



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE
TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum*)
CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL
CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.**

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

Autor:

Rodrigo Bryan Falcón Chérrez

Director:

Ing. Gustavo Real, M.Sc.

LA MANÁ - COTOPAXI

OCTUBRE - 2014

AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ”, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Rodrigo Bryan Falcón Chérrez

C.I. 050305579-0

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ”, de RODRIGO BRYAN FALCÓN CHÉRREZ, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

El Director

ING. GUSTAVO REAL, M.Sc.

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.” presentado por el estudiante Falcón Chérrez Rodrigo Bryan, como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente

Ing. Raúl Trávez Trávez, MSc.
Presidente del Tribunal

Ing. Klebert Espinosa Cunahay
Miembro Opositor

Ing. Fabián Estrella Angueta, MSc.
Miembro de Tribunal

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma estuvieron conmigo, porque cada una aportó con un granito de arena; y es por ello que a todos y cada uno de ustedes les dedico todo el esfuerzo, sacrificio y tiempo que entregué a esta tesis.

A tí Dios mío, por darme la oportunidad de existir así, aquí y ahora; por mi vida, que la he vivido junto a ti. Gracias por iluminarme y darme fuerzas y caminar por tu sendero.

A ti Papi, por tu incondicional apoyo, tanto al inicio como al final de mi carrera; por estar pendiente de mí a cada momento.

A ti Mami, que tienes algo de Dios por la inmensidad de tu amor, y mucho de ángel por ser mi guarda y por tus incansables cuidados.

Porque si hay alguien que está detrás de todo este trabajo, eres tú mi Negra, que has sido, eres y serás el pilar de mi vida.

A ti hermana, porque juntos aprendimos a vivir, crecimos como cómplices día a día y somos amigos incondicionales de toda la vida, compartiendo triunfos y fracasos. Doy gracias a Dios porque somos hermanos.

A mi familia, ustedes queridos abuelitos, tíos y primos, porque de una u otra forma, con su apoyo moral me han incentivado a seguir adelante, a lo largo de toda mi vida.

A todos, mis amigos y amigas que me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad.

A la UTC, y a mis estimados maestros, que, a lo largo de mi carrera, me han transmitido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres por apoyarme siempre en todos mis caprichos luego también a todas las personas que me quieren y a esa persona que cuando me vio caído me dio una mano para poderme levantar y salir adelante ya que siempre me brindó todo su apoyo en mi carrera.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Hipótesis.....	3
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. Hortalizas.....	4
1.1.1. Generalidades del tomate.....	4
1.1.2. Descripción taxonómica y morfológica.....	4
1.1.2.1. Raíz.....	5
1.1.2.2. Tallo.....	5
1.1.2.3. Hoja.....	5
1.1.2.4. Flor.....	6
1.1.2.5. Fruto.....	7
1.1.2.6. Semilla.....	7
1.1.3. Requerimientos del Cultivo.....	8
1.1.3.1. Clima.....	8
1.1.3.2. Suelo.....	8
1.1.3.3. Humedad.....	9
1.1.3.4. Luminosidad.....	9
1.1.3.5. Precipitación.....	10

1.1.4. Labores del Cultivo	10
1.1.4.1. Preparación del suelo y siembra.....	10
1.1.4.2. Época de siembra	10
1.1.4.3. Trasplante.....	10
1.1.4.4. Aporque.....	11
1.1.4.5. Poda Fitosanitaria.....	11
1.1.4.6. Amarre o Tutoreo.....	11
1.1.4.7. Riego	11
1.1.4.8. Recolección.....	11
1.2. Generalidades del pimiento.....	12
1.2.1. Zonas de cultivo en el país	12
1.2.2. Descripción taxonómica y morfológica del pimiento	12
1.2.2.1. Raíz	13
1.2.2.2. Tallo	13
1.2.2.3. Hoja	13
1.2.2.4. Flor	13
1.2.2.5. Fruto	14
1.2.2.6. Semilla.....	14
1.2.2.7. Precipitación.....	14
1.2.3. Requerimientos del Cultivo.....	14
1.2.3.1. Suelo y clima.....	14
1.2.3.2. Luminosidad.....	15
1.2.3.3. Humedad	15
1.2.3.4. Trasplante.....	15
1.2.4. Manejo del Cultivo.....	16
1.2.4.1. Poda de formación.....	16
1.2.4.2. Aporcado	16
1.2.4.3. Tutorado	16
1.3. Abonos orgánicos.....	16
1.3.1. Vermicompost.....	16
1.3.1.1. Composición química de vermicompost.....	17
1.3.1.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura	18
1.3.2. Jacinto de agua	18
1.3.2.1. Características de la planta.....	18
1.3.2.2. Características del abono.....	20
1.4. Investigaciones realizadas	20

CAPITULO II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.1. Localización y duración del experimento	26
2.2. Materiales y recursos.....	26
2.3. Caracterización del lugar.....	28
2.3.1. Condiciones agro meteorológicas	28
2.4. Diseño metodológico	28
2.4.1. Tipos de metodología.....	28
2.5. Unidad de estudio.....	29
2.5.1. Diseño experimental.....	29
2.5.2. Factores bajo estudio.....	29
2.6. Tratamientos.....	30
2.7. Unidad experimental	30
2.7.1. Análisis funcional.....	30
2.7.2. Delineamiento experimental	31
2.8. Análisis económico	32
2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento.....	32
2.8.2. Costos totales por tratamiento.....	32
2.8.3. Utilidad neta	33
2.8.4. Relación Beneficio Costo.....	33
2.9. Variables evaluadas.....	33
2.9.1. Altura de la planta (cm).....	34
2.9.2. Número de frutos.....	34
2.9.3. Diámetro del fruto (cm)	34
2.9.4. Peso del fruto (g).....	34
2.9.5. Rendimiento por tratamiento en kg ha ⁻¹ (g).....	34
2.10. Manejo específico del ensayo	35
2.10.1. Análisis de suelo	35
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	39
3.1. Pimiento	39
3.1.1. Altura de planta (cm)	39
3.1.2. Número de frutos por cosecha.....	40
3.1.3. Largo de frutos por cosecha	40
3.1.4. Diámetro de frutos a la cosecha	41
3.1.5. Peso del fruto a la cosecha	42
3.1.6. Fruto dañado a la cosecha	43

3.2. Tomate.....	45
3.2.1. Altura de planta (cm)	45
3.2.2. Número de frutos a la cosecha	45
3.2.3. Diámetro de frutos (cm)	46
3.2.4. Peso de fruto por cosecha (g)	47
3.2.5. Frutos dañados a la cosecha	48
3.3. Análisis económico	51
3.3.1. Costos totales por tratamiento	51
3.3.2. Ingreso bruto por tratamiento.....	51
3.3.3. Utilidad neta	51
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES	54
CAPITULO IV. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	55
LINCOGRAFÍAS	57
CAPITULO V. ANEXOS	59

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANÁ.	27
2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.	28
3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.	29
4. FACTORES BAJO ESTUDIO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.	29
5. TRATAMIENTOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.	30

6. UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS TOMATE (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Y PIMIENTO (<i>Capsicum annum</i>) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.....	31
7. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA	31
8. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
9. ANÁLISIS DE ABONOS.....	37
10. ALTURA DE PLANTA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	39
11. NÚMERO DE FRUTOS POR COSECHA DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	40
12. LARGO DE FRUTOS POR COSECHA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.	41
13. DIÁMETRO DE FRUTOS A LA COSECHA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.	42
14. PESO DEL FRUTO POR COSECHA (g) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	43

15. FRUTO DAÑADO A LA COSECHA DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	43
16. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EL PIMIENTO.....	44
17. ALTURA DE PLANTA (cm) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	45
18. NÚMERO DE FRUTOS A LA COSECHA DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	46
19. DIÁMETRO DE FRUTOS A LA COSECHA (cm) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	47
20. PESO DE FRUTO POR COSECHA (g) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	48
21. FRUTOS DAÑADOS A LA COSECHA DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....	49
22. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EL TOMATE.....	50

23. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO
AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE
FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.....52

ÍNDICE DE ANEXOS

1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN	59
2. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
3. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN	66
4. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS.....	70
5. ANÁLISIS DE AGUA.....	71
6. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUELO	72

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



TEMA: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annum*) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC- LA MANÁ.

Autor: Rodrigo Bryan Falcón Chérrez

RESUMEN

En la actualidad los suelos están siendo sobre saturados debido al constante uso de abonos químicos, mediante la suplantación de abonos orgánicos en los cultivos se puede ayudar a preservar los suelos. Los objetivos planteados fueron: evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate riñón y pimiento, conocer el mejor abono orgánico en las hortalizas, realizar el estudio económico de la producción orgánica de las hortalizas. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, para cada hortaliza. En el pimiento el tratamiento que más destaco es Jacinto de agua quien logro los mayores valores en las variables: altura de planta 49.88 cm y largo de fruto 13.32 cm, peso de fruto 78.32 g. con 50%Vermicompost + 50% Jacinto de agua, el menor número de frutos dañados 0.20 con el testigo. Para el tomate se presentó los mayores valores con el tratamiento vermicompost en las variables: Altura de planta 114.64 cm, diámetro de fruto 7.96 cm y peso 226.50 g. Los mayores costos totales para pimiento y tomate fueron de 90,88 y 105.73 USD con Jacinto de agua; Los mayores ingresos se registraron en Vermicompost, para pimiento 124.54 USD y tomate 436.57 USD. La mayor relación beneficio/costo entre los abonos se presenta en el tratamiento vermicompost 0.66 para pimiento y 3.98 para tomate.

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



TEMA: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) Y PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC- LA MANÁ.

Autor: Rodrigo Bryan Falcón Chérrez

ABSTRACT

Today soils are being over saturated due to the constant use of fertilizers, chemicals, using impersonation of organic fertilizers on crops can help to preserve soils. The objectives were: to evaluate the agronomic performance of tomato vegetables kidney and pepper, know the best organic fertilizer in vegetables, the economic study of the organic production of vegetables. A complete block design applied to random (DBCA) with four treatments and five replications for each vegetable. In the pepper treatment that I emphasize most is water hyacinth who managed the highest values in the variables: 49.88 plant height cm and length of fruit 13.32 cm, weight of fruit 78.32 g. with 50% 50% Vermicompost water hyacinth, the lower number of damaged fruits 0.20 with the witness. For tomato was presented the highest values with vermicompost treatment variables: 114.64 plant height cm, diameter of fruit 7.96 cm and weight 226.50 g. The higher total costs for pepper and tomato were 90,88 and 105.73 USD with water hyacinth; The revenue occurred in Vermicompost, for pepper 124.54 USD and tomato 436.57 USD. The highest relation benefit/cost between fertilizers was presented in treatment vermicompost 0.66 for pepper and 3.98 for tomato.

