



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

**TEMA DE TESIS**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE  
PIMIENTO (*Capsicum annuum* L). CON DIFERENTES ABONOS  
ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL  
EMPALME AÑO 2014**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR  
JOSE CARLOS YANCE VELIS**

**DIRECTORA DE TESIS  
ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS, M, S, c**

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR**

**2015**



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

**TEMA DE TESIS**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO  
(*Capsicum annuum L*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL  
COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME AÑO 2014**

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de

**INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

---

**ING. FRANCISCO ESPINOSA CARRILLO, MSc.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**ING. FREDDY SABANDO ÁVILA, MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**ING. NEPTALÍ FRANCO SUESCUM, MSc**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR**  
**2015**

## **DECLARACIÓN**

Yo, José Carlos Yance Velis, bajo juramento declaro que el trabajo aquí presentado es de mí total 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.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

## **CERTIFICACIÓN**

La suscrita, Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, José Carlos Yance Velis, realizó la tesis titulada: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME AÑO 2014. Bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

---

**Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc.**  
**DIRECTORA DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a:

A la Universidad Técnica estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

Al Ing. Manuel Haz Álvarez (+), por su decisión y apoyo a la formación de la U.E.D.

Al Ing. Roque Vivas Moreira, M.Sc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad Universitaria.

Al Ing. Dominga Rodríguez Angulo, Directora de la UED

Al Ing. María del Carmen Samaniego, que siempre nos brindó su apoyo, y nos supo guiar y así poder culminar con éxito esta investigación.

## DEDICATORIA

*Al culminar otra etapa de mi vida dedico esta investigación primeramente a Dios, por darme la Sabiduría y entendimiento necesario para poder alcanzar mis Metas, a mi Madre, mi Esposa e Hija, a mi Padre que aunque no está conmigo siempre estará en mi corazón, y a toda mi familia por ese apoyo incondicional que me han brindado.*

**José**

## INDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
PORTADA.....	i
PRESENTACIÓN MIEMBROS DE TRIBUNAL.....	ii
DECLARACIÓN .....	III
CERTIFICACIÓN .....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
DEDICATORIA .....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE ANEXOS.....	XVI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.2. OBJETIVOS .....	3
1.2.1. General.....	3
1.2.2. Específicos .....	3
1.3. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.1. El pimiento.....	5
2.1.2. Manejo agronómico del cultivo de pimiento.....	6
2.1.2.1 Siembra.....	6
2.1.2.2 Trasplante .....	6
2.1.2.3 Fertilización .....	6

2.1.2.4 Cosecha .....	7
2.1.2.5. Propiedades nutritivas .....	7
2.1.3. Requerimientos agroecológicos.....	8
2.1.3.1. Luz.....	8
2.1.3.2. Temperaturas .....	8
2.1.3.3. Humedad ambiental.....	8
2.1.3.4. Suelo .....	9
2.1.3.5. Siembra .....	10
2.1.3.6. Plantación.....	11
2.1.3.7. Rotación .....	11
2.1.3.8. Abonado .....	11
2.1.3.9. Escardas.....	12
2.1.3.10. Riego .....	12
2.1.3.11. Entutorado .....	12
2.1.3.12. Poda .....	12
2.1.3.13. Recolección .....	13
2.1.4. Morfología de la planta .....	14
2.1.4.1. Sistema radicular.....	14
2.1.4.2. Tallo principal .....	14
2.1.4.3. Hoja.....	14
2.1.4.4. Flor.....	15
2.1.5. Abonos orgánicos .....	15
2.1.5.1. Humus de lombriz .....	17
2.1.6. Investigaciones relacionadas .....	18
CAPÍTULO III.....	21
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS .....	22
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS .....	22
3.4. TRATAMIENTOS .....	24
3.5. VARIABLES EVALUADAS .....	24
3.5.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días.....	24

3.5.2. Diámetro del tallo (cm) a los 15, 30 y 45 días .....	24
3.5.3. Largo de fruto (cm) a la cosecha .....	25
3.5.4. Diámetro del fruto (cm) a la cosecha .....	25
3.5.5. Peso de fruto (g) a la cosecha a partir de los 45 días y 6 cosechas mínimas con intervalo de 8 días .....	25
3.5.6. Rendimiento por hectárea.....	25
3.5.7. Análisis económico .....	25
3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL .....	26
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	27
3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO .....	27
3.8.1. Reconocimiento y medición del área física.....	27
3.8.2. Toma de muestra de suelo, agua y abonos.....	28
3.8.3. Preparación del terreno .....	28
3.8.4. Desinfección del terreno .....	28
3.8.5. Distribución de parcela .....	28
3.8.6. Instalación sistema de riego .....	28
3.8.7. Aplicación de abonos orgánicos .....	28
3.8.8. Capacidad de campo.....	29
3.8.9. Trasplante, selección de mejores plántulas.....	29
3.8.10. Aplicación de abonos foliares y control fitosanitario.....	29
3.8.11. Labores culturales.....	30
3.8.12. Requerimientos nutricionales de la planta .....	30
3.8.13. Cosecha.....	30
CAPÍTULO IV.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
4.1. RESULTADOS.....	32
4.1.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días.....	32
4.1.2. Diámetro de tallo (cm) a los 15, 30 y 45 .....	33
4.1.3. Largo de fruto (cm) en seis cosechas .....	34
4.1.4. Diámetro de fruto (cm) en seis cosechas.....	34
4.1.5. Peso de fruto (g) en seis cosecha .....	35
4.1.6. Rendimiento por hectárea (kg ha <sup>-1</sup> ) .....	36

4.1.7. Análisis económico de los tratamientos .....	37
4.1.7.1. Costos y gastos totales por tratamiento .....	37
4.1.7.2. Ingresos por tratamiento .....	37
4.1.7.3. Utilidad neta .....	38
4.1.7.4. Relación beneficio/costo .....	38
4.2. DISCUSIÓN .....	79
CAPÍTULO V.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	81
5.1. CONCLUSIONES .....	82
5.2. RECOMENDACIONES.....	83
CAPÍTULO VI.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	84
CAPÍTULO VII.....	89
ANEXOS.....	89

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Composición química de la parte comestible de pimiento .....	7
2. Condiciones meteorológicas de la zona experimental .....	22
3. Materiales y equipos .....	23
4. Tratamientos .....	24
5. Análisis de varianza .....	27
6. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	32
7. Diámetro de tallo (cm) a los 15, 30 y 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	33
8. Largo de fruto (cm) en la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	34
9. Diámetro de fruto (cm) de la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	35
10. Peso (g) en la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con	

diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	36
11. Peso (g) en la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	37
12. .Análisis económico en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	56
13. Peso de fruto 6 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	90
14. Peso de fruto 5 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	90
15. Peso fruto 4 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	90
16. Peso de fruto 3 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	91
17. Peso de fruto 2 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	91

18. Peso de futo 1 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	91
19. Diámetro de Fruto 6 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	92
20. Diámetro de Fruto 5 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	92
21. Diámetro de Fruto 4 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	92
22. Diámetro de Fruto 3 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	93
23. Diámetro de Fruto 2 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	93
24. Diámetro de Fruto 1 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	93

25. Largo de fruto y cosecha 6 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 94
26. Largo de fruto y cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 94
27. Largo de fruto y cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 94
28. Largo de fruto y cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 95
29. Largo de fruto 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 95
30. Largo de fruto 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 95
31. Diámetro de Tallo en 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. .... 96
32. Diámetro de Tallo 30 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos

orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	96
33. Análisis de la varianza Diámetro de Tallo en 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	96
34. Análisis de la varianza de Altura de Planta de 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	97
35. Análisis de la varianza de Altura de Planta en 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	97
36. Análisis de la varianza de Altura de Planta de 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento ( <i>Capsicum annuum L</i> ). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014. ....	97

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
1. Análisis de Variancia ADEVAS .....	90
2. Fotografías.....	98
3. Análisis de Suelo .....	79
4.Resultados de abonos .....	81
5.Resultados de Agua.....	83

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se estableció en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 59' 25" de latitud sur y 79° 34' y 25" de longitud oeste a una altura de 73 msnm. El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 180 días. 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 Tukey al 95% de probabilidad. Según los datos obtenidos se establece que el T5 (Jacinto de agua 3 kg) fue el tratamiento con mejores resultados, enfatizando en el peso total de las cosechas, rendimiento final a la cosecha, rendimiento promedio a la cosecha con valores de 516,50 gr, 341,25gr, 2004,25 t. El tratamiento con mayor resultado en producción fue el T5 (Jacinto de Agua 3 kg) con un valor de 5,95 t ha<sup>-1</sup>, enfatizando en esta variable ya que es de total importancia en la producción del cultivo. El mejor rendimiento económico por parcela y por hectárea se mostró en el tratamiento T5 (Jacinto de Agua 3 kg) con 24.292,00 USD de ingresos; 3.617,109 de utilidad neta y 1,25 de relación beneficio costos por hectárea.

