



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

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DIFERENTES
ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA
MARÍA UTEQ, AÑO 2014.**

Previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR

JOSE LUIS GUAMANGALLO ALVARADO

DIRECTOR

Ing. ALFONSO VELASCO MARTINEZ M.Sc.

QUEVEDO – LOS RÍOS ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, José Luis Gumangallo Alvarado, 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 incluye 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 régimen y por la normatividad institucional vigente.

JOSE LUIS GUAMANGALLO ALVARADO.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Alfonso Velasco Martínez** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado **José Luis Guamangallo Alvarado**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2014** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Alfonso Velasco Martínez
DIRECTOR DE TESIS



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

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO
(*Capsicum annum*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN
LA FINCA EXPERIMENTAL LA MARÍA UTEQ, AÑO 2014”**

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERA AGROPECUARIA**.

Aprobado:

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Agustín Sabando Ávila MSc. Ing. Ronald Roberto Cabezas Congo MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO - ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

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

A la **UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me permitió formar parte de esta gran familia y de manera especial a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria por haber hecho posible la formación académica profesional.

Al Dr. Raúl Díaz Ocampo, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

A la Ing. Dominga Rodríguez, MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica. A los Miembros del Tribunal de calificación de tesis ya que enriquecieron de sabiduría en mi formación profesional.

Agradezco de manera infinita a mi Director de Tesis Ing. Alfonso Velasco Martínez MS.c., a todos los docentes de la facultad por su entrega abnegada y su trabajo constante en la formación de la Ingeniería Agropecuaria.

JOSE LUIS GUAMANGALLO ALVARADO

DEDICATORIA

Le agradezco a Dios por darme salud y fuerza para seguir adelante en mis estudios de investigación.

A mis padres Ángela Alvarado y Cesar Guamangallo por apoyarme siempre en todo momento por ese apoyo incondicional moral y económico.

A mi Esposa Vanessa Guerra y a mis hijas Katherine y Joselyn que fueron motivo para seguir adelante y ser ejemplo para ellas gracias por su confianza depositada en mí.

A mis hermanos que me apoyaron siempre con sus consejos para superarme.

A mis amigos que compartieron sus conocimientos y así hacer realidad el sueño de ser un profesional.

Gracias.....

JOSE LUIS GUMANGALLO ALVARADO

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental La María propiedad de la UTEQ. Que se encuentra ubicada en el km 7 1/2 vía Quevedo el Empalme, provincia de Los Ríos, su ubicación geográfica en las coordenadas, Longitud 1° 02' 24" y de Longitud oeste de 70° 26' 26". La investigación tuvo una duración de 120 días. Se evaluó la fertilización orgánica en la producción de pimiento (*Capsicum annuum*) aplicados al suelo con siete tratamientos diferentes, cuatro repeticiones por cada tratamiento. El mejor resultado fue el T3 (5kg/hl) de humus de lombriz en producción alcanzando 58,12kg, con 1,30% en relación beneficio costo, mientras que el de menor rentabilidad fue el tratamiento T7 (44,2 kg) es decir el 0,71%. Para la comparación entre los tratamientos. Se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, las variables en estudio fueron altura de planta, longitud de tallo, largo y ancho de fruto, número de fruto y rendimiento de fruto. El análisis estadístico mostró diferencia estadísticas en la variable longitud de tallo entre los 15 y 45 días, en el ancho del producto y rendimiento. La mayor presencia de frutos fue en el tratamiento T3 (5kg/hl) humus de lombriz con 830 frutos de pimiento.

ABSTRAC

This research was conducted at the Experimental Farm La Maria property UTEQ. Which is located at km 7 1/2 via the Empalme Quevedo, province of Los Rios, geographic location coordinates, length and 1° 02' 24" west longitude 70° 26' 26". The investigation lasted 120 days. Organic fertilization was evaluated in the production of pepper (*Capsicum annum*) applied to the soil with seven different treatments, four replicates per treatment. The best result was the T3 (5kg / hl) of vermicompost production reaching 58,12kg, with 1.30% on cost benefit, while the lower profitability was the T7 (44.2 kg) treatment that is 0.71%. For comparison between treatments. Tukey's test at 5% probability was used, the study variables were plant height, stem length, length and width of fruit, fruit number and fruit yield. Statistical analysis showed statistical difference in the variable length of stem between 15 and 45 days in the width of the product and performance. The increased presence of fruit was in Q3 (5kg / hl) humus with sweet peppers 830 treatment.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	vii
ABSTRAC	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
INDICE EN GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Hipótesis	4
1.3.1.	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1.1. Origen del Pimiento.....	6
2.1.2. Morfología de la planta.....	7
2.1.2.1. Planta.....	7
2.1.2.2. Sistema radicular	7
2.1.2.3. Tallo principal	7
2.1.2.4. Hoja.....	7
2.1.2.5. Flor.....	8
2.1.2.6. Fruto.....	8
2.1.3. Requerimientos Edafo-climáticos.....	8
2.1.3.1. Temperatura.....	8

2.1.3.2.	Luminosidad.....	9
2.1.3.3.	Suelo.....	9
2.1.3.4.	Agua.....	10
2.1.4.	Manejo del Cultivo.....	10
2.1.4.1.	Preparación del Suelo.....	10
2.1.4.2.	Siembra.....	10
2.1.4.3.	Plantación.....	10
2.1.4.4.	Rotación.....	11
2.1.4.5.	Abonado.....	11
2.1.4.6.	Escardas.....	11
2.1.4.7.	Riego.....	11
2.1.4.8.	Tutorado.....	12
2.1.4.9.	Poda.....	12
2.1.4.10.	Recolección.....	12
2.1.4.11.	Rendimientos.....	13
2.1.4.12.	Producción de semillas.....	13
2.2.	Fertilización Orgánica.....	13
2.2.1.	Abonos Orgánicos.....	13
2.2.2.	Ventajas.....	14
2.2.3.	Abonos orgánicos líquidos.....	15
2.2.4.	Importancia de los abonos orgánicos.....	15
2.2.5.	Propiedades de los abonos orgánicos.....	16
2.2.6.	El humus.....	16
2.2.7.	Propiedades del humus.....	18
2.2.7.1.	Requerimientos básicos para la lombricultura.....	19
2.2.7.2.	Características del humus.....	19
2.2.7.3.	Elaboración del humus.....	20
2.2.8.	Lirio acuático o Jacinto de agua (<i>Eichornia crassipes</i>).....	20
2.2.8.1.	Características y reproducción de Jacinto de Agua.....	20
2.2.8.2.	Potencial des contaminante de Jacinto de agua.....	21
2.2.8.3.	Usos de la biomasa del Jacinto de agua.....	21
2.2.8.4.	Principales daños causados por Jacinto de agua.....	22
2.3.	Fertilización en Pimiento.....	22
2.3.1.	Función Principales Nutrientes Absorbidos por Pimiento.....	22

2.3.1.1.	Nitrógeno.....	22
2.3.1.2.	Papel del fosforo en la planta.....	23
2.3.1.3.	Papel del potasio en la planta.....	24
2.4.	Plagas y Enfermedades del pimiento.....	25
2.4.1.	Plagas.....	25
2.4.1.3.	Trips.....	26
2.4.1.5.	La Mosca Blanca.....	26
2.4.2.	Enfermedades.....	27
2.4.3.	Síntomas.....	27
2.4.3.1.	Control.....	27
2.4.4.	Podredumbre del tallo.....	27
2.4.4.1.	Agente casual.....	27
2.4.4.2.	Síntomas.....	28
2.4.4.3.	Control.....	28
2.4.5.	Podredumbre de raíces y cuello.....	28
2.4.5.1.	Agente casual.....	28
2.4.5.2.	Síntomas.....	28
2.4.5.3.	Control.....	28
2.4.6.	Marchitamiento.....	28
2.4.6.1.	Agente casual.....	28
2.4.6.2.	Síntomas.....	28
2.4.6.3.	Control.....	29
2.4.7.	Mancha de la hoja.....	29
2.4.7.1.	Agente casual.....	29
2.4.7.2.	Síntomas.....	29
2.4.7.3.	Control.....	29
2.4.8.	Mancha bacteriana.....	29
2.4.8.1.	Agente casual.....	29
2.4.8.2.	Síntomas.....	29
2.4.8.3.	Control.....	29
2.4.9.	Podredumbre blanda.....	30
2.4.9.1.	Agente causal.....	30
2.4.9.2.	Síntoma.....	30
2.4.9.3.	Control.....	30

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Materiales.....	32
3.1.1. Localización y duración del experimento	32
3.1.2. Condiciones meteorológicas	32
3.2. Materiales y Equipos.....	32
3.3. Variables evaluadas.....	34
3.3.1. Altura de planta (cm).....	34
3.3.2. Diámetro del tallo (cm).....	34
3.3.3. Días a la floración.....	34
3.3.4. Días de formación del fruto.....	34
3.3.5. Número de frutos por planta.....	35
3.3.6. Largo de fruto (cm) a la cosecha.....	35
3.3.7. Diámetro del fruto (cm) a la cosecha.....	35
3.3.8. Peso de fruto (g).....	35
3.3.9. Rendimiento por (t).....	35
3.4. Diseño experimental	35
3.4.1. Delineamiento experimental.....	36
3.5. Análisis Económico	36
3.5.1. Ingreso bruto por tratamiento	36
3.5.2. Costos totales por tratamiento	37
3.5.3. Beneficio neto (BN).....	37
3.5.4. Relación Costo/Beneficio	37
3.6. Manejo del experimento.....	37
3.6.1. Preparación del terreno.....	37
3.6.2. Trasplante	38
3.6.3. Riego.....	38
3.6.4. Control de malezas.....	38
3.6.5. Abono.....	38
3.6.5.1. Tratamiento 1	38
3.6.5.2. Tratamiento 2.....	38
3.6.5.3. Tratamiento 3.....	38
3.6.5.4. Tratamiento 4	39
3.6.5.5. Tratamiento 5.....	39
3.6.5.6. Tratamiento 6.....	39

3.6.5.7. Controles fitosanitarios.....	39
4.1. Resultados	41
4.1.1. Altura de Planta.....	41
4.1.2. Diámetro de Tallo.....	42
4.1.3. Largo de Fruto.....	44
4.1.4. Ancho del fruto	45
4.1.5. Número de Frutos.	46
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1. Conclusiones.....	52
5.2. Recomendaciones	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	56

ÍNDICE DE CUADROS

1. Taxonomía del pimiento	6
2. Temperaturas críticas para pimiento.....	8
3. Características del humus	19
4. Composición general de jacinto de agua.	21
5. Condiciones meteorológicas en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>capsicum annum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.	32
6. Materiales y Equipos. Comportamiento Agronómico del Cultivo de Pimiento (<i>capsicum annum</i>) con diferentes Abonos Orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, Año 2014.....	33
7. Tratamientos a evaluar en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum</i>), con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.	34
8. Esquema del análisis de varianza en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.	36
9. Valores correspondientes a la relación Beneficio / Costo de cada uno de los tratamientos aplicados en el ensayo: “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.	50

INDICE EN GRÁFICOS

1. Valores promedios de altura de planta en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.” 41
2. Valores promedios de diámetro de tallo obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.” 43
3. Valores promedios de longitud de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.” 44
4. Valores promedios de ancho de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014”.Valores promedios de ancho de fruto obtenido. 45
5. Valores promedios de ancho de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.” 46
6. Valores promedios de los Rendimientos obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.” 47
7. Valores correspondientes a los costos de producción de cada uno de los tratamientos aplicados en el ensayo: “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 48

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Análisis de la varianza de altura de planta a los 15 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	57
2. Análisis de la varianza de altura de planta a los 30 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	57
3. Análisis de la varianza de altura de planta a los 45 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	58
4. Análisis de la varianza de altura de planta a los 60 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	58
5. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 15 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	59
6. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 30 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	60
7. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 45 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	60
8. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 60 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (<i>Capsicum annuum</i>) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	61

9. Análisis de la varianza de largo del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	61
10. Análisis de la varianza del ancho del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.....	62
11. Análisis de la varianza de rendimiento del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014	62
12. Galería de fotos	64

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La tendencia mundial hacia el consumo de alimentos más saludables va ganando espacio en nuestro país, los desequilibrios en la alimentación con evidencias catastróficas para la salud y la nutrición van impulsando el consumo de hortalizas como alternativas más saludables por sus mínimos contenidos azúcares, grasas y carbohidratos y en especial el pimiento por sus buenos contenidos de vitaminas A y C, minerales y aminoácidos.

