frutos más sanos con menor cantidad de residuos químicos sin afectar el ecosistema y la vida humana. La utilización de abonos orgánicos en el cultivo de pimiento, tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios en beneficio de los agricultores ya que se ofertaran en los mercados productos más apetecibles y saludables para el consumidor, lo que contribuye a la seguridad alimentaria

Según estimación del Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2005 se cosechó 1 760 hectáreas en la costa, de las cuales 1 298 hectáreas en Guayas, 448 ha en Manabí y 14 ha en Esmeraldas, con una producción estimada de 22 248 t, 4 861 t y 112 t, respectivamente. A su vez, los rendimientos aproximados fueron 17,14 t/hectárea en Guayas, 10,85 t/hectárea en Manabí y 8 t/hectárea en Esmeraldas (**Ministerio de Agricultura 2005**).

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo General

Evaluar el 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

1.2.2 Objetivo Específicos

- Determinar el mejor abono orgánico en el cultivo de pimiento de los tratamientos en estudio en el Centro Experimental “La Playita” ,2014
- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento en el Centro Experimental “Playita”2014
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudios del cultivo de pimiento en el Centro Experimental “La Playita”2014

1.3 Hipótesis

- Con la aplicación de 5kgm² de abonos orgánicos humus de lombriz se obtendrá la mayor producción en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*)

CAPÍTULO II
MARCOTEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 El pimiento

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de gran consumo mundial que en los últimos años ha experimentado un incremento considerable en la producción y su nivel de exportación. Desde el punto de vista alimentario, el pimiento es rico en vitaminas y minerales, siendo su contenido en vitamina C el más alto de todas las especies hortícolas. Su sabor picante se debe al contenido del alcaloide capsicina (**MORALES M .2005, en línea**).

2.1.2 Origen

El pimiento(*Capsicum annum* L.). Es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además se cultivaban al menos otras cuatro especies. 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.

2.1.3 Clasificación Taxonómica

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del pimiento

Reino	vegetal
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledoneae
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae
Genero	Capsicum
Especie	annuum
Millar	

Fuente Manual agropecuario p, 114 2002

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 (**Rosales 2007**).

2.1.4 Las variedades dulces

De gran tamaño, cultivadas principalmente en invernaderos: Valenciano-Cornicabra-LamuYo-Gedeón-Argos-Sonar-Toledo-Clovis-Jericó-vidi-Latino-Apolo-Pacific-Dulce-ItalianoLipari (**Ramírez 2011**).

2.1.5 Las variedades de sabor picante

De forma alargada, muy cultivadas en países sudamericanos: Cascabel-Piquín-Largo delgado de Cayena-Jalapeño-Calor-Serrano chili actualmente, está muy extendido el cultivo de pimiento en invernaderos y túneles de plástico

2.1.5.1 Técnicas de cultivo

a) Aclareo en el caso de siembra directa.

b) Reposición de fallo en el caso de trasplante

c) Poda de formación para eliminar brotes bajo

d) En tutorado protecciones utilización de espalderas como en el caso del tomate, o bien el empleo de túneles de plástico.

e) Aclareo de frutas así la producción impide el desarrollo normal de la planta Aplicación de fitoreguladores para favorecer una floración temprana y un mejor cuajado.

f) Recolección se realizará en avanzado estado de maduración. La época de recolección depende del ciclo de cultivo

g) Ciclo extra temprano la recolección se realiza a partir de mediados de invierno.

h) Ciclo temprano la recolección se inicia a partir de mediados de primavera.

i) Ciclo medio tardío la recolección se realiza durante todo el verano

j) Comercialización una vez recolectados, se seleccionan, se limpian y se empaquetan en cajas para su comercialización.

k) Conservación su almacenamiento en cámaras frigoríficas a una temperatura de 0°C y con una humedad del 85 – 90 % permite su conservación durante 30 – 35 días (**Agroterra 2012**).

2.1.5.2 Taxonomía y morfología

Familia: *Solanaceae*.

Especie: *Capsicum annuum*, 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 (**Orellana 2011**)).

2.1.5.3 Técnicas de cultivo

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.

2.1.5.4 Tallo principal

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)

2.1.5.5 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 (**Agroterra 2012**).

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. 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% (**Venegas, 2011**).

2.1.6 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 (**Romero S. 2007**).

2.1.6.1 Requerimientos edafoclimáticos

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 (**Infoagro 2006**).

2.1.6.2 Temperaturas

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

2.1.6.3 Temperaturas para pimiento en las distintas fases de desarrollo

Cuadro 2. Fase de temperatura en el pimiento la óptima en germinación crecimiento y floración

Fase del cultivo	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 Infoagro 2010.

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 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.com 2010**).

2.1.6.4. Humedad

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. (**Jesús M 2005**).

2.1.6.5 Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración (**Santacruz 2012**).

2.1.7 Suelo

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* sp. Es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación (**Solano 2008**).

2.1.7.1 Principales criterios de elección

Características de la variedad comercial: vigor de la planta, característica del fruto, resistencias a enfermedades

2.1.7.2 Pueden considerarse tres variedades de 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 dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada el más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio y según el tipo de poda de formación, es posible aumentar la densidad de plantación a 2,5-3 plantas por metro cuadrado (**Chávez 2011**).

También es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas con objeto de favorecer la realización de las labores culturales, evitando daños indeseables al cultivo en cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas/ha. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas/ha (**Promesa 2005**).

2.1.7.3 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 se delimita el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 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 (**Fertiberia.com. 2010**).

2.1.7.4 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 (**Raaa.org. 2010**).

2.1.7.5 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 2005**).

2.1.8 Pueden considerarse dos modalidades

2.1.8.1 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 (**Bugarín 2011**).

2.1.8.2 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 (**Fertiberia.com. 2010**).

2.1.8.3 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 (**Agrobit.com 2010**).

2.1.8.4 Exigencias de la planta

2.1.8.5 Clima y 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, 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. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos (**Bugarín2011**

2.1.9 Agua

Entre el 50 – 70 % de humedad, las humedades más bajas le afectan considerablemente. El riego por goteo resulta ideal. Por aspersion, 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. Un aporte de agua irregular, en exceso o en defecto, puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes la mayor sensibilidad al estrés hídrico tiene lugar en las fases de floración y cuajado de los primeros frutos, siendo el período de crecimiento vegetativo el menos sensible a la escasez de agua **(Melgor 2010)**.

El déficit hídrico ocasiona un descenso en la producción en cantidad y calidad al reducirse al número de frutos y/o su peso unitario, incrementándose la proporción de frutos no comerciales y, en frutos destinados a la industria, disminuir el pH y aumentar el contenido en sólidos totales y solubles **(Concope.gov.ec.2010)**.

2.1.9.1 Extracciones

Las extracciones por hectáreas se calcula en: 200 Kg de N, 50 Kg de P_2O_5 , 270 Kg de K_2O abonado, una aportación de 30 – 40 T/Ha de estiércol. Abonado de fondo por hectáreas: 100 Kg de N, 90 – 150 Kg de P_2O_5 , 200 – 300 Kg de K_2O Abonado de cobertura: 4 aportaciones de 40 alguna aportaciones de K_2O , en el cultivo estas cantidades aumentan **(Ordoñez 2010)**.