INTRODUCCIÓN

En el mundo constituye el 30% de la producción hortícola, que representan el 65% de la producción Europa y Norte América contribuye con el resto. El 75% de la producción mundial de tomate orgánico está concentrado en solamente 10 países, destacándose China, Estados Unidos, Turquía, México, como los tres primeros productores Brasil y Chile aparecen en octavo y décimo lugar, en Suramérica se cultivan aproximadamente 159.500hectáreas (66% para consumo fresco y 34% para industrias).

Dado que, en el Cantón La Maná encontramos el menor ingreso económico de los habitantes en la agricultura y la producción de hortalizas es muy baja, pero aun así no se ha desarrollado una gran producción de hortalizas orgánicas porque las que se comercializan tanto en el mercado como en los supermercados no son 100% orgánicas, representando así un grado de toxicidad por los químicos contenidos en los fungicidas que le son aplicados para el cultivo y la producción de estos, generando problemas con la salud.

En base a la problemática antes descrita se formula el presente estudio para identificar el comportamiento agronómico de las hortalizas, actualmente la tendencia de consumir productos naturales se genera el estudio de nuevos proyectos con la que proponemos en este estudio ¿cuál es el comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate riñón y pimiento con dos fertilizantes orgánicos?

Debido a ciertos factores, tales como el mal manejo y uso de los suelos, el fraccionamiento y, uso inadecuado de fertilizantes químicos, ya sea por desconocimiento falta de preparación, por esta necesidad se optó por efectuar esta investigación la cual se basa en el estudio de niveles de fertilización orgánicas, para determinar la mejor nutrición de los cultivos antes mencionados.

Las hortalizas frescas son alimentos que contribuyen a hidratar nuestro organismo por su alto contenido de agua, además de ser nutritivas y saludables. Además son ricas en vitaminas, minerales, fibra y, en menor medida, en almidón y azúcares, hecho que explica su bajo aporte calórico, son también una fuente indiscutible de sustancias de acción antioxidante.

Con la finalidad de mejorar la producción y la alimentación de las familias, se aplicó el proyecto de cultivar dos tipos hortalizas con tres abonos totalmente orgánicos para el consumo de los habitantes del Cantón La Maná, de esta manera motivándolos a realizar cultivos de esta índole para obtener los mejores ingresos mejorando sus estilos de vida.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate riñón y pimiento con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”.

Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de las hortalizas de tomate riñón y pimiento.
- Analizar el mejor abono orgánico en las hortalizas de tomate riñón y pimiento.
- Realizar el estudio económico de la producción orgánica de las hortalizas de tomate riñón y pimiento.

Hipótesis

- La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico y económico del tomate riñón y pimiento.
- La aplicación de dos abonos orgánicos no incide en el comportamiento agronómico y económico del tomate riñón y pimiento.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Hortalizas

1.1.1. Generalidades del tomate

La producción de tomate en Colombia es común en casi todas las zonas, para ello se destinan desde pequeñas huertas, hasta grandes cultivos. Los departamentos más productores en su orden son: Norte de Santander, Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca, Huila, Antioquia y Boyacá.

Los tomates cultivados se agrupan dentro del subgénero *Eulycopersicom*, cuyos frutos cambian de color verde a rojo cuando maduran. (Chacón, 2008).

1.1.2. Descripción taxonómica y morfológica

La clasificación taxonómica del tomate según (Chacón, 2008), es la siguiente:

Nombres comunes: **Tomatera, Jitomate.**

Reino:	Vegetal
Clase:	<i>Dicotyledoneae</i>
Orden:	<i>Solanales</i>
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Genero	<i>Lycopersicum</i>
Especie	<i>Esculentum</i>

1.1.2.1. Raíz

El tomate tiene una raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera a dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes), cortes y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes). (Infoagro, 2009).

Planta originada de semilla presenta una raíz principal que crece unos 2.5 cm diarios, hasta llegar a los 60 cm de profundidad. Simultáneamente se producen raíces secundarias y adventicias, todo lo cual conforma un amplio sistema radicular que puede abarcar una extensión de 1.5 cm de profundidad. (Coronel, 2007).

1.1.2.2. Tallo

Eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios del tomate y la (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortes, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales. (Chacón, 2008).

1.1.2.3. Hoja

El tomate es una compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado en el tomate, en número de 7 a 9 y recubierta de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo del tomate. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de

estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal. (Infoagro, 2005)

Hojas compuestas y se insertan sobre los diversos nudos en forma alterna, limbo fraccionado de 7 a 11 foliolos. Al igual que el talo está cubierta por glándulas secretoras de sustancias aromáticas. Las dos primeras hojas verdaderas son simples y luego aparecen las compuestas (sectadas), hasta llegar a las típicas imparipinadas con las que completa el desarrollo vegetativo. (Coronel, 2007).

1.1.2.4. Flor

La flor del tomate es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuesto de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de uno vario bioplurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comercial es de tomate. (Chacón, 2008).

Las flores de tomate son hermafroditas, se reúnen en inflorescencias o racimos llamados corimbos, cada racimo está formado por un número que varía de 6 a 15 según las diferentes variedades, las más precoces producen menos racimos y las de ciclo largo producen más.

El pedúnculo de la flor es corto, cáliz gamosépalo con 5-6 lóbulos profundos y corola gamopetala, rotácea, amarilla y con 5 o más lóbulos.

El androceo presenta 5 o más estambres adheridos a la corola por las anteras. El gineceo presenta de 2 a 30 carpelos que dan origen a los lóculos del fruto, está constituido por un pistilo de ovario súpero con estilo liso y estigma achatado, que se desplaza por el tubo formado por las anteras. (Coronel, 2007).

1.1.2.5. Fruto

El fruto del tomate es una Baya, bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituida por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. (Infoagro, 2005)

El fruto tiene forma globular, achatada o periforme, de superficie lisa o con surcos longitudinales.

El fruto tendrá diferente diámetro según la variedad, si se secciona transversalmente el fruto se distinguen las siguientes partes: en primer lugar la piel que será la que determine su color junto a la pulpa, luego el pericarpio, cuya consistencia variará según el tipo de tomate y que continua hasta la placenta. El tejido placentario que forma parte de la sección central del fruto y finalmente los lóculos donde se encuentran las semillas, cubierta por una sustancia gelatinosa. (Coronel, 2007).

1.1.2.6. Semilla

La semilla del tomate tiene de 3 a 5 mm de diámetro y es discoidal y de color grisáceo. La superficie está cubierta de vellosidades y pequeñas escamas y restos de las células externas del tegumento, parcialmente gelificada al producirse la madurez del fruto. En un gramo hay entre 300 y 350 semillas. (Agripac S.A., 2004).

Las semillas tienen forma ovalada y plana, con un diámetro de 3 a 6 mm, y se encuentran ubicadas en las paredes interloculares. Agrega además que en un gramo puede haber 350 a 400 semillas. Si las semillas se almacenan en buenas condiciones de temperatura y humedad, preferentemente a 22 grados centígrados y una humedad de un 35-50% pueden mantener su poder germinativo por tres o cuatro años, más aún si se almacena en un envase hermético. (Coronel, 2007).

1.1.3. Requerimientos del Cultivo

1.1.3.1. Clima

El tomate no es aconsejable sembrar en época lluviosa, solo en época seca (Infoagro, 2005).

El tomate es una planta de clima cálido que se siembra generalmente en la época seca; es resistente al calor y a la falta de agua. El cultivo de esta hortaliza se da bien en climas con temperaturas entre los 18°C a 26°C, siendo las temperaturas óptimas de 22°C a 16°C durante el día y la noche respectivamente.

Esta hortaliza no resiste heladas en ninguna etapa de su desarrollo, debido a que éstas pueden ocasionar el aborto de las flores; de igual forma, temperaturas superiores a los 35°C detienen su crecimiento. No obstante, tanto en temperaturas altas como en las bajas la coloración del tomate se ve afectada.

Por otro lado, las lluvias excesivas causan el lavaje de los nutrimentos y favorecen la aparición de enfermedades diversas. Así mismo, un clima húmedo con altas temperaturas y una humedad relativa superior al 75% es poco apropiado para el tomate, debido a que éste queda expuesto al ataque de enfermedades fungosas. (Andrade, 2008).

1.1.3.2. Suelo

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que

mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego. (Infoagro, 2005).

El tomate es una planta poco exigente en cuanto a la calidad del suelo, por ello es posible su adaptación a una gran variedad de terrenos, incluso los muy arcillosos, siempre y cuando no se encharquen. Los suelos sueltos suelen ser los menos apropiados para el cultivo industrial.

Para obtener una buena producción y frutos de alta calidad, se requiere de un terreno que permita la fácil penetración de las raíces de 70 a 80 cm de profundidad como mínimo. El suelo no debe tener capas duras o compactas, ni humedad excesiva. El cultivo de tomate requiere de un suelo poroso que permita la libre circulación tanto del aire como del agua y favorezca el desarrollo adecuado del sistema radicular.

El tomate a diferencia de otras hortalizas presenta una tolerancia media a la salinidad y acidez del suelo, elementos determinantes en el rendimiento final del cultivo. (Andrade, 2008).

1.1.3.3. Humedad

La humedad relativa óptima para el tomate oscila entre un 50% y un 70%, siendo un factor determinante durante la floración. (Infoagro, 2005).

1.1.3.4. Luminosidad

En el tomate son valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, así como el desarrollo vegetativo de la planta. (Infoagro, 2005).

1.1.3.5. Precipitación

Los requerimientos de agua para una buena producción del tomate están entre los 600 y 1250mm anuales. (Infoagro, 2005).

1.1.4. Labores del Cultivo

1.1.4.1. Preparación del suelo y siembra

En el tomate la preparación del suelo debe efectuarse mediante un pase profundo de arado o subsolador, por lo menos 15–30 días antes de la siembra (dds). Luego antes de la siembra deben realizarse 1o2 pase de rastra, hasta que el suelo quede lo más desmenuzada posible (sin terrones). La cantidad de pases de rastra va a depender de la textura y condiciones del suelo. (Infoagro, 2005).

En el tomate la siembra puede realizarse directamente o por trasplante cuando se realiza la siembra en la superficie del suelo el trasplante se realiza cuando las plantas tienen de 10 a 12 cm y el tallo de 0.5 cm de diámetro se considera que ya están listas para el trasplante. (Infoagro, 2005).

1.1.4.2. Época de siembra

La siembra de tomate empieza julio a diciembre en las provincias de Santa Elena, Manabí y Los Ríos; debe de efectuarse aplicando riego y evitando la época lluviosa de la región, especialmente para el período del cultivo comprendido desde la floración a la cosecha. (Infoagro, 2005).