El pimiento (*Capsicum annum L.*) además ha venido ganando importantes espacios en nuestras mesas por su variado esquema de consumo en fresco ó como conserva, así como por sus diferentes colores (verde, amarillo, rojo, morado) y variados sabores que condimentan adecuadamente una serie de platos y ensaladas, ya sean basados en carnes o vegetales.

La producción orgánica de alimentos es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos, los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

En el Ecuador la producción de hortalizas está proyectándose con éxito tanto en los mercados locales como en los mercados internacionales debido a su reconocida calidad lo que está motivando que cada vez los agricultores incursionen en este importante reglón productivo. **(Infoagro, 2013).**

Una de las preocupaciones en la actualidad es el uso de fertilizantes minerales que han ido destruyendo los suelos por esta razón se debe tomar conciencia a los agricultores en el uso de dichos fertilizantes

Por esta razón que esta investigación tiene como objetivo utilizar abonos orgánicos que buscan reciclar desechos de cosechas agrícolas excreciones de animales que constituyen una alternativa agrícola y ecológica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico del pimiento con la aplicación de dos abonos orgánicos y tres dosis de los mismos en la finca Experimental La María de la UTEQ en el cantón Mocache año 2014.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el mejor tipo de abono orgánico en la producción de pimiento de la finca experimental La María
- Establecer el comportamiento agronómico de los tratamientos con la aplicación de tres niveles de abono orgánico en el cultivo de pimiento.
- Elaborar el análisis económico de los tratamientos del estudio.

1.3. Hipótesis

1.3.1.

H1: La aplicación de abonos orgánicos en las dosis adecuadas permite mejorar la productividad, calidad y rentabilidad del cultivo de pimiento.

Ho: Ninguno de los tratamientos estudiados permiten mejorar la productividad, calidad y rentabilidad del cultivo de pimiento.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Origen del Pimiento

Es una planta cuyo origen se sitúa en América del Sur, su cultivo comenzó en la zona de Perú-Bolivia y de aquí se extendió por el resto del continente, es un producto cultivado desde la antigüedad por los Indios que allí vivían constituyendo un alimento básico en su dieta **(Miniagri, 2008)**

Es un fruto de sabor algo amargo y rico en vitaminas, especialmente en vitamina C, su utilización principal es para el consumo fresco como hortaliza condimento y colorante, algunas variedades también se utilizan como plantas ornamentales, otras utilizations que tiene este cultivo son la extracción de oleorresinas o su empleo como sazonador o adobo en embutidos. Parece ser que tiene propiedades medicinales, digestivas y diuréticas **(Miniagri, 2008)**

Taxonomía de la Planta

Cuadro 1. Taxonomía del pimiento

Reino	Vegetal
Subreino	Fanerógama
Clase	Monocotiledóneas
Familia	Solanaceae
Nombre	Capsicum Annum
Genero	Capsicum Sp.
Especie	Capsicum Annum L.
Nombre	Pimentón

Fuente: (Platarun, 2010).

2.1.2. Morfología de la planta

2.1.2.1. 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) (**Fertiberia, 2010**).

2.1.2.2. 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 (**Fertiberia, 2010**).

2.1.2.3. 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) (**Fertiberia, 2010**).

2.1.2.4. 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 intersección de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variables en función de la variedad existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (**Fertiberia, 2010**).

2.1.2.5. 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 autógena aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10% (**Fertiberia, 2010**).

2.1.2.6. 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 (**Fertiberia, 2010**).

2.1.3. Requerimientos Edafo-climáticos

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 (**Fertiberia, 2010**).

2.1.3.1. Temperatura

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

Cuadro 2. Temperaturas críticas para pimiento.

Fases del cultivo	Optima	Temperatura (C°)		
		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, Pimiento y Hortalizas, 2012).

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 frutos distribuidos alrededor del principal acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras etc. **(Infojardin, 2012)**.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño que pueden presentar de formaciones reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocàrpicos, las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos **(Infojardin, 2012)**.

2.1.3.2. Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. Necesita mucha luz y ser plantados a pleno sol **(Infojardin, 2012)**

2.1.3.3. Suelo

Requiere suelos profundos, sueltos, ricos y con buen drenaje, el cultivo del pimiento se adapta a numerosos suelos siempre que estén bien drenados, ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular, prefiere los suelos profundos, ricos en materia orgánica, suelto, bien aireada y permeable. No es muy sensible a la acides del suelo adaptándose bien a un rango de PH entre 5,5, y 7 **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

Los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos y arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con un buen drenaje. Los suelos encharcados y asfixiantes favorecen el desarrollo de hongos en raíces y la pudrición consiguiente de éstas **(Agrobic, 2011)**.

2.1.3.4. Agua

Entre el 50 – 70% de humedad, las humedades más bajas le afectan considerablemente (**Biblioteca de la Agricultura, 2010**).

2.1.4. Manejo del Cultivo

2.1.4.1. Preparación del Suelo

La preparación del suelo en realizar el pase de arado de disco a una profundidad de 20cm, y de dos rastra esto es después de haber desmalezado sea esta manualmente o mecanizado, con esto se obtiene u suelo suelto para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo (**Sica, 2010**).

2.1.4.2. Siembra

El sistema tradicional de implantación del cultivo de pimiento más utilizado es el trasplante de plantas criadas en semillero, la técnica de la siembra directa se está extendiendo en el cultivo del pimiento destinado a la industria especialmente para la obtención de pimentón. Se siembra en semillero a cubierto en febrero – marzo a una profundidad de 2 -3 mm, es recomendable hacerlo en bandejas de alvéolos. Germinan entre 8 y 20 días después. Puede realizarse directamente o por trasplante, en el primer caso se recomienda sembrar 50 semillas/m² y ralea a los 10 días después de germinación (**Fertiberia, 2010**)

2.1.4.3. Plantación

A los dos meses de la siembra, cuando las plantitas tienen más de 15 cm. de altura con 5 o 6 hojas, se las planta en el campo separadas unos 40-50 cm. entre plantas y de 60-70 cm entre líneas. Antes se debe arar la tierra para airearla y aportar 3 kilos/m² de compost, estiércol o humus de lombriz (**Sica, 2010**).

Tras el trasplante se puede hacer una poda de la yema central con el fin de que emitan varias ramas laterales y la planta adquiera un gran volumen. En invernadero el marco de plantación más frecuentemente empleado es de 1 metro entre líneas y 50 cm. 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 **(Sica, 2010)**.

2.1.4.4. Rotación

No debe repetirse en el mismo terreno ni tras otras Solanáceas como tomates berenjenas o patatas porque comparten las mismas enfermedades producidas por hongos del suelo, como la "Tristeza del pimiento" **(Sica, 2010)**.

2.1.4.5. Abonado

Con el aporte inicial de estiércol o compost es suficiente pero si el suelo es pobre o se busca un mayor rendimiento, es posible añadir 40 gramos por planta de fertilizante 15-15-15, repartiendo en 2 aplicaciones de 20 gramos cada una durante el ciclo del cultivo **(Melendez, 2010)**.

2.1.4.6. Escardas

Son necesarias las escardas para eliminar las malas hierbas acompañadas de recalces sucesivos, cubriendo con tierra parte del tronco de la planta. El aporcado o recalce es necesario para reforzar la base y favorecer el desarrollo del sistema radicular **(Sica, 2010)**.

2.1.4.7. Riego

Moderado y constante en todas las fases del cultivo a pesar de que aguantan bien una falta puntual de agua. El riego por goteo resulta ideal, por aspersión no porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos **(Sica, 2010)**.

El pimiento es sensible al estrés hídrico tanto por exceso como por déficit de humedad un aporte de agua irregular puede provocar la caída de flores y frutos

recién cuajados y la aparición de necrosis apical siendo aconsejable los riegos poco copiosos y frecuentes **(Moreno, 2008)**.

2.1.4.8. Tutorado

En cuanto las plantas han alcanzado un cierto grado de desarrollo es necesario ponerles tutores, para evitar tanto que se tumben como que se rompan los tallos muy quebradizos en los nudos, debido al peso de los frutos, se pueden usar cañas. En invernaderos se disponen hilos de rafia horizontalmente y otros verticales que son por donde se va liando la planta conforme van creciendo y así alcanzar 2 m. o más de altura **(Sica, 2010)**.

2.1.4.9. Poda

La poda en el pimiento se hace para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 o 3) **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

El esquema es: un tallo principal erecto a partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente). Una vez que las plantas se ramifican se poda para dejar 2 ó 3 ramas principales quitando también las hojas y brotes que queden por debajo de la cruz **(Sica, 2010)**.

Se irá efectuando también la eliminación de las hojas que empiecen a secarse o de aquéllas que presenten algún síntoma de enfermedad, al final del ciclo productivo se puede hacer un despuntado de las plantas y aclareo de hojas para facilitar la maduración de los frutos que quedan **(Sica, 2010)**.

2.1.4.10. Recolección

Una planta de pimiento puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha de junio a septiembre, lo que equivale a 1, 5- 2 kg7m **(Sica, 2010)**.