## ABSTRACT

The present investigation was established at the Agricultural Technical College "Pueblo Nuevo", belonging to the parish The Guayas, El Empalme Canton, is located between the geographical coordinates 01 ° 59' 25 "south latitude and 79 ° 34' and 25" west longitude to a height of 73 meters. This research lasted 180 days. Design Randomized Complete Block (DBCA), with seven treatments and four replications. For the determination of the means was resorted to using the Tukey test at 95% probability. According to data obtained establishes that the T5 (Water Hyacinth 3 kg) was the best performing treatment, emphasizing on the total weight of the harvest, final harvest yield, average yield at harvest with values of 516.50 g , 341,25gr, 2004.25 t. The treatment resulted in increased production was the T5 (Water Hyacinth 3 kg) with a value of 5.95 t ha<sup>-1</sup>, stressing this variable as it is all-important in crop production. The best economic performance by hectare plot and was shown at T5 (Water Hyacinth 3 kg) treatment with \$ 24,292.00 of income; 3617.109 net profit and benefit costs ratio 1.25 ha.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Introducción

Actualmente en Ecuador el cultivo de pimiento se ha constituido en una hortaliza de gran demanda y las ventajas que ofrece, puesto que su producción es intercalada y esto permite que el productor mantenga un equilibrio de precio y así poder obtener rentabilidad económica. Siempre y cuando estos vayan de la mano con el manejo y cuidado que este lo requiera **(Cárdenas, 2010)**.

En la costa ecuatoriana no todos los suelos son iguales, variando en su contextura, forma, composición química, etc. Por estos motivos se hace importante poder conocer planes de fertilización orgánicos, necesarios para una alimentación sana en especial teniendo en cuenta los materiales vegetales a utilizarse **(González & Serrano, 2013)**.

El rendimiento y la calidad de los cultivos depende de varios factores, los internos de la planta que están determinados por el genotipo y otros que son de tipo externo como las condiciones climáticas, las características del suelo, las propiedades físicas, químicas y biológicas del sustrato, calidad del agua, factores nutrimentales, la técnica de producción y los factores bióticos **(Duque & Oña, 2007)**.

De éstos, algunos salen de manera absoluta del control humano (factores climáticos en los cultivos abiertos), otros en alguna medida pueden ser objeto de control (plagas y enfermedades), mientras que otros, como los factores nutrimentales, pueden ser controlados de manera precisa **(Salazar & Juárez, 2013)**.

La presente investigación está orientada a buscar soluciones de fertilización y por ende ver el comportamiento del pimiento. Los resultados estarán dirigidos a comprobar cuál es el abono con mayores expectativas con el objetivo de incrementar la producción y obtener frutos 100% orgánicos.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General**

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio Pueblo Nuevo Cantón el Empalme Año 2014.

### **1.2.2. Específicos**

- Evaluar las variables agronómicas entre los tratamientos en estudio en el colegio Pueblo Nuevo Cantón el Empalme Año 2014.
- Determinar qué nivel de abono es el más óptimo a la producción.
- Realizar el análisis económico.

## **1.3. Hipótesis**

- El tratamiento abonado con humus de lombriz en dosis de 5 kg tendrá mejor producción.
- El tratamiento abonado con Jacinto de agua en dosis de 5 kg tendrá una mejor rentabilidad.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Marco teórico

### 2.1.1. El pimiento

El pimiento (*Capsicum annuum L.*), cultivo hortícola originario de América, es de gran importancia nacional y mundial por su amplia difusión y gran importancia económica, siendo el quinto cultivo hortícola en cuanto a superficie cultivada se refiere y el octavo según la producción total, a nivel mundial (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

El *pimiento* es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum L.* se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum L.*), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

Es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de (*Capsicum annum L.*). Se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses (**Infoagro, 2014**).

La clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógama

Clase: Monocotiledóneo

Familia: Solanáceas.

Nombre Científico: *Capsicum annum* L.

Género: *Capsicum* sp.

Especie: *annum* L.

Nombre Común: Pimienton (**Infoagro, 2014**).

## **2.1.2. Manejo agronómico del cultivo de pimiento**

### **2.1.2.1 Siembra**

Se puede sembrar un almácigo, utilizando 300 gramos de semilla por hectárea (aproximadamente 150 semillas pesan un gramo). Se siembra a 0,5 centímetros de profundidad y la germinación se produce aproximadamente a los 10 días (**Armijos, 2014**).

### **2.1.2.2 Trasplante**

El trasplante se lo realiza entre 30 y 45 días después de la siembra. Se procede a arrancar las plantas del semillero cuando estas tienen unos 10 – 15 cm de altura. Las plantas se colocan en surcos separados a una distancia de 60 a 80 centímetros, y a razón de 45 cm entre planta (**Armijos, 2014**).

### **2.1.2.3 Fertilización**

Es recomendable incorporar al suelo un fertilizante de fórmula 15 – 44 – 33 a razón de 385 kilogramos por hectárea cuando se trasplante. Seguido por una aplicación de urea a razón de 180 kilogramos por hectárea a los 30 días. Iñiguez (2007) manifiesta que 15 días antes del trasplante se deben aplicar el 50% de N, todo el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, y el 50% del K<sub>2</sub>O a chorro continuo a fondo del surco. Después de 30 días aplicar los restantes 50% de N y 50% de K<sub>2</sub>O a 10 centímetros de las plantas, a chorro continuo (**Armijos, 2014**).

#### 2.1.2.4 Cosecha

El dejar pedúnculos cortos dará una mejor apariencia al fruto, y a su vez esto resultará en menos lesiones durante el transporte y manejo del producto. Una buena práctica cultural consiste en esterilizar periódicamente tijeras y otras herramientas para minimizar la propagación de enfermedades. Alternativamente, se puede cosechar el pimiento rompiendo los pedúnculos. Se considera que ambas formas de cosechar los frutos no producen mayores pérdidas de agua con respecto a la otra (Armijos, 2014).

#### 2.1.2.5. Propiedades nutritivas

La composición química de la parte comestible (100G) es la siguiente:

**Cuadro 1. Composición química de la parte comestible de pimiento**

<b>Composición</b>	<b>Contenido</b>
Agua	93,70
Proteínas	0,90
Grasas	0,10
Carbohidratos	4,90
Fibra	1,00
Cenizas	0,40
<b>Otros componentes (mg)</b>	
Fosforo	24,90
Hierro	0,60
Vitamina A	200 UI
Tiamina	0,94
Riboflavina	10,04
Niacina	0,70
Ácido ascórbico	150
Calorías	23

Fuente: (Castillo & Chiluisa, 2011)

### **2.1.3. Requerimientos agroecológicos**

El pimiento crece bien en climas cálidos y medios, entre 21 grados c y 31 grados c, hasta altitudes de 1.200 msnm **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

#### **2.1.3.1. Luz**

El pimiento necesita mucha luz por lo que debe ser plantado a pleno sol **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

#### **2.1.3.2. Temperaturas**

No soporta las heladas. Es una planta que exige un clima cálido o templado. La temperatura mínima para germinar y crecer es de 15°C y para florecer y fructificar mínimo 18°C. Las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C.

En cuanto al efecto del factor hídrico, que el pimiento es muy sensible a las condiciones de baja humedad relativa del aire y alta temperatura, provocando una excesiva transpiración que se manifiesta en la caída de flores y frutos, en referencia a la humedad relativa del aire, el óptimo se encuentra entre el 50 y 70 % **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

El cultivo de pimiento prospera muy bien a temperaturas que oscilan entre los 22 a 28 °C. Las bajas temperaturas inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la calidad del polen lo que incide en un menor cuajado de frutos **(Prager, 2005)**.

#### **2.1.3.3. Humedad ambiental**

La humedad relativa del aire óptima oscila entre el 50-70 %. Si la humedad es más elevada, origina el desarrollo de enfermedades en las partes aéreas de la planta, y dificulta la fecundación y si la humedad es demasiado baja, durante el

verano, con temperaturas altas, se produce la caída de flores y frutos recién cuajados (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.4. Suelo**

Por su raíz pivotante, que llega hasta los 70 cm. de profundidad, el pimiento requiere suelos profundos, bien drenados y aireados para poder penetrar fácilmente en el terreno, los necesita de consistencia media, areno- limosos, ricos en humus, no siendo convenientes los suelos demasiados compactos y arcillosos. El pH óptimo para este cultivo oscila entre 6.5 y 7, pero en suelos arenosos puede vegetar bien con un pH entre 7 – 8. Es una planta que exige más del 2% de materia orgánica en el suelo y es sensible a la salinidad, ya que en suelos salinos, la planta se desarrolla poco y los frutos son pequeños que su tamaño.

En cuanto al contenido hídrico del suelo, estos autores señalan que es un cultivo muy sensible a la sequía, por lo que el suelo debe mantenerse siempre húmedo, pero sin el exceso que pueda provocar asfixia o podredumbre apical de frutos; los pimientos dulces son más sensibles a la sequía que los picantes.

Este cultivo para completar su ciclo de cultivo, requiere de 600 a 1200 mm de agua, bien distribuidos durante el período vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, ocasionan la caída de flor por el golpe del agua y mal desarrollo de frutos, y durante el período de maduración ocasiona daños físicos que inducen a la pudrición de éstos (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

La preparación del suelo se debe efectuar para cada periodo de siembra; se debe arar en dos pasadas, un pase de rastra, un pase de rotavator y una acamadora; el suelo debe quedar nivelado y mullido (Promsa, 2004) citado por (**Ceron & Veintimilla, 2005**).

La cosecha comienza una vez que los frutos hayan adquirido el máximo desarrollo y un color verde grasoso; esto ocurre entre 80 y 100 días después del trasplante, dependiendo de la variedad y el clima de la zona (**Torres, 2005**).

La fruta se recolecta entre los 80 – 100 días luego del trasplante, cuando tenga una coloración verde o rojiza (dependiendo de la variedad); la producción promedio es de 12 000 kg/ha pero en condiciones excelentes puede llegar a 20 000 kg/ha (**Aldana, 2008**).