1.1.4.3. Trasplante

Se lo efectúa de forma manual a los 20 días después de la siembra en el (suelo) para esto deben de estar construidos los surcos y las camas con los respectivos hoyos, de acuerdo con las distancias de siembra. (Infoagro, 2005).

1.1.4.4. Aporque

Se realiza a los 20 días después del trasplante, se aporco, con la finalidad de proporcionar a las plantas un buen anclaje y ayudarlas en su desarrollo. (Infoagro, 2005).

1.1.4.5. Poda Fitosanitaria

Trata de eliminar los brotes axilares de la planta permitiendo el desarrollo de uno o dos tallos principales, con los que se logran frutos de mejor tamaño y condiciones desanidad vegetal, bien eliminar ramas, hojas, flores y frutos para obtener mejores cosechas. Es necesario realizarlas manualmente a partir de la tercera semana del trasplante. (Aldana, 2001).

1.1.4.6. Amarre o Tutoreo

Se emplea el amarre para mantener la planta recta, utilizando piola a partir del momento en que las plantas tengan 15 a 20 cm y se repiten los amarres periódicamente a medida que la planta va creciendo. (SICA, 2001).

1.1.4.7. Riego

El tomate requiere de un riego regular pero no excesivo; suele ser suficiente con una o dos veces a la semana. (Infoagro, 2005).

1.1.4.8. Recolección

Se la realiza manualmente y el número de días a la cosecha fluctúan entre los 75y100 días a partir del trasplante. Se recomiendan utilizar tijeras para no causar rompimiento de ramas y otros daños a la planta. No dejar el pedúnculo muy largo, pues el mismo causaría daño a otros frutos. Su cosecha dura de 2 a 4 meses con flujos fuertes de cosecha cada mes. Se hacen de uno a dos cortes por semana. (Infoagro, 2005).

1.2. Generalidades del pimiento

El pimiento es una planta cuyo origen botánico cabe centrarlo en América del Sur, concretamente en el área Perú – Bolivia, desde donde se expandió al resto de América Central y Meridional.

Los frutos del pimiento poseen un elevado contenido vitamínico, principalmente en forma de vitamina C, algunas variedades de pimiento se utilizan como ornamentales, principalmente por el atractivo que presentan sus pequeños frutos; sin embargo su principal aprovechamiento está en la alimentación humana, como hortaliza de acompañamiento o como condimento y colorante, al pimiento se le atribuye propiedades medicinales, como digestivo, diurético, etc. (Maroto, 2000).

1.2.1. Zonas de cultivo en el país

En Ecuador se cultivan más de 500 hectáreas de pimiento, según la Asociación de Productores Hortofrutícolas de la Costa (Ashofruco). Santa Elena ocupa el primer lugar con 150 hectáreas. Le siguen la Sierra norte, Manabí y Loja. (El comercio, 2011).

1.2.2. Descripción taxonómica y morfológica del pimiento

La clasificación taxonómica de pimiento según (Lapo, 2001) es la siguiente:

Nombre científico: *Capsicum annum*

Nombre común: Chile, ají, pimiento

Familia: Solanáceas

Origen: América tropical

Fruto: Baya cartilaginosa, anual

1.2.2.1. Raíz

El pimiento tiene un sistema radicular profundo, si el suelo lo permite, es planta adecuada para plantar en bancales profundos, con numerosas raíces que parten horizontalmente de la raíz que pueden alcanzar una longitud entre 50 centímetros y 1 metro. (Maocho, 2010)

1.2.2.2. Tallo

Es el principal crecimiento limitado y erecto del pimiento. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de dos en dos hasta el final de su ciclo, el pimiento después de producir varias hojas en el tallo de forma alterna se vuelve a bifurcar repitiéndose el ciclo indefinidamente hasta el final de la rama. (Globedia.com, 2011).

1.2.2.3. Hoja

Es entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado en el pimiento (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. En el pimiento la cara exterior de la hoja es lisa 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. 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. (Infoagro, 2009).

1.2.2.4. Flor

La flor aparece solitaria 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 se presentan en una proporción que no alcanza el 10% de polinización alógama. (Globedia.com, 2011).

1.2.2.5. Fruto

El fruto es una baya hueca semi cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. (Globedia.com, 2011).

1.2.2.6. Semilla

La semilla se debe enterrar aproximadamente un cm, podemos cubrir el semillero con alguna bandeja de plástico a modo de invernadero, la semilla precisa 15° para germinar, y tarda 4 o 5 días. (Globedia.com, 2011).

1.2.2.7. Precipitación

Un consumo medio razonable de agua en el pimiento por día y planta varía entre los 400 c/c y los 2 litros, en función del clima y el estado de desarrollo de la planta. En invernaderos dados la mayor actividad de la planta y la evaporación las cantidades aumentarán en un tercio aproximadamente. (Globedia.com, 2011)

1.2.3. Requerimientos del Cultivo

1.2.3.1. Suelo y clima

El pimiento es una planta que no soporta las heladas y que exige un clima cálido o templado. (Globedia.com, 2011).

La temperatura óptima está entre 15 a 32°C, temperaturas bajas inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos parte no cárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutitos. (Infoagro, 2009).

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. El pimiento es muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. El cultivo requiere suelos franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. (Infoagro, 2009).

1.2.3.2. Luminosidad

En el pimiento son valores reducidos que necesita mucha luminosidad. Plántalos a pleno sol, lejos de árboles porque la planta necesita claridad. (Globedia.com, 2011).

1.2.3.3. Humedad

La humedad relativa del aire óptima para el pimiento 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. (Infoagro, 2009).

1.2.3.4. Trasplante

En los semilleros cuando las plántulas tienen 10 cm de alto, se trasplanta al sitio definitivo. Dependiendo de la variedad para sembrar, puede recomendarse el trasplante a una distancia de 60 a 90 cm entre plantas y 75 a 90 cm entre surcos, la variedad de pimiento de frutos grandes y carnosos. Se siembra en semillero en primavera y se trasplanta a 50 -60 cm de distancia. (Infoagro, 2009).

1.2.4. Manejo del Cultivo

1.2.4.1. Poda de formación

Se lleva a cabo para delimitar el número de tallos con los que se desarrollará la planta (normalmente 2 ó 3). En los casos necesarios se realizará una limpieza de las hojas y brotes que se desarrollen bajo la “cruz”. (Infoagro, 2009).

1.2.4.2. Aporcado

Práctica que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de que maduras por sobre calentamiento de la arena. (Infoagro, 2009).

1.2.4.3. Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida. Tutorado consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) o palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre sí mediante hilos horizontales pareados dispuestos a distintas alturas, que sujetan a las plantas entre ellos.

Estos hilos se apoyan en otros verticales que a su vez están atados al emparrillado a una distancia de 1,5 a 2 m, y que son los que realmente mantienen la planta en posición vertical. (Infoagro, 2009)

1.3. Abonos orgánicos

1.3.1. Vermicompost

El Vermicompost es conocido con muchos nombres comerciales en el mundo de la lombricultura: casting, lombricompost, worm casting y otros nombres

comerciales dependiendo de la casa que lo produzca. Se le considera el mejor abono orgánico. (Emison, s/f).

1.3.1.1. Composición química de vermicompost

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

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

El Vermicompost es un abono rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de las plantas.

El Vermicompost cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, de la siguiente manera:

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

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

1.3.1.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura

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

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

1.3.2. Jacinto de agua

1.3.2.1. Características de la planta

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

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

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

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

Debido a su capacidad de absorber los compuestos antes mencionados, no es recomendable manejar el lirio como cualquier otro rastrojo, sin embargo no existe información sobre la posible remoción de sales minerales al someter esta especie al proceso de humificación, donde la materia orgánica se convierte en humus, que

contiene carbohidratos, proteínas, nutrientes, minerales, microorganismos y sustancias húmicas. (Sañudo, y otros, 2009).

1.3.2.2. Características del abono

De los análisis físico-químicos realizados al lechuguin, se determina que en su composición existen elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro y manganeso, de los cuales los tres primeros constituyen la base de todo fertilizante orgánico, por lo que con el proceso de industrialización se logrará obtener una eficiente base de compost orgánico, que además de su singular característica de textura fibrosa permitirá que el producto pueda ser utilizado directamente o mezclado con otros productos complementarios dependiendo del cultivo y la característica del suelo para un óptimo rendimiento y contribución en los cultivos. (Abril, s/f).

1.4. Investigaciones realizadas

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

Los resultados fueron: Altura del Tomate a los 60 días para el Jacinto de Agua con 119.40 cm. Número de frutos por cosecha el tratamiento testigo con el mayor promedio a la cuarta cosecha con 2.80 frutos. Diámetro de tomate Humus de lombriz y Jacinto de Agua alcanzó los mayores promedios en la cuarta cosecha con 7.27 cm. Para el peso de fruto a la cuarta cosecha el tratamiento testigo con 271.72 g.

En la altura del pimiento tomada a los 30 días el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua obtuvo el mayor promedio con 22.34 cm; a los 45 y 60 días el tratamiento testigo con 38.67 y 64.58 cm.

El mayor número de frutos en la primera cosecha fue con los tratamientos Jacinto de agua y Testigo con 2 frutos promedio; en la segunda cosecha fue con el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua 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 el largo de fruto por cosecha, el tratamiento Humus de lombriz obtuvo el mayor promedio en largo de fruto con 6.47 cm, al igual que en la segunda cosecha 6.27 cm y la cuarta cosecha con 5.32 cm. En lo que respecta a la tercera cosecha, el tratamiento testigo obtuvo el mayor promedio en largo de fruto con 6.36 cm.

Los resultados obtenidos en la variable diámetro de fruto con el tratamiento Jacinto de agua a la primera y segunda cosecha con 11.67 y 10.24 cm. Para la tercera y cuarta cosecha el tratamiento testigo 13.97 y 8.56 cm.

En peso de fruto a la primera cosecha el tratamiento Jacinto de agua alcanzó el promedio más alto con 108.86 g, en la segunda cosecha el tratamiento con Humus de lombriz + Jacinto de agua con 114.13 g; para la tercera y cuarta cosecha el tratamiento testigo con 133.71 y 83.94 g respectivamente.

Para el rendimiento total por hectárea demostró que el tratamiento Jacinto de agua alcanzó el mayor promedio con 0.59 t ha⁻¹. (Arriaga, 2013).

La presente investigación se llevó a cabo en la Hacienda Tecnilandia localizada en el kilómetro 11 Vía a El Empalme margen derecho; perteneciente al Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de 01° 6´ de latitud Sur y de 79° 29´ de longitud oeste, con una altitud de 74 (msnm),

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DCA) compuesto por tres repeticiones y cuatro tratamientos, los tratamientos fueron: H1 Tomate, H2 Pimiento, H3 Pepino y H4 Berenjena; abonos A1 Humus de Lombriz, A2 100% Jacinto de agua y A3. 50% Jacinto de agua + 50% Humus de Lombriz.