2.1.4.11. Rendimientos

Investigando la interacción de la fertilización mineral con cuatro fuentes de abonos orgánicos el rendimiento del pimiento a los 40 días 36.77cm a los 60 días 56.06cm, longitud del fruto 11.69cmk, diámetro de fruto 5.61 cm, peso de fruto 91.45g, numero de frutos por plantas 13,40cm y rendimiento 41,02 t/ha. **(Infoagro, Pimiento y Hortalizas, 2012).**

2.1.4.12. Producción de semillas

El pimiento es una planta hermafrodita de ciclo anual, para recolectar la semilla se dejarán los frutos de plantas sanas y fuertes hasta su total maduración, una vez extraídas las semillas y bien limpias se extenderán hasta que queden secas y se guarden. La duración de su poder germinativo es de 3 a 4 años **(Sica, 2010).**

2.2. Fertilización Orgánica

2.2.1. Abonos Orgánicos

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden en el suelo con el objeto de mejorar las características biológicas y químicas. Un abono orgánico es un recurso orgánico capaz de proporcionar cantidades notables de nutrientes esenciales, principalmente nitrógeno, fosforo y potasio al suelo o a las plantas, toda vez que los diferentes recursos orgánicos contienen cantidades variables de nutrientes, se plantea la dificultad de establecer un valor límite para clasificar un material como abono, es decir cuál es la cantidad notable **(Gomez, 2010).**

Se entiende por abono orgánico todo material de origen orgánico utilizado para la fertilización de cultivos o como mejorador de suelos, se incluyen dentro de los abonos orgánicos materiales como la gallinaza, la broza del café, coberturas como él kudzu o Arachis, compost y ácidos húmicos **(Soto, 2008).**

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 **(Soto, 2008)**.

Los abonos orgánicos son generalmente de origen animal o vegetal pueden ser también de síntesis (urea por ejemplo), los primeros son típicamente desechos industriales tales como desechos de matadero (sangre desecada, cuerno tostado,) desechos de pescado, lodos de depuración de aguas. Son interesantes por su aporte de nitrógeno de descomposición relativamente lenta y por su acción favorecedora de la multiplicación rápida de la microflora del suelo, pero enriquecen poco el suelo de humus estable **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

El humus de lombriz es el fertilizante orgánico por excelencia y es el producto que sale del tubo digestor de la lombriz. En nombres comerciales se presenta como casting o lombricompost, es muy rico en nitratos, fosfatos, potasio y otros minerales; pero sobre todo contiene en forma equilibrada gran cantidad de vitaminas fitoregulatoras naturales y flora microbiana activa que contribuyen a restablecer la fertilidad natural del suelo **(Dominguez, 2010)**.

Los abonos orgánicos son considerados auténticos fertilizantes minerales, aunque no obstante, la proporción de nutrientes en ellos no es siempre la más adecuada. Al aplicar en condiciones controlado por humus líquido al suelo y foliar mente, encontrando una respuesta positiva en el cultivo del tomate en cuanto al contenido de materia seca en las plantas, número de foliolos volumen radicular y el peso seco de las raíces **(Gomez, 2009)**.

2.2.2. Ventajas

- Aligera suelos pesados o arcillosos.

- Aumenta la temperatura del suelo por absorción de los rayos solares.
- Aumenta la capacidad de retención del agua y elementos nutritivos.
- Aporta nitrógeno en grandes cantidades.
- Favorece la vida microbiana

2.2.3. Abonos orgánicos líquidos

Se realizó una referencia en habilitación por fraccionamiento químico a los hidrosolubles, acidosolubles y sustancias húmicas preparadas a partir de recursos orgánicos sólidos, del suelo residuo o de los carbones fósiles como la leonardita **(Gomez, 2009)**.

La misma fuente al referirse a los fermentos, manifiesta que estos consisten en soluciones de agua con bovinaza fresca y elementos nutritivos mayores o menores, reforzados unas veces con melaza y otras con levadura, que se dejan en proceso anaeróbicos por varios días para su posterior uso **(Gomez, 2009)**.

2.2.4. Importancia de los abonos orgánicos

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo y en este sentido este tipo de abonos juega un papel fundamental, con estos abonos aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos **(Flores, 2014)**.

Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo sobre todo tropicales, distintas plantas extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas **(Infoagro, 2012)**.

De esta forma en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología. En estos centros se producen distintas sustancias vegetales para producir abonos orgánicos y sustancias naturales que se están aplicando en la nueva agricultura, para ello y en diversos laboratorios se extraen aquellas sustancias más interesantes para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc **(Infoagro, 2010)**.

2.2.5. Propiedades de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo que hacen aumentar la fertilidad de este básicamente actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

Propiedades físicas **(Infojardin, 2012)**.

- 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 **(Flores, 2014)**.
- Mejoran la permeabilidad del suelo ya que influyen en el drenaje y aireación de este abono.

2.2.6. El humus

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que produce las lombrices de tierra como sus desechos de digestión. El humus de lombriz

es un abono orgánico 100% natural que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos comportados por medio de la Lombriz Roja de California es totalmente apto para mejorar cultivos de consumo humano y para la agricultura ecológica. Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que produce las lombrices de tierra como sus desechos de digestión **(Alvarez, 2010)**.

El humus de lombriz es el excremento de la lombriz es decir el alimento procesado en el intestino y excretado en forma de pequeños granos, la cosecha del humus se realiza después de 4 a 5 horas de instalado el lecho, el tiempo demora una población de lombrices para humificar una cierta cantidad del alimento está determinado por la densidad poblacional y el tipo de alimento. Para la cosecha del humus hay que separar el humus de las lombrices la que se puede realizar de varias formas **(Tineo, 2008)**.

Se trata de una interesante actividad zootécnica que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola. El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad. La lombricultura es una expansión u en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos de las zonas rurales.

El humus de lombriz está constituido por compuesto orgánicos con grandes moléculas que incluyen una estructura cíclica y cadenas alifáticas obtenidas como resultados de la reelaboración de las sustancias orgánicas (estiércol, hojas, residuos de las industria agropecuaria etc.) por parte de las lombrices expulsadas al ambiente circulante a través del tracto digestivo de estas, por lo tanto este no es más que las deyecciones solidas de las lombrices durante el proceso de descomposición de la materia orgánica **(Alvarez, 2010)**.

2.2.7. Propiedades del humus

Este abono tiene propiedades específicas que los convierten en un fertilizante extraordinario, la primera y más importante es su riqueza en flora microbiana que al ponerse en contacto con el suelo, aumenta la capacidad biológica de este y como consecuencia su capacidad de producción vegetal.

Sirve para restablecer el equilibrio ecológico del suelo roto generalmente por contaminantes químicos, 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 enriquecen el terreno favorece la circulación del agua y el aire, las tierras ricas en Humus son esponjosas y menos sensibles a la sequía, además facilita la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata **(Bonilla, 2011)**.

Puede aplicarse en contacto con la raíz de forma que evite en un 100% el Shock del trasplante y facilita la germinación de las semillas. El humus de lombriz evita y combate la clorosis férrica, facilita el trabajo mecánico en el campo aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas. Contiene sustancias fito-reguladoras que aumentan la capacidad inmunológica de las plantas, por lo que ayuda a controlar la aparición de plagas. El conjunto de todas las propiedades descritas, hacen que con su aplicación mejore la estructura y equilibrio del terreno y aumente su capacidad de producción **(Dominguez, 2010)**.

El humus permite la formación de micorrizas, acelerando el desarrollo radicular de las plantas y los procesos fisiológicos de fotosíntesis, maduración el humus posee unas hormonas (fitohormonas) que favorecen el crecimiento de la planta, la floración y fijación de flores y frutos, su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas al ataque de plagas y patógenos como también la resistencia a las heladas, de las 3000 especies de lombriz de agua dulce la

californiana (*Eisenia Foefida*) es la que se adapta mejor, no tiene problemas territoriales (**Infoagro, 2012**).

2.2.7.1. Requerimientos básicos para la lombricultura

- Terreno con buen drenaje, permeabilidad y alejado de árboles como pino, ciprés y eucalipto, perjudiciales por sus resinas o taninos venenosos.
- Suficiente desechos vegetales y animales para usar como alimento de las lombrices.
- Para alimentar a las lombrices se puede utilizar, paja, malezas, frutas, pastos, rastrojos de cultivos cosechados, ceniza, estiércol, etc. No utilizar estiércol viejo ni muy fresco (**Infoagro, 2010**).

2.2.7.2. Características del humus

Es la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos, que se encuentra químicamente estabilizados, por lo que regula la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo, es un mejorado de las características físico-químicas del suelo (**Iniap, Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador, 2013**).

Cuadro 3. Características del humus

Componente	Contenido	Porcentaje
PH	7	7,5
Materia Orgánica	50	60
Humedad	45	55
Nitrógeno	2	2
Fosforo	1	1,5
Potasio	1	1,5
Carbón Orgánico	20	35
Relación C-N	9	12
Ácidos Fulvicos	2	3
Ácidos Humitos	5	7

Flora microbiana: 20 millones de microorganismos/grano seco, encimas

Fuente: (Iniap, Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador, 2013).

Elaborado: Autor

2.2.7.3. Elaboración del humus

La lombricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico descompuesto llamado lecho sobre el cual se incorporan las lombrices. En condiciones ideales de cría intensiva la longevidad de las lombrices se incrementa, siendo de pocos meses en estado silvestre hacía varios años en cautiverio. Se emplean dos métodos preferentemente según la colación de los hechos, si estas se colocan en el interior de los galpones o invernáculos (muy empleado en Europa) o al aire libre utilizado sobre todo en América **(Sica, 2010)**.

2.2.8. Lirio acuático o Jacinto de agua (*Eichornia crassipes*)

Originaria de América tropical fue introducida hacia finales del siglo XIX en la mayor parte de los países de clima tropical cálido, no pudiendo controlar su crecimiento **(Anzules, 2010)**.

2.2.8.1. Características y reproducción de Jacinto de Agua

El jacinto de agua tiene las siguientes características: es una planta que pertenece a la familia de las Pontederiaceas, con la facilidad de reproducirse en ambientes cálidos y templados y lo mismo puede vivir en agua que en tierra, tiene los peciolos muy cortos inflamados y los limbos extendidos dispuestos a rosetones flotantes su tallo es rizoma rastrero indefinido con raíz numerosamente fasciculada y las flores pueden ser blancas o violetas **(Anzules, 2010)**.

La reproducción del lirio acuático disminuye notablemente durante el verano y la primavera principalmente debido a la falta las lluvias y a la temperatura, esto provoca además el marchitamiento y secado de las hojas. Debido a la fenomenal velocidad de crecimiento una hectárea puede producir alrededor de 600kg de materia seca por día, lo cual excede el rendimiento de los cultivos más productivos **(Anzules, 2010)**.

2.2.8.2. Potencial des contaminante de Jacinto de agua

Realizando una buena técnica de cultivo, se ha comprobado que una hectárea de cultivo jacinto de agua en crecimiento rápido puede absorber el nitrógeno y fosforo por 800 habitantes **(Anzules, 2010)**.

2.2.8.3. Usos de la biomasa del Jacinto de agua

Utilización energética.

La biomasa producida por el jacinto de agua se ha utilizado preferentemente con fines energéticos para la obtención de biogás y como alimento de ganado dado su contenido proteico. Así mismo teniendo en cuenta el alto contenido de minerales se ha utilizado también para la fabricación de compost el cual además tiene un alto índice higroscópico, por otra parte se ha utilizado como materia prima la producción de papel, alcohol o sustrato para el cultivo de levaduras o bacterias **(Gomez Z. , 2009)**.