Una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre, lo que equivale a 1,5 – 2 kg/m<sup>2</sup>. No son necesarias muchas plantas para cubrir las necesidades familiares. Las precoces estarán listas en 50 – 60 días después del trasplante y las tardías requieren 3 meses. Pueden recolectarse en verde, cuando ya han alcanzado el desarrollo propio de la variedad, justo antes de que empiecen a madurar. Si se requiere coger maduros y son para el consumo inmediato, o para conservarlos asados, se cosechan nada más hayan tomado color; pero, si se van a destinar para condimento (pimientos secos), deben dejarse madurar completamente, conservándolos luego colgados en un lugar seco (**Morales, 2005**).

#### **2.1.3.5. Siembra**

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/m<sup>2</sup> y ralea a los 10 días después de germinación (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.6. Plantación**

A los dos meses de la siembra, cuando las plantitas tienen más de 15 cm. de altura, con 5 ó 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/m<sup>2</sup> de compost, estiércol o humus de lombriz.

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 (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.7. 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" (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.8. 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 (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.9. 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 **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

#### **2.1.3.10. 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 aspersion, no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

#### **2.1.3.11. Entutorado**

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 quebradizas 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 **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

#### **2.1.3.12. Poda**

La poda en el pimiento se hace para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3).

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.

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 (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.3.13. Recolección**

Una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre, lo que equivale a 1,5-2 kg/m<sup>2</sup>. No son necesarias muchas plantas para cubrir las necesidades familiares.

La época de recolección dependerá de la variedad, siembra y clima. Va desde finales de junio hasta octubre-noviembre. Las precoces estarán listas en 50-60 días después de los trasplantes y las tardías requieren 3 meses.

Pueden recolectarse en verde, cuando ya han alcanzado el desarrollo propio de la variedad, justo antes de que empiecen a madurar. Si se quieren coger maduros, y son para el consumo inmediato, o para conservarlos asados, se cosechan nada más hayan tomado color, pero si se van a destinar para condimento (pimientos secos), deben dejarse madurar completamente, conservándolos luego colgados en un lugar seco.

Si se recogen los pimientos cuando todavía están algo verdes, la planta tenderá a desarrollar otros en su lugar, con lo que la cosecha aumentará.

Los frutos se cortan con tijeras con el rabillo de 2 ó 3 cm. Se estropean relativamente rápido. En fresco se conservan de 20-30 días a 0°C (**Castillo & Chiluisa, 2011**).

#### **2.1.4. Morfología de la 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) (**Infoagro, 2014**).

##### **2.1.4.1. 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 (**Infoagro, 2014**)

##### **2.1.4.2. 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) (**Biblioteca de la Agricultura, 2010**)

##### **2.1.4.3. Hoja**

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

correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (**Biblioteca de la Agricultura, 2010**)

#### **2.1.4.4. 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 alopolinización que no supera el 10% (**Fertiberia, 2014**)

#### **2.1.5. Abonos orgánicos**

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano.

Los fertilizantes inorgánicos tienen algunos problemas si no son usados de forma adecuada:

- Es más fácil provocar eutrofización en los acuíferos (aumento de la biomasa de algas).

- Degradan la vida del suelo y matan microorganismos que ponen nutrientes a disposición de las plantas.
- Necesitan más energía para su fabricación y transporte.
- Generan dependencia del agricultor hacia el suministrador del fertilizante.

Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos.
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración.
- Pero también tienen algunas desventajas:
- Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados.

Actualmente el consumo de fertilizantes orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y sanos para el consumo humano, y la concienciación en el cuidado del ecosistema y del medio ambiente.

El abono y el compost son necesarios para mejorar la estructura del suelo (Los fertilizantes químicos son necesarios para una producción). El método común orgánico, el abono y utilizarlos en el suelo, justo antes de sembrar, se deben aplicar pequeñas cantidades de abono alrededor de la planta aproximadamente cada 2 semanas hasta cuando se produzca la cosecha **(Salinas, Sepúlveda, & Sepúlveda, 2014)**.

El abono y el compost son necesarios para mejorar la estructura del suelo (Los fertilizantes químicos son necesarios para una producción). El método común orgánico, el abono y utilizarlos en el suelo, justo antes de sembrar, se deben aplicar pequeñas cantidades de abono alrededor de la planta aproximadamente cada 2 semanas hasta cuando se produzca la cosecha **(FAO, 2014)**

### **2.1.5.1. Humus de lombriz**

La incorporación de materia orgánica como acondicionador es una buena gestión en el manejo de suelos, repone los nutrientes extraídos por los cultivos, mientras mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas a largo plazo.

En la gama de alternativas para la adición de materia orgánica al suelo destaca la incorporación de humus de lombriz o vermicompuesto, debido a que posee gran estabilidad, elevado contenido en fibra bacteriana y alto contenido de nutrientes asimilables para las plantas

La lombricultura es una técnica orgánica, en la que por medio del manejo de procesos naturales en el suelo permite favorecer su dinámica y como consecuencia, obtener un impacto positivo en el ámbito agrícola, social y económico. La aplicación de humus mejora la germinación y crecimiento de diferentes especies por la cantidad de nutrientes presentes en el vermicompuesto y que no se encuentran totalmente en los fertilizantes químicos, como nitrógeno, fósforo, potasio soluble, así como calcio y magnesio **(Salinas, Sepúlveda, & Sepúlveda, 2014)**.

El humus de lombriz no huele mal, no se pudre ni fermenta y su apariencia general es similar a la borra del café.

De todos los estudios realizados se concluye que el lombricompost es un fertilizante orgánico de alta calidad, acción prolongada, fácil y muy económica producción **(Infojardin, 2013)**.

### **2.1.5.2. Jacinto de agua**

El Dunger de agua es una planta acuática favorecida por los jardineros de todo el mundo. Sus flores color púrpura y su crecimiento robusto la han hecho tan popular que se ha colocado en la naturaleza en lugares donde antes no existía. Al tratar con el problema, las sociedades están en busca de los posibles usos de

la planta para facilitar su extracción del medio ambiente natural; el fertilizante es una de estas aplicaciones, y hacer el fertilizante de Dunger está resultando eficaz y fácil para muchas personas **(Salinas, Sepúlveda, & Sepúlveda, 2014)**.

#### **2.1.6. Investigaciones relacionadas**

La presente investigación se realizó en La Maná, Provincia de Cotopaxi, consistió en determinar los efectos de los fertilizantes orgánicos, estiércol de bovino, gallinaza y humus en dosis de 300g m<sup>2</sup> y 400g m<sup>2</sup>; un testigo químico NPK (10-30-10) en dosis de 60g m<sup>2</sup> y testigo (sin fertilización).

Los resultados permitieron evidenciar que en la mayoría de variables bajo estudio no se observaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Hasta los 70 días se observó la preeminencia del testigo químico NPK (10-30-10), en la altura de las plantas y únicamente en la cosecha (110 días) se observó que el tratamiento A24 (4 t h<sup>-1</sup> de gallinaza), alcanzó una mayor altitud ( 83,5 cm), mientras que el testigo absoluto registró la menor altura (72,2 cm.) En cuanto a la longitud del fruto, el tratamiento A23 (3T/h de gallinaza) se ubicó en primer lugar con 14,44 cm y en último lugar se ubicó el tratamiento A14 (4 T/h de estiércol de bovino), con 12,12 cm **(Castillo & Chiluisa, 2011)**.

Esta investigación se realizó en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra. Se evaluaron dos biofertilizantes de preparación artesanal aplicados al suelo a cuatro diferentes dosis, como una alternativa a la fertilización tradicional en el cultivo de pimiento, para lo cual se utilizó nueve tratamientos y cuatro repeticiones.

Los resultados promedios de rendimiento obtenidos en esta investigación. Los mismos que fueron T8 (Biofertilizante 2 con Dosis al 40%) con 8.41 t ha<sup>-1</sup> para el caso del mejor tratamiento y 5.80 t ha<sup>-1</sup> para el testigo. La variable tamaño de fruto: T1 (B1D1) con un promedio de 9.98 cm **(Duque & Oña, 2007)**.

La presente investigación fue realizada en la Granja Experimental Sta. Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, ubicada en el km 5,5 vía Paquisha, perteneciente a la parroquia El Cambio, cantón Machala, provincia de El Oro, Ecuador, donde se probó diferentes mezclas de Abonos Orgánicos en el cultivar Yolo Wonder. Se probó diferentes mezclas de abonos orgánicos: T1 = Compost 50 % + Guano de Isla 25 % + Gallinaza 25 %; T2 = Compost 50 % + Guano de Chivo 25 % + Gallinaza 25 %; T3 = Compost 75 % + Guano de Isla 20 % + Sulfato de Potasio 5 %; T4 = Compost 75 % + Guano de Chivo 20 % + Sulpomag 5 %; T5 = Ecoabonaza 95 % + Zeolita 5 %; T6 Testigo Absoluto.

El diseño experimental seleccionado para el ensayo fue el de Bloques al Azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los mejores rendimientos fueron los obtenidos en las parcelas cultivadas bajo la mezcla de abonos T2, equivalentes a 29,7 kg donde por efecto del aporte de fósforo obtenido de la Gallinaza, los frutos se mostraron más grandes y con mayor peso en comparación a las demás parcelas, concluyendo que esta mezcla es la que obtuvo la mejor rentabilidad frente a los demás tratamientos, pero no es atractiva vs las obtenidas en cultivos convencionales (**González & Serrano, 2013**).