Los resultados fueron: En la variable altura del tomate, se expresa que a los 30, 45 y 60 días la mayor altura fue para el tratamiento 50% Jacinto de agua + 50% Humus de Lombriz con 71.60; 90.27 y 119.40 cm.

Al número de frutos por cosecha se establece que el tratamiento testigo obtuvo el mayor promedio de frutos a la primera y cuarta cosecha con 2.50 y 2.80 frutos respectivamente; en la segunda cosecha el tratamiento 50% Jacinto de agua + 50% Humus de Lombriz con 2.89 frutos; en la tercera cosecha el tratamiento Humus de Lombriz con 2.83 frutos.

El diámetro de tomate de acuerdo a la cosecha se destaca al tratamiento Humus de Lombriz y 50% Jacinto de agua + 50% Humus de Lombriz alcanzaron los mayores promedios en la primera cosecha con 8.42 cm cada uno; en la segunda cosecha el tratamiento Humus de Lombriz obtuvo el mayor promedio con 8.35 cm; para la tercera cosecha el tratamiento Jacinto de agua con 7.38 cm y en la cuarta cosecha el tratamiento testigo con 7.27 cm.

Para el peso de fruto a la primera y tercera cosecha el tratamiento Jacinto de agua alcanzó el mayor peso con 172.28 y 178.62 g en su orden a la primera cosecha; en la segunda cosecha el tratamiento 50% Jacinto de agua + 50% Humus de Lombriz con 179.20 g; para la cuarta cosecha el tratamiento testigo con 271.72 g.

En la altura del pimiento tomada a los 30 días el tratamiento humus + Jacinto de agua obtuvo el mayor promedio con 22.34 cm; a los 45 y 60 días el tratamiento testigo con 38.67 y 64.58 cm.

El mayor número de frutos en la primera cosecha fue con los tratamientos Jacinto de agua y Testigo con 2 frutos promedio; en la segunda cosecha fue con el tratamiento humus + Jacinto de agua 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 el largo de fruto por cosecha, el tratamiento Humus de Lombriz obtuvo el mayor promedio en largo de fruto con 6.47 cm, al igual que en la segunda cosecha (6.27 cm) y la cuarta cosecha con 5.32 cm. En lo que respecta a la tercera cosecha, el tratamiento testigo obtuvo el mayor promedio en largo de fruto con 6.36 cm.

Los resultados por cosecha en la variable diámetro de fruto presentando las mayores diferencias numéricas se dieron con el tratamiento Jacinto de Agua a la primera y segunda cosecha con 11.67 y 10.24 cm. Para la tercera y cuarta cosecha el tratamiento testigo 13.97 y 8.56 cm.

En peso de fruto a la primera cosecha el tratamiento Jacinto de agua alcanzó el promedio más alto con 108.86 g, en la segunda cosecha el tratamiento con Jacinto de Agua con 114.13 g; para la tercera y cuarta cosecha el tratamiento testigo con 133.71 y 83.94 g respectivamente.

El rendimiento total por hectárea no existió diferencias estadísticas entre los tratamientos pero si numérica, demostrándose que el tratamiento Jacinto de Agua alcanzó el mayor promedio con 0.59 t ha^{-1} (Holguín, 2013).

El presente estudio se realizó en la finca Los Pomelos, recinto El Limón Cantón La Concordia, Km 190 vía Quinindé, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro hortalizas con tres abonos orgánicos y cinco repeticiones, con lo cual se obtuvo 100 unidades experimentales.

En lo que corresponde a la altura (cm) en el tomate se determinó su mayor resultado con el tratamiento Jacinto de Agua con 23,40 cm a los 30 días; mientras que a los 45 y 60 días su mayor resultado es con el tratamiento Humus de lombriz con 53,56 cm y 115,05 cm.

En lo referente a la altura de planta (cm) del pimiento a los 45 días el tratamiento Humus de lombriz alcanzó la mayor altura con 35,90 cm; a los 60 días el tratamiento Jacinto de agua con 60,60 cm en altura de planta, existiendo diferencia estadística entre los tratamiento bajo estudio a los 45 días mientras que a los 60 días no existió. Los menores valores se dieron con el tratamiento Testigo. (Barahona, 2013)

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con el uso de fertilizantes orgánicos, su rentabilidad y producción.

El trabajo se realizó en la finca “La Vaca que Ríe”, recinto Santa Lucía, parroquia El Rosario, cantón el Empalme, provincia del Guayas. Su ubicación geográfica es de 1°2'35.3" latitud sur y 79°46' 42.1" de longitud oeste, con una altitud de 54 msnm, la investigación tuvo una duración de 180 días.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) por cada hortaliza con tres abonos orgánicos un testigo y tres repeticiones. Para la diferencia entre las medias se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. El Coeficiente de Variación se expresa en porcentaje.

En el tomate dadas las características del lugar, el testigo resultó más rentable que los otros tratamientos en altura de planta y peso por cosecha, a los 60 días 125.39 cm y en la segunda cosecha 166.07 g.

Número de frutos por cosecha y diámetro de fruto el tratamiento Jacinto de agua en la quinta cosecha con 5.58 y primera cosecha 7.53 cm. rendimiento con el tratamiento humus 78.71 th⁻¹

El pimiento obtuvo los mayores valores con el tratamiento Jacinto de agua en altura de planta, número de frutos por cosecha y diámetro de fruto por cosecha, a los 60 días 55.21 cm, en la primera cosecha 5 frutos y en la cuarta cosecha 6.89 cm.

El tratamiento humus obtuvo los mayores valores en largo de frutos por cosecha con 13.45 cm en la primera cosecha. La combinación humus más Jacinto alcanzó los mayores valores en peso por cosecha y rendimiento con 120.23 g en la tercera cosecha y 35.20 th⁻¹. (Méndez, 2013).

CAPITULO II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Cantón La Maná. Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25", altura 120 msnm. La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo, 75 días de trabajo experimental y 45 días de establecimiento del ensayo.

2.2. Materiales y recursos

En el cuadro 1 se presentan los materiales y recursos utilizados en la investigación realizada en el Centro Experimental “La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi:

CUADRO 1. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.

Descripción	Cantidad
Semillas	
Tomate g.	80
Pimiento g.	80
Abonos	
Jacinto de Agua kg	540
Humus de lombriz kg	540
Materiales de campo	
Machete	1
Lima	1
Pala	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Tanques 60 L.	1
Sistema de riego m.	200
Piola	50
Gigantografías	1
Identificaciones	40
Sustrato (kg)	10
Tachuelas (caja)	1
Balanza	1
Calibrador	1
Alambre (rollo)	2
Papel (resma)	3
Regadera	1
Baldes	1

2.3. Caracterización del lugar

2.3.1. Condiciones agro meteorológicas

El Centro Experimental “La Playita” presenta las condiciones meteorológicas, que se detallan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Parámetros	Promedio
Altitud (m.s.n.m.)	220,00
Temperatura media anual (°C)	23,00
Humedad relativa (%)	82,00
Precipitación media anual (mm.)	1000 - 2000
Heliofanía (horas sol año)	757,00
Evaporación promedio anual	730, 40

Fuente: Estación meteorológica INHAMI – Hacienda San Juan.2014

2.4. Diseño metodológico

2.4.1. Tipos de metodología

Esta investigación es de tipo experimental en el cual se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en características agronómicas y la rentabilidad del cultivar las hortalizas de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) y pimiento (*Capsicum annum*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” de la UTC en el Cantón La Maná.

2.5. Unidad de estudio

2.5.1. Diseño experimental

Para el presente estudio se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, con la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el programa estadístico INFOSTAT. Cuadro 3.

CUADRO 3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Repetición	(r-1)	4
Tratamientos	(t-1)	3
Error	(r-1)(t-1)	12
Total	(t . r) - 1	19

2.5.2. Factores bajo estudio

En el cuadro 4, se detallan los factores que intervinieron en la presente investigación.

CUADRO 4. FACTORES BAJO ESTUDIO.

Factor A = Hortalizas	Factor B = Fertilizantes
Tomate (<i>Lycopersicum esculentum</i>)	Vermicompost
Pimiento (<i>Capsicum annum</i>)	Jacinto de agua
	50% de Vermicompost y 50% Jacinto de agua
	Testigo

2.6. Tratamientos

De la unión de los factores se obtuvo los tratamientos que se presentan a continuación:

CUADRO 5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Tratamiento	Código	Descripción
T1	T1F1	Tomate + Vermicompost
T2	T1F2	Tomate + Jacinto de agua
T3	T1F3	Tomate + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	T1F4	Testigo
T1	P2F1	Pimiento + Vermicompost
T2	P2F2	Pimiento + Jacinto de agua
T3	P2F3	Pimiento + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	P2F4	Testigo

2.7. Unidad experimental

2.7.1. Análisis funcional

En el cuadro 6 se presentan las unidades experimentales utilizadas en la investigación.

CUADRO 6. UNIDADES EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones	U.E.	N° Planta	Total
T1	5	1	5	25
T2	5	1	5	25
T3	5	1	5	25
T4	5	1	5	25
T1	5	1	5	25
T2	5	1	5	25
T3	5	1	5	25
T4	5	1	5	25
TOTAL				200

UE= Unidades Experimentales

2.7.2. Delineamiento experimental

Las características de las parcelas experimentales se presentan en el cuadro 7

CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

Detalle	Características
Forma de las parcelas	rectangulares
Número de parcelas:	40
Ancho de las parcelas m.	2,00
Largo de las parcelas m.	3,60
Área de cada parcela m ² .	7,20
Distancia entre parcelas m / calle	1,00
Área total del experimento m ²	500

2.8. Análisis económico

Se realizó un análisis económico partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos que se utilizaron para realizar esta investigación. Se analizó el costo de producción de cada tratamiento que fue aplicado en el cultivo.

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

2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento

Fueron los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB = Y \times PY}$$

Dónde:

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producto

2.8.2. Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales de cada hortaliza (tomate y pimiento), empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = PS + S + J + I + A}$$

Dónde:

PS = Preparación del suelo

S = Siembra

J = Jornales

I = Insumos

A = Abonos

2.8.3. Utilidad neta

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calcularon empleando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

2.8.4. Relación Beneficio Costo

Se calculó la relación beneficio costo a cada uno de los tratamientos, cuya fórmula aplicada fue:

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

Dónde:

R B/C = relación beneficio costo

2.9. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

2.9.1. Altura de la planta (cm)

Se tomaron 10 plantas al azar, midiendo desde el nivel del suelo hasta la última hoja, agrupando previamente todo el sistema evaluado, su promedio se expresó en centímetros.

2.9.2. Número de frutos

En las mismas 10 plantas de la variable anterior se contaron el número de frutos por planta, y se calculó su promedio.