Uso alimentario del Jacinto de Agua.- Una alternativa a la utilización directa del jacinto fresco es la preparación de concentrados proteicos de la parte aérea para utilizarlos como integrantes de la dieta animal, con tal procedimientos se obtiene un producto de notable valor alimenticio y en gran parte exento de elementos minerales y sustancias toxicas **(Anzules, 2010)**.

La composición general de Jacinto de agua es la siguiente

Cuadro 4. Composición general de jacinto de agua.

Proteína cruda	17 – 22%
Fibra cruda	15 – 18%
Contenido de ceniza	16 – 18%

Fuente: (Delgado, 2010)

2.2.8.4. Principales daños causados por Jacinto de agua

En su orden de importancia se pueden mencionar los siguientes: obstrucción de canales de riego cursos de agua, presas, lagos, arrozales, por destrucción de la fruta piscícola, por su evapotranspiración intensa y por su papel de refugio de ciertas bacterias causantes de enfermedades. Por lo tanto este vegetal se ha convertido en la planta acuática número uno de las aguas tropicales y subtropicales **(Anzules, 2010)**.

2.3. Fertilización en Pimiento

El pimiento se siembra sobre suelos que tengan una estructura grumosa, areno limoso o limoso, estos deben ser ricos en humus necesitando de un buen drenaje. El cultivo necesita de un pH de 6.5 a 7.5 que es el más conveniente esta hortaliza necesita de altas dosis de fertilizante, gran cantidad de nitrógeno puede producir excesivo crecimiento y vicio dando como resultado un rendimiento menor **(Ross, 2012)**.

La planta de pimiento es muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo decreciendo su demanda después de la recolección de los primeros frutos verdes debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente **(Infoagro, 2010)**.

2.3.1. Función Principales Nutrientes Absorbidos por Pimiento.

2.3.1.1. Nitrógeno.

El abono nitrogenado es una de las principales prácticas agronómicas que regula la productividad de las planas y la calidad de los frutos, esta práctica ha estado considerada durante mucho tiempo como un instrumento necesario

para incrementar la productividad, las últimas investigaciones han ayudado a conocer mejor el papel que ejerce el nitrógeno en el proceso vegetativo y productivo. Entre las principales funciones tenemos: Formar la clorofila, Aminoácidos, Proteínas, enzimas, síntesis de carbohidratos, es la base del crecimiento y desarrollo uno de los elementos que en mayor cantidad demandan las plantas **(Padilla, 2012)**.

El exceso de este elemento trae como consecuencia un gran desarrollo vegetativo en perjuicio de la fructificación, ya que un alto porcentaje de los frutos resultan huecos y livianos con poco jugo y pocas semillas, los frutos resultan verdes, se retarda la maduración, disminuye el porcentaje de materia seca y vitamina C, entre otros aspectos negativos. Cuando es excesivo con relación al fósforo y potasio disponible, el tallo y las hojas crecen excesivamente, tornado las plantas menos resistente a la falta de agua y más susceptible al ataque de enfermedades **(Padilla, 2012)**.

2.3.1.2. Papel del fosforo en la planta.

Desempeña un papel importante en la fotosíntesis, la respiración, el almacenamiento y transferencia de energías, la división y crecimiento celular y otros procesos que se llevan a cabo en la planta, además promueve la rápida formación y crecimiento de las raíces, mejora la calidad de frutos hortalizas y granos, es además vital para la formación de la semilla, está involucrado en la transferencia de características hereditarias de una generación a la siguiente igualmente ayuda a las raíces y las plántulas a desarrollarse rápidamente y mejora su resistencia a las bajas temperaturas **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

Además incrementa la eficiencia del uso del agua, contribuye a la resistencia de algunas plantas a enfermedades y adelanta la madurez. Es importante para rendimientos más altos y calidad del cultivo **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

2.3.1.3. Papel del potasio en la planta

Su función principal está relacionada fundamentalmente con muchos y varios procesos metabólicos, es vital para la fotosíntesis, cuando existe deficiencia de K la fotosíntesis se reduce y la transpiración de la planta se incrementa se reduce la acumulación de carbohidratos con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta. Otras funciones son: un activador enzimático (más de 60 enzimas), promueve el crecimiento de tejidos meristemáticos, intervienen en la apertura de las estomas y por tanto en la fotosíntesis es importante en la formación de hidratos de carbono, interviene en el metabolismo del N, y en la síntesis de la clorofila **(Suquilanda, 2010)**.

Fortalece los mecanismos de resistencia al ataque de plagas y enfermedades un nivel adecuado de K, aumenta la resistencia de la planta a la sequía y heladas, un adecuado suministro de K le da mayores y mejores azúcares a los frutos, granos, racimos, Influye en la calidad y presentación de productos, refuerza la epidermis de la célula permitiendo de esta manera tallos fuertes que resisten el ataque de patógenos y plagas **(Padilla, 2012)**.

Al potasio se le atribuye una gran importancia en la formación de sustancias hormonales por tal motivo los frutos formados por escasez de potasio tienen un desarrollo incompleto, su consistencia es insatisfactoria y presentan cavidades, tal fenómeno se puede observar en suelos ligeros y arenosos con poco potasio asimilable. Su deficiencia o exceso de nitrógeno puede provocar la aparición de frutos manchados con coloraciones verdes y rojas, la áreas verdes contienen menos sólidos, compuestos nitrogenados y azúcares. Los requerimientos nutricionales del cultivo de pimiento están sujetos a los resultados de los análisis de suelo y a las necesidades del cultivo, según estas se hacen las aplicaciones requeridas al momento del trasplante y el resto entre la tercera y cuarta semana siguientes **(Bonilla, 2011)**.

2.4. Plagas y Enfermedades del pimiento

2.4.1. Plagas

2.4.1.1. Pulgones

Pirimicarb 50%, 60cc/100l agua, Dimetoato 50%, 120cc/100l agua, el pimiento en la zona soporta 12 pulgones por hoja sin disminuir el rendimiento, el inicio de la población se puede detectar mediante trampas pegajosas amarillas **(Iniap, Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador, 2013)**.

2.4.1.2. Acaro Blanco o Avcaro Tropical

(Polyphagotarsonemus latus), orden: Acari familia: Tarsonemidae, el ácaro una especie cosmopolita y polífaga que se puede encontrar durante las épocas seca en la plantación, los adultos se multiplican con gran rapidez el 94- 97% de los cambios ocurridos en la velocidad de desarrollo depende de la temperatura. El ciclo de desarrollo es completado en un periodo de tiempo de tres a cinco días prefiere vivir en el envés de las hojas jóvenes, las hembras depositan sus huevos en los brotes más jóvenes y en el envés de las hojas tiernas. Los huevos hialinos con una serie de ornamentaciones o tubérculos en su superficie que es muy típico de esta especie de ácaros.

Los síntomas del daño se presentan con una deformación y bloqueo en el crecimiento de las hojas y brotes jóvenes, provocando un arrugamiento y escaldadura de la superficie que adquiere una coloración verde oscura o moderada de aspecto coriáceo. Para el control biológico existen enemigos naturales como Coleoptera (*Familia Coccinellidae*), Hemiptera (*Familia Antocoridae* y *Miridae*), Neuroptera (*Chrysoperla* s.p) y Tysanoptera (*Familia Thripidae*) y acaros de los generos *Phytoseiulus* s.p. y *Amblyseius* s.p. (*Familia Phytoseiidae*), para el manejo cultural una serie de medidas preventivas que deben aplicarse para el control de esta plaga, tales como evitar el trasplante de plantas procedentes de lugares infectados con ácaros **(Biblioteca de la Agricultura, 2010)**.

2.4.1.3. Trips

Los adultos *Frankliniella occidentalis* son de 1.5mm de largo y sus ojos tiene un pigmento rojo, el color de la hembra varia de amarillo hasta café oscuro mientras el macho siempre es de color amarillo pálido. Los huevos de tono amarillo no se pueden ver ya que son depositados en el tejido de la planta, la especie *Frankliniella occidentalis* los síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inoculo con más rapidez en temperaturas superiores a 20°C.

Dimetoato 50%, 60 – 100cc/100l agua, Endosulfan 50%, aplicar al producirse los primeros ataques (**Iniap, Manual Agrícola de los principales cultivos del Ecuador, 2013**).

2.4.1.4. Afidos

Los afidos son insectos que tiene forma de pera cuerpos flexibles con o sin alas y pro tuberías en el abdomen, algunas especies presentan reproducción vivípara sin apareamiento, *Aphis gossypii*, los adultos conocidos como afidos del melón son alrededor de 2mm de largo de color verde pálido en la temporada fresca y seca *Myzus persicae*, conocido como afido verde es una de las especies de afidos más comunes en pimientos, su tamaño oscila entre 1.6 y 2.4mm y son de color amarillo pálido a verde (**Nieto, 2012**).

También conocidos como piojos de planta los afidos pueden atacar a cualquier hortaliza se alimentan punzando las hojas succionando la savia como resultado las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja el daño es más frecuente en las hojas jóvenes den centro de la planta, su ataque ocasiona la reducción de la calidad y de la cantidad de fruta (**Nieto, 2012**).

2.4.1.5. La Mosca Blanca

Trialeurodes vaporariorum, las plantas se cubren con mosquitas blancas de cuatro alas blancas de aspecto cerúleo, las pupas son ovaladas la parte

superior plana con filamentos que emergen desde arriba *Bemisia tabaci*, las moscas adultas son de cuatro alas y alrededor de 1.5mm de largo, la identificación de los adultos de especies *Bemisia tabaci*, y *Trialeurodes vaporariorum* es fácil de diferenciar por la posición de las alas *Trialeurodes vaporariorum* tiene las alas horizontales mientras que *Bemisia tabaci*, las tiene inclinadas sobre el cuerpo, las larvas son igualmente fáciles de diferenciar **(Nieto, 2012)**.

Bemisia tabaco: Conocida como mosca blanca aunque varias especies de mosca blanca pueden infectar los cultivos de pimientos se dice que *B. argentifolii* es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores **(Nieto, 2012)**.

2.4.2. Enfermedades

Las enfermedades más importantes en el cultivo de pimiento son. El mal de los semilleros o dumping-off causada por hongos que viven en el suelo, siendo los más importantes *Phytophthora capsici* y *P. parasítica*, *Rhizoctonia solani*, *Phytium aphanidematum*

2.4.3. Síntomas

Estrangulamiento del tallo a nivel del suelo cuando las plántulas tienen 2 a 3 hojas

2.4.3.1. Control

Desinsectación del sustrato (químico vapor, solarización), restringir el riego, tratamiento de semilla con captan o thiram.

2.4.4. Podredumbre del tallo

2.4.4.1. Agente casual

Sclerotinia sclerotiorum

2.4.4.2. Síntomas

Podredumbre blanda y húmeda color castaño claro, micelio blanco algodonoso y esclerocios oscuros.

2.4.4.3. Control

Tratamientos al cuello con procimidione, benomil, iprodione, eliminar plantas con esclerocios.

2.4.5. Podredumbre de raíces y cuello

2.4.5.1. Agente casual

Rhizoctonia solani y Sclerotium Rolfsii

2.4.5.2. Síntomas

En raíces manchas secas bien delimitadas, en el cuello lesiones hundidas color castaño.