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná. Se utilizó tres repeticiones y cinco tratamientos, los tratamientos fueron: H1 Tomate, H2 Pimiento, H3 Pepino y H4 Berenjena; abonos A1. 100% Humus de lombriz, A2. 100% Jacinto y A3. 50% Jacinto + 50% Humus de lombriz.

Los Resultados fueron: En la altura del pimiento tomada a los 30 días el tratamiento Jacinto obtuvo el mayor promedio con 22.34 cm; a los 45 y 60 días el tratamiento testigo con 38.67 y 64.58 cm; diámetro de tallo con 4,5 cm. El mayor número de frutos en la primera cosecha fue con los tratamientos Jacinto y Testigo con 2 frutos promedio; en la segunda cosecha fue con el tratamiento Jacinto con 2.17 frutos, para la tercera cosecha el tratamiento testigo alcanzó el mayor promedio con 3.33 frutos; en la cuarta cosecha el tratamiento Humus de

lombriz con 2.33 frutos. En número de frutos a la primera cosecha el tratamiento testigo obtuvo el mayor promedio con 2.58 frutos; en la segunda y tercera cosecha el tratamiento Jacinto reportó el mayor valor con 2.17 y 2.48 frutos. Para la variable largo de fruto en las tres cosechas realizadas el tratamiento Jacinto resultó con los promedios más altos con 22.10; 19.08 y 16.72 cm en su orden **(Arriaga, 2013)**.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se estableció en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 59´ 25” de latitud sur y 79° 34´ y 25” de longitud oeste a una altura de 73 msnm y tuvo una duración de 180 días.

### 3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en la cual se desarrolló la investigación se detallan en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la zona experimental**

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	24.80
Humedad relativa %	84.00
Heliofanía horas/luz/año	894.00
Precipitación mm/año	2252.20

**Fuente:** Departamento Agro meteorológico del INIAP - Pichilingue 2014.

### 3.3. Materiales y Equipos

Para poder desarrollar la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Materiales y equipos**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Alquiler de terreno	m <sup>2</sup>	450
Análisis de suelo	Unidad	1
Análisis de agua	Unidad	1
Análisis de abono	Unidad	1
Alquiler de moto cultor	Horas	1
Malla de cerramiento	Metros	2
Piolas	Metros	100
Lona de prolipopileno	Metros	1
Caña guadua	Unidad	4
Gigantografía del Proyecto	Unidad	1
Tableros de identificación de parcelas	Unidad	28
Sistema de riego	Unidad	1
plantulas de pimiento	Unidad	600
Humus de lombriz	Kg	11,6
Jacinto de agua	Kg	11,6
Biol	Lt	11,6
Extracto de Neem	Lt	5
Phyton	250cc	250
Nacar	100cc	100
Citokin	100cc	100
Bomba de mochila	Unidad	1
Rastrillos	Unidad	1
Azadones	Unidad	1
Palas	Unidad	1
Flexómetro	Unidad	1
Balanza digital	Unidad	1
Calibrador	Unidad	1
Machete	Unidad	1
tijera de podar	Unidad	1
Materiales de oficina	Varios	1
Transporte	Unidad	1
Jornales	Unidad	1
Alimentación	Unidad	1
Material de cosecha (fundas)	Unidad	1

### 3.4. Tratamientos

Se presenta el detalle de los tratamientos y dosificaciones de los abonos utilizados en la producción de la hortaliza de pimiento, los mismos que se presenta en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosificaciones</b>
<b>T1</b>	1kg de humus x m <sup>2</sup>
<b>T2</b>	3 kg de humus x m <sup>2</sup>
<b>T3</b>	5kg de humus x m <sup>2</sup>
<b>T4</b>	1kg de Jacinto de agua x m <sup>2</sup>
<b>T5</b>	3 kg de Jacinto de agua x m <sup>2</sup>
<b>T6</b>	5kg de Jacinto de agua x m <sup>2</sup>
<b>T7</b>	Sin abono

### 3.5. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron:

#### 3.5.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días

Para medir la altura de la planta se lo realizó cada 15 días en campo, para ello se utilizó una cinta métrica.

#### 3.5.2. Diámetro del tallo (cm) a los 15, 30 y 45 días

Para medir el diámetro del fruto se utilizó un calibrador a fin de obtener el diámetro el cual fue expresado en centímetros.

### **3.5.3. Largo de fruto (cm) a la cosecha**

Con la cinta métrica se midió el largo de los frutos después de la cosecha

### **3.5.4. Diámetro del fruto (cm) a la cosecha**

Para medir el diámetro del fruto se utilizó una cinta métrica de la circunferencia del fruto y dividido para dos a fin de obtener el diámetro.

### **3.5.5. Peso de fruto (g) a la cosecha a partir de los 45 días y 6 cosechas mínimas con intervalo de 8 días**

Se tomó el peso de los frutos de las plantas seleccionadas, lo cual fue expresado en gramos con la ayuda de una balanza electrónica.

### **3.5.6. Rendimiento por hectárea**

Luego de obtener el peso pro tratamiento estos fueron proyectados a hectárea

### **3.5.7. 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:

#### **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 del pimiento 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

### **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:

### **Beneficio neto (BN)**

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

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

**BN** = beneficio neto

**IB** = ingreso bruto

**CT** = costos totales

### **Relación Beneficio/ Costo**

Se obtuvo 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

## **3.6. Delineamiento experimental**

- Número de tratamientos 7
- Número de repeticiones 4
- Largo de la parcela (m) 2

- Ancho de la parcela (m) 3.20
- Distancia de siembra m 0.50 x 0.80
- Plantas por UE 25
- Área total de la UE m<sup>2</sup> 185.1

### 3.7. 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, (INFOSTAT, 2015).

El análisis de varianza de los tratamientos en estudio, se los observa a continuación.

**Cuadro 5. Análisis de varianza**

<b>FV</b>		<b>GL</b>
Tratamiento	<b>t-1</b>	6
Repeticiones	r-1	3
Error	<b>(t-1)(r-i)</b>	18
Total	<b>(t.r)-1</b>	27

### 3.8. Manejo del experimento

#### 3.8.1. Reconocimiento y medición del área física

Se procedió a realizar la identificación del terreno, se hizo caminos al contorno del predio, para proceder a la medición del mismo.

### **3.8.2. Toma de muestra de suelo, agua y abonos**

Se tomó las respectivas muestras de suelo y agua en el lugar del experimento y las muestras de los abonos para llevar al laboratorio INIAP, para los análisis correspondientes.

### **3.8.3. Preparación del terreno**

Se procedió a eliminar la maleza más grande para después pasar doble arado y remover totalmente el terreno.

### **3.8.4. Desinfección del terreno**

Se hizo uso de bomba de mochila aplicando 50cc de Nacar en 20 litros de agua y cubriendo homogéneamente toda el área, y prevenir ataque de insectos y enfermedades fungosas.

### **3.8.5. Distribución de parcela**

Se midió y delimitó el área total que fue de 315.1 m<sup>2</sup> menos 17.5 m<sup>2</sup> de camino que hace un total de 297.6 m<sup>2</sup> y el terreno útil de cada parcela es 6.4m<sup>2</sup>, con 25 Plantas por UE, el largo de la parcela fue de 3,2 metros por 2 metros de ancho, se hizo 7 tratamientos con cuatro repeticiones.

### **3.8.6. Instalación sistema de riego**

Se instaló riego por goteo ya que la geografía del terreno era apropiada para usar este tipo de riego, y era el más apropiado para el cultivo de pimiento.

### **3.8.7. Aplicación de abonos orgánicos**

Se repartieron los abonos en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde en el tratamiento , se aplicó 1kg x m<sup>2</sup> de humus de lombriz(T1), 3kg

x m<sup>2</sup> de humus de lombriz (T2)., y 5kg x m<sup>2</sup> de humus de lombriz (T3). También aplicó 1kg x m<sup>2</sup> de Jacinto de agua (T4). 3kg x m<sup>2</sup> de Jacinto de agua (T5), y 5kg x m<sup>2</sup> de Jacinto de agua (T6) en el pimiento, y dejando libre de abono a un tratamiento (Testigo), y así sucesivamente.

### **3.8.8. Capacidad de campo**

Se realizó el riego a modo de goteo evitando el exceso de agua a la planta. El riego se efectuó de forma generalizada, con la instalación adecuada, ya que el terreno en mención contaba con tanque elevado utilizando un pozo profundo ubicado en el mismo predio, se regó día por medio, durante 2 horas, para mantener el terreno en óptimas condiciones.

### **3.8.9. Trasplante, selección de mejores plántulas**

15 días antes de la siembra se realizó una labor de arado, de 30 cm. Posteriormente se dio un pase de grada, procurando que los terrones se desmenucen, Se sembró las plantas de pimiento con una distancia de siembra de 0.50 x 0.80.

### **3.8.10. Aplicación de abonos foliares y control fitosanitario**

El control fitosanitario se los realizó cada 7 días a partir de los 6 días de trasplante con controles preventivos para chupadores y comedores de follaje como áfidos, loritos, ácaros, mosca blanca y otros utilizando insecticida Foliar Neem que es el resultado de someter a ebullición los tallos y/o hojas de dicha planta por el lapso de 15 minutos para posteriormente ser aplicada en dosis de 4L por bomba. Como fungicida para el control de hongos y bacterias se utilizó Phyton en dosis de 0,75 – 1,5 L/ha.