2.9.3. Diámetro del fruto (cm)

De cada una de las unidades experimentales se procedió a medir el diámetro del tallo a la cosecha empleando un calibrador regulado en centímetros y milímetros, de esta manera se determinó su promedio.

2.9.4. Peso del fruto (g)

Los 10 frutos tomados de la cosecha a los 100 días se midieron la longitud y diámetro se pesó en una balanza y se expresó en kilogramos.

2.9.5. Rendimiento por tratamiento en kg ha⁻¹ (g)

El rendimiento estuvo considerado por el peso de los frutos cosechados del área útil de la parcela experimental y transformada en kg ha⁻¹.

2.10. Manejo específico del ensayo

2.10.1. Análisis de suelo

Se tomaron cinco puntos en total del área de ensayo antes de la siembra, a una profundidad de 30 centímetros, se mezcló en forma homogénea para llevar la muestra a la Estación Experimental Tropical Pichilingue (INIAP) y realizar los análisis físicos y químicos.

CUADRO 8. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Parámetros	Valores	Interpretación
p H	5,8	Media Acido
N ppm	18	Bajo
P ppm	8	Bajo
K meq/100ml	0,6	Alto
Ca meq/100ml	7	Medio
Mg meq/100ml	1,1	Medio
S ppm	14	Medio
Zn ppm	1,7	Bajo
Cu ppm	6,9	Alto
Fe ppm	108	Alto
Mn ppm	4	Bajo
B ppm	0,24	Bajo
M.O (%)	4,2	Medio
Ca/ Mg	6,3	
Mg/ K	1,83	
Ca+Mg / K	13,5	
Textura (%)		
Arena	49	
Limo	43	
Arcilla	8	

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

2.10.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo en forma manual con el propósito de que quede el suelo suelto y mullido. Días antes del trasplante, se incorporaron abonos, se utilizó azadón y rastrillo para dar forma a las camas donde se trasplantaron las plántulas y se sembraron las semillas en forma directa.

2.10.3. Preparación del semillero

Se preparó manualmente utilizando bandejas de las siguientes características:

Largo de la bandeja 0,66 m

Ancho de la bandeja 0,34 m

Área total de la bandeja 0,2244 m²

Número de plantas/bandeja 80

Para la siembra en las bandejas se empleó sustrato comercial Turba Pro Mix PGX Options.

La semilla se sembró e inmediatamente después se proporcionó un riego de germinación; luego se cubrió el semillero con papel periódico para disminuir la pérdida de humedad por evaporación y elevar la temperatura para acelerar la germinación. Durante el crecimiento de las plántulas se dieron riegos diarios hasta el trasplante, manteniendo la humedad en el sustrato.

2.10.4. Trasplante

El trasplante al lugar definitivo se realizó a los 45 días después de la siembra; esta labor se realizó por la tarde, luego de las 16h00 para controlar la pérdida de humedad por transpiración.

2.10.5. Riego

Se aplicó riego por un sistema de goteo localizados en cada planta, a fin de garantizar los requerimientos hídricos de las plantas.

2.10.6. Fertilización

Se implementaron dos dosis de fertilización con Vermicompost, Jacinto de agua, una mezcla de 50% de Vermicompost y 50% de Jacinto de agua y Testigo. Se utilizó 5 kg por m².

CUADRO 9. ANÁLISIS DE ABONOS

Parámetros	Abonos	
	Vermicompost	Jacinto de agua
Concentración %		
Nitrógeno	1,9	1,2
Fósforo	0,50	0,06
Potasio	0,93	0,16
Calcio	1,63	1,18
Magnesio	0,73	0,22
Azufre		0,28
ppm		
Boro	22	10
Zinc	94	61
Cobre	47	19
Hierro	1164	1193
Manganeso	373	545

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

2.10.7. Control de malezas

Las primeras malezas aparecen al cabo de dos a tres semanas después del trasplante, utilizándose para su eliminación azadones y machetes esta práctica se la efectuó para que no exista la competencia con el cultivo en la absorción de nutrientes.

2.10.8. Control fitosanitario

Para este control fitosanitario se utilizó un repelente orgánico de la mezcla de ajo, cebolla y ají, previamente licuados y cernidos, se manejó cinco litros de la mezcla más quince litros de agua, la aplicación se la efectuó en las primeras horas de la mañana con una bomba de mochila, también ayudó a controlar plagas, ácaros, babosas, chupadores, hongos y bacterias.

2.10.9. Cosecha

La cosecha se la realizó de acuerdo a la producción de cada una de las hortalizas, , la misma que fue realizada de forma manual en cada una de las repeticiones y tratamientos, utilizando una pala y azada pequeña para el momento de extraer la hortaliza no dañarlas, para el registro del peso de las hortalizas se empleó una balanza.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Pimiento

3.1.1. Altura de planta (cm)

En altura de planta los tratamientos que más resaltan son Jacinto de agua a los 30 y 75 días con 27.00 y 49.88 cm y Vermicompost a los 60 días con 48.56 cm. siendo inferior ante lo reportado por Arriaga, 2013 (64.58cm), Barahona, 2013 (60.60cm) y Méndez, 2013 (55.21 cm). Quienes en sus investigaciones con los tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua y Jacinto de agua obtuvo los mayores valores a los 60 días. Sin presentar diferencia estadística significativa en esta variable según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

CUADRO 10. ALTURA DE PLANTA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Altura de planta (cm)		
	30 días	60 días	75 días
Vermicompost	25.24 a	48.56 a	45.16 a
Jacinto de agua	25.80 a	47.88 a	49.88 ab
50% V y 50% JA	27.00 a	45.52 ab	44.20 ab
Testigo	25.04 a	41.40 b	39.96 b
C.V.	11.27	5.48	10.64

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.1.2. Número de frutos por cosecha

En el número de frutos por cosecha destaca el tratamiento vermicompost a la primera, segunda y tercera cosecha con 4.79, 3.40 y 2.46 frutos recolectados. Siendo inferior ante lo expuesto por (Méndez, 2013) Quien en su investigación obtuvo 5 frutos en la primera cosecha. Difiriendo significativamente ante los resultados obtenidos en la investigación de (Arriaga, 2013), misma que logro un promedio de 2 frutos, encontrando la mayor producción en la tercera cosecha con 3.33. Sin presentar diferencia estadística significativa en esta variable según prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

CUADRO 11. NÚMERO DE FRUTOS POR COSECHA DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Número de frutos por cosecha		
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha
Vermicompost	4.79 a	3.40 a	2.46 a
Jacinto de agua	3.48 ab	2.80 a	2.24 a
50% V y 50% JA	4.32 ab	2.76 a	2.24 a
Testigo	2.69 b	2.44 a	2.10 a
C.V.	25.62	20.27	17.88

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.1.3. Largo de frutos por cosecha

El tratamiento Jacinto de agua es que resalta en la variable largo de frutos en la primera y segunda cosecha con 13.32 y 12.74 cm, a diferencia de la tercera cosecha el tratamiento vermicompost es el que obtiene los mayores valores con 12.49 cm según esta investigación. Siendo similar ante los resultados obtenidos por (Méndez, 2013). Donde obtuvo 13.45 cm de largo por fruto en la primera cosecha con el tratamiento Vermicompost; pero superior ante los resultados de

(Arriaga, 2013) investigación que obtuvo un promedio de 6.47 cm en largo de fruto con el tratamiento Humus de lombriz.

CUADRO 12. LARGO DE FRUTOS POR COSECHA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Largo de frutos (cm)		
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha
Vermicompost	12.53 a	11.94 a	12.49 a
Jacinto de agua	13.32 a	12.74 a	11.63 a
50% V y 50% JA	12.40 a	12.66 a	12.25 a
Testigo	11.84 a	12.40 a	7.73 b
C.V.	10.25	12.25	16.45

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.1.4. Diámetro de frutos a la cosecha

En el diámetro de frutos del pimiento se puede observar que en la primera cosecha el tratamiento Jacinto de agua obtiene sus mayores valores con 5.09 cm en la primera cosecha; en la segunda y tercera cosecha el tratamiento Vermicompost sobresale con 5.28 y 4.93 cm en su orden. Siendo inferior ante lo reportado por Méndez, 2013 (6.89 cm) y Arriaga, 2013 (8.56 cm). Quienes en sus investigaciones lograron sus máximo valor en el tratamiento Jacinto de agua en la cuarta cosecha. Valores que no presentan diferencia estadísticas significativas para esta variable.

CUADRO 13. DIÁMETRO DE FRUTOS A LA COSECHA (cm) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Diámetro de frutos (cm)		
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha
Vermicompost	5.05 a	5.28 a	4.93 a
Jacinto de agua	4.87 ab	4.67 ab	4.54 a
50% V y 50% JA	5.09 a	4.78 ab	4.52 a
Testigo	4.21 b	4.18 b	3.67 b
C.V.	9.20	12.15	7.21

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.1.5. Peso del fruto a la cosecha

El tratamiento que destaca en esta variable es Jacinto de agua a la primera y segunda cosecha con 78.32 y 74.56 g en su orden; Vermicompost es el tratamiento que obtiene los mayores resultado en la tercera cosecha con 90.31 g. según la investigación de Méndez, 2013 (120.23 g) y Arriaga, 2013 (133.71 g) la combinación de humus más Jacinto de agua y el testigo en la segunda investigación alcanzaron los mayores valores en peso en la tercera cosecha, valor que supera la presente investigación.

CUADRO 14. PESO DEL FRUTO POR COSECHA (g) DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Peso por cosecha (g)		
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha
Vermicompost	76.40 a	82.36 a	90.31 a
Jacinto de agua	76.60 a	70.12 a	88.20 a
50% V y 50% JA	78.32 a	74.56 a	84.25 a
Testigo	55.36 b	61.12 a	67.82 b
C.V.	15.06	16.64	9.68

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.1.6. Fruto dañado a la cosecha

El menor número de frutos dañados en la primera cosecha son representados por el testigo con 0.20, en la segunda cosecha los tratamientos Jacinto de agua, combinación de 50% vermicompost más 50% Jacinto de agua y testigo obtuvieron 0.40 en cada uno de ellos; en la tercera cosecha la menor proporción de frutos dañados se obtuvo en el tratamiento Jacinto de agua con 1.40.

