



**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  
HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*)  
CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO  
EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

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

Autor:

Ángel Gustavo Amores Andrade

Director:

Ing. Wilson Ruales, M.Sc.

**LA MANÁ - COTOPAXI**

**ABRIL - 2015**

## **AUTORIA**

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA UTC 2013”, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ángel Gustavo Amores Andrade

C.I. 172410173-6

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA UTC 2013”, de ÁNGEL GUSTAVO AMORES ANDRADE, 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. Wilson Ruales, M.Sc.

# CARTA DE APROBACIÓN

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA UTC 2013.” presentado por el estudiante Amores Andrade Ángel Gustavo, 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, M.Sc.  
*Presidente del Tribunal*

---

Ing. Klebert Espinosa Cunahay, M.Sc  
*Miembro Opositor*

---

Ing. Ricardo Luna Murillo  
*Miembro de Tribunal*

---

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Wilson Ruales, M.Sc. por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxitos.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

De igual manera agradecer a mi profesor de Investigación Ing. Ricardo Luna por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Y por último agradezco a todas aquellas personas que, de alguna manera, forma parte de su culminación. Mis más sinceros agradecimientos

## **DEDICATORIA**

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A mis padres, porque gracias a ellos sé que la responsabilidad se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo. También me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos.

A mis hermanos, el incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio para empezar nuevas búsquedas.

A mis familiares, viejos amigos y a quienes recién se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimo, existiendo siempre respeto y verdadera amistad.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	iii
CARTA DE APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivos .....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos .....	2
Hipótesis.....	3
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. Hortalizas .....	4
1.1.1. Importancia de las hortalizas.....	4
1.2. Cultivo de cilantro.....	5
1.2.1. Origen.....	5
1.2.2. Descripción botánica.....	5
1.2.3. Clasificación taxonómica .....	5
1.2.4. Requerimiento edafo-climaticos del cultivo .....	6
1.2.5. Prácticas culturales.....	6
1.3. Cultivo de Apio .....	9
1.3.1. Origen.....	9
1.3.2. Clasificación taxonómica .....	9
1.3.3. Requirimientos Edafo-climaticos del cultivo.....	9
1.3.3.1. Clima .....	9

1.3.3.2. Temperatura .....	10
1.3.3.3. Suelos .....	10
1.3.4. Prácticas culturales.....	10
1.3.4.1. Siembra .....	10
1.3.4.2. Método de siembra.....	11
1.3.4.3. Control de maleza .....	11
1.3.4.4. Fertilización.....	12
1.3.5. Plagas .....	13
1.3.6. Enfermedades .....	14
1.4. Abonos orgánicos.....	15
1.4.1. Vermicompost.....	15
1.4.1.1. Composición química de vermicompost.....	15
1.4.1.2. Producción de vermicompost a partir de la lombricultura .....	16
1.4.2. Jacinto de agua .....	17
1.4.2.1. Características de la planta.....	17
1.4.2.2. Características del abono .....	18
1.5. Investigaciones realizadas .....	18
<b>CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
2.1. Localización y duración del experimento .....	22
2.2. Materiales y recursos.....	22
2.3. Caracterización del lugar.....	24
2.3.1. Condiciones agro meteorológicas .....	24
2.4. Diseño metodológico .....	24
2.4.1. Tipos de metodología .....	24
2.5. Unidad de estudio.....	25
2.5.1. Diseño experimental.....	25
2.5.2. Factores bajo estudio.....	25
2.6. Tratamientos.....	26
2.7. Unidad experimental .....	26
2.7.1. Análisis funcional.....	26
2.8. Análisis económico .....	27
2.8.1. Ingreso bruto por tratamiento.....	27