### **3.8.11. Labores culturales**

Se lo realizó manteniendo limpieza y así evitar hospederos de insectos que dañen y enfermen el cultivo, se realizó la segunda aplicación de humus y Jacinto de agua, con las respectivas dosis y en los respectivos tratamientos, realizando aporque y así las plantas tengan una mejor disponibilidad de los abonos.

### **3.8.12. Requerimientos nutricionales de la planta**

Se aplicó Newfol-Calcio, Newfol-Plus Bioestimulante orgánico de origen animal a base de aminoácidos La fertilización foliar se realizó con la ayuda de una bomba de mochila, de forma foliar cada 7 días después del trasplante, en cada una de las parcelas investigativas a razón de 2 L /ha<sup>-1</sup>

### **3.8.13. Cosecha**

La cosecha se realizó cuando los frutos presentaron la madurez necesaria y de allí se cosechó cada 8 días hasta obtener 6 cosechas.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días

Con respecto al análisis estadístico que se obtuvieron en la presente investigación de acuerdo a la variable altura de planta, se establece que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados. La prueba de Tukey al 5% de probabilidad no demuestra significancia; de acuerdo a la variable peso total de cosechas.

Con respecto a las respuestas obtenidas de los tratamientos aplicados al cultivo de pimiento se establece que a los 15 días el tratamiento que mayor altura ofreció fue el T4 (1 kg de Jacinto de agua) con un valor de 19,75 cm, mientras que para 30 días se observó que el T6 (5 kg de Jacinto de agua) presentó ser mayor con un valor de 39 cm, mientras que para los 45 días se observaron la mayor altura de planta con 59,75 en el tratamiento T2 (3 kg de humus de lombriz), el cual se detalla en el Cuadro 6. (Ver Anexos 34 – 36).

**Cuadro 6. Altura de planta (cm) a los 15, 30 y 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos	Altura de Planta (cm)		
	15 d	30 d	45 d
T1 1kg de humus	18,75 a	35,50 a	58,00 a
T2 3 kg de humus	18,75 a	35,75 a	59,75 a
T3 5kg de humus	19,25 a	35,75 a	57,00 a
T4 1kg de Jacinto de agua	19,75 a	37,00 a	58,25 a
T5 3 kg de Jacinto de agua	15,00 a	37,75 a	55,50 a
T6 5kg de Jacinto de agua	18,50 a	39,00 a	57,50 a
T7 Testigo	18,25 a	35,25 a	49,75 a
C.V. (%)	17,22	12,09	9,73

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

#### 4.1.2. Diámetro de tallo (cm) a los 15, 30 y 45

Tal como se muestra en el cuadro que precede, de acuerdo al análisis estadístico que se obtuvieron para la variable diámetro de tallo, se establece que no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados.

Enfatizando en los resultados obtenidos se establece que para los 15 días el tratamiento T2 (3 kg de humus) fue el tratamiento que mayor diámetro demostró con 2,25 cm; mientras que a los 30 días se observó que el T6 (5 kg de Jacinto de agua) fue el tratamiento con mayores resultados 3,63 cm, a diferencia de los 45 días donde se muestra resultados iguales con los T2 (3 kg de humus) y T6 (5 kg de Jacinto de agua) con 6,00 cm cada uno, el cual se detalla en el Cuadro 7. (Ver Anexos 31 – 33).

**Cuadro 7. Diámetro de tallo (cm) a los 15, 30 y 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum L*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos	Diámetro de tallo (cm)		
	15 d	30 d	45 d
T1 1kg de humus	1,88 a	3,25 a	5,88 a
T2 3 kg de humus	2,25 a	3,38 a	6,00 a
T3 5kg de humus	2,00 a	3,50 a	5,75 a
T4 1kg de Jacinto de agua	2,13 a	3,50 a	5,75 a
T5 3 kg de Jacinto de agua	2,00 a	3,38 a	5,88 a
T6 5kg de Jacinto de agua	2,00 a	3,63 a	6,00 a
T7 Testigo	2,00 a	2,88 a	5,38 a
C.V. (%)	13,93		

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

#### 4.1.3. Largo de fruto (cm) en seis cosechas

Con relación a la variable largo de fruto a la cosecha (cm) y de acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos en la presente investigación, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados a excepción de la sexta cosecha.

Analizando los datos derivados de la presente investigación se establece que los mejores resultados obtenidos fueron en el tratamiento testigo a la primera, segunda, tercera, cuarta cosecha y sexta con 15,00; 15,50; 15,00; 15,75 y 14,25 cm en su orden respectivo. En la quinta cosecha el tratamiento el T4 (1 kg de humus) con 14,25 cm, el cual se detalla en el Cuadro 8. (Ver Anexo 25 – 30).

**Cuadro 8. Largo de fruto (cm) en la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos		Largo de fruto (cm)						
		1c	2c	3c	4c	5c	6c	
T1	1kg de humus	14,25	a 13,50	a 13,25	a 14,00	a 14,00	a 12,00	b
T2	3 kg de humus	13,00	a 12,75	a 13,50	a 15,00	a 13,75	a 13,00	ab
T3	5kg de humus	13,75	a 14,00	a 12,00	a 15,00	a 13,75	a 12,75	ab
T4	1kg de Jacinto de agua	14,00	a 15,00	a 13,75	a 15,25	a 14,25	a 12,25	ab
T5	3 kg de Jacinto de agua	14,25	a 15,00	a 14,00	a 15,00	a 14,00	a 12,75	ab
T6	5kg de Jacinto de agua	14,25	a 13,50	a 13,00	a 14,50	a 13,00	a 13,5	ab
T7	Testigo	15,00	a 15,50	a 15,00	a 15,75	a 14,00	a 14,25	a
C.V. (%)		8,16	8,32	9,06	10,03	6,01	6,65	

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

#### 4.1.4. Diámetro de fruto (cm) en seis cosechas

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable diámetro de fruto (cm), se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados.

De acuerdo a los datos obtenidos se establece que el tratamiento que brindo mejores resultaos en base a la variable diámetro de fruto de la primera a la tercera cosecha fue el T5 (3 kg de Jacinto de agua) con 13,75; 13,50 y 13,00 cm en su orden. A la cuarta cosecha el tratamiento T1 (1 kg de humus) con 16,75 cm, mientras que en la quinta y sexta cosecha el tratamiento T3 (5 kg de humus) con 16,25 y 12,50 cm, el cual se detalla en el Cuadro 9. (Ver Anexo 19 – 24).

**Cuadro 9. Diámetro de fruto (cm) de la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos	Diámetro de fruto (cm)					
	1c	2c	3c	4c	5c	6c
T1 1kg de humus	13,75	A 13,00	a 13,25	a 16,75	a 12,00	a 11,00
T2 3 kg de humus	12,75	A 12,75	a 11,75	a 12,00	a 11,75	a 12,00
T3 5kg de humus	13,00	A 14,50	a 12,50	a 14,25	a 16,25	a 12,50
T4 1kg de Jacinto de agua	13,50	a 12,75	a 12,50	a 12,50	a 12,50	a 11,25
T5 3 kg de Jacinto de agua	13,75	a 13,50	a 13,00	a 13,00	a 12,25	a 12,25
T6 5kg de Jacinto de agua	12,50	a 12,50	a 13,00	a 12,00	a 12,00	a 12,25
T7 Testigo	13,75	a 11,50	a 11,00	a 12,00	a 11,00	a 11,00
C.V. (%)	5,24	11,40	8,97	20,34	19,49	9,10

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

#### 4.1.5. Peso de fruto (g) en seis cosecha

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable peso de fruto (g) en seis cosechas, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados.

El tratamiento T1 (1 kg de humus) alcanzó el mayor peso de fruto con 514,75 g en la primera cosecha; la segunda, tercer, cuarta y sexta cosecha el tratamiento T5 (3kg de Jacinto de agua con 625,50; 513,00; 498,60 y 454,25 g en su orden respectivo. A la quinta cosecha el tratamiento T4 (1 kg de Jacinto de agua) con 462,75 g., el cual se detalla en el Cuadro 10. (Ver Anexo 13 – 18).

**Cuadro 10. Peso (g) en la primera y la sexta cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos	Peso (g)					
	1c	2c	3c	4c	5c	6c
T1 1kg de humus	514,75 a	535,50 a	432,00 a	463,50 a	409,75 a	254,25 a
T2 3 kg de humus	311,00 a	540,00 a	450,00 a	424,70 a	400,20 a	282,50 a
T3 5kg de humus	239,50 a	306,00 a	468,00 a	280,80 a	269,25 a	217,75 a
T4 1kg de Jacinto de agua	330,50 a	549,00 a	432,00 a	452,50 a	462,75 a	202,50 a
T5 3 kg de Jacinto de agua	312,00 a	625,50 a	513,00 a	498,60 a	454,25 a	454,25 a
T6 5kg de Jacinto de agua	272,50 a	391,50 a	481,50 a	341,55 a	329,25 a	334,25 a
T7 Testigo	374,50 a	378,00 a	364,00 a	343,80 a	355,00 a	317,50 a
.V. (%)	11,40	20,02	16,67	16,79	17,37	20,14

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

#### 4.1.6. Rendimiento por hectárea ( $\text{kg ha}^{-1}$ )

Con respecto a estas variables el tratamiento T5 (3 kg de Jacinto de agua) alcanzó el mayor promedio pro tratamiento y por hectárea con 5,72 kg y 5,95 t en su orden respectivo, el cual se detalla en el Cuadro 11.