CUADRO 15. FRUTO DAÑADO A LA COSECHA DEL PIMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Fruto dañado a la cosecha		
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha
Vermicompost	1.60 a	2.40 a	2.20 a
Jacinto de agua	1.20 a	0.40 b	2.60 a
50% V y 50% JA	1.40 a	0.40 b	1.40 a
Testigo	0.20 a	0.40 b	3.40 a
C.V.	144.22	117.85	67.61

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

CUADRO 16. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EL PIMIENTO

Parámetros	Vermicompost		Jacinto de agua		50 % Vermicompos + 50 % Jacinto de agua		Testigo	
	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación
p H	7,9	Lige. Alcalino	6,4	Liger. Acido	7,2	Prac. Neutro	6,5	Liger. Acido
NH 4 ppm	13	Bajo	13	Bajo	13	Bajo	8	Bajo
P ppm	100	Alto	13	Medio	40	Alto	6	Bajo
K meq/100ml	2,73	Alto	0,4	Medio	1,53	Alto	0,28	Medio
Ca meq/100ml	16	Alto	8	Medio	12	Alto	6	Medio
Mg meq/100ml	5,2	Alto	2	Medio	3,3	Alto	1,4	Medio
S ppm	10	Medio	4	Bajo	4	Bajo	4	Bajo
Zn ppm	7,2	Alto	2	Medio	4,2	Medio	1,6	Bajo
Cu ppm	3,9	Medio	5,4	Alto	5,6	Alto	6,5	Alto
Fe ppm	40	Medio	120	Alto	87	Alto	76	Alto
Mn ppm	3,5	Bajo	2,6	Bajo	3,1	Bajo	1,5	Bajo
B ppm	0,22	Bajo	0,21	Bajo	0,23	Bajo	0,19	Bajo
M.O (%)	7,3	Alto	5,3	Alto	6,4	Alto	4	Medio
Ca/ Mg	3		4		3,6		4,2	
Mg/ K	1,9		5		2,16		5	
Ca+Mg / K	7,77		25		10		26,43	
Textura (%)								
Arena	67		57		67		57	
Limo	28		36		28		36	
Arcilla	5		7		5		7	

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

3.2. Tomate

3.2.1. Altura de planta (cm)

Las diferentes alturas de planta fueron tomadas a los 30, 45, 60, 75 y 90 días para el tomate, mismos que obtienen los mayores valores en el tratamiento vermicompost con 14.72; 22.32; 58.84; 108.08 y 114.64 cm en su respectivo orden. Siendo inferior ante lo reportado por Arriaga, 2013 (119.40 cm); Holguín, 2013 (119.40 cm). Y Méndez, 2013 (125.39 cm testigo). Quienes en sus investigaciones obtuvieron en el tratamiento Jacinto de agua a los 60 días. Pero similar ante lo reportado por (Barahona, 2013). Quien logró a los 60 días con el tratamiento humus de lombriz 115.05 cm en altura de planta.

CUADRO 17. ALTURA DE PLANTA (cm) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Altura de planta (cm)				
	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días
Vermicompost	14.72 a	22.32 a	58.84 a	108.08 a	114.64 a
Jacinto de agua	11.64 bc	15.72 b	40.44 b	73.88 c	88.36 b
50% V y 50% JA	13.70 ab	19.28 ab	46.04 b	92.16 b	106.44 a
Testigo	10.54 c	16.32 b	37.68 b	76.32 c	87.72 b
C.V.	9.13	15.44	10.73	8.34	9.05

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.2.2. Número de frutos a la cosecha

El tratamiento Jacinto de agua es el que resalta en los resultados encontrados para la variable número de frutos en la primera, segunda y cuarta cosecha con 2.52; 3.51; 3.68 frutos y en la tercera cosecha el tratamiento vermicompost indica los mayores valores con 4.08 fruto. Siendo superior ante lo reportado por (Arriaga, 2013). Quien en su investigación obtuvo el número máximo de frutos a la cuarta

cosecha en el tratamiento testigo con 2.80. de la misma manera es superior ante lo indicado por (Holguín, 2013). El cual obtuvo su mayor valor en el tratamiento 50% Jacinto de agua + 50% humus de lombriz con 2.89 frutos en la segunda cosecha. Inferior ante los resultados encontrados por (Méndez, 2013). Quien en su investigación alcanzó 5.58 frutos en el tratamiento Jacinto de agua en la quinta cosecha.

Se acepta la hipótesis que expresa “La aplicación de abonos orgánicos incide en la producción de hortalizas de tomate riñón y pimiento” por motivo que la producción del testigo es mínima en comparación con los demás tratamientos donde se utilizan abonos orgánicos.

CUADRO 18. NÚMERO DE FRUTOS A LA COSECHA DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Número de frutos			
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha	Cuarta cosecha
Vermicompost	2.48 a	3.20 ab	4.08 a	3.40 a
Jacinto de agua	2.12 a	2.76 bc	3.11 bc	2.86 a
50% V y 50% JA	2.52 a	3.51 a	3.44 ab	3.68 a
Testigo	1.52 b	2.52 c	2.60 c	2.78 a
C.V.	11.37	9.24	10,63	19,62

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.2.3. Diámetro de frutos (cm)

El tratamiento Vermicompost obtuvo los mayores valores en la variables diámetro de frutos en la primera, segunda y tercera cosecha con 7.96; 7.86 y 7.76 cm. en su orden. En la cuarta cosecha Jacinto de agua obtuvo su máximo valor con 6.88 cm. superando lo reportado por (Arriaga, 2013). Misma que en su investigación

obtuvo 7.27 cm en los tratamientos humus de lombriz y Jacinto de agua. Inferior ante lo expuesto por (Holguín, 2013). Quien obtuvo en la primera cosecha con los tratamientos humus de lombriz y combinación 50% Jacinto de agua + 50% humus de lombriz con 8.42 cm. y superior ante lo indicado por (Méndez, 2013). Quien con el tratamiento Jacinto de agua obtuvo 7.53 cm. en la primera cosecha.

CUADRO 19. DIÁMETRO DE FRUTOS A LA COSECHA (cm) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Diámetro de frutos (cm)			
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha	Cuarta cosecha
Vermicompost	7.96 a	7.86 a	7.76 a	6.81 ab
Jacinto de agua	7.23 ab	7.09 a	7.40 a	6.18 bc
50% V y 50% JA	7.47 a	7.26 a	7.62 a	6.88 a
Testigo	6.39 b	5.33 b	7.17 a	5.79 c
C.V.	7.60	7.23	6.52	5.82

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.2.4. Peso de fruto por cosecha (g)

En el peso del tomate por cosecha se observa en el presente cuadro que los mayores valores se expresan en el tratamiento Vermicompost en la primera, segunda y tercera cosecha con 195.56; 226.50 y 200.08 g. en su respectivo orden. Mientras que en la cuarta cosecha Jacinto de agua indica su mayor valor con 259.46 g. siendo inferior ante lo expuesto por (Arriaga, 2013). Quien en el tratamiento testigo obtuvo los mayores promedios en peso de fruto con 271.72 g en la cuarta cosecha. Y superior ante lo descrito por (Méndez, 2013). Quien a la segunda cosecha obtuvo 166.07 g. en el tratamiento testigo.

CUADRO 20. PESO DE FRUTO POR COSECHA (g) DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Peso por cosecha (g)			
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha	Cuarta cosecha
Vermicompost	195.56 a	226.50 a	200.08 a	204.88 a
Jacinto de agua	156.92 ab	219.36 a	159.53 ab	258.46 a
50% V y 50% JA	175.20 a	204.32 ab	187.60 ab	188.82 a
Testigo	115.68 b	151.96 b	151.76 b	159.62 a
C.V.	18.25	14.62	14.06	48.47

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

3.2.5. Frutos dañados a la cosecha

En los frutos dañados los tratamientos Jacinto de agua y combinación 50% vermicompost + 50% Jacinto de agua obtienen los mayores valores de frutos dañados en la primera cosecha con 1.60; en la segunda cosecha la combinación 50% vermicompost + 50% Jacinto de agua obtiene 4.60 frutos dañados; en la tercera cosecha Vermicompost obtiene el mayor número con 200.08 y la cuarta cosecha indica que el tratamiento Jacinto de agua logra el mayor valor con 5.20.

Se rechaza la hipótesis que indica “La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico del tomate riñón y pimiento” ya que el abono que destacó en esta investigación fue vermicompost.

CUADRO 21. FRUTOS DAÑADOS A LA COSECHA DEL TOMATE EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Tratamiento	Frutos dañados			
	Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha	Cuarta cosecha
Vermicompost	0.20 a	3.60 a	200.08 a	2.80 a
Jacinto de agua	1.60 a	3.40 a	159.53 ab	5.20 a
50% V y 50% JA	1.60 a	4.60 a	187.60 ab	1.40 a
Testigo	0.80 a	4.00 a	151.76 b	4.00 a
C.V.	111.00	82.19	14.06	50.61

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0,05$) según la prueba de Tukey

CUADRO 22. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA SIEMBRA EN EL TOMATE

Parámetros	Vermicompost		Jacinto de agua		50 % Vermicompos + 50 % Jacinto de agua		Testigo	
	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación
p H	7,3	Prac. Neutro	6,4	Liger. Acido	6,7	Prac. Neutro	6,5	Liger. Acido
NH 4 ppm	13	Bajo	9	Bajo	9	Bajo	7	Bajo
P ppm	33	Alto	8	Bajo	19	Medio	3	Bajo
K meq/100ml	1,22	Alto	0,39	Medio	0,62	Alto	0,22	Medio
Ca meq/100ml	9	Alto	7	Medio	8	Medio	6	Medio
Mg meq/100ml	2,8	Alto	1,8	Medio	2,6	Alto	1,5	Medio
S ppm	5	Bajo	4	Bajo	6	Bajo	4	Bajo
Zn ppm	3,6	Medio	1,9	Bajo	3	Medio	1,3	Bajo
Cu ppm	6,6	Alto	6,6	Alto	5,9	Alto	6,7	Alto
Fe ppm	63	Alto	102	Alto	88	Alto	74	Alto
Mn ppm	2,5	Bajo	2,2	Bajo	2,8	Bajo	1,6	Bajo
B ppm	0,19	Bajo	0,18	Bajo	0,22	Bajo	0,18	Bajo
M.O (%)	4,1	Medio	4,3	Medio	5,3	Alto	4,4	Medio
Ca/ Mg	3,2		3,8		3		4	
Mg/ K	2,3		4,62		4,19		6,82	
Ca+Mg / K	9,67		22,56		17,1		34,09	
Textura (%)								
Arena	63		53		63		55	
Limo	32		42		32		38	
Arcilla	5		5		5		7	

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue.

3.3. Análisis económico

La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis de los tratamientos en el área económica, se consideraron los costos totales para determinar el presupuesto total de la investigación. En el cuadro 23, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

3.3.1. Costos totales por tratamiento

Los costos estuvieron representados por los inherentes a cada uno de los abonos orgánicos empleados, esto es el costo del vermicompost, Jacinto de agua y Vermicompost + Jacinto de agua, insumos y mano de obra, los costos fueron de 74.88 y 87.73 dólares en los tratamientos que se aplicó Vermicompost; 90.88 y 105.73 dólares para los tratamientos con Jacinto de agua; 82.88 y 96.73 dólares para Vermicompost + Jacinto de agua 38.08 y 46.33 dólares para el tratamiento testigo.