2.4.5.3. Control

Tratamientos preventivos al cuello con PCNB o iprodione, evitar exceso de riego eliminar plantas enfermas.

2.4.6. Marchitamiento

2.4.6.1. Agente casual

Phytophthora capsici

2.4.6.2. Síntomas

Podredumbre verde oscuro, acuosa en el cuello y raíz principal que origina marchitamiento y muerte, ataca en la fase juvenil y entrada en producción, es la enfermedad más importante.

2.4.6.3. Control

Tratamiento al cuello y follaje con mancozeb, oxiclouro de Cu, mancozeb más metalaxil, proipamacarb, fosetil aluminio, cuando la temperatura del suelo llega a 20°C.

2.4.7. Mancha de la hoja

2.4.7.1. Agente casual

Cercospora capsici

2.4.7.2. Síntomas

Manchas en hojas necróticas, circulares u oblongas de bordes bien marcados de color castaño oscuro y centro gris claro.

2.4.7.3. Control

Tratamientos desde la aparición de las primeras manchas con clorotalonil oxiclouro de Cu o mancozeb.

2.4.8. Mancha bacteriana

2.4.8.1. Agente casual

Xanthomonas campestris p.v. vesicatoria

2.4.8.2. Síntomas

Manchas al principio como pequeños puntos elevados luego irregularmente circulares, limitadas por las nervaduras, acuosas, castaño brillante, con bordes pardos violáceos y halo amarillento.

2.4.8.3. Control

Tratamientos con Cu o Cu + mancozeb, usar platines sanos bajas la humedad ambiente, rotaciones y variedades resistentes.

2.4.9. Podredumbre blanda

2.4.9.1. Agente causal

Erwinia carotovora

2.4.9.2. Síntoma

Podredumbre acuosa de los frutos, generalmente en otoño y con alta humedad.

2.4.9.3. Control

Arrancar y quemar plantas afectadas, desinfectar el suelo del invernáculo
(Delgado, 2010)

**CAPÍTULO III.
MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1. Materiales

3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en La Finca Experimental La María de la Facultad de ciencias Pecuaria de la UTEQ, Que se encuentra ubicada en el km 7 1/2 vía Quevedo el Empalme, provincia de Los Ríos, su ubicación geográfica es 73 msnm en las coordenadas, Longitud 1° 02' 24" y de Longitud oeste de 70° 26' 26" con una duración de 120 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en la cual se desarrolló la investigación de detallan en el cuadro.

Cuadro 5. Condiciones meteorológicas en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*capsicum annum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Parámetros a medir	Promedio
Altitud m.s.n.m.	73
Temperatura C	25.01
Humedad relativa %	84.2
Precipitación m.m.	1501
Heliofonia	768.5
PH	5.7
Topografía	Irregular
Evaporación m.m.	1031.9

FUENTE: (Iniap, CondicionesAgrometoreologica, 2014)

Elaborado: Autor

3.2. Materiales y Equipos

Para poder desarrollar la investigación fue necesario el uso de materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el cuadro 2.

Cuadro 6. Materiales y Equipos. Comportamiento Agronómico del Cultivo de Pimiento (*capsicum annum*) con diferentes Abonos Orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, Año 2014.

Detalle	Cantidad
Plántulas de Pimiento	700
Abonos del suelo (sacos)	
Humus de lombriz (sacos)	11,52
Jacinto de agua Compost (sacos)	11,52
Insecticidas	
Control biológico	1
Aji y Ajo (gramos)	1
Fungicidas	
Trichoeb (g)	1
Phyton (litro)	
Nematicidas	
Nemateb (g)	
Materiales de campo y herramientas	
Bomba de agua 2"	1
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Piolas	1
Manguera	20
Machete	1
Tanques	2
Regadera	2
Madera y cañas	5
Identificación de parcelas	28
Identificación de la investigación	1
Materiales de oficina	
Impresora	1
Hojas A4 (resmas)	2
Cuaderno de campo	1
Lápiz,	1
Lapicero	1

3.2.1. Tratamientos

El cuadro 7; presenta el detalle de los tratamientos y dosificaciones de los abonos utilizados en el desarrollo de la presente investigación:

Cuadro 7. Tratamientos a evaluar en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 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

3.3. Variables evaluadas

Las variables evaluadas en las plantas de parcela neta fueron:

3.3.1. Altura de planta (cm).

Para evaluar la altura de la planta a los 15, 30 ,45 y 60 días después del trasplante, se tomaron 9 plantas del área útil de cada tratamiento, se midió desde la base de la planta hasta su ápice utilizando una regla graduada en centímetros.

3.3.2. Diámetro del tallo (cm).

El diámetro del tallo se midió con una cinta métrica cada 15 días, hasta los 60 días, la medida se realizó con calibrador.

3.3.3. Días a la floración.

Este dato se lo consideró cuando el 50% de las plantas estuvieron florecidas.

3.3.4. Días de formación del fruto.

Se evaluó la formación de fruto cuando se tuvo el 50% de la formación en cada uno de los tratamientos.

3.3.5. Número de frutos por planta.

Sobre las 9 plantas de la parcela neta de cada tratamiento se realizó el correspondiente conteo del número de frutos productivos por plantas de cada cosecha realizada.

3.3.6. Largo de fruto (cm) a la cosecha.

De la producción de 9 plantas de la parcela neta se tomaron 9 frutos y se utilizó una regla para medir desde la base del pedúnculo hasta el ápice del fruto.

3.3.7. Diámetro del fruto (cm) a la cosecha.

Para la determinación de este dato se tomó un fruto por cada planta de la parcela neta por cada tratamiento, se procedió a medir la parte media del fruto con un calibrador.

3.3.8. Peso de fruto (g).

De igual forma que el caso anterior de las 9 plantas de la parcela neta se pesó los frutos por parcela utilizando una balanza electrónica.

3.3.9. Rendimiento por (t).

Estuvo determinado por el total de los frutos recolectados en cada cosecha luego se pesó y se transformó a kilogramos por tratamiento.

3.4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente 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.

Cuadro 8. Esquema del análisis de varianza en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La Maria UTEQ, año 2014.

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

3.4.1. Delineamiento experimental

- Número de tratamientos 7
- Número de repeticiones 4
- Largo de la parcela (m) pimiento 2,5
- Ancho de la parcela (m) 4,0
- Total de parcela m² 10
- Distancia de siembra m 0.50 x 0.80
- Plantas por UE 25
- Plantas por parcela neta 9
- Área de la Parcela Neta 3,6 m²
- Área total de la UE m² 280

3.5. 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:

3.5.1. Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro se obtuvo por los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se planteó la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

3.5.2. Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos fijos y variables, empleando la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV$$

CT = Costos totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.5.3. Beneficio neto (BN)

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

$$BN = IB - CT$$

BN= beneficio neto

IB= ingreso bruto

CT= costos totales

3.5.4. Relación Costo/Beneficio

$$R B/C = BN / CT$$

R B/C = relación beneficio costo

BN = beneficio neto

CT = costos totales

3.6. Manejo del experimento

3.6.1. Preparación del terreno.

La preparación del terreno donde se estableció el cultivo, se procedió a eliminar las malezas, esto se realizó 15 días antes de mecanizar en el terreno. Una vez que el terreno se encontró libre de malezas se procedió a realizar dos pases

de rastra y de esta manera el suelo quedó totalmente suelto para delinear las parcelas y trazar los surcos.

3.6.2. Trasplante

Se realizó el trasplante a los 60 días después de la siembra en el semillero, colocando cada planta en los surcos, con distancias entre hileras de 80 cm y entre plantas 50cm.

3.6.3. Riego

El riego se lo realizo en la primera etapa del cultivo tres veces por semana de acuerdo a la capacidad de campo del terreno. Después se bajó el número de riego de acuerdo al clima de capacidad de campo.

3.6.4. Control de malezas.

El control de las malas hierbas, se lo realizó de forma manual cada 15 días con la finalidad de eliminarlas y remover el suelo para oxigenarlo.

3.6.5. Abono

El abono orgánico se incorporó de acuerdo a la dosis de cada tratamiento.

3.6.5.1. Tratamiento 1

El abono orgánico en el tratamiento uno fue de 1kg de humus de lombriz por m^2 treinta días antes de la siembra.

3.6.5.2. Tratamiento 2

En el tratamiento T2 se aplicó 3kg/hl treinta días antes de la siembra.

3.6.5.3. Tratamiento 3

En este tratamiento de aplico 5kg/hl de humus de lombriz treinta días antes de la siembra.

3.6.5.4. Tratamiento 4

En este tratamiento se aplicó 1kg/ja de jacinto de agua 30 días antes de la siembra.

3.6.5.5. Tratamiento 5.

En este tratamiento se aplicó 3kg/ de jacinto de agua treinta días antes de la siembra.

3.6.5.6. Tratamiento 6

Este tratamiento de aplico 5kg/ de jacinto de agua 30 días antes de la siembra.

3.6.5.7. Controles fitosanitarios

Se efectuó un monitoreo semanal para prevenir la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Altura de Planta

En el gráfico 1, observamos los valores de los promedios obtenidos para las variables altura de planta a los 15 días, 30, 45 y 60 días del trasplante, en donde la aplicación de los tratamientos no afectó la altura de la planta en ninguna de las fechas evaluadas, ya que no se presentaron diferencias estadísticas significativas, siendo homogéneo el comportamiento del pimiento.

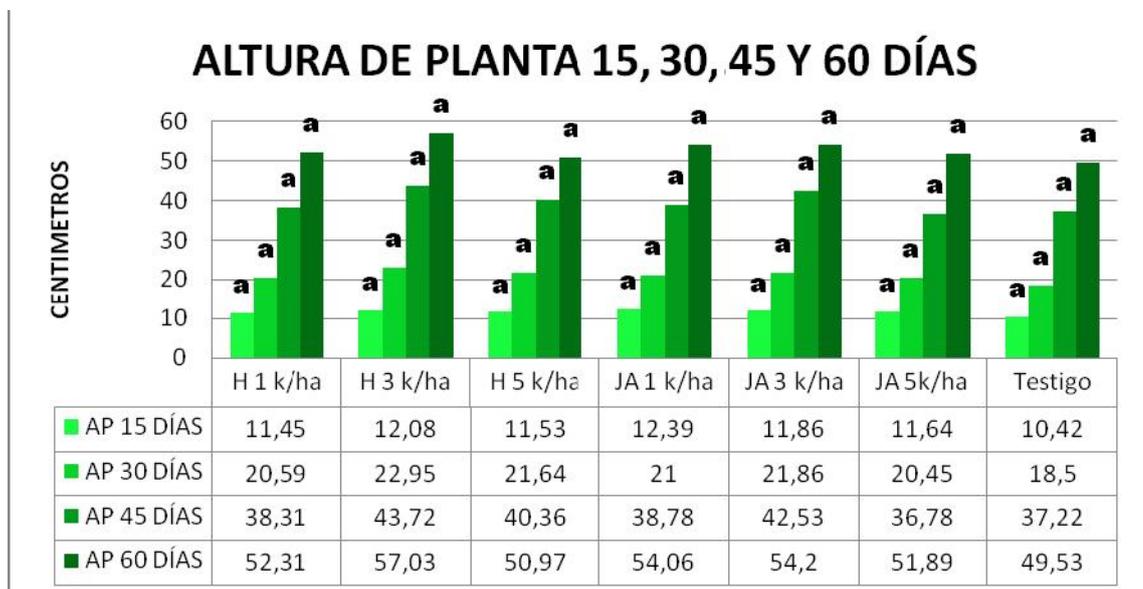


Gráfico 1. Valores promedios de altura de planta en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.”