2.1.9.2 Plagas y Enfermedades

Las plagas, enfermedades y fisiopatías son prácticamente las mismas que las que afectan el cultivo del tomate añadiremos tan sólo que los problemas de caída de flor y fruto son debidos a temperaturas muy altas, junto con humedad muy baja.

2.1.9.3 Preparación del suelo y siembra

La preparación del suelo es similar a la realizada para el cultivo del tomate la siembra se hará en semilleros o macetitas de turba que, según la época de la realización, necesitarán o no protección. La semilla del pimiento necesita un tratamiento de pre germinación que consiste en mantener las semillas húmedas durante 7 días a 18 – 22°C de temperatura, la siembra directa suele emplearse para cultivos destinados a la industria (**Bacilo V. 2005**).

2.1.9.4 Ciclo del cultivo

Ciclo extra temprano la siembra se realiza a partir de finales de verano, para trasplantar a invernadero a mediados de otoño.

b) Ciclo temprano la siembra se realiza a mediados de otoño y el trasplante a túneles a mediados de invierno.

c) Ciclo medio tardío la siembra se realiza de manera que el trasplante se pueda llevar a cabo al aire libre sin protección.

2.1.9.5 Abonos foliares orgánicos

El biol se aplica como fertilizante foliar, el cual es un preparado orgánico líquido; que se aplica en las hojas de las plantas, que a más de entregar nutrientes, ayudan a prevenir ataques de hongos. Se puede aplicar cada 7 días

Se define como abono orgánico todo material de origen orgánico (compost, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso basuras), que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano incluyendo además al estiércol de las lombrices y el de millones de hongos Bacterias y actinomicetos que ayudan a mantener la fertilidad del suelo **(Edifarm, 2010)**.

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. Mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad **(González 2010)**.

2.1.10 Propiedades de los abonos orgánicos

Propiedades físicas el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos los arenosos; mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de este **(Rosales 2007)**.

Disminuyen la erosión del suelo, tanto del agua como del viento, aumentan la retención de agua. Propiedades químicas reducen las oscilaciones del pH, aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumenta la fertilidad **(Arteaga 2007)**.

2.1.10.1 Jacinto de Agua

Materia orgánica (descomposición aeróbica de materia orgánica), elaborado a partir de planta acuática, sin utilización de aditivos ni nutrientes adicionales. Su nombre común compost es una fuente de materia orgánica pura rica en macro y micronutrientes necesarios para la producción de cultivos agrícolas, trabaja en todo tipo de cultivos, puede ser asociado con cualquier tipo de

plaguicidas brindándoles a estos una liberación lenta de sus propiedades y de esta manera evitando las perdidas por volatilización o infiltración (**González 2010**).

2.1.10.2 Humus de lombriz

Se define como la resultante de todos los procesos químicos y bioquímicos sufridos por la materia orgánica. El humus de la lombriz es la mejor enmienda orgánica conocida se consigue por la deyección de la lombriz, proporciona a las plantas óptimas porcentualidad de nitrógeno, fósforo, potasio y carbono, con una altísima carga de flora bacteriana y enzimas, que representan la mejor respuesta ecológica para devolver la vida a la Tierra y plantas que se presentan débiles (**Fertiberia.com. 2010**).

2.1.10.3 Componentes del Humus de Lombriz

Cuadro 3. Los componentes de humus de lombriz y valores medios

Componentes	Valores medios
Nitrógeno	1.95 - 2.2%
Fósforo	0.23 - 1.8%
Potasio	1.07 - 1.5%
Calcio	2.70 - 4.8%
Magnesio	0.3 - 0.81%
Hierro disponible	75 mg/l
Cobre	89 mg/kg
Zinc	125 mg/kg
Manganeso	455 mg/kg
Boro	57.8 mg/kg

El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostado, por medio de la Lombriz Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la

colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición **(González 2010)**.

La acción de las lombrices da al sustrato un valor agregado, permitiendo valorarlo como un abono completo y eficaz mejorador de suelos. Tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, facilitando una mejor manipulación al aplicarlo, por su estabilidad no da lugar a fermentación o putrefacción, posee un alto contenido de macro y oligoelementos ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas **(Basaure P. 2006)**.

Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos) lo que permite elevar la actividad biológica de los suelos. La carga bacteriana es de aproximadamente veinte mil millones por gramo de materia seca. En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno, comparado con otros abonos orgánicos tales como estiércoles de bovinos, cerdos, gallinaza **(Infoagro 2011)**.

Tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos. Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica. Contiene además buenas cantidades de fitohormonas. Todas estas propiedades más la presencia de enzimas , hacen que este producto sea muy valioso para los terrenos que se han vuelto estériles debido a explotaciones intensivas, uso de fertilizantes químicos poco equilibrados y empleo masivo de plaguicidas **(Gonzálvez, 2008)**.

2.1.10. 4 Sugerencias para la aplicación del humus de lombriz

Cuadro 4. Humus de lombriz para las distintas hortalizas 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

Cultivo	Inicio	Mantenimiento
Hortalizas	120 gr/planta	50 gr/planta
Semilleros	5 al 100%	
Floricultura	400 gr/m ²	200 gr/m ²
Frutales	3 Kg/árbol	1 Kg/árbol y año
Árboles	2-3 Kg	1 Kg
Rosales y leñosas	500 gr/u	2 Kg/ m ²
Césped	1 Kg/m ²	500 gr/m ²
Plantas de interior	mezcla al 50% con la tierra	4 cucharadas por maceta
Orquídeas	mezcla al 10% con la tierra	1 cucharada por maceta
Macetas de 40 cm	15 cucharadas	¾ litro/año
Macetas de 20 cm	8 cucharadas	½ litro/año

2.1.10.5 Valores fito hormonales

- El humus de lombriz es un abono rico en hormonas, sustancias producidas por el metabolismo secundario de las bacterias, que estimulan los procesos biológicos de la planta. Estos "agentes reguladores del crecimiento" son.
- La Auxina, que provoca el alargamiento de las células de los brotes, incrementa la floración, la cantidad y dimensión de los frutos.
- La Gibberelina, favorece el desarrollo de las flores, la germinabilidad de las semillas y aumenta la dimensión de algunos frutos.

- La Citoquinina, retarda el envejecimiento de los tejidos vegetales, facilita la formación de los tubérculos y la acumulación de almidones en ellos **(Blanca A 2008)**.

2.1.11 Valores nutritivos.

El humus de lombriz resulta rico en elementos nutritivos, rindiendo en fertilidad 5 a 6 veces más que con el estiércol común. El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición **(Ramírez. G 2008)**.

La acción de las lombrices da al sustrato un valor agregado, permitiendo valorarlo como un abono completo y eficaz mejorador de suelos. Tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, facilitando una mejor manipulación al aplicarlo, por su estabilidad no da lugar a fermentación o putrefacción, posee un alto contenido de macro y oligoelementos ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas.

Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos) lo que permite elevar la actividad biológica de los suelos. La carga bacteriana es de aproximadamente veinte mil millones por gramo de materia seca **(Aparcana 2008)**.