3.2.2. Ingreso bruto por tratamiento

Los ingresos estuvieron determinados por la producción total de cada tratamiento y el precio de venta del producto final, estableciéndose que en el tratamiento Vermicompost, reportó los mayores ingresos en pimiento y tomate con 124.54 y 436.67 USD.

3.3.3. Utilidad neta

La utilidad más óptima se dio con tratamiento tomate + Vermicompost con 4348.94 USD. La mayor utilidad se encuentra en el tratamiento vermicompost misma que da por aceptada la hipótesis que describe “Los abonos orgánicos incide en el estudio económico de la producción de tomate riñón y pimiento” siendo así una opción favorable al momento de sembrar hortalizas.

CUADRO 23. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC – LA MANÁ.

Rubros	Pimiento				Tomate			
	V	JA	V+JA	T	V	JA	V +JA	T
Costos								
Plántula	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Mano de obra	18.00	18.00	18.00	18.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Riego	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Controles fitosanitarios	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Deshierba	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Poda	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Cosecha	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
Control biológico	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43
Abonos orgánicos	36.80	52.80	44.80	0.00	41.40	59.40	50.40	0.00
Alambre					0.25	0.25	0.25	0.25
Cañas					2.00	2.00	2.00	2.00
Total costos	74.88	90.88	82.88	38.08	87.73	105.73	96.73	46.33
Ingresos								
Producción (kg)	124.54	117.46	118.54	92.16	396.97	381.25	362.85	277.93
PVP Kg (Dólares)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
Ingresos (dólares)	124.54	117.46	118.54	92.16	436.67	419.38	399.14	305.72
Utilidad neta	49.66	26.58	35.66	54.08	348.94	313.65	302.41	259.39
RB/C	0.66	0.29	0.43	1.42	3.98	2.97	3.13	5.60

V= Vermicompost. JA = Jacinto de agua

CONCLUSIONES

- En el pimiento, el tratamiento que más destacó fue Jacinto de agua ya que este fue el que logró los mayores valores en las variables: altura de planta (49.88 cm 75 días), largo de fruto (13.32 cm primera cosecha), peso de fruto por cosecha (88.20 g tercera cosecha) y el menor número de frutos dañados (0.40 segunda cosecha).
- Para el tomate se presentó con mayores valores el tratamiento vermicompost en las variables: Altura de planta (114.64 cm 90 días), diámetro de fruto (7.96 cm primera cosecha) y peso de fruto por cosecha (226.50 g segunda cosecha).
- Mediante el estudio económico efectuado en esta investigación se puede concluir que los costos totales fueron de 74.88 y 87.73 dólares en los tratamientos que se les aplicó Vermicompost; 90,88 y 105.73 dólares los tratamientos con Jacinto de agua; 82.88 y 96.73 dólares en Vermicompost + Jacinto de agua; 38.08 y 46.33 dólares el tratamiento testigo. Los mayores ingresos se registraron en Vermicompost, pimiento y tomate con 124.54 y 436.57 USD. La mayor utilidad con el tratamiento tomate + Vermicompost con 348.94USD

RECOMENDACIONES

Utilizar Jacinto de agua y Vermicompost, por la obtención de mejores resultados en la producción de hortalizas investigadas.

Efectuar nuevas investigaciones promoviendo la utilización de abonos orgánicos Jacinto de agua y Vermicompost para obtener productos de calidad.

Mediante el uso de abonos orgánicos se podrá ayudar a la nutrición de los suelos y de esta manera minimizar la contaminación del ecosistema.

CAPITULO IV

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Aldana. 2001. *Producción agrícola 2, poda fitosanitaria.* Bogotá : s.n., 2001.

Andrade, Roldan y Villanueva. 2008. *Cultivo de tomate para cubrir la demanda insatisfecha de la industria ecuatoriana.* Guayaquil : s.n., 2008.

Arriaga. 2013. *Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental "La Playita".* La maná : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2013.

Barahona. 2013. *Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en el catón La Concordia.* La Concordia : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2013.

Chacón. 2008. *Efectos sobre el ambiente del cultivo de tomate de mesa larga vida variedad bonarda bajo condiciones controladas de invernadero.* Bogotá : Universidad Industrial de Santander, 2008.

Collins. 1990. *Lombriz de tierra: Una fuente de concentrado para la ganadería.* Bogotá : Boletín agropecuario, 1990.

Coronel. 2007. *Utilización de fertirrigación orgánica en el cultivo de tomate bajo invernadero.* Fajardo : Universidad Tecnológica Equinoccial, 2007.

- Cúcuta, De. 2008.** *Respuestas. Aplicación de la técnica fotoacústica resuelta en tiempo al monitoreo de la fotosíntesis en plantas de Lirio acuático.* Bogotá : Revista de la Universidad Francisco de Paula Santander, 2008, Vol. I.
- Holguín. 2013.** *Comportamiento agronómico y de producción de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en la Hacienda Tenilandia.* Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2013.
- Lapo. 2001.** 56, Descripción del pimiento : revista el agro, 2001, Vol. vol 1.
- Maroto. 2000.** *Horticultura herbácea especial.* Barcelona : Mundial prensa ediciones, 2000.
- Martínez. 1996.** *Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo.* México : s.n., 1996.
- Méndez. 2013.** *Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de fruto con tres abonos orgánicos en la finca "La vaca que ríe".* El Empalme : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2013.
- Sañudo, y otros. 2009.** *Tratamientos pregerminativos en semillas de palo fierro (olneya tesota A. Gray) y propagación en sustrato de composta de Lirio acuático.* Mochicahui : Universidad Autónoma Indígena de México, 2009. Vol. V.
- Tineo. 1994.** *Crianza y manejo de lombrices de tierra con fines agrícolas.* Catie : Turrialba, 1994.
- Volke-Sepúlveda y Velásco. 2002.** *Tecnologías de remediación para suelos contaminados.* s.l. : INE-SEMARNAT, 2002.

LINCOGRAFÍAS

Abril. s/f. Abrilgalo.com. *Abrilgalo.com*. [En línea] s/f. [Citado el: 13 de Mayo de 2013.] www.abrilgalo.com.

Agripac S.A. 2004. www.abcagro.com. [En línea] 2004. [Citado el: 25 de Octubre de 2013.] [http://www.avcagro.com/hortalizas/pimiento2.asp#4.%20labores%20cultura les](http://www.avcagro.com/hortalizas/pimiento2.asp#4.%20labores%20cultura%20les).

El comercio. 2011. [El comercio.com](http://www.elcomercio.com). *El comercio.com*. [En línea] 2011. [Citado el: 20 de Diciembre de 2012.] http://www.elcomercio.com/agromar/clasespimientocosechanepoca_0_438556196.html.

Emison. s/f. [Emison.com](http://www.emison.com). *Emison.com*. [En línea] s/f. [Citado el: 13 de Mayo de 2013.] www.emison.com.

Globedia.com. 2011. Cultivo del pimiento: [Globedia.com](http://www.globedia.com). *Globedia.com*. [En línea] 2011. [Citado el: 06 de Mayo de 2013.] <http://www.globedia.com/cultivo-del-pimiento>.

Infoagro. 2009. <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-pimiento-pimientos.htm>. *http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-pimiento-pimientos.htm*. [En línea] 2009. [Citado el: 08 de noviembre de 2012.] <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-pimiento-pimientos.htm>.

Infoagro. 2005. <http://www.infoagro.com>. *http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm*. [En línea] 2005. [Citado el: 10 de Junio de 2013.] <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>.

Maocho. 2010. [Felixmaocho.wordpress.com](http://www.felixmaocho.wordpress.com). *Felixmaocho.wordpress.com*. [En línea] 2010. [Citado el: 02 de Junio de 2013.]

<http://felixmaocho.wordpress.com/2010/02/03/huerto-familiar-cultivo-del-pimiento/>.

SICA. 2001. www.sica.gov.ec. [En línea] 2001. [Citado el: 10 de Marzo de 2013.]
www.sica.gov.ec/cadenas/hortalizas/docs/rend...

CAPITULO V.

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN



FOTO 1. LIMPIEZA DEL TERRENO



FOTO 2. SIEMBRA DE HORTALIZAS



FOTO 3. CULTIVO DEL PIMIENTO



FOTO 4. COSECHA DE PIMIENTO



FOTO 5. TOMA DE DATOS DEL PIMIENTO



FOTO 6. CULTIVO DEL TOMATE



FOTO 7. COSECHA DEL TOMATE



FOTO 8. TOMA DE DATOS DEL TOMATE

ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA INVESTIGACIÓN

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



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Luna Ricardo Ing.	Nombre	: [Redacted]	Cultivo Actual	: [Redacted]
Dirección	: Quevedo	Provincia	: Quevedo	N° Reporte	: 003724
Ciudad	: Quevedo	Cantón	: Quevedo	Fecha de Muestreo	: 13/08/2013
Teléfono	: [Redacted]	Parroquia	: [Redacted]	Fecha de Ingreso	: 14/08/2013
Fax	: [Redacted]	Ubicación	: [Redacted]	Fecha de Salida	: 26/08/2013

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		meq/100ml				ppm						
	Identificación	Area	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
68214	Muestra 1		18	8	0,60	7	1,1	14	1,7	6,9	108	4,0	0,24

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

INTERPRETACION		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
MAG	= Muy Acido	pH = Suelo agua (1:2,5)	= Suelo agua (1:2,5)	Olan Modificado	
Ac	= Acido			N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
MeAc	= Media. Acido			Fosfato de Calcio Monobásico	
				B,S	



[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

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



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Luna Ricardo Ing.
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre :
 Provincia :
 Cantón : Quevedo
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 003724
 Fecha de Muestreo : 13/08/2013
 Fecha de Ingreso : 14/08/2013
 Fecha de Salida : 26/08/2013

N° Muestr. Laborat.	meq/100ml			dS/m	C.E.		M.O.	Ca	Mg	K	Σ Bases	Ct+Mg	mmol/100ml	(meq/l) ^{1/2}	RAS	ppm	Textura (%)		Clase Textural	
	Al+H	Al	Na			Arenal											Limo	Arcilla		
68214							4,2 M	6,3	1,83		13,50	8,70					49	43	8	Franco

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

INTERPRETACION

Al+H, Al y Na	NW = No Salino	S = Salino
B = Bajo	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino
M = Medio		
T = Tóxico		

ABREVIATURAS

- C.E. = Conductividad Eléctrica
- M.O. = Materia Orgánica
- APHI = Titulación con NaOH

METODOLOGIA USADA

- C.E. = Conductímetro
- M.O. = Titulación de Walkley Black
- APHI = Titulación con NaOH

RESPONSABLE LABORATORIO

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

(Firma)

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP)
 LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
 QUEVEDO