2.8.2. Costos totales por tratamiento.....	28
2.8.3. Utilidad neta.....	28
2.8.4. Relación Beneficio Costo.....	28
2.9. Variables evaluadas.....	29
2.9.1. Altura de la planta (cm).....	29
2.9.2. Número de ramas a la cosecha.....	29
2.9.3. Peso de planta (g).....	29
2.9.4. Rendimiento por tratamiento en kg ha <sup>-1</sup> (g).....	29
2.10. Manejo específico del ensayo.....	30
2.10.8. Análisis de suelo.....	31
<b>CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>33</b>
3.1. Cilantro.....	33
3.1.1. Altura de planta (cm).....	33
3.1.2. Número de ramas.....	34
3.1.3. Peso de planta.....	34
3.2. Apio.....	35
3.2.1. Altura de planta (cm).....	35
3.2.2. Número de ramas.....	36
3.2.3. Peso de planta (g).....	37
3.3. Análisis económico.....	40
3.3.1. Análisis económico.....	40
3.3.1.1. Costos totales por tratamiento.....	40
3.3.1.2. Ingreso bruto por tratamiento.....	40
3.3.1.3. Utilidad neta.....	40
3.3.1.4. Relación beneficio/costo.....	40
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPITULO IV. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>44</b>
Linkografías.....	45
<b>CAPITULO V. ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

# ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.....	23
2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	24
3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.....	25
4. FACTORES BAJO ESTUDIO.....	25
5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	26
6. UNIDADES EXPERIMENTALES.....	27
7. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	33
8. NÚMERO DE RAMAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	34
9. PESO DE PLANTA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	35
10. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	36
11. NÚMERO DE RAMAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	37
12. PESO DE PLANTA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	38

13. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.....	41
--	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	47
2. ANÁLISIS DE SUELO DEL CILANTRO .....	49
3. ANÁLISIS DE SUELO DEL APIO .....	50
4. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	51
5. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	51
6. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	51
7. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	52
8. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	52

9. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	52
10. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO ( <i>Coriandrum sativum</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	53
11. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	53
12. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	53
13. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	54
14. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	54

15. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	54
16. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	55
17. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO ( <i>Apium graveolens</i> ) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013 .....	55



**TEMA: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

**Autor:** Ángel Gustavo Amores Andrade

## **RESUMEN**

Debido a la saturación de los suelos que se presentan en la actualidad por la implementación de los abonos químicos en los cultivos, hoy en día se da la sustitución de dichos abonos con un producto orgánico, siendo este beneficioso para la salud del consumidor. Los objetivos fueron: evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja Cilantro (*Coriandrum sativum*) y Apio (*Apium graveoens*), identificar el mejor abono orgánico para la producción de hortalizas de hoja Cilantro y Apio, realizar el estudio económico de los tratamientos en estudio. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, para cada hortaliza y ocho plantas como unidad experimental. Los mayores resultados obtenidos en el cilantro fueron con el tratamiento donde se utilizó la combinación de 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua quien logro en las variables: número de ramas a los 30, 45 y 60 días con 7,38; 9,45 y 9,45 cm y peso de planta 44,05 g. con Vermicompost, mientras que las mayores alturas de plantas se encontraron a los 30 y 45 días con 25,88 y 36,40 cm. En el caso del apio se presentó los mayores valores con el tratamiento Vermicompost en las variables: Altura de planta a los 30, 45 y 60 días con 4,98; 7,28 y 18,90 cm, Número de ramas a los 45 y 60 días con 6,60 y 8,65 finalmente peso de planta con 68,70 g. Los mayores costos totales para cilantro y apio fueron de 26,75 dólares con Jacinto de agua. No se obtuvo beneficio ya que los costos superaron los ingresos.