En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno, comparado con otros abonos orgánicos tales como estiércoles de bovinos, cerdos, gallinaza etc. tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos **(Concope.gov.ec. 2010)**.

Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica. Contiene además buenas cantidades de fitohormonas. Todas estas propiedades más la presencia de enzimas , hacen que este producto sea muy valioso para los terrenos que se han vuelto estériles debido a explotaciones intensivas, uso de fertilizantes químicos poco equilibrados y empleo masivo de plaguicidas **(Infojardín 2005)**.

2.1.11.1 Ventajas

- Presenta ácidos húmicos y fúlvicos que por su estructura coloidal granular, mejora las condiciones del suelo, retiene la humedad y puede con facilidad unirse al nivel básico del suelo, mejorando su textura y aumentando su capacidad de retención de agua.
- Siembra vida. Inocula grandes cantidades de microorganismos benéficos al sustrato, que corresponden a los principales grupos fisiológicos del suelo.
- Favorece la acción antiparasitaria y protege a las plantas de plagas. Le confiere una elevada actividad biológica global.
- Ofrece a las plantas una fertilización balanceada y sana. Puede aplicarse de forma foliar sin que dañe la planta.
- Desintoxica los suelos contaminados con productos químicos.
- Incrementa la capacidad inmunológica y de resistencia contra plagas y enfermedades de los cultivos.
- Activa los procesos biológicos del suelo.
- Tiene una adecuada relación carbono nitrógeno que lo diferencia de los abonos orgánicos, cuya elevada relación ejerce una influencia negativa en la disponibilidad de nitrógeno para la planta.

- Presenta humatos, fitohormonas y rizógenos que propicia y acelera la germinación de las semillas, elimina el impacto del trasplante y al estimular el crecimiento de la planta, acorta los tiempos de producción.
- Favorece la circulación del agua y el aire. Las tierras ricas en Humus son esponjosas y menos sensibles a la sequía.
- Facilita la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata.
- Tiene capacidad de taponamiento, por lo que en su presencia los terrenos ligeramente ácidos o básicos, tienden a neutralizarse.
- Su pH neutro permite aplicarlo en contacto con la raíz, de forma que evita en un 100% el shock del trasplante y facilita la germinación de las semillas.
- Contiene sustancias fictas reguladoras que aumentan la capacidad inmunológica de las plantas, por lo que ayuda a controlar la aparición de plagas.
- Posee una importante carga bacteriana que degrada los nutrientes a formas asimilables por las plantas. También se incrementa la cantidad de ácidos húmicos.
- El estiércol de estas lombrices tiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo, y dos veces y media más potasio que el mismo peso del estiércol bovino.
- Brinda un buen contenido de minerales esenciales; nitrógeno, fósforo y potasio, los que libera lentamente, y los que se encuentran inmóviles en el suelo, los transforma en elementos absorbibles por la planta.
- metabolismo y de las cuales muy frecuentemente carecen los fertilizantes químicos (**Blanca A 2008**).

2.1.11.2 Investigaciones realizadas

Como resultado tenemos la siguiente discusión de las variables evaluadas, altura de planta, número de fruto, peso del fruto largo del fruto, diámetro del fruto. Entre los tratamientos evaluados a los 45 días la mayor altura de planta se determinó con 3kg/m² Humus de lombriz en 55,56 cm, y posteriormente a los 45 días el tratamiento mayor altura de planta con 3kg/m²Jacinto de agua en 54,53cm estos valores son superiores a los reportados por Vásquez en el sector del Recinto el limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayas en el 2007, que obtuvo un promedio de 27cm de altura por planta, mientras que Tapia José en la zona de Quevedo 2002 obtuvo un promedio de 19,13,cmde altura por planta estos promedio son inferiores a los de investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná.

Analizando los tratamientos antes mencionado el humus y Jacinto de agua reportan el mayor diámetro del tallo en 5kg/m², humus de lombriz en; 9,11 mm, al verificar esta información se determina que el valore reportado por Tapia José 2002, en 3,87 mm, del diámetro del tallo, estos valores son inferiores a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná.

Analizando los tratamiento se determinó que el mayor número de futo a los 80 días en 5kgm² de humus de lombriz en 18, 25 fruto, y finalmente a los 95 días el menor número de fruto lo reportó en 5kg/m² de humus de lombriz en 1,50 frutos.

Analizando los datos se determina que a los 95 días el tratamiento con mayor peso lo determino con 5kg/m² de humus de lombriz en 101,63g, mientras que el tratamiento testigo reportó en menor peso 75,38g, al comparar los resultados podemos observar que estos valores son mayor a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná. Con 114 y 97,50 gramos; mientras que Tapia José en la zona de Quevedo 2002 y Vásquez en el sector del Recinto el Limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayas 2007, reportó promedio de 144,95 gramos, característica propia de los diferentes híbridos

analizado los datos del largo del fruto se determina que el mayor promedio lo reportó el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 163,83mm, mientras Tapia José en la zona de Quevedo 2002, quien registró promedios de 110,84 cm de longitud del fruto, mientras que Vásquez en el sector del Recinto el Limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayas en el 2007 registró promedios de del largo de fruto 140,53 cm. al comparar estos valores se determina que son inferiores a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná

Al analizado los tratamientos a los 65; 80; 95 días se determina que el mayor diámetro del fruto con 3kg/m² de Jacinto de agua en 46,53mm, y el menor diámetro lo reportó el tratamiento testigo con 42,58mm. Estos valores son inferiores a los reportados por Tapia José en la zona de Quevedo en el 2002, quien reportó un diámetro del fruto de 30,87mm. Estudio agronómico de 2 híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) con tres densidades de siembra y su efecto en la producción agrícola en el sector del recinto El Limón, cantón Palestina, provincia del Guayas (**Vásquez, A 2007**).

Efecto de la fertilización orgánica en el cultivo del pimiento los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. El uso de abono orgánico es atractivo por su menor costo de producción y aplicación por lo que resulta más accesible a los productores sobre todo en los países donde la mayor parte de producción de alimentos se logra a través de una agricultura no tecnificada tal como ocurre en América latina. Desde el punto de vista económico es atractivo su uso ya que el costo al granel representa el 10 % menos que el uso de fertilizantes químicos jora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad (**Tapia, J, 2002**).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y métodos

3.1.2 Localización y duración de la propuesta

Esta investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi, en las coordenadas (Latitud: S 1°02′24” 26′26.70” y a una altitud de 179 m.s.n.m., la investigación se inició en agosto y culminó en noviembre teniendo una duración de 4 meses del 2014

3.1.3 Condiciones agroclimática

Las condiciones agroclimática que presenta son las siguientes

Cuadro 5. Condiciones agroclimáticas en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014

Parámetros	Promedios
Altitud, m.s.n.m.	179
Precipitación anual, mm	2223.85
Temperatura Promedia, °C	25.47
Temperatura mínima anual, °C	23
Humedad relativa, promedio %	85.84
Heliofanía, horas/luz/año	898.66
Topografía	Pendiente
Textura	Franco limoso

Fuente: Departamento Agro meteorológico San Juan 2014

3.1. 4 Materiales y Equipos

Para poder desarrollar la investigación es necesario el uso de materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el cuadro 6.