La altura de planta con diferentes abonos orgánicos del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), las mismas que fueron evaluadas a los 15 días mostrò que el tratamiento T4 (1 kilogramos de jacinto de agua) obtuvo la mayor crecimiento de la planta con 12,39 cm, mientras que el T7 (testigo) obtuvo la menor longitud con 10,42. según el análisis de variancia realizado para esta variable los tratamientos no presentaron significancia estadística; siendo su coeficiente de variación de 6,96.

El segundo dato que se obtuvo fue a los 30 días de haber realizado el trasplante presentándose el tratamiento T2 (3kg/hl) con mayor crecimiento de 22,95cm de largo mientras que el tratamiento T7 (testigo), obtuvo la menor longitud con 18,50cm. Según el análisis de variancia realizado para esta variable los tratamientos no presentaron significancia estadística; siendo su coeficiente de variación 13,01%.

A los 45 días tampoco hubo significancia estadística teniendo un coeficiente de variación de 12,16%, el tratamiento T2 (3kg/hl) presentó el mayor largo con 43,72cm, mientras que el tratamiento T7 (testigo) obtuvo el menor largo con 37,22 cm.

El mayor largo de las plantas a los 60 días lo obtuvo el T2 (3kg/hl) con una longitud de 57,03 cm mientras que el T7 (testigo) obtuvo el menor crecimiento con 49,53cm de largo. Teniendo estos valores un coeficiente de variancia de 4,22% en los cuales ninguno de los tratamientos representan significancia estadística.

El análisis estadístico de los resultados experimentales permiten concluir para la variable altura de planta. Figueroa (2010). En ésta menciona que las plantas de pimiento alcanzaron un mayor promedio de (56,40cm) formando un grupo estadístico.

4.1.2. Diámetro de Tallo

La variable diámetro de tallo a los 15 días, (gráfico 2, Diámetro de Tallo 15 días), muestra diferencias altamente significativas para esta medida del desarrollo de las plantas, y marca una clara tendencia ascendente en los tratamientos adicionados con humus, con 0,12 cm a (1 kg/m²), 0,18 cm cuando se le adiciona (3 kg/m²), y 0,2 cm de diámetro al abonar con (5 kg/m²), esta tendencia nos indica con claridad que la adición de humus beneficia a la planta a medida que su dosis aumenta al mejorar su nutrición.

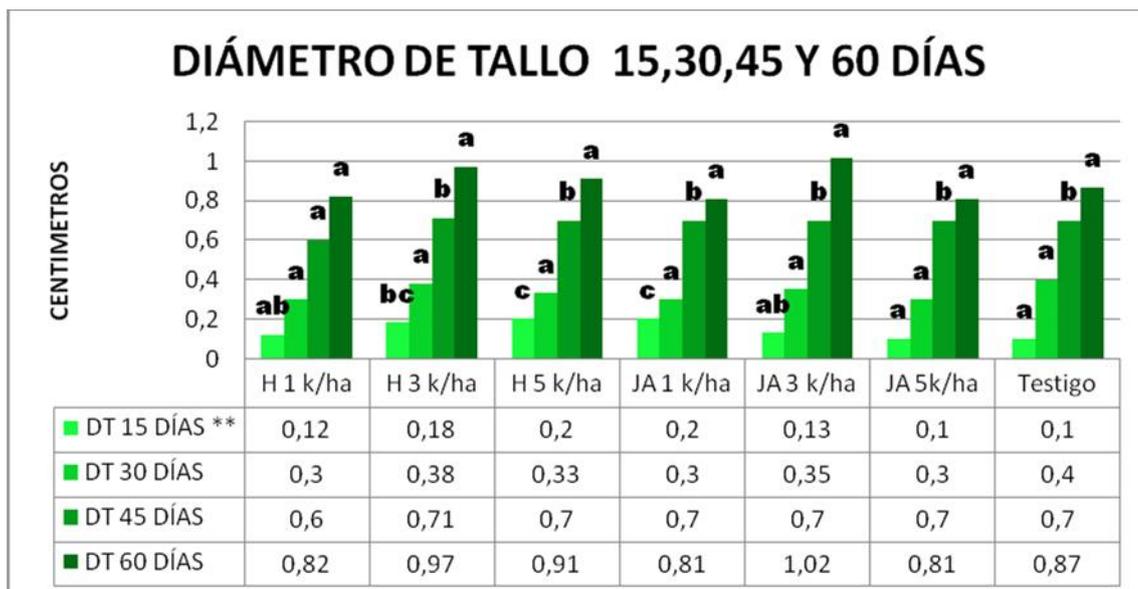


Gráfico 2. Valores promedio de diámetro de tallo obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.”

Se presentan los promedios de diámetro de tallo con diferentes abonos orgánicos del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*), de acuerdo a la prueba de Tukey, el diámetro del tallo a los 15 días de haber realizado el trasplante el tratamiento que presentó mejor diámetro fue el tratamiento T2 (3kg/hl) con 0,18cm, mientras que el tratamiento T6 (5kg/ja) es el que presentó menor diámetro con 0,10cm. Según el análisis de variación realizado para esta variable los tratamientos si presentaron diferencia estadística para los tratamientos en estudio con un coeficiente de variación de 19.65%.

A los 30 días los tratamientos no presentaron significancia estadística en diámetro de tallo con un coeficiente de variación 16,51%. El tratamiento que obtuvo mayor grosor de tallo fue el tratamiento T2 (3kg/hl) con un diámetro de 0,38cm, mientras que con un resultado de 0,30cm el tratamiento T6 (5kg/Jacinto de agua) es el que tubo menor diámetro.

Para los 45 días se registró diferencia estadística con un coeficiente de variación de 5,01%. El tratamiento de mayor diámetro fue el T2 (3kg/hl) con un

diámetro de 0,71cm, mientras que el T6 (5kg/Jacinto de agua) con un resultado de 0,70cm.

Finalmente en los 60 días el tratamiento de mayor diámetro fue el tratamiento T5 (3kg/Jacinto de agua) con un grosor de 1,02cm, mientras que el de menor diámetro fu el T6 (5kg/jacinto de agua) obtuvo 0,81cm, con un coeficiente de variación de 14,59%.

4.1.3. Largo de Fruto

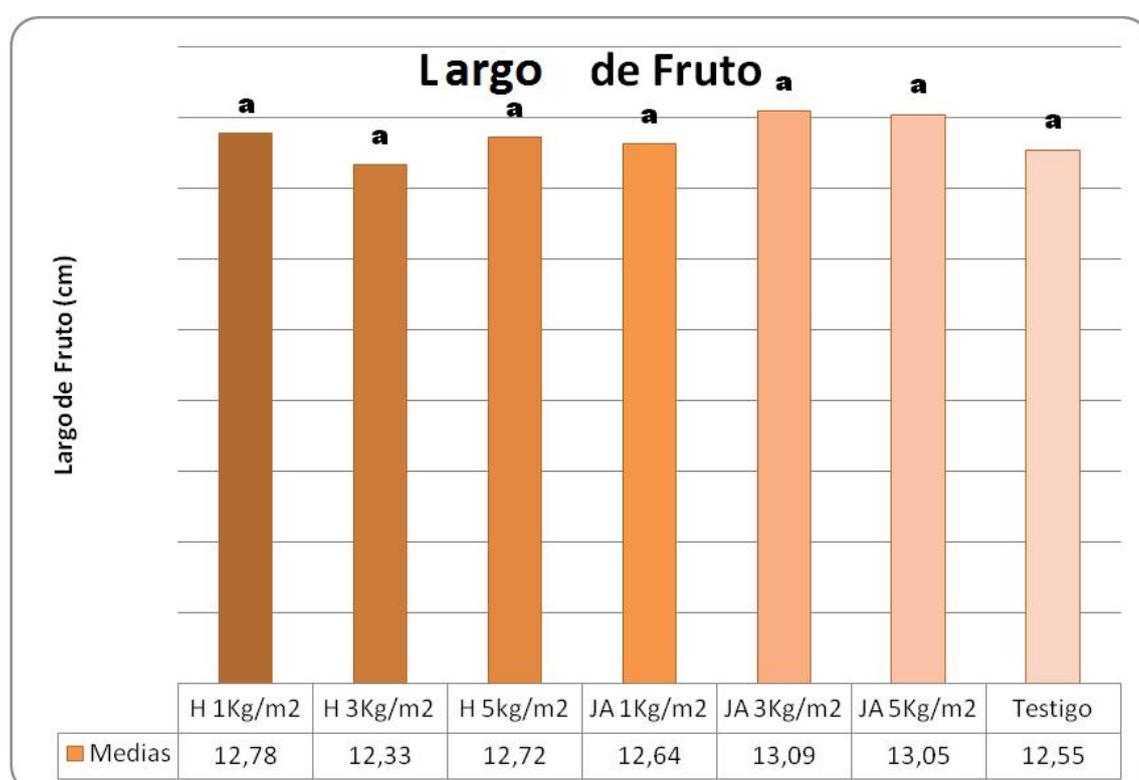


Gráfico 3. Valores promedios de longitud de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.”

La variable largo de fruto evaluada a la cosecha se mantuvo sin mostrar significación estadística, el menor valor promedio para esta variable fue de 12,33 cm que se obtuvo mediante la aplicación del tratamiento T2 (3kg de

humus de lombriz por tratamiento), mientras el mayor largo de fruto se obtuvo con los tratamientos T5 (ja 3k/por tratamiento), con 13,09 y y el T6 con 13,05 cm. respectivamente, tampoco se visualizaron tendencias significativas hacia ninguno de los abonos orgánicos aplicados. Fornaiz (2009), presentó una investigación de 12 tratamientos con diferentes dosis y composición relatando que si tubo coeficiente positivo en altura de plantas con ua medicon agronomia del 98,66

4.1.4. Ancho del fruto

En la variable ancho del fruto, el tratamiento T1 (1 Kg/m², humus de lombriz), se encontraron diferencias significativas, se observa que el tratamiento fertilizados con jacinto de Agua a razón de (5kg/m² jacinto de agua) fue el de menor ancho con 4,39 cm, mientras el de mayor ancho fue el tratamiento T1 humus de lombriz a razón de 1 kg/m² que presentó 4,96 cm. Fornaiz 2009, habiendo dicho que us tratamientos una vez tomado los datos morfografios como grosor del tallo hubo coeficiente negativo a las plantas que no se trataron con alguno, no coincidiendo con nuestro resultado.