ANEXO 3. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN



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

Nombre : Espinoza Coronel Ana
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Centro Exp. La Playita
 Provincia : Cotacachi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Pimiento
 N° Reporte : 004163
 Fecha de Muestreo : 16/01/2014
 Fecha de Ingreso : 16/01/2014
 Fecha de Salida : 03/02/2014

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
70209	Muestra Vermi Compost (V)		13 B	100 A	2,73 A	16 A	5,2 A	10 M	7,2 A	3,9 M	40 M	3,5 B	0,22 B	
70210	Muestra Jacinto de Agua (JA)		13 B	13 M	0,40 M	8 M	2,0 M	4 B	2,0 M	5,4 A	1,20 A	2,6 B	0,21 B	
70211	Muestra 50% (V) +50% (JA)		13 B	40 A	1,53 A	12 A	3,3 A	4 B	4,2 M	5,6 A	87 A	3,1 B	0,23 B	
70212	Muestra Testigo		8 B	6 B	0,28 M	6 M	1,4 M	4 B	1,6 B	6,5 A	76 A	1,5 B	0,19 B	



INTERPRETACION

pH : 7,9 LAI = Liger. Acido LAI = Liger. Alcalino
 6,4 LAc = Acido MeAI = Media. Alcalino
 7,2 PN = Media. Acido N = Neutro
 6,5 LAc = Media. Acido N = Neutro

Elementos de N a B
 B = Bajo M = Medio A = Alto

RC = Requiere Cal

METODOLOGIA USADA

pH = Suelo-agua (1:2,5)
 N,P,B = Colorimetria
 S = Turbidimetria
 K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorcion atomica

EXTRACTANTES

Olsen Modificado
 N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
 Fosforo de Calcio Monobásico
 R,S

LIDER DEPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra está guardada en el laboratorio por tres meses, tiempo en el que se recuperan resultados 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 Telef: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Espinoza Coronel Ana
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Centro Exp. La Playita
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Miana
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Pimiento
 N° de Reporte : 004163
 Fecha de Muestreo : 16/01/2014
 Fecha de Ingreso : 16/01/2014
 Fecha de Salida : 03/02/2014

N° Muestr. Laborat.	mesq/100ml			dS/m		C.E.		Ca		Mg		K		Σ Bases		RAS		ppm		Clase Textural	
	Al+H	Al	Na			Mg	K	Mg	K	Ca+Mg	K	Ca	K	Ca+Mg	K	RAS	CI	Arena	Limo	Arcilla	
70209						3,0	1,90	7,77	23,93									67	28	5	Francoso-Arenoso
70210						4,0	5,00	25,00	10,40									57	36	7	Francoso-Arenoso
70211						3,6	2,16	10,00	16,83									67	28	5	Francoso-Arenoso
70212						4,2	5,00	26,43	7,68									57	36	7	Francoso-Arenoso



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

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

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

La información contenida en este informe es válida por tres meses, después de lo que se recomendará re-diagnóstico en los resultados

W. S. 2014

RESPONSABLE LABORATORIO



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

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Espinoza Coronel Ana
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : Centro Exp. La Playita
 Provincia : Cotacachi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual : Tomate
 N° Reporte : 004163
 Fecha de Muestreo : 16/01/2014
 Fecha de Ingreso : 16/01/2014
 Fecha de Salida : 03/02/2014

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		ppm										ppm			
	Identificación	Area	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B			
70205	Muestra Vermil Compost (V)		13	33	1,22	9	2,8	5	3,6	6,6	63	2,5	0,19			
70206	Muestra Jacinto de Agua (JA)		9	8	0,39	7	1,8	4	1,9	6,6	102	2,2	0,18			
70207	Muestra 50% (V) + 50% (JA)		9	19	0,62	8	2,6	6	3,0	5,9	88	2,8	0,22			
70208	Muestra Testigo		7	3	0,22	6	1,5	4	1,3	6,7	74	1,6	0,18			



INTERPRETACION

MAc = Muy Acido	LAc = Liger Acido	LAI = Lige. Alcalino	HC = Requiere Cal
Ac = Acido	PN = Pnac. Neutro	MeAI = Media. Alcalino	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	AI = Alcalino	

Elementos: de N a B
 B = Bajo
 M = Medio
 A = Alto

METODOLOGIA USADA

pH	= Suelo agua (1:2,5)
N,P,B	= Colorimetria
S	= Turbidimetría
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorcion atomica

EXTRACTANTES
 Olsen Modificado
 N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
 Fosfato de Calcio Monobásico
 B,S

[Handwritten Signature]

La muestra sera devuelta en el laboratorio por sus meses, tiempo en el que se aceptan resultados en los resultados

[Handwritten Signature]
ALIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

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

Nombre : Espinoza Coronel Ana
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Centro Exp. La Playa
 Provincia : Cotacachi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Tomate
 N° de Reporte : 004163
 Fecha de Muestreo : 16/01/2014
 Fecha de Ingreso : 16/01/2014
 Fecha de Salida : 03/02/2014

N° Muest. Laboral.	mcp/100ml			dS/m		Ca		Mg		K		Σ Bases		RAS	(mcp/l)½	Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	Mg	Mg	K	K	Σ	Ca	Mg	Cl	Arenal			Limo	Arcilla	
70205					3,2	2,30	9,67	13,02					63	32	5			Francoso-Arenoso
70206					3,8	4,62	22,56	9,19					53	42	5			Francoso-Arenoso
70207					3,0	4,19	17,10	11,22					63	32	5			Francoso-Arenoso
70208					4,0	6,82	34,09	7,72					55	38	7			Francoso-Arenoso



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

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

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

Los resultados son válidos en el laboratorio
 por los meses, siempre en el orden de recepción
 especificados en los resultados

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 4. ANÁLISIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono : 750966 Fax : 750 967

Nombre del Propietario : Luna Ricardo Ing.	Nombre de la Propiedad : La Playita	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Reporte N° : 003779
	Nombre de la Propiedad : La Playita	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Fecha de muestreo : 04-09-2013
Nombre de la Propiedad : La Playita	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Fecha de ingreso: 04-09-2013
Nombre de la Propiedad : La Playita	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Localización : Parroquia : Cantón : Provincia :	Fecha salida resultados: 11-09-2013

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %							ppm			
		Nitrogeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
50221	Muestra 1 Humus	1.9	0.50	0.93	1.63	0.73	0.40	22	94	47	1164	373
50222	Muestra 2 Jacinto	1.2	0.06	0.16	1.18	0.22	0.28	10	61	19	1193	545

Observaciones:

[Firma]
 Ing. Francisco Mink
 JEFE DE PARTAMENTO



[Firma]
 LABORATORISTA

→ muestra será guardada en el Laboratorio, en bolsas, limpio en el que se aplican cambios en los resultados

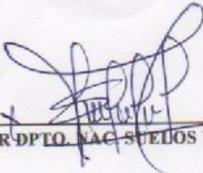
ANEXO 5. ANÁLISIS DE AGUA

	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.ctp@iniap.gob.ec
REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS	
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Luna Ricardo Ing. Dirección: Ciudad : La Maná Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Centro Exp. La Playita (UTEQ) Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación :
DATOS DEL LOTE Superficie : Identificación : Muestra 1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 003724 N° Muestra Lab. : 718 Fecha de Muestreo: 13/08/2013 Fecha de Ingreso : 13/08/2013 Fecha de Reporte : 19/08/2013

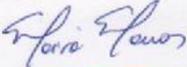
Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,09	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	42,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	11,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	1,90	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	2,30	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	2,73	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO ₃	mg/l	19,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	19,60	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO ₄	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,01	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		7,00	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,17	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	35	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 sensibles


LIDER DPTO. SUELOS Y AGUAS




RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 6. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUELO

Descripción del Análisis requerido:

Población micorrizica en sustrato.

REPORTE DE POBLACIONES:

Código	Identificación de la muestra	Esporas viables /100 gss	Morfoespecies sugeridas	Observaciones
532	M1	714	<i>Glomus</i> , <i>Acaulospora</i>	Hialinas, Amarillentas, rojizas

OBERVACIONES:

- La diversidad en colores y formas de esporas indica diversidad de morfoespecies o posibles géneros.
- La ausencia de esporas de coloración hialiana-amarilla sugiere poca producción de esporas en la muestra, es decir esporas "nuevas" totalmente potenciales y viables.
- Para análisis estadísticos, la transformación adecuada es raíz cuadrada de base x.

Método utilizado:

- a) Aislamiento de esporas de suelo por método de Sedimentación y Tamizado en Húmedo (Gedermann y Nicholson, 1963).
Para taxonomía: uso de características de clasificación en base a morfología de las esporas proporcionadas por el INVAM (2).

Ing. Vladimir Bravo
Investigador Asistente

Ing. Mayra Ronquillo M.Sc.
Jefe de Laboratorio

Centro de Investigaciones en Palma Aceitera
CIPAL
La Concordia – Ecuador

Dirección: km. 37 1/2, vía Santo Domingo – Quinindé
Fono: 022459766 Ext. 661
0997727176
Web: www.ancupa.com
E-mail: vbravo@ancupa.com

REPORTE DE RESULTADOS:

Muestra	Identificación	Bacterias	Actinomicetes	Hongos	Celulolíticos	Solubilizadores de P	Fijadores de N asimbióticos
		UFC / ml					
532		8.0E+05	4.5E+06	8.0E+04	1.2E+04	2.0E+04	1.1E+04

Observaciones:

- Entre los grupos microbianos se detectó poblaciones altas de actinomicetes, poblaciones medias de bacterias, hongos saprófitos aerobios, celulolíticos y fijadores de nitrógeno de vida libre.
- La base exponencial equivale a la población con números generales, por ejemplo 2.7×10^5 representa: 2'700.000 UFC / gss.
- La unidad UFC/ml, significa *unidades formadoras de colonia por mililitro*.
- Para análisis estadísticos, la transformación adecuada es logaritmo de base 10.

Método utilizado:

a). Siembra y aislamientos en medios de cultivo específicos.

- Bacterias (Agar Nutritivo)
- Hongos (Agar Rosa de Bengala)
- Actinomicetes (Agar Caseína)
- Solubilizadores de fósforo (Agar Ramos Callao)
- Celulolíticos (Agar Extracto de Suelo)
- Fijadores de N de vida libre (Agar Watanabe)

b). Incubación a temperatura constante por determinados periodos.



Ing. Vladimir Bravo
Investigador Asistente



Ing. Mayra Ronquillo M.Sc.
Jefe de Laboratorio

Centro de Investigaciones en Palma Aceitera
CIPAL

La Concordia – Ecuador

Dirección: km. 37 ½, vía Santo Domingo – Quindé
Fono: 022459766 Ext. 661
0997727176
Web: www.ancupa.com
E-mail: ybravo@ancupa.com