Cuadro 6. Materiales y equipo que se utilizó en la investigación 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

Detalle	cantidad
Plántulas	700
Humus de lombriz kg	124
Jacinto de agua kg	124
Control biológico	
Materiales de campo y herramientas	
Bomba de agua 2”	1
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Pirola rollo	1
Manguera m	50
Machete	1
Taque	1
Regadera	1
Caña	5
Letreros identificación	32
Identificación de la investigación	1

3.1.5 Tipo de Investigación

El tipo de investigación corresponde a la línea 2 desarrollar el conocimiento y la tecnología de la agricultura utilizada alternativa y aplicable a las condiciones del trópico húmedo y semis húmedo del litoral Ecuatoriano

3.1.5.1 Tratamientos

El cuadro 7 detalla los tratamientos y dosificaciones de los abonos que se utilizaron en la producción de pimiento.

Cuadro 7. Tratamientos y dosificaciones de abono en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus
T2	3 kg de humus
T3	5kg de humus
T4	1kg de Jacinto de agua
T5	3 kg de Jacinto de agua
T6	5kg de Jacinto de agua
T7	Testigo

3.1.5.2 Variables a evaluar

3.1.5.3 Altura de la planta (cm)

La altura de la planta se tomó utilizando un flexómetro desde el nivel del suelo, hasta la parte apical del tallo, de las 9 plantas en la parte central de la parcela; la medición se la tomo a los 15 días después del trasplante y luego a los 30 y

45 días que fueron las tres toma de dato que se realizó durante esta investigación

3.1.5.4 Diámetro del tallo (mm)

El diámetro del tallo se midió con la ayuda de un calibrador de pie de rey en mm, en la base del tallo en las 9 plantas de los tratamientos en estudio, la medición se la tomo cada 15 días después del trasplante y luego a los 30 y 45 días, datos que se tomaron durante en la investigación.

3.1.5.5 Número de frutos por planta

Se realizó mediante el conteo directo en cada una de las 9 plantas en estudio de cada parcela, de cada cosecha que se realizó

3.1.6 Peso de los frutos por planta en kg

Con la ayuda de una balanza digital se procedió a pesar los frutos de las 9 plantas en estudio dentro de cada parcela en el momento de la cosecha.

3.1.6.1 Longitud del fruto

Se procedió a medir el largo del fruto con una cinta métrica, de los frutos cosechados de las 9 plantas evaluadas de cada tratamiento en cada una de las parcelas al momento de cada cosecha.

3.1.6.2 Rendimiento en kg por parcela.

El rendimiento por parcela, se pesó con la ayuda de una balanza digita en Kg pesando todos los frutos cosechados de la parcela neta.

3.1 6.3 Días a la cosecha

Las cosechas se realizó de forma manual cuando los frutos presentaron madurez fisiológica a los 65 días después del trasplante se realizó la primera cosecha, efectuando cuatro recolección con intervalos de 15 días cada una

3.1.6.4 Diseño Experimental

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

3.1.6.5 Delineamiento experimental

Cuadro 8. Delineamiento experimental Comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014

• Número de tratamientos	7
• Número de repeticiones	4
• Largo de la parcela (m)	3.20
• Ancho de la parcela (m)	2
• Total de parcela m ²	6.40
• Total de las parcela m ²	185.2
• Distancia de siembra (m)	0.50 x0.80
• Numero de UE	25
• Número total de la UE m ²	700
• Población por Ha	25000
• Distancia entre parcelas(m)	0.50

3.1.7 Esquema del Análisis de varianza

El análisis de varianza de los tratamientos en estudio, se los observa en el cuadro 9

Cuadro 9. Esquema del análisis de varianza 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

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamiento	t-1	6
Repetición	r-1	3
Error	(t-1) (r-1)	18
Total	t.r-1	27

3.1.7.1 Análisis Económico

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró

3.1.7.2 Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro se obtuvo por los valores originados por el total de la producción de cada uno de los tratamientos y estos multiplicados por el precio de venta en el mercado de la hortaliza en la etapa de investigación; para lo cual se plantea la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

3.1.7.3 Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos totales generados y necesarios en la producción de la hortaliza bajo estudio; empleando la siguiente fórmula

3.1.7.4 Beneficio neto (BN)

Se establecerá mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

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

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

3.1.7.5 Relación Beneficio Costo

Se obtendrá de la división del beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo, cuya fórmula es:

$$\mathbf{R\ B/C = BN/ CT}$$

R B/C = relación beneficio costo

BN = beneficio neto

CT = costos totales

3.1.8 Manejo del experimento

3.1.8.1 Preparación del suelo

Consiste en la eliminación de las malas hierbas luego se procedió a remover el Terreno esto se lo realizó en forma manual con ayuda de azadones y rastrillo para dejar bien mullido en suelo

Luego de esto se procedió a la incorporación del abono orgánico con 20 días posteriores al trasplante en cada una de las parcela con diferentes dosificaciones en cada uno de los tratamiento en estudio. La segunda aplicación del abono se la realizó a los 15 días después del trasplante, en cada uno del tratamiento en estudio con las respectivas dosificaciones.

3.1.8.2 Trazado de las parcelas

El trazado de las parcelas se efectuó con la ayuda de estaquillas, piolas y cinta métrica, cada parcela tuvo una longitud de 3.20m y de ancho 2m con un área década parcela $6.20/m^2$. Esto por 28 = $179,20/m^2$ + 6m camino = $185,2/m^2$ las camas se construyeron de una altura de aproximada de 20 centímetros

3.1.8.3 Trasplante

El trasplante se hizo en forma manual, con una previa selección de plántulas, sembrando una planta por sitio a 50 cm. entre planta y 80 cm entre hilera. Los hoyos se realizaron de 10cm de profundidad. El trasplante se hizo a los 23 días después de ser germinadoras.

3.1.8.4 Rotulación y Señalización

Se colocaron rótulos en cada una de las parcelas experimentales para identifica la dosificación de abonos orgánicos en los tratamientos de la investigación en estudio.

3.1.8.5 Riego

El riego se efectuó de forma localizada, con la ayuda de un sistema de riego por goteo utilizando una bomba eléctrica, con capacidad de 2 pulgadas la cantidad de agua fue de acuerdo a las condiciones edafoclimaticas, hasta que el suelo estaba a capacidad de campo.

3.1.9 Toma de muestras de suelo

Para la toma de muestra de suelo se la realizó a una profundidad de 20centímetro tomando 2kilos de muestra por cada una de las parcelas experimentales el análisis físico-químico se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental "Pichilingue".

3.1.9.1 Limpieza

Para llevar a efecto esta investigación primeramente se limpió el terreno con la ayuda de una maquina rozadora.

3.1.9.2 Distribución del terreno

Se delimitar el área total que será de 185.2/m² el área útil es 179.2m, Plantas por UE / 25, la parcela es de 3.20m de largo por 2m de ancho, con siete tratamientos con cuatro repeticiones.