**THEME: AGRONOMIC PERFORMANCE OF LEAFY VEGETABLES  
CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM*) AND CELERY  
(*APIUM GRAVEOLENS*) WITH TWO ORGANIC FERTILIZERS IN THE  
EXPERIMENTAL CENTER “LA PLAYITA” UTC 2013.**

**Author:** Ángel Gustavo Amores Andrade

**ABSTRACT**

Due to the saturation of soils that are currently presented by the implementation of chemical fertilizers on crops, nowadays replacement these fertilizers with an organic product, being this beneficial to the consumer's health. The objectives were: study of agronomic performance of leafy vegetables coriander (*Coriandrum sativum*) and celery (*Apium graveolens*), identify the best organic fertilizer for the production of leafy vegetables celery and coriander, make the economic study of treatments to study. Was applied a Design of Random Block Complete (DRBC) with four treatments and five replications for each vegetable and eight plants as experimental unit. The major results of coriander were whit treatment where combine 50% of Vermicompost + 50% of water hyacinth it obtain in the variables: number of branches at 30, 45 and 60 days with 7.38; 9.45 and 9.45 cm and plant's weight 44, 05 g. with Vermicompost, while to the greatest heights of plants were found at 30 and 45 days with 25, 88 and 36, 40 cm. In the case of celery was presented the highest values with Vermicompost treatment in the variables: plant height 30, 45 and 60 days with 4.98; 7,28 18,90 cm, number of branches at 45 and 60 days weighing 6,60 and 8,65 finally 68,70 g plant. The higher total costs for coriander and celery were 26, 75 dollars with water hyacinth. There was no benefit because the costs exceeded the profits

# INTRODUCCIÓN

EL Ecuador es un país con una profunda vocación agrícola debido al constante crecimiento poblacional y a la presión por el desarrollo urbano, la agricultura que ha sido principalmente extensiva se ha visto forzada a mejorar su eficiencia e intensificar el uso del recurso suelo.

La falta de conocimiento del manejo de producción de hortalizas presenta una baja calidad de alimentos, las mismas que son regadas con aguas servidas, no tienen un buen manejo pos cosecha y son producidas solo a base de químicos. La comunidad consume estas hortalizas debido que los precios son relativamente bajos, ellos no hacen una relación costo beneficio, en la actualidad la población de nuestro cantón no lleva un consumo adecuado de hortalizas que aporten las cantidades necesarias de nutrientes .

Los cultivos de hortalizas a nivel mundial llevan un manejo a base de químicos los cuales terminan contaminando el suelo y los productos que serán consumidos por el hombre. A nivel nacional la producción de hortalizas se la realiza gracias que nuestro país es muy productivo pero se debería sacar más provecho.

En la base a la problemática antes mencionada se formula el siguiente estudio del comportamiento agronómico de dos hortalizas, la tendencia de la humanidad hoy en día para consumir productos hortícolas saludables, permitiendo realizar nuevos proyectos que se planten ¿Cuál es el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja cilantro (*Coriandrum sativum*) y apio (*Apium graveolens*) con dos fertilizantes orgánicos.

En el Ecuador se habla de una agricultura sostenible basada en una producción sustentable, una de las estrategias para lograr una productividad agrícola sustentable es modificar las técnicas tradicionales, diseñando cultivos alternativos con procedimientos agroecológicos.

El fin de esta investigación es dar a conocer el comportamiento agronómico de las hortalizas de hojas Cilantro (*Coriandrum sativum*) y Apio (*Apium graveolens*) mediante la aplicación de abonos orgánicos ( Vermicompost y Jacinto de agua) en el Cantón La Maná, en el Centro Experimental La Playita U.T.C su objetivo es comprobar el rendimiento y la adaptabilidad de estas hortalizas en la zona antes enunciada, dicha información ayudara para la elaboración del estudio de factibilidad, dando a conocer los aspectos técnicos y económicos para la creación de huertos hortícolas se ofrecerá productos frescos y libres de contaminación a la comunidad gracias a dicha investigación, para dar una mejor calidad de vida a nuestros habitantes.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

- Evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja Cilantro (*Coriandrum sativum*) y Apio (*Apium graveolens*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja Cilantro (*Coriandrum sativum*) y Apio (*Apium graveolens*).
- Identificar el mejor abono orgánico para la producción de hortalizas de hoja Cilantro y Apio.
- Realizar el estudio económico de los tratamientos en estudio.