**Cuadro 11. Rendimiento por tratamiento y hectárea en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Tratamientos		Total tratamiento (kg)	Hectárea (t)
T1	1kg de humus	5,22	5,44
T2	3 kg de humus	4,82	5,02
T3	5kg de humus	3,56	3,71
T4	1kg de Jacinto de agua	4,86	5,06
T5	3 kg de Jacinto de agua	5,72	5,95
T6	5kg de Jacinto de agua	4,30	4,48
T7	Testigo	4,27	4,44

#### **4.1.7. Análisis económico de los tratamientos**

El cuadro 12, muestra los costos, gastos y utilidad demostrada en el cultivo de pimiento por hectárea

##### **4.1.7.1. Costos y gastos totales por tratamiento**

Se establecieron los costos totales por cada tratamiento, demostrando que el tratamiento 3 (5 kg de humus) presentó los mayores costos con 25.484,77 dólares por hectárea mientras que el tratamiento 5 (3kg de Jacinto de agua) alcanzó a promediar los menores costos con 20.675,39 dólares por hectárea.

##### **4.1.7.2. Ingresos por tratamiento**

Los ingresos más altos se obtuvieron con el tratamiento 5 (3 kg de Jacinto de agua) con 24.292,00 USD por hectárea y en el tratamiento testigo con 21.505,500 dólares por hectárea considerado como el menor ingreso.

#### **4.1.7.3. Utilidad neta**

La utilidad neta mayor se registró en el tratamiento 5 (3 kg de Jacinto de agua) con 3.617,109 dólares por hectárea; el tratamiento testigo resultó con una utilidad negativa de - 3.979.266 dólares por hectárea.

#### **4.1.7.4. Relación beneficio/costo**

La mejor relación beneficio fue en el tratamiento 5 (3 kg de Jacinto de agua) con 1,25 y el tratamiento 1 (1kg de humus de lombriz) con 1,22.

**Cuadro 12. Análisis económico en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum L*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

Detalle	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
alquiler de terreno	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
análisis de suelo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
análisis de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
análisis de abono	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	
alquiler motocultor	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Materiales de campo	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
Fertilizantes	4,55	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	0,14
sistema de riego	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
plántulas de pimiento	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
humus de lombriz	2,688	8,064	15,00				
Jacinto de agua				2,688	8,064	15,00	
materiales de oficina	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
transporte	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
jornales	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57
material de cosechas	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<b>Total por parcela</b>	<b>54,84</b>	<b>58,31</b>	<b>65,24</b>	<b>52,93</b>	<b>58,31</b>	<b>65,24</b>	<b>47,03</b>
Total por ha	21.421,48	22.775,39	25.484,77	20.675,39	22.775,39	25.484,06	18.648,83
Producción	32,62	30,11	22,27	30,37	35,72	26,88	26,66
Precio de venta	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Total ingresos	26.097,500	24.084,000	17.813,000	24.292,500	28.576,000	21.505,500	21.328,000
Utilidades	4.676,016	1.308,609	-7.671,766	3.617,109	5.800,609	-3.979,266	2.679,172
Relación B/C	1,22	1,06	0,70	1,17	1,25	0,84	1,14

Por medio del presente análisis económico que se realizó al cultivo se obtuvieron datos relacionados al indicador beneficio/costo tomando en consideración todos los gastos y ganancias de los tratamientos en estudio de los cuales se observa que el T5 (3 kg Jacinto de agua) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico se obtuvo con un dato de \$1,25 en donde se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de \$ 25 centavos de dólar.

Sin embargo, el tratamiento testigo a pesar de no haber sido aplicado abono alguno obtuvo una relación beneficio costo considerable (1,14) en comparación con los tratamientos con abonos.

## 4.2. Discusión

Al concluir la investigación se discute en cada variable analizada:

En lo que respecta a los 45 días se observó la mayor altura de planta con 59,75 en el tratamiento T2 (3 kg de humus de lombriz). Por su parte **Castillo & Chiluisa (2011)** quienes determinaron los efectos de los fertilizantes orgánicos, estiércol de bovino, gallinaza y humus en dosis de 300g m<sup>2</sup> y 400g m<sup>2</sup>, obteniendo en altura de las planta a la cosecha 83,5 cm con el tratamiento 4 t h<sup>-1</sup> de gallinaza siendo superior a la presente investigación; Además es inferior a los datos de **Arriaga (2013)** en la investigación de cuatro hortalizas de fruto con abonos orgánicos (Humus; Jacinto de agua + Humus; Jacinto de agua y un testigo) realizada en la zona de La Maná, obtuvo con el tratamiento testigo con 38,67 y 64,58 cm a los 45 y 60 días.

Para la variable diámetro de tallo a los 45 días donde se muestra resultados iguales con los T2 (3 kg de humus) y T6 (5 kg de Jacinto de agua) con 6,00 cm cada uno, este datos es inferior al reportado por **Arriaga (2013)** quien obtuvo 4,50 cm de diámetro a los 60 días con el tratamiento testigo.

La variable largo de fruto a la cosecha (cm) en la quinta cosecha el tratamiento el T4 (1 kg de humus) con 14,25 cm, siendo inferior en esta variable **Arriaga (2013)** pues en las tres cosechas realizadas el tratamiento Jacinto resultó con los promedios más altos con 22.10; 19.08 y 16.72 cm en su orden, la presente investigación supera a los datos expuestos por **Duque & Oña (2007)** quien obtiene en la variable tamaño de fruto con el tratamiento T1 (Biofertilizante 1 con Dosis al 40%) con un promedio de 9.98 cm.

El Diámetro de fruto (cm) en la quinta y sexta cosecha el tratamiento T3 (5 kg de humus) con 16,25 y 12,50 cm, superior a los datos de **Arriaga (2013)** quien obtiene 12,20 cm de diámetro con el tratamiento Jacinto de agua.

El mayor peso de fruto con 514,75 g en la primera cosecha; la segunda, tercer, cuarta y sexta cosecha el tratamiento T5 (3kg de Jacinto de agua con 625,50; 513,00; 498,60 y 454,25 g en su orden respectivo. Por su parte **González & Serrano (2013)**, obtuvieron resultados más bajos, quienes probaron diferentes mezclas de Abonos Orgánicos en el cultivar Yolo Wonder de pimiento, los mejores rendimientos fueron los obtenidos en las parcelas cultivadas bajo la mezcla de abonos T2, equivalentes a 290,70 g donde por efecto del aporte de fósforo obtenido de la Gallinaza.

El tratamiento T5 (3 kg de Jacinto de agua) alcanzó el mayor promedio pro tratamiento y por hectárea con 5,72 kg y 5,95 t en su orden respectivo siendo inferior a los resultados de **Duque & Oña (2007)** con el tratamiento T8 (Biofertilizante 2 con Dosis al 40%) con 8.41 t ha<sup>-1</sup>. Todo lo expuesto y con los resultados encontrados se rechaza la primera hipótesis designada “El tratamiento abonado con humus de lombriz en dosis de 5 kg tendrá mejor producción”

En cuanto al factor económico el tratamiento con los mejores resultados fue el tratamiento 5 (3 kg de Jacinto de agua) con 24.292,00 USD de ingresos; 3.617,109 de utilidad neta y 1,25 de relación beneficio costo por hectárea. Se acepta la segunda hipótesis planteada “El tratamiento abonado con Jacinto de agua en dosis de 5 kg tendrá una mejor rentabilidad”.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se realizan las siguientes conclusiones:

Según los datos obtenidos se establece que para los 45 días se observaron la mayor altura de planta con 59,75 en el tratamiento T2 (3 kg de humus de lombriz); diámetro de tallo 6,00 cm; los mejores resultados obtenidos fueron en el tratamiento testigo a la primera, segunda, tercera, cuarta cosecha y sexta con 15,00; 15,50; 15,00; 15,75 y 14,25 cm; la variable diámetro de fruto de la primera a la tercera cosecha fue el T5 (3 kg de Jacinto de agua) con 13,75; 13,50 y 13,00 cm en su orden. A la cuarta cosecha el tratamiento T1 (1 kg de humus) con 16,75 cm, mientras que en la quinta y sexta cosecha el tratamiento T3 (5 kg de humus) con 16,25 y 12,50 cm.

El tratamiento T1 (1 kg de humus) alcanzó el mayor peso de fruto con 514,75 g en la primera cosecha; la segunda, tercer, cuarta y sexta cosecha el tratamiento T5 (3kg de Jacinto de agua con 625,50; 513,00; 498,60 y 454,25 g en su orden respectivo.

Con respecto a esta variable el tratamiento T5 (3 kg de Jacinto de agua) alcanzó el mayor promedio por tratamiento y por hectárea con 5,72 kg y 5,95 t en su orden respectivo.

El mejor rendimiento por parcela y por hectárea se mostró en el tratamiento T5 (Jacinto de agua 3 kg) con un valor de \$1.25, en donde se establece que por cada dólar invertido se recauda una ganancia de \$25 centavos; dentro de este parámetro se encuentra los otros tratamientos con abonos, siendo muy diferente el comportamiento del testigo.