3.1.9.3 Fertilización

Se procedió a la aplicación de los abonos en las parcelas con las dosis correspondiente, 1kg/m² de humus de lombriz en el tratamiento uno, 3kg/m² de humus de lombriz tratamiento dos, 5 kg/m² de humus de lombriz tratamiento tres, 1kgm² de Jacinto de agua tratamiento cuatro, 3kg/m² de Jacinto de agua tratamiento cinco, 5kg/m² de Jacinto de agua tratamiento seis, y dejando libre de abono a la parcela del testigo.

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIONES

4.1. Resultado

4.1.2 Altura de planta en cm

En el cuadro 10. Se detalla que la mayor altura de planta a los 15, 30 y 45 días, se logró con el tratamiento 3kg/m² Humus de lombriz con 24,18; 36,79y 55,56 cm respectivamente, y el tratamiento con menor altura fue con humus en 1kg/m² 23,33; 33,17 y 51,25 cm.

El tratamiento de 1kg/m² Jacinto de agua presentó la mayor altura a los 15 días con, 23,31cm, y luego a los 30 45 días la mayor altura lo reportó en 3kg/m² Jacinto de agua en 34,36 y 54,53cm, el análisis de varianza no presento diferencias estadísticas, entre los tratamiento respectivamente. Entre los tratamientos evaluados a los 45 días la mayor altura se determinó con 3kg/m² Humus de lombriz en 55,56 cm, y posteriormente a los 45 días el tratamiento mayor altura de planta con 3kg/m² Jacinto de agua en 54,53cm.

Cuadro 10. Altura de planta en cm a los 15,30, 45, días, comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.

Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	15 d	30 d	45 d
Humus 1 kg m ²	23,33 a	33,17 a	51,25 a
Humus 3 kg m ²	24,18 a	36,79 a	55,56 a
Humus 5 kg m ²	23,03 a	35,42 a	53,45 a
Jacinto de agua 1 kg m ²	23,31 a	34,22 a	52,59 a
Jacinto de agua 3 kg m ²	23,25 a	34,36 a	54,53 a
Jacinto de agua 5 kg m ²	23,31 a	33,55 a	53,31 a
Testigo	21,97 a	31,89 a	48,34 a
CV (%)	6,60	9,87	9,99

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

4.1.3 Diámetro del tallo en mm

El cuadro 11, se detalla que el mayor diámetro del tallo a los, 45, días, se logró en el tratamiento con 5kg/m² humus de lombriz en 9,11mm, mientras que el menor diámetro lo reportó el tratamiento con, 1kg/m² de humus de lombriz en 6,86mm.

El mayor diámetro tallo, se logró en el tratamiento en 1kg/m² de Jacinto de agua a los 15 días en 3, 89mm, mientras que a los 30,45 días fue el tratamiento con mayor diámetro del tallo en 3kg/m² y 5kg/m² Jacinto de agua en, 5,36; 9,06mm, y el menor diámetro del tallo lo reportó el tratamiento testigo en 3,19; 4,64mm. Analizando los tratamientos antes mencionado el humus y Jacinto de agua reportan el mayor diámetro del tallo en 5kg/m², humus de lombriz en; 9,11mm, 3kg/m² de Jacinto de agua, 9,06mm, y el menor diámetro del tallo fue el testigo en 3,19; 4,64mm. el análisis de varianza presenta diferencias estadísticas en la altura de planta a los 15 días.

Cuadro 11. Diámetro del tallo a los 15, 30, 45, días, comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Maná, año2014.

Tratamientos	Diámetro de tallo (mm)		
	15 d	30 d	45 d
Humus 1 kg/ m ²	3,89 a	5,09 a	6,86 a
Humus 3 kg /m ²	3,92 a	5,81 a	8,97 a
Humus 5 kg /m ²	3,92 a	5,75 a	9,11 a
Jacinto de agua 1 kg/ m ²	3,89 a	5,36 a	8,17 a
Jacinto de agua 3 kg /m ²	3,86 a	5,36 a	9,06 a
Jacinto de agua 5 kg /m ²	3,86 a	5,20 a	8,06 a
Testigo	3,19 b	4,64 a	6,59 a
CV (%)	7,33	13,23	18,43

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

4.1.4 Número de fruto por planta

El cuadro 12 se detalla el mayor número de fruto por planta a los 65, 80,95a los 80 días el mayor número de fruto lo reportó el tratamiento, con 5kg/m² de humus de lombriz en 18,25, mientras que el menor número a los 95 días lo presentó el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 1,50 frutos. A los 80 días el mayor número de fruto lo presentó el tratamiento con 1kg/m² Jacinto de agua en 17,25 número de fruto, mientras que el menor número de fruto se obtuvo el tratamiento con 1kg/m² de humus de lombriz en 2, 25, a los 95 días el análisis de varianza presento diferencias estáticas en los tratamientos

Analizando los tratamiento se determinó que el mayor número de futo a los 80 días en 5kg/m² de humus de lombriz en 18,25 fruto, y finalmente a los 95 días el menor número de fruto lo reportó en 5kg/m² de humus de lombriz en 1,50 frutos. En el análisis de varianza presento diferencias estadísticas en el número de fruto a los 65 días.

Cuadro 12. Número de fruto a los 65, 80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón la Maná, 2014.

Tratamientos	Número de fruto					
	65 d		80 d*		95 d*	
Humus 1 kg m ²	5,00	ab	11,75	a	2,25	a
Humus 3 kg m ²	2,00	c	14,25	a	2,00	a
Humus 5 kg m ²	5,00	ab	18,25	a	1,50	a
Jacinto de agua 1 kg m ²	3,00	bc	17,25	a	2,25	a
Jacinto de agua 3 kg m ²	6,25	a	12,25	a	3,00	a
Jacinto de agua 5 kg m ²	2,75	bc	12,00	a	3,50	a
Testigo	4,67	abc	8,75	a	2,75	a
CV (%)	26,83		22,51		25,12	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey
 Datos transformados $\sqrt{x+1}$

4.1.5 Peso del fruto en gramo

En el cuadro 13 a los 65,80, 95, días se detallan los mejores peso en gramo, a los 95 días el mayor peso del fruto lo determina el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 101,63g, y a los 80 días tratamiento con menor peso fue con 5kg/m² de humus de lombriz 72,35g.

A los 80 días el mayor peso lo determina el tratamiento con 5kg/m² Jacinto de agua en 91,58g, y mientras que el menor peso lo reportó el tratamiento testigo con 75,38g.

Analizando los datos se determina que a los 95 días el tratamiento con mayor peso lo reportó con 5kg/m² de humus de lombriz en 101,63g, mientras que el tratamiento testigo reportó en menor peso 75,38g el análisis de varianza no presento diferencias estadísticas. En los tratamiento

Cuadro 13. Peso del fruto a los 65,80, 95, días 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.