## **Hipótesis**

- La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico de Cilantro y Apio.
- La aplicación de dos abonos orgánicos no incide en el comportamiento agronómico de Cilantro y Apio
- La aplicación de abonos orgánicos incide en la producción de hortalizas de Cilantro y Apio.
- La aplicación de abonos orgánicos no incide en la producción de hortalizas de Cilantro y Apio.
- Los abonos orgánicos incide en la rentabilidad de la producción de Cilantro y Apio.
- Los abonos orgánicos no incide en la rentabilidad de la producción de hortalizas de Cilantro y Apio.

# CAPITULO I

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1. Hortalizas

#### *1.1.1. Importancia de las hortalizas*

Las hortalizas aportan muchos beneficios desde el punto de vista nutricional y previniendo enfermedades. Son sobre todo importantes porque regulan el tránsito intestinal y porque las vitaminas que aportan modulan muchos procesos metabólicos. Todos los vegetales tienen un alto porcentaje de agua, y destacan también por su contenido de hidratos de carbono, minerales y vitaminas. Sin embargo, tienen muy pocas proteínas y grasas.

Debido al bajo aporte calórico y proteico de las verduras, éstas se consideraban como productos alimenticios de interés relativo. Después del descubrimiento de las vitaminas, estos alimentos se han situado en un lugar importante de la nutrición del hombre.

Se sabe que más de la mitad de la vitamina A y prácticamente toda la vitamina C que necesitamos, la proporcionan los vegetales, al igual que cantidades importantes de hierro y calcio. Además, hay que destacar la importancia concedida a la fibra dietética, componente de los vegetales, carente de valor nutritivo pero de gran interés para la digestión. Numerosos estudios epidemiológicos han probado los efectos beneficiosos de la fibra dietética para combatir el cáncer de origen alimentario. (Portalfarma, 2013).

## **1.2. Cultivo de cilantro**

### ***1.2.1. Origen***

Se le llama vulgarmente "culantrillo", palabra española de fina estirpe clásica que se deriva de la misma palabra griega que ha dado origen al cilantro o culantro (*Coriandrum sativum*). También suele llamársele en Chile "doradilla", pero este nombre es más bien propio de las *Notholaena* y *Cheilanthes*. En cambio en Chile no circula el otro nombre español "capilaria", que corresponde al francés *capillaire* y que podemos traducir libremente al inglés como *maidenhair* (*Frauenhaar* de los alemanes). (Los helechos medicinales de Chile y sus nombres vulgares, 2004)

### ***1.2.2. Descripción botánica***

Es una planta anual, herbácea, de 40 a 60 cm. de altura, de tallos erectos, lisos y cilíndricos, ramificados en la parte superior. Las hojas inferiores son pecioladas, pinnadas, con segmentos ovales en forma de cuña; mientras que las superiores son bi-tripinnadas, con segmentos agudos. Las flores son pequeñas, blancas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son diaquenos, globosos, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Tienen un olor suave y agradable y un sabor fuerte y picante. Contiene dos semillas, una por cada aquenio. Las raíces son delgadas y muy ramificadas. (InfoAgro, 2009).

### ***1.2.3. Clasificación taxonómica***

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Apiales

Familia	Apiaceae
Género	Coriandrum
Especie	sativum

#### ***1.2.4. Requerimiento edafo-climaticos del cultivo***

- **Clima y suelo**

El cilantro requiere un clima templado, y aunque puede tolerar un clima templado-cálido, en éste experimenta una notable disminución del rendimiento. La concentración de aceite esencial en los frutos disminuye a temperaturas superiores a 21° C, siendo la temperatura óptima para la hinchazón del grano entre 15-18° C. Es poco exigente en suelos, pudiendo crecer en los francos, silíceo-arcillosos, algo calcáreo, ligero, permeable, profundo e incluso en los ligeramente ácidos, prefiriendo los calizos. Normalmente crece en regiones áridas, aunque se cultiva bien bajo riego. Crece hasta una altitud de 1.200 m. (InfoAgro, 2009).