## **5.2. Recomendaciones**

- Establecer cultivo de pimiento de manera orgánica utilizando abonos como el Jacinto de agua con niveles de 3 kg.
- Realizar otras investigaciones de origen orgánico proyectadas para el cultivo de pimiento.
- Difundir las bondades del abono orgánico en la mejoras de los suelos.
- Fomentar el cultivo de pimiento a fin de obtener rentabilidad.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura Citada

- Aldana, (2008). Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental río verde, cantón Santa Elena. Tesis de grado. Universidad Peninsular. Santa Elena. Pág. 14
- Armijos, S. (2014). *Respuesta del pimiento (Capsicum annuum L.) a la aplicación de biostimulantes en la parroquia El Progreso, cantón Pasaje*. Machala - Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Arriaga, L. (2013). *Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental "La Playita" de la Universidad Técnica de Cotopaxi- La Maná*. La Maná: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Biblioteca de la Agricultura, (2010). Editorial Lexus. Producción: Descripción botánica.
- Ceron & Veintimilla, (2005). Producción de tres híbridos de pimiento (*capsicum annuum*) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental río verde, Cantón Santa Elena” Tesis de grado. Universidad Peninsular. Santa Elena.
- Castillo, M., & Chiluisa, M. (2011). *Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en l aproducción de pimiento (capsicum annum L.) en el recinto San Pablo de Maldonado, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi. Año 2011*. La Maná - Cotopaxi - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/935/1/T-UTC-1231.pdf>

Duque, G., & Oña, L. (2007). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annuum) a dos biofertilizantes de preparación artesanal aplicados al suelo con cuatro dosis, en la Granja Experimental E.C.A.A. Ibarra - Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.* Obtenido de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/229/1/T71858.pdf>

*Ecuaquimica*. (2015). Recuperado el 8 de Febrero de 2015, de Ecuaquimica: <http://www.ecuaquimica.com.ec/>

FAO, (2014). Mejoramiento del suelo. Consultado 24 de Ago. Disponible en: <http://www.Fao.Org/DOCREP/v5290531/htm>. [http://www.fertiberia.com/informacion\\_fertilizacion/articulos/abonado\\_cultivos/cult\\_pimiento.html](http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.html)). Manejo del cultivo. Siembra directa; poda de formación.

Fertiberia, (2014) Suelos salinos. En línea. Consultado el 12 ene 2006. Disponible en [www.fertiberia.com/servicios\\_on.line/analisis\\_detierra/suelos\\_salinos/suelos\\_salinos.html](http://www.fertiberia.com/servicios_on.line/analisis_detierra/suelos_salinos/suelos_salinos.html).

González, D., & Serrano, C. (2013). *Respuesta del pimineto (Capsicum annuum) variedad Yolo Wonder a la formulación de abonos orgánicos en la granja Sta. Inés. Machala - Ecuador: Universidad Técnica de Machala.* Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1465/1/T-UTMACH-FCA-PRE%20172.pdf>

- Infoagro, (2014). Infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp - 146 (2014). Las hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de esta gama de hortaliza. [www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp](http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.asp) - 146
- Infojardin, (2013). El cultivo de pimiento. en línea. Consultado el 24 may 2004. Disponible en <http://.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>.
- INFOSTAT, (2015). Software Estadístico. Actualizado el presente año 2015. Disponible en la página <http://www.infostat.com.ar/>.
- Morales, J. (2005). "Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*)
- Prager, (2005). Agroecología. Universidad Nacional, Palmira, CO. p. 174.
- Rivera, H. (2005). Manual Práctico de Horticultura Orgánica 120 p TESIS: Richard Jhonny Carrera Guanoliza, Escuela Superior del Chimborazo, Riobamba Ecuador 2010 (Principales productos Agrícolas del Ecuador) Consultado: julio 2012.
- Salazar, F., & Juárez, P. (2013). Requerimiento macronutricional en plantas de chile (*capsicum annum L.*). *BioCiencias 2 (2)*, 27-34. Obtenido de <http://biociencias.uan.edu.mx/publicaciones/03-02/biociencias3-2-3.pdf>
- Salinas, F., Sepúlveda, L., & Sepúlveda, G. (2014). Evaluación de l acalidad química del humus de lombriz roja californiana (*Eiseniafoetida*) elaborado a partir de cuatro sustratos orgánicos en Arica. *Idesia vol. 32 N° 2*, 95-99. Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000200013&script=sci_arttext)

Téllez, V. (2005). 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/agroquin\\_#\\_siete](http://www.lanetaapc.org/biodiversidad/documentos/agroquin_#_siete). Vitamins-guide.com Generalidades <http://www.online-vitamins-guide.com/lang/es/herbs/celery.htm> Consultado: marzo 2012.

Torres, (2005). Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá. Quebecor World. p. 714 - 715

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo 1. Análisis de Variancia ADEVAS

**Cuadro 13. Peso de fruto 6 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	234883,14	9	26098	1,865	0,124
Repetición	59893,43	3	19964	1,427	0,268
tratamientos	174989,71	6	29165	2,084	0,106
Error	251864,57	18	13992		
Total	486747,71	27			

**Cuadro 14. Peso de fruto 5 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	128733,02	9	14304	0,754	0,658
Repetición	42069,73	3	14023	0,739	0,542
Tratamientos	86663,29	6	14444	0,761	0,609
Error	341559,78	18	18976		
Total	470292,8	27			

**Cuadro15. Peso fruto 4 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	201409,41	9	22379	1,03	0,454
Repetición	49810,26	3	16603	0,764	0,529
Tratamientos	151599,16	6	25267	1,162	0,369
Error	391261,97	18	21737		
Total	592671,39	27			

**Cuadro 16. Análisis de Varianza de peso de fruto 3 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	208136,71	9	23126	0,8543	0,5793
Repetición	154871,29	3	51624	1,9071	0,1646
Tratamientos	53265,43	6	8878	0,328	0,9135
Error	487255,71	18	27070		
Total	695392,43	27			

**Cuadro 17. Análisis de Varianza de peso de fruto 2 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	389465,57	9	43274	1,1974	0,3543
Repetición	65650,71	3	21884	0,6055	0,6199
tratamientos	323814,86	6	53969	1,4933	0,2362
Error	650530,29	18	36141		
Total	1039995,86	27			

**Cuadro 18. Análisis de Varianza de peso de futo 1 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	209915,18	9	23324	0,78	0,637
Repetición	17881,25	3	5960	0,199	0,895
tratamientos	192033,93	6	32006	1,07	0,416
Error	538231,5	18	29902		
Total	748146,68	27			

**Cuadro19. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 6 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor	
Modelo.	10,68	9		1	1,038	0,449
Repetición	0,68	3		0	0,198	0,896
tratamientos	10	6		2	1,458	0,248
Error	20,57	18		1		
Total	31,25	27				

**Cuadro20. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 5 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor	
Modelo.	81,54	9		9,06	1,518	0,215
Repetición	11,82	3		3,94	0,66	0,587
tratamientos	69,71	6	11,619		1,947	0,128
Error	107,43	18	5,968			
Total	188,96	27				

**Cuadro21. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 4 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor	
Modelo.	82,64	9		9,183	1,271	0,317
Repetición	8,43	3		2,81	0,389	0,762
tratamientos	74,21	6	12,369		1,712	0,176
Error	130,07	18	7,226			

**Cuadro 22. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 3 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor	
Modelo.		16,5	9	1,833	1,476	0,23
Repetición		1,14	3	0,381	0,3067	0,8202
tratamientos		15,36	6	2,56	2,0607	0,1096
Error		22,36	18	1,242		
Total		38,86	27			

**Cuadro 23. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 2 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor	
Modelo.		28,79	9	3,198	1,473	0,231
Repetición		8,43	3	2,81	1,294	0,307
tratamientos		20,36	6	3,393	1,563	0,215
Error		39,07	18	2,171		
Total		67,86	27			

**Cuadro24. Análisis de Varianza de Diámetro de Fruto 1 cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		7	9	0,778	1,607	0,187
Repetición		0,29	3	0,095	0,197	0,897
tratamientos		6,71	6	1,119	2,311	0,079
Error		8,71	18	0,484		
Total		15,71	27			

**Cuadro 25. Análisis de Varianza de largo de fruto y cosecha 6 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		18,57	9	2,063	2,796	0,03
Repetición		4,71	3	1,571	2,129	0,132
Tratamientos		13,86	6	2,31	3,129	0,028
Error		13,29	18	0,738		
Total		31,86	27			

**Cuadro 26. Análisis de Varianza largo de fruto y cosecha 5 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		5,68	9	0,631	0,914	0,535
Repetición		1,82	3	0,607	0,879	0,47
tratamientos		3,86	6	0,643	0,931	0,497
Error		12,43	18	0,69		
Total		18,11	27			

**Cuadro 27. Análisis de Varianza largo de fruto y cosecha 4 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		19,5	9	2,167	0,966	0,497
Repetición		12,14	3	4,048	1,805	0,182
tratamientos		7,36	6	1,226	0,547	0,766
Error		40,36	18	2,242		
Total		59,86	27			

**Cuadro 28. Análisis de Varianza largo de fruto y cosecha 3 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,07	9	2,675	1,788	0,141
Repetición	3,57	3	1,19	0,796	0,512
tratamientos	20,5	6	3,417	2,284	0,082
Error	26,93	18	1,496		
Total	51	27			

**Cuadro 29. Análisis de Varianza largo de fruto 2 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27,04	9	3,004	2,157	0,079
Repetición	2,68	3	0,893	0,641	0,598
tratamientos	24,36	6	4,06	2,915	0,036
Error	25,07	18	1,393		
Total	52,11	27			