Tratamientos	Peso de fruto (g)		
	65 d	80 d	95 d*
Humus 1 kg m ²	88,50 a	79,79 a	86,17 a
Humus 3 kg m ²	84,50 a	85,03 a	79,33 a
Humus 5 kg m ²	78,36 a	72,35 a	101,63 a
Jacinto de agua 1 kg m ²	88,00 a	80,22 a	87,08 a
Jacinto de agua 3 kg m ²	82,52 a	81,00 a	82,79 a
Jacinto de agua 5 kg m ²	79,96 a	91,58 a	87,56 a
Testigo	75,38 a	86,70 a	81,50 a
CV (%)	17,80	15,38	20,10

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey
Datos transformados $\sqrt{x+1}$

4.1.5.1 Largo del fruto en mm

En el cuadro 14 se detalla el mayor largo del fruto en mm a los 65, 80, 95, días, a los 65 días el tratamiento con mayor longitud del fruto lo reportó 5kg/m² de humus de lombriz en 163, 83mm y la menor longitud se obtuvo en el tratamiento con 3kg/m² Jacinto de agua en 129,99mm.

A los 80 días el tratamiento con mayor longitud del fruto se presentó con 5kg/m² Jacinto de agua en 162,75mm, y el menor largo del fruto lo reportó el tratamiento con 1kg/m² de humus de lombriz en 139,75mm. A los 95 días el tratamiento con mayor longitud del fruto lo reportó con 5kg/m² Jacinto de agua en 159, 38mm, mientras que la menor longitud lo registró el tratamiento con 5kgm² de humus de lombriz en 121, 25mm. Analizado el largo del fruto se determina que el mayor promedio lo reportó el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 163, 83mm, mientras que la menor longitud lo registró el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 121,25mm.

Cuadro 14. Largo del fruto en mm a los 65,80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.

Tratamientos	Largo de fruto (mm)		
	65 d	80 d	95 d
Humus 1 kg m ²	163,75 a	139,75 a	158,75 a
Humus 3 kg m ²	160,00 a	141,88 a	146,67 a
Humus 5 kg m ²	163,83 a	141,88 a	121,25 a
Jacinto de agua 1 kg m ²	143,33 a	148,09 a	142,33 a
Jacinto de agua 3 kg m ²	129,99 a	150,87 a	125,50 a
Jacinto de agua 5 kg m ²	136,25 a	162,75 a	159,38 a
Testigo	140,67 a	158,31 a	155,00 a
CV (%)	11,74	12,24	17,06

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

4.1.5.2 Diámetro del fruto en mm

En el cuadro 15 se determina el mayor diámetro del fruto en mm a los 65, 80,95, días, a los 65 días el tratamiento con mayor diámetro fue 3kg/m² de Jacinto de agua en 46,53mm, y el menor diámetro lo reportó el tratamiento testigo con 42,58mm. A los 80 días el tratamiento con mayor diámetro lo presentó en 5kgm² de Jacinto de agua 49,78, y el menor diámetro se obtuvo en el tratamiento testigo 41,99mm. A los 95 días el tratamiento de mayor diámetro se determinó en 5kg/m² de Jacinto de agua con 45,63mm, y el menor diámetro lo reportó el tratamiento con 1kg/m² de humus de lombriz en 40,67mm, a los 95 días.

Analizado los tratamientos a los 65; 80; 95 días se determina que el mayor diámetro del fruto con 3kg/m² de Jacinto de agua en 46,53mm, y el menor diámetro lo reportó el tratamiento testigo con 42,58 mm, el análisis de varianza no presento deferencias estadística en los tratamientos.

Cuadro 15. Diámetro del fruto a los 65, 80, 95, días comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014.

Tratamientos	Diámetro de fruto (mm)		
	65 d	80 d	95 d
Humus 1 kg m ²	45,84 a	43,13 a	40,67 a
Humus 3 kg m ²	47,50 a	45,13 a	41,38 a
Humus 5 kg m ²	43,11 a	42,16 a	42,88 a
Jacinto de agua 1 kg m ²	45,56 a	48,10 a	44,08 a
Jacinto de agua 3 kg m ²	46,53 a	43,39 a	43,92 a
Jacinto de agua 5 kg m ²	46,38 a	49,78 a	45,63 a
Testigo	42,58 a	41,99 a	45,04 a
CV (%)	9,42	11,50	11,40

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

4.1.5.3 Análisis económico de los tratamientos.

En el tratamiento 1 el costo de producción fue de \$ 20,13, con una utilidad de \$ 3,68 y una rentabilidad de \$ 8,04 y finalmente la relación beneficio costo es de \$ 2,50

El tratamiento 2 presenta un costo de producción de \$ 24.39 y una utilidad de \$ 1,18 con una rentabilidad de \$ 24, 59, y una relación beneficio costo \$ 1,01

En el tratamiento 3 se detalla el costo de producción \$ 29,73, con una utilidad de \$1,50, y una rentabilidad de \$ 34,13 y reportó una relación beneficio costo de\$ 0,87.

El tratamiento 4 presenta un costo de producción de \$ 20,05 con una utilidad de \$ 2,81 y una rentabilidad de \$ 5,84 y la relación beneficio costo \$ 3,43

Se determina en el tratamiento 5 el costo de producción de \$ 24,69 y una utilidad de \$ 2,56 y se determina una rentabilidad de \$ 22,62 y una relación beneficio costo de \$ 1,09

El tratamiento 6 se detalla el costo de producción de \$ 29,33 y una utilidad de \$0,45 con una rentabilidad de \$ 32,04 y una relación beneficio costo de \$0,19

Cuadro 16. Análisis económico por tratamiento en el comportamiento agronómico en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con diferentes abonos orgánicos en El Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná, 2014

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
COSTOS							
Mano de obra	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Materiales	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
Alquiler de terreno	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Compra de plántulas	15	15	15	15	15	15	15
Abonos e insumos	2,4	7,2	12	2,32	6,96	11,6	0
Costo Total USD/T	20,13	24,93	29,73	20,05	24,69	29,33	17,73
INGRESOS							
Área en m ²	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Costo total USD/m ²	1,23	0,99	0,83	1,24	1	0,85	1,4
Producción (Kg.)	17,9	19,63	23,48	17,19	20,49	22,39	12,55
Precio de vta. público	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
Total ingresos USD.	23,81	26,11	31,23	22,86	27,25	29,78	16,69
Utilidad USD	3,68	1,18	1,5	2,81	2,56	0,45	1,04
Rentabilidad %.	0,18	0,05	0,05	0,14	0,10	0,02	0,06
Beneficio/Costo USD.	18,28	4,73	5,05	14,01	10,37	1,53	5,87

4.1.5.4 Discusión

Como resultado obtenido presenta la siguiente discusión de las variables evaluadas, altura de planta, número de fruto, peso del fruto largo del fruto, diámetro del fruto. Entre los tratamientos evaluados a los 45 días la mayor altura de planta se determinó con 3kg/m² Humus de lombriz en 55,56cm, y posteriormente a los 45 días el tratamiento mayor altura de planta con 3kg/m² Jacinto de agua en 54,53 cm estos valores son superiores a los reportados por Vásquez en el sector del Recinto el Limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayas en el 2007, que obtuvo un promedio de 27cm de altura de planta,

mientras que Tapia José en la zona de Quevedo 2002 obtuvo un promedio de 19,13,cm de altura de planta estos promedio aún son inferiores a los de investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná.