#### ***1.2.5. Prácticas culturales***

- **Época de siembra**

El cilantro se siembra preferentemente a principios de la primavera aunque puede ser sembrado todo el año. Éste debe ser sembrado en un lugar soleado. El cilantro se produce mejor en suelos húmedos con buen drenaje. Después de la germinación se debe aclarar las plántulas a una distancia de 2 a 3 pulgadas. (OrganicSA, 2011).

- **Método de siembra**

Puede sembrar las semillas directamente sobre la tierra o en semilleros, procurando escoger terrenos que estén más sueltos y donde no se produzcan encharcamientos, ya que el exceso de agua no permite que la planta sobreviva.

Para esto puede colocar directamente las semillas dentro de la tierra a una distancia entre plantas de 12 cm. y entre ileras de 30 cm. con una profundidad de aproximadamente un centímetro. Basta con una semilla por cada agujero. (Respuestorio, 2010)

- **Control de maleza**

El control químico de malezas se realiza antes de la siembra, para lo cual emplean linuron 500 g /kg (Afalón) y, posteriormente, al mes, hacen una deshierba manual, es recomendable mantener un barbecho limpio, evitando la proliferación de malezas y favoreciendo la acumulación de agua y la mineralización de materia orgánica es lo más adecuado para favorecer el máximo rendimiento del cultivo. (InfoAgro, 2009).

- **Fertilización**

Hay poca información disponible sobre el manejo de la fertilidad de cilantro. Es recomendable tener la prueba de suelo y utilizar el manejo de la fertilidad misma que se utiliza para las verduras de hoja verde, a la siembra se fertiliza con 12-24-12 y a los 22 días se fertiliza con Nutran. Posteriormente, para favorecer el desarrollo de las plantas se utiliza 20-20-20, el cual aplican tres veces a lo largo del ciclo. (InfoAgro, 2009).

- **Plagas y enfermedades**

Para controlar el gusano cortador se hace una fumigación preventiva con órgano fosforado metamidofos (Tamarón), y en el caso de prevenir las quemaduras por hongos se fumiga con mancozeb 800 g/kg (Manzate-80), realizando cuatro aplicaciones durante el ciclo. (InfoAgro, 2009).

- **Insectos**

a) El pulgón (*Rhopalosiphum pseudobrassicae* D).- Chupa la sabia, su manejo se hace mediante la introducción de plantas de dalia en el cultivo y la aspersion de hidrolatos de ají y cola de caballo además de las aplicaciones de petróleo y jabón de coco en las partes afectadas. (InfoAgro, 2009).

- **Enfermedades**

a) Hongos (*Cercospora sp* y *Colletotrichum sp.*).- Presentes como daños secundarios en heridas ocasionadas por el pulgón; estas enfermedades se manejan con un adecuado control de humedad del cultivo, tratamiento de las semillas con agua a 50 °C durante 20 minutos, manejo del pulgón y aplicaciones de caldo bordelés. (InfoAgro, 2009)

b) La mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae*).- Es la enfermedad del cilantro más importante. Los síntomas consisten en lesiones venas-delimitadas y angulares de la hoja, que al principio están en forma de hojas empapadas de agua o translúcidas. Con el tiempo y con condiciones secas, las manchas de la hoja se convertirán en color negro o café. Si la infección es severa, las manchas de la hoja pueden unirse y causar un efecto de marchitamiento. Bajo 8 condiciones experimentales el patógeno también infecta al perejil. El patógeno está ubicado en la semilla. La semilla contaminada es un medio importante por el cual la enfermedad se propaga y se establece. Salpicarle de