**Cuadro 30. Análisis de varianza largo de fruto 1 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,14	9	2,016	1,53	0,211
Repetición	9,29	3	3,095	2,349	0,107
tratamientos	8,86	6	1,476	1,12	0,389
Error	23,71	18	1,317		
Total	41,86	27			

**Cuadro 31. Análisis de la varianza Diámetro de Tallo en 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	6,54	9	1	0,80973	0,61381
Repetición	2,11	3	1	0,78319	0,51874
tratamientos	4,43	6	1	0,82301	0,56677
Error	16,14	18	1		
Total	22,68	27			

**Cuadro 32. Análisis de la varianza Diámetro de Tallo 30 en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo.	11,43	9	1,27	1,86	0,125
Repetición	5,71	3	1,905	2,791	0,07
tratamientos	5,71	6	0,952	1,395	0,27
Error	12,29	18	0,683		
Total	23,71	27			

**Cuadro 33. Análisis de la varianza Diámetro de Tallo en 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,07	9	0,23	0,716	0,688
Repetición	0,71	3	0,238	0,741	0,542
tratamientos	1,36	6	0,226	0,704	0,651
Error	5,79	18	0,321		
Total	7,86	27			

**Cuadro 34. Análisis de la varianza de Altura de Planta de 45 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	327,96	9	36	1,204	0,351
Repetición	73,25	3	24	0,806	0,507
tratamientos	254,71	6	42	1,402	0,267
Error	545	18	30		
Total	872,96	27			

**Cuadro 35. Análisis de la varianza de Altura de Planta en 30 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	168,86	9	18,762	0,959	0,502
Repetición	122	3	40,667	2,08	0,139
tratamientos	46,86	6	7,81	0,399	0,87
Error	352	18	19,556		
Total	520,86	27			

**Cuadro 36. Análisis de la varianza de Altura de Planta de 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L). Con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón El Empalme año 2014.**

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84,89	9	9,433	0,947	0,511
Repetición	27,54	3	9,179	0,922	0,45
tratamientos	57,36	6	9,56	0,96	0,479
Error	179,21	18	9,956		
Total	264,11	27			

## Anexo 2. Fotografías

### Preparación del terreno



### Desinfección del suelo



## Instalación del riego



## Transplante



## Aplicación de abonos



### **Días de floración**



### **Días de formación del fruto**



**Mediciones experimentales altura de planta (cm)**



**Mediciones experimentales Diámetro del tallo**



**Largo del fruto**



### Diámetro del fruto



### Peso de fruto (g) a la cosecha



### Anexo 3. Análisis de Suelo

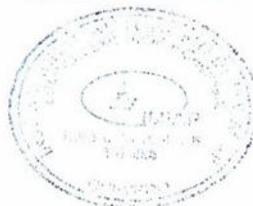


**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.ectp@iniap.gob.ec

#### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Luna Ricardo Sr.	Nombre	: Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual	: Hortalizas
Dirección	:	Provincia	: Guayas	N° Reporte	: 004472
Ciudad	: Quevedo	Cantón	: El Empalme	Fecha de Muestreo	: 21/05/2014
Teléfono	:	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 21/05/2014
Fax	:	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 03/06/2014

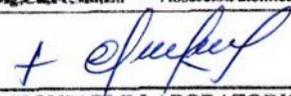
N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
71417	Muestra 1		6,1 <b>LAc</b>	14 <b>B</b>	28 <b>A</b>	0,82 <b>A</b>	10 <b>A</b>	1,6 <b>M</b>	17 <b>M</b>	9,9 <b>A</b>	11,6 <b>A</b>	171 <b>A</b>	4,1 <b>B</b>	0,14 <b>B</b>



INTERPRETACION					Elementos: de N a B		METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
<b>pH</b>							pH	Olsen Modificado
<b>MAc</b> = Muy Acido	<b>LAc</b> = Liger. Acido	<b>LAl</b> = Lige. Alcalino	<b>RC</b> = Requiere Cal			<b>B</b> = Bajo	N,P,K,Cu,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S	
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro	<b>MeAl</b> = Media. Alcalino			<b>M</b> = Medio	N, P, B = Suelo: agua (1:2,5)		
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro	<b>Al</b> = Alcalino			<b>A</b> = Alto	N, P, B = Colorimetría		
							S = Turbidimetría	
							K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn = Absorción atómica	

  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**

Se recomienda guardar los resultados en un lugar fresco por tres meses, tiempo en el que se recibirán reclamos en los resultados

  
**RESPONSABLE LABORATORIO**



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**

**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

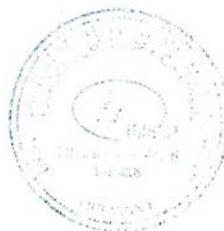
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24

Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Luna Ricardo Sr.	Nombre	: Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual	: Hortalizas
Dirección	:	Provincia	: Guayas	Nº de Reporte	: 004472
Ciudad	: Quevedo	Cantón	: El Empalme	Fecha de Muestreo	: 21/05/2014
Teléfono	:	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 21/05/2014
Fax	:	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 03/06/2014

Nº Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
71417					1,0 B	6,2	1,95	14,15	12,42			33	49	19	Franco



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

ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Wdkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

*[Signature]*  
**LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS**

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

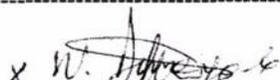
Anexo 4.Resultados de abonos

 <b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b> Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono : 750966 Fax : : 750 967			
Nombre del Propietario :	María del Carmen Samaniego Ing.	Telef :	Reporte N° : 004586
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre	Cultivo : Abonos	Fecha de muestreo : 18/07/2014
Localización :	Quevedo	Los Ríos	Fecha de ingreso: 18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados: 28/07/2014

**RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS**

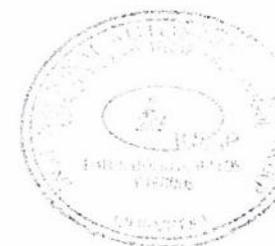
Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333

Observaciones:

x   
 Ing. Francisco Mité  
 JEFE DEPARTAMENTO

  
 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio  
 por un tiempo en el que se aceptarán  
 cambios en los resultados



## Anexo 5.Resultados de Agua



### RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

Datos del cliente	Referencia
Solicitante : Colegio Pueblo Nuevo	Número de muestra: 493
Tipo de muestra: Agua para consumo humano y riego	Fecha ingreso: 22/05/2014
Identificación: Muestra 2	Fecha de impresión: 12/06/2014
Sitio del muestreo:	Fecha de entrega: 12/06/2014

**IDENTIFICACIÓN** : **COLEGIO PUEBLO NUEVO  
MUESTRA N° 2 EL EMPALME**

Número de unidades : 1 unidad botella de plástico  
 Volumen de muestra : 1000 cc.  
 Sitio de muestreo : No declara  
 Responsable de muestreo : Particular

### ARACTERISTICAS SENSORIALES

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	Normas : NTE INEN 1 108: 2010
Características organolépticas	Aspecto claro natural	Aspecto claro no objetable
Cloro residual ( Cl <sub>2</sub> ) mg / l	< 0.1	0.3 - 1.5
pH	6,09	6-9

**ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

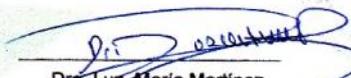
PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	METODO
Investigación y recuento de coliformes fecales ( ufc /100 ml )	Ausencia	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de estreptococos del grupo D de Lancefield ( ufc /100ml )	<sup>(2)</sup> 70	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de pseudomona aeruginosa ( ufc /100 ml )	<sup>(3)</sup> 30	S. M. 9222 Filtración por membrana

La muestra analizada, **No cumple** con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108:2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.  
Requisitos

<sup>(2),(3)</sup>: presencia de indicadores de contaminación biológica

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente



Dra. Luz María Martínez  
LABORATORISTA





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

**REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS**

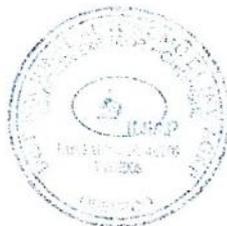
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> <b>Nombre</b> : Luna Ricardo Ing. <b>Dirección</b> : <b>Ciudad</b> : Quevedo <b>Teléfono</b> : <b>Fax</b> :		<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> <b>Nombre</b> : Colegio Pueblo Nuevo <b>Provincia</b> : Guayas <b>Cantón</b> : El Empalme <b>Parroquia</b> : <b>Ubicación</b> :	
<b>DATOS DEL LOTE</b> <b>Superficie</b> : <b>Identificación</b> : Pueblo Nuevo		<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> <b>N° Reporte</b> : 004472 <b>N° Muestra Lab.</b> : 769 <b>Fecha de Muestreo</b> : 21/05/2014 <b>Fecha de Ingreso</b> : 21/05/2014 <b>Fecha de Reporte</b> : 27/05/2014	

Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,15	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	70,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	15,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	3,10	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	7,53	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	4,05	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO <sub>3</sub>	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO <sub>3</sub>	mg/l	22,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	38,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO <sub>4</sub>	mg/l	0,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO <sub>3</sub>	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,02	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		6,80	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,45	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	52	Blanda

**Interpretación de pH**  
 pH < 4.5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

**Unidades:**  
 dS/m = deciSiemens/metro  
 mg/l = miligramos/litro = ppm  
 meq/l = miliequivalentes/litro  
 (meq/l)½ = raíz cuadrada de meq/l  
 ppm = partes por millón

**OBSERVACIONES**  
 C1 Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad S1 Agua con bajo contenido en sodio. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensib



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*