Analizando los tratamientos antes mencionado el humus y Jacinto de agua reportan el mayor diámetro del tallo en 5kg/m², humus de lombriz en; 9,11 mm, al verificar esta información se determina que el valore reportado por Tapia José en la zona de Quevedo 2002, en 3,87mm, son inferiores a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná. Analizando los tratamiento se determinó que el mayor número de futo a los 80 días en 5kg/m² de humus de lombriz en 18,25 fruto, y finalmente a los 95 días el menor número de fruto lo reportó en 5kg/m² de humus de lombriz en 1,50 frutos.

Analizando los datos se determina que a los 95 días el tratamiento con mayor peso con 5kg/m² de humus de lombriz en 101,63g, mientras que el testigo reportó un menor peso 75,38g, al comparar los resultados podemos observar que los valores son mayor a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná con 114 y 97,50 gramos; mientras que Tapia José en la zona de Quevedo 2002 y Vásquez en el sector del Recinto el Limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayasen el 2007, reportó promedio de 144,95 gramos, característica propia de los diferentes híbridos de pimienta

Al analizado los datos del largo del fruto se determina que el mayor promedio lo reportó el tratamiento con 5kg/m² de humus de lombriz en 163,83mm, Tapia José en la zona de Quevedo 2002, quien registró promedios de 110,84 cm de longitud del fruto mientras que Vásquez en el sector del Recinto el Limón, Cantón Palestina, Provincia del Guayas 2007 registró promedios de del largo del fruto 140, 53 mm, al comparar estos valores se determina que son inferiores a los de la investigación del Centro Experimental la Playita del Cantón la Maná.

Analizado los tratamientos a los 65; 80; 95 días se determina que el mayor diámetro del fruto en 3kg/m² de Jacinto de agua en 46,53mm, y el menor diámetro lo reportó el tratamiento testigo con 42,58mm. Estos valores son inferiores a los reportados por Tapia José en la zona de Quevedo en el 2002, quien reporta un diámetro de 30,87mm diámetro del fruto

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

5.1 Conclusión

Se observa que en la investigación en la mayoría de las variables no presentaron diferencias estadísticas en los tratamientos con humus de lombriz y Jacinto de agua respectivamente.

- El tratamiento 3kg/m^2 Humus de lombriz presentó la mayor altura de planta en cm, a los 45 días 55,56cm.
- se determina que el mayor diámetro del tallo lo reportó el tratamiento con humus de lombriz en 5kg/m^2 , a los 45 días, en 9,11mm
- También podemos concluir. que los 80 días el mayor número de fruto lo reportó el tratamiento, con 5kg/m^2 de humus de lombriz en 18,25 frutos
- el mayor peso del fruto en gramo se logró a los, 95, días con el tratamiento con 5kg/m^2 de humus de lombriz, en 101,63g
- la mayor longitud del fruto a los 65, días lo reportó el tratamiento con 5kg/m^2 de humus de lombriz, en 163,83mm
- se determina que a los 80 días el tratamiento con mayor diámetro lo presentó en 5kg/m^2 de Jacinto de agua 49,78mm
- la hipótesis que planteo con 5kg/m^2 de humus de lombriz se acepta yaqué en la mayoría de las variables se obtuvo los mejores rendimiento
- El tratamiento con 1kg/m^2 de humus de lombriz se obtuvo el mejor beneficio económica con \$ 18.28, y la mejor producción

5.1.2 Recomendación

- se pueden dosificar entre 5 y 3kg/m² de humus de lombriz ya que estos presentaron mejores promedio en altura de la planta.
- Se recomienda suministrar 5kg/m² de Jacinto de agua ya que a los 80 y 95 días en las variables largo del fruto y diámetro del fruto fue superior, a los otro tratamiento.
- Realizar más investigación sobre el abono Jacinto de agua utilizando niveles más altos de abonado.
- Se deben utilizar estos abonos orgánicos como son, el Jacinto de agua y el humus de lombriz, ya que permite tener producto libre de residuos químico y por ende apto para el consumo humano.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA CITADA

6.1 Bibliografía Citada

Agrobit.com (2010). A lo largo del ciclo de cultivo se irá 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

Agroterra (2012). Indica que la conservación y su almacenamiento en cámaras frigoríficas a una temperatura de 0°C y con una humedad del 85 – 90 % permite su conservación durante 30 – 35 días

Aparcana (2008). Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos) lo que permite elevar la actividad biológica de los suelos

Arteaga (2007). Menciona que disminuyen la erosión del suelo, tanto del agua como del viento, aumentan la retención de agua

Basaure P. (2006). Manual de lombricultura. Recuperado el 14 de Julio.
<http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/13040>

Basaure P. (2006). La acción de las lombrices da al sustrato un valor agregado, permitiendo valorarlo como un abono completo y eficaz mejorador de suelos. Tiene un aspecto terroso, suave e inodoro

Blanca, A. (2008). Introducción a las hormonas vegetales. Recuperado el 10 de mayo del 2013. http://fisiohorticola.files.wordpress.com/2008/08/clase-1-introduccion_a_las_hormonas_vegetales.pdf

Blanca, A. (2008). Ventajas Presenta ácidos húmicos y fúlvicos que por su estructura coloidal granular, mejora las condiciones del suelo, retiene la humedad

Bacilio V (2005). Manifiesta que la preparación del suelo se debe efectuar para cada periodo de siembra;

Bugarín (2011). Menciona que 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

Cabello M (2005, en línea). Señalan que el pimiento se adapta a numerosos suelos, siempre que estén bien drenados, ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular

Concope.gov.ec. (2010). El déficit hídrico ocasiona un descenso en la producción en cantidad y calidad al reducirse al número de frutos y/o su peso unitario, incrementándose la proporción de frutos no comerciales

Concope.gov.ec. (2010). En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc.

Chávez (2011). Determina que el marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada el más frecuentemente empleado en los invernaderos es de 1 metro entre líneas y 0,5 metros entre plantas

Departamento Agro meteorológico San Juan (2014). Esta investigación se realizó en el Centro Experimental “La Playita” del Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi, en las coordenadas (Latitud: S 1°02′24” 26′26.70” y a una altitud de 179 m.s.n.m., la investigación se inició en agosto y culminó en noviembre teniendo una duración de 4 meses del 2014

Edifarm, (2010). Menciona que el biol se aplica como fertilizante foliar, el cual es un preparado orgánico líquido; que se aplica en las hojas de las plantas, que a más de entregar nutrientes, ayudan a prevenir ataques de hongos

Fertiberia.com (2010). Poda de formación 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

Fertiberia.com. (2010). Requiere suelos profundos sueltos drenaje, el cultivo del pimiento se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados

González G. (2005). Manifiesta que el suelo debe mantenerse libre de malezas para evitar la competencia de luz, humedad y nutrientes.

González, (2008). Tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos. Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica

González (2010). Materia orgánica (descomposición aeróbica de materia orgánica), elaborado a partir de planta acuática, sin utilización de aditivos ni nutrientes adicionales

González, (2008). Tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos

Infoagro (2010, en línea). Mencionan tres grupos, de los cuales surgen las variedades de pimiento actuales

Infoagro (2006). El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo

Infojardín (2005). Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica.