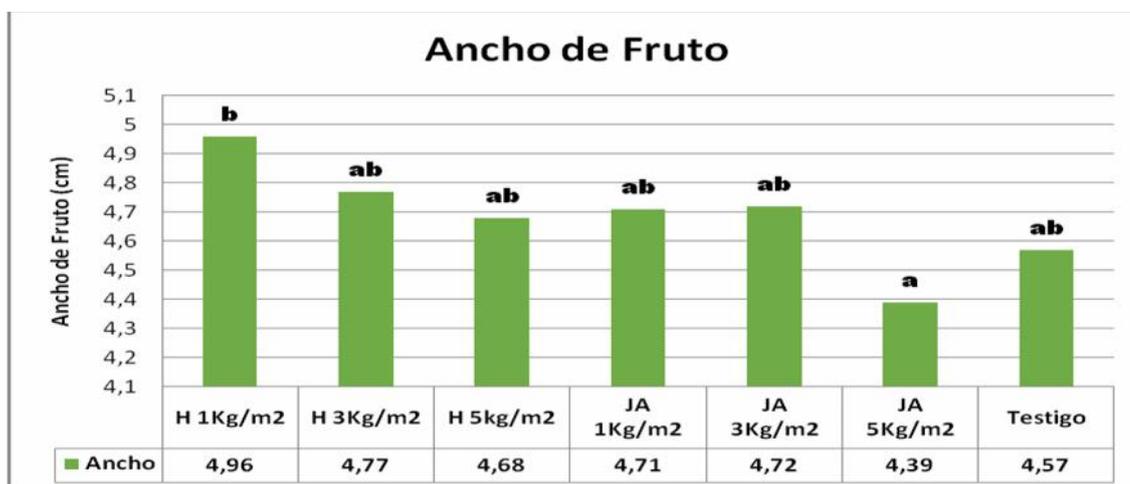


Gráfico 4. Valores promedios de ancho de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014”.Valores promedios de ancho de fruto obtenido.

4.1.5. Número de Frutos.

Esta variable componente fundamental del rendimiento mostró diferencias estadísticas entre los tratamientos aplicados tuvieron un efecto importante contribuyendo al mejoramiento de la productividad del cultivo; el tratamiento T3 con la adición de humus de lombriz en dosis de (5 kg/m²) mostró ser el que consiguió el mayor incremento del rendimiento al obtener 207,59 frutos por parcela, seguido por el tratamiento T4 con 176,06 frutos por parcela, mientras el de menor rendimiento fue el testigo que no recibió el aporte de la fertilización orgánica que solamente produjo 130,11 frutos por parcela. Habiendo así un coeficiente de varianza de 7,73%.

El número de frutos por planta es necesario resaltar que los híbridos superen a los resultados alcanzados por otros investigadores a excepción de Carranza (2010), que investigando el efecto de la materia orgánica sobre la susceptibilidad del híbrido.

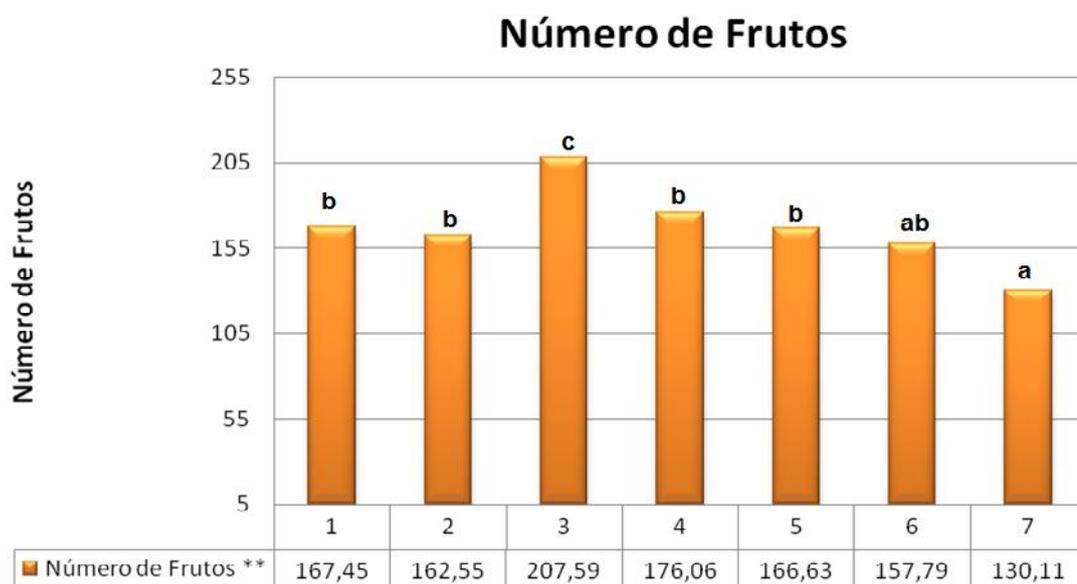


Gráfico 5. Valores promedios de ancho de fruto obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.”

4.1.6. Rendimiento.

El rendimiento es una variable fundamental y uno de los indicadores más importantes para determinar las ventajas de la nutrición de la planta, en el gráfico 6 observamos al tratamiento T3 en el cual se abonó con (5 kg de humus de lombriz/m²) como el de mayor rendimiento con 14,53 kg de frutos por parcela, que supera ampliamente al testigo en donde no se abonó con ninguno de los abonos orgánicos utilizados y presentó un rendimiento de 9,11 kg/parcela, mostrando los beneficios de la fertilización orgánica y brindándonos a la vez una alternativa viable para ofrecer a los consumidores alimentos sanos, libres de pesticidas y de producción local a precios razonables.

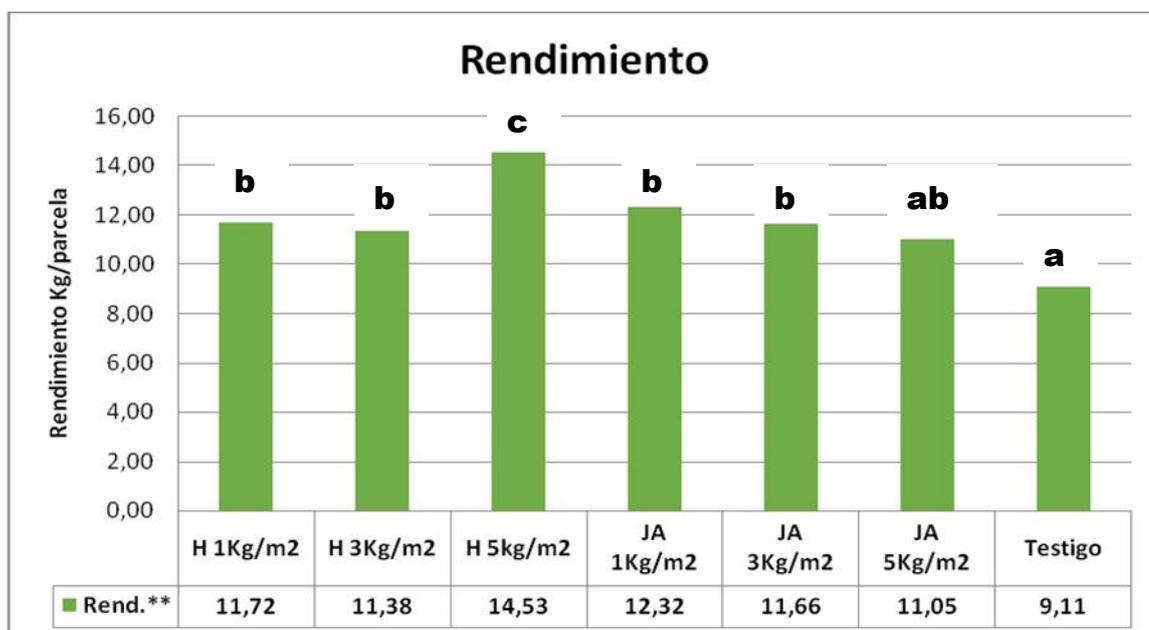


Gráfico 6. Valores promedios de los Rendimientos obtenidos en el ensayo “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.”

4.2. Análisis Económico

En el cuadro 9 observamos los costos de producción de cada uno de los tratamientos estudiados en este ensayo, desglosado en los rubros de Insumos, mano de obra, alquiler y depreciaciones que se aplicaron a cada uno de los tratamientos, el costo más bajo corresponden al testigo (T7), el mismo que suma un costo total de \$ 36,44 por tratamiento, mientras que el tratamiento con mayor costo corresponde al tratamiento T3 (a 5 kg/m²) de humus de lombriz, alcanzando un costo total de \$ 43,21

El mayor ingreso por concepto de mayor producción y por ende mayor venta corresponde al tratamiento T3 (5 kg/m² humus de lombriz) con una cosecha de 830 frutos.

Gráfico 7. Valores correspondientes a los costos de producción de cada uno de los tratamientos aplicados en el ensayo: “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año

Descripción	Valor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Insumos	170,47							
Plantulas		3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Abono Humus		1,19	3,56	5,94	0,00	0,00	0,00	0,00
Abono Jacinto		0,00	0,00	0,00	3,17	3,96	4,75	0,00
de Agua								
Contol		12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04
Fitosanitario								
Mano de Obra	335,00							
Preparación de		2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
Terreno								
Siembra		2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
Aplicación de		3,33	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,00

Abono								
Aplicación de fitosanitario		2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
Cosecha		11,43	11,43	11,43	11,43	11,43	11,43	11,43
Alquiler	1,28							
Terreno		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Maquinaria		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Depreciaciones	4,09							
Protección del terreno		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Equipo y Herramientas de Cultivo		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Sistema de Riego		0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Bomba de mochila		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
TOTAL :		40,96	40,83	43,21	40,44	41,23	42,02	36,44

El cuadro 10 nos muestra en primera instancia el número de frutos producidos por cada tratamiento, luego el precio de venta unitario del producto, la utilidad bruta derivada de la venta de la cosecha, luego los costos de producción por tratamiento, el beneficio neto obtenido luego de restar los costos a los ingresos brutos y finalmente la relación Beneficio/Costo para cada tratamiento, encontrando que el tratamiento más rentable es el T3 que corresponde a (5 kg de humus de lombriz por m²), en el cual se observan una rentabilidad de 1,30%, por otro lado el menos rentable es el tratamiento T7, donde muestra el 0,71% de rentabilidad.

Ante todos los resultados la hipótesis planteada es aceptada “La aplicación de abonos orgánicos en las dosis adecuadas permiten mejorar la productividad,

calidad y rentabilidad del cultivo de pimiento”, ya que hubieron buenos resultados tanto en lo económico, productivo y desarrollo.

Cuadro 9. Valores correspondientes a la relación Beneficio / Costo de cada uno de los tratamientos aplicados en el ensayo: “comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ.