Infoagro.com (2010). Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

Infoagro (2011). Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos)

Jesús M (2005, en línea). Menciona que la humedad relativa del aire óptima es 50 - 70 %. Humedad es más elevada, origina el desarrollo de enfermedades en las partes aéreas de la planta y dificulta la fecundación.

Manual agropecuario p, 114 (2002). Clasificación taxonómica del pimiento

Melgor (2010). Indica que entre el 50 – 70 % de humedad, las humedades más bajas le afectan considerablemente. El riego por goteo resulta ideal.

Morales M (2005, en línea). El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de gran consumo mundial que en los últimos años ha experimentado un incremento considerable en la producción y su nivel de exportación

Ministerio De Agricultura (2005). Según estimación del Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2005 se cosechó 1 760 hectáreas en la costa, de las cuales 1 298 hectáreas en Guayas, 448 ha en Manabí y 14 ha en Esmeraldas

Orellana (2011). 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

Ordoñez (2010). Indica que las extracciones por hectáreas se calcula en: 200 Kg de N, 50 Kg de P₂O₅, 270 Kg de K₂O₅ abonado, una aportación de 30 – 40 T/Ha de estiércol. Abonado de fondo por hectáreas:

Promesa (2005). Establece que también es frecuente disponer líneas de cultivo pareadas, distantes entre sí 0,80 metros y dejar pasillos de 1,2 metros entre cada par de líneas

Promesa (2005). Indica que el tutorado es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad

Ramírez (2011). Indica que las variedades dulces de gran tamaño, cultivadas principalmente en invernaderos: Valenciano-Cornicabra-LamuYo-Gedeón-Argos-Sonar-Toledo-Clovis-Jericó-vidi-Latino-Apolo-Pacific-Dulce-ItalianoLipari

Raaa.org (2010). Aporcada práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular

Ramírez. G (2008). Indica que los valores nutritivos el humus de lombriz resulta rico en elementos nutritivos, rindiendo en fertilidad 5 a 6 veces más que con el estiércol común

Rivera F (2010). Manual práctico de horticultura orgánica. Editorial Limerín. Madrid – España pp. 120.

Rosales (2007). Determina que 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.

Rosales (2007). Propiedades físicas el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

Romero S (2007). Fruto baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco);

Santacruz (2012). Menciona que es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración

Solano (2008). Indica que 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.

Téllez, V. (2006). Los abonos agroecológicos. Que son los abonos Orgánicos (en línea) Colombia consultado el 25 de Septiembre del 2006 Disponible http://www.lanetaapc.org/biodiversidad/documentos/arrequin_#siete

Torres S (2005). Indica que el cultivo de pimiento requiere suelos francos, sueltos, con buena capacidad para retener agua, bien drenados; con pH de 6,0 a 7,5 lo que representa un rango amplio

Vásquez, A, (2007). Estudio agronómico de 2 híbridos de pimiento (*Capsicum annum* L.) con tres densidades de siembra y su efecto en la producción agrícola en el sector del recinto El Limón, cantón Palestina, provincia del Guayas.

Venegas, (2011). Indica que 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

(www.sica.gov.ec). La utilización de abonos orgánicos en el cultivo de 94 pimientos tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios en beneficio de los agricultores

VII
ANEXO

ANEXO 1

Cuadros medio de la investigación

Altura
planta 15 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	13,97	3	4,656	1,985	0,152
Tratamiento	10,16	6	1,694	0,722	0,637
Error	42,23	18	2,346		
Total	66,36	27			

Altura
planta 30 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	160,11	3	53,37	4,69	0,01
Tratamiento	60,1	6	10,02	0,88	0,53
Error	204,98	18	11,39		
Total	425,19	27			

Altura
planta 45 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	725,65	3	241,88	8,73	0,00
Tratamiento	134,29	6	22,38	0,81	0,58
Error	498,86	18	27,71		
Total	1358,8	27			

D tallo15 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	0,4	3	0,134	1,735	0,196
Tratamiento	1,67	6	0,279	3,613	0,016
Error	1,39	18	0,077		
Total	3,47	27			

D tallo 30 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	4,53	3	1,51	3,05	0,06
Tratamiento	3,84	6	0,64	1,29	0,31
Error	8,89	18	0,49		
Total	17,26	27			

D tallo 45 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	40,88	3	13,63	6,09	0,00
Tratamiento	26,1	6	4,35	1,95	0,13
Error	40,25	18	2,24		
Total	107,23	27			

L Fruto 65 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	7552,8	3	2517,6	8,38	0,00
Tratamiento	3861,35	6	643,56	2,14	0,11
Error	4204,51	14	300,32		
Total	15618,65	23			

L Fruto 80 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	574,33	3	191,44	0,58	0,64
Tratamiento	1882,46	6	313,74	0,94	0,49
Error	5992,12	18	332,9		
Total	8448,9	27			

L Fruto 95 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	1966,79	3	655,6	1,08	0,38
Tratamiento	5778,21	6	963,03	1,59	0,21
Error	10886,89	18	604,83		
Total	18631,89	27			

Dfruto 65 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	51,99	3	17,33	0,94	0,45
Tratamiento	54,81	6	9,14	0,5	0,8
Error	257,02	14	18,36		
Total	363,82	23			

D fruto
del 80 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	13,31	3	4,44	0,17	0,92
Tratamiento	221,75	6	36,96	1,39	0,27
Error	477,93	18	26,55		
Total	712,99	27			

D fruto
del 95 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	87,67	3	29,22	1,20	0,34
Tratamiento	80,87	6	13,48	0,55	0,76
Error	439,79	18	24,43		
Total	608,33	27			

Número
de fruto 65 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	27,86	3	9,29	3,22	0,06
Tratamiento	27,75	6	4,63	1,61	0,22
Error	40,34	14	2,88		
Total	95,96	23			

Número del fruto 80 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	1530,16	3	510,05	2,36	0,12
Tratamiento	450,05	6	75,01	0,35	0,9
Error	3026,1	14	216,15		
Total	5006,3	23			

número
del fruto 95 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	360,71	3	120,24	4,16	0,02
Tratamiento	266,5	6	44,42	1,54	0,22
Error	519,79	18	28,88		
Total	1147	27			

Peso
de fruto 65 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	944,34	3	314,78	1,96	0,16
Tratamiento	897,29	6	149,55	0,93	0,5
Error	2889,85	18	160,55		
Total	4731,48	27			

peso
de fruto 80d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	2,68	3	0,893	1,184	0,344
Tratamiento	10,71	6	1,786	2,368	0,073
Error	13,57	18	0,754		
Total	26,96	27			

Peso de
fruto 95 d

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Repetición	530,64	3	176,88	0,3	0,83
Tratamiento	1281,75	6	213,62	0,36	0,89
Error	10651,38	18	591,74		
Total	12463,77	27			

Anexo 2 fotografía



Foto 1. Aplicación de abono



Foto2. Medición del diámetro del tallo



Foto 3. Altura de planta



foto 4. Contando los frutos.



Foto 5. Peso del fruto en gramo



Foto. Repetición 1



Foto. Repetición 2



Foto. Repetición3



Foto. Repetición 4



Foto. Cuajado de la planta



Foto. Pimiento cosechado



Foto. Pesando los fruto en la cosecha