Concepto	Pimiento						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Volumen de producción	670,00	650,00	830,00	704,00	667,00	631,00	520,00
Precio kg	\$ 0,12	\$ 0,12	\$ 0,12	\$ 0,12	\$ 0,12	\$ 0,12	\$ 0,12
Utilidad Bruta	\$ 80,40	\$ 78,00	\$ 99,60	\$ 84,48	\$ 80,04	\$ 75,72	\$ 62,40
(-) Total Costos	\$ 40,96	\$ 40,83	\$ 43,21	\$ 40,44	\$ 41,23	\$ 42,02	\$ 36,44
Beneficio Neto	\$ 39,44	\$ 37,17	\$ 56,39	\$ 44,04	\$ 38,81	\$ 33,70	\$ 25,96
R:B/C	0,96	0,91	1,30	1,09	0,94	0,80	0,71

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El abono orgánico más apropiado para la producción de pimiento en la finca La María es humus de lombriz

El tratamiento T3 (5kg) presento el mayor rendimiento con 830 frutos de pimiento y el mayor peso de los frutos 58.12 kg.

El tratamiento T3 (5kg) presento el mayor beneficio neto de 56.39 y la mayor relación de beneficio costo con 1.30%.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda utilizar 5kg de humus de lombriz en la producción de pimiento ya que se obtienen los mejores resultados tanto en el comportamiento agronómico como en el análisis económico.

Investigar nuevas dosis de abonos orgánicos para identificar los mejores en la producción de hortalizas.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrobic|. (2011). Tecnicas alternativas de Horticultura. disponible en www.agrobit.com/info-tecnicas/horticultura/suelos.
- Alvarez, M. R. (2010). Lombrices de Tierra . mexico: Magdalena Mulla.
- Alvarez, M. R. (2010). Lombrices de Tierra . Mexico: Magdalena Mulla.
- Anzules, A. (2010). Aplicacion de las Tegnologias de Fermentacion anaerobia y otros procesos. España: Mundi.
- Biblioteca de la Agricultura. (2010). Pimientos. (J. Lorente, Ed.) España: Lexus.
- Bonilla, L. (2011). Fundacion del desarrollo agropecuario. Santo Domingo- Republica Dominicana: Boletin Tecnico N° 28
- Delgado, A. (2010). Aplicacion de las Tecnologias Anaerobia. España: ISBN.
- Dominguez, A. (2010). El abonaso de los cuulñtivos. Madrid: Mundi.
- Fertiberia. (2010). Cultivos y Pimientos . www.fertiberia.com/informacion/cultivos.
- Flores, M. A. (2014). Abonos Organicos. Madrid-España: www.infoagro.com/abonos/abonos_organicoshtm.
- Gomez, Z. (2009). El uso del compost como abano ecologico. Mexico: A. Arida.
- Gomez, Z. (2010). Evaluacion de la Interaccion mineral de abonos aorganicos en el rendimiento del pimiento. Santa Elena: GROF.
- Infoagro. (2010). Humus de Lombriz. Mexico: www.infoagro-humus/fertilizacion.
- Infoagro. (2012). Pimiento y Hortalizas. España.
- Infojardin. (2012). Huertos- Pimiento. www.infojardiun.com.
- Iniap. (2013). Manual Agricola de los principiases cultivos del Ecuador. Quito: Instituto Nacional DInvestigaciones Agropecuarias.
- Iniap. (2014). CondicionesAgrometoreologica. Quevedo.
- JoseTapia. (2010). Efecto de la Fertilizacion organica en el cultivo de pimiento. Quevedo.
- Melendez, G. (2010). Fertilizacion de Suelos y Manejo de la Aplicacion de Cultivos. Quito: Centro de Investigaciones Aggronomicas.

- Miniagri, A. (2008). Instructivo tecnico de cultivo de pimiento y hortalizas. España: IBS.
- Moreno, A. (2008). El cultivo de Pimiento. Madrid: Mundi.
- Nieto, A. (2012). Plagas y Enfermedades del Pimiento. Colombia: CIA Delta.
- Padilla, W. (2012). Manual de Recomendaciones de bFertilizacion . Quito: Fundagro.
- Platarun, S. (2010). Botanica. España: www.botanicus.org.labiblioteca digital del jardin Botanico.
- Ross, P. (2012). Horticultura y Fruticultura. España: Editorial Mundi.
- Sica. (2010). La utilizacion de los abonos organicos en el cultivo de pimiento. Diudponible. www.sica.ec.2010.
- Soto, G. (2008). Taller De Abonos Organicos. Sabanilla: Centro De Investigaciones Agronomicas (Cia, Ucr).
- Suquilanda, M. (2010). Manual de Fertilizacion Organica . Quito: Edicion Fundagro.
- Tineo, A. (2008). Crianza y Manejo de Lombrices de Tierra con Fines Agricolas. Turrialba: Renarun.
- Vasques, A. (2007). Estudio Agroeconomico de dos hibridos de pimeitno. Recinto El Limon.

ANEXOS

Análisis de la varianza

Anexo 1. Análisis de la varianza de altura de planta a los 15 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	CV					
AP 15 días	6,96					
F.V.	SC	gl	CM	FFR	0,05	0,01
Modelo	9,70	9	1,08	1,65		
Repet	0,31	3	0,10	0,16		
Tratam	9,38	6	1,56	2,39ns	2,66	4,01
Error	11,78	18	0,65			
Total	21,48	27				

Anexo 2. Análisis de la varianza de altura de planta a los 30 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	CV					
AP 30 días	13,01					
F.V.	SC	gl	CM	F FR	0,05	0,01
Modelo	55,57	9	6,17	0,83		
Repet	8,91	3	2,97	0,40		
Tratam	6,65	6	7,78	1,04ns	2,66	4,01
Error	134,23	18	7,46			
Total	189,80	27				

Anexo 3. Análisis de la varianza de altura de planta a los 45 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	CV
AP 45 días	12,16

F.V.	SC	gl	CM	F	FR	0,05	0,01
Modelo	211,99	9	23,55	1,01			
Repet	43,69	3	14,56	0,63			
Tratam	168,29	6	28,05	1,21ns	2,66	4,01	
Error	418,77	18	23,26				
Total	630,75	27					

Anexo 4. Análisis de la varianza de altura de planta a los 60 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	CV
AP 60D	11,01

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	321,69	9	35,74	1,06	0,4378
Repet	175,75	3	58,58	1,73	0,1967
Tratam	145,93	6	24,32	0,72ns	0,6402
Error	609,68	18	33,87		
Total	931,37	27			

Anexo 5. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 15 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	CV
DT 15 D	19,65

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DT 15 D	28	0,79	0,68	19,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,06	9	0,01	7,40	0,0002
REP	0,01	3	0,00	2,47	0,0948
TRAT	0,05	6	0,01	9,87**	0,0001
Error	0,02	18	0,00		
Total	0,07	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,06756

Error: 0,0008 gl: 18

TRAT	Medias	n			
6,00	0,10	4	A		
7,00	0,10	4	A		
1,00	0,12	4	A	B	
5,00	0,13	4	A	B	
2,00	0,18	4		B	C
4,00	0,20	4			C
3,00	0,20	4			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 6. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 30 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DT 30 D	28	0,47	0,21	16,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,05	9	0,01	1,80	0,1371
REP	0,01	3	0,00	0,85	0,4845
TRAT	0,04	6	0,01	2,28ns	0,0819
Error	0,05	18	0,00		
Total	0,10	27			

Anexo 7. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 45 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DT 45 D	28	0,65	0,47	5,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,04	9	0,00	3,71	0,0086
REP	0,00	3	0,00	1,08	0,3809
TRAT	0,04	6	0,01	5,03**	0,0035
Error	0,02	18	0,00		
Total	0,06	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,08046

Error: 0,0012 gl: 18

TRAT	Medias	n	
1,00	0,60	4	A
5,00	0,70	4	B
6,00	0,70	4	B
7,00	0,70	4	B
3,00	0,70	4	B
4,00	0,70	4	B
2,00	0,71	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 8. Análisis de la varianza de diámetro de tallo a los 60 días de realizado el trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DT 60 días	28	0,41	0,11	14,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,21	9	0,02	1,38	0,2657
Repetición	0,05	3	0,02	0,91	0,4551
Tratamiento	0,16	6	0,03	1,62	0,1988
Error	0,30	18	0,02		
Total	0,51	27			

Anexo 9. Análisis de la varianza de largo del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Largo	28	0,23	0,00	4,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,18	9	0,24	0,61	0,7751
Tratamiento	1,73	6	0,29	0,72ns	0,6376
Repetición	0,45	3	0,15	0,38	0,7692
Error	7,18	18	0,40		
Total	9,36	27			

Anexo 10. Análisis de la varianza del ancho del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ancho	28	0,58	0,38	3,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,83	9	0,09	2,80	0,0299
Tratamiento	0,73	6	0,12	3,71*	0,0140
Repetición	0,10	3	0,03	0,98	0,4228
Error	0,59	18	0,03		
Total	1,42	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,42351

Error: 0,0329 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	
6,00	4,39	4	A
7,00	4,57	4	A B
3,00	4,68	4	A B
4,00	4,71	4	A B
5,00	4,72	4	A B
2,00	4,77	4	A B
1,00	4,96	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 11. Análisis de la varianza de rendimiento del producto de realizado después del trasplante en comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María UTEQ, año 2014

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rend (Kg/ha)	28	0,82	0,73	7,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
Valor p				
Modelo	510359133,89	9	56706570,43	9,01
<0,0001				
Tratamiento	483195782,93	6	80532630,49	12,80**
<0,0001				
Repetición	27163350,96	3	9054450,32	1,44
0,2644				
Error	113247536,74	18	6291529,82	
Total	623606670,63	27		

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5860,62475

Error: 6291529,8192 gl: 18

Tratamiento	Medias	n			
7,00	25298,55	4	A		
6,00	30681,35	4	A	B	
2,00	31607,03	4		B	
5,00	32400,38	4		B	
1,00	32559,07	4		B	
4,00	34233,15	4		B	
3,00	40363,47	4			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 12. Galería de fotos



Terreno antes de ser utilizado para la siembra de pimienta.



Preparación del terreno, pase de rastras para desmenuzar el suelo para el cultivo de pimienta.



Medición del terreno para identificar las parcelas de cada uno de los tratamientos en el cultivo de pimiento.



Medición del terreno para identificar las parcelas de cada uno de los tratamientos en el cultivo de pimiento.



Instalación de riego en la parcelas para un buen desarrollo vegetativo en el cultivo de pimiento.



Trasplante del pimiento en sus respectivas parcelas y sus tratamientos.



Control de maleza en el cultivo de pimienta para que las plantas tengan un buen desarrollo.



Control de insectos en el cultivo de pimienta para evitar la presencia de plagas y enfermedades.



Toma de datos en el cultivo de pimiento en los primeros 15 días, altura y diámetro de tallo



Toma de datos en el cultivo de pimiento en los primeros 15 días, altura y diámetro de tallo



Observación del cultivo de pimientos en su etapa de producción.



Observación del cultivo de pimientos en su etapa de producción



Frutos de pimientos listos para la cosecha.



Frutos de pimientos listos para la cosecha.



Peso del fruto de pimiento y toma de datos de largo y ancho del fruto después de la cosecha.



Peso del fruto de pimiento y toma de datos de largo y ancho del fruto después de la cosecha.



Visita del Ing. Alfonso Velasco MCs. Director de Tesis.



Visita del Ing. Alfonso Velasco MSc. Director de Tesis, y la coordinadora de Tesis Ing. Mariana Reyes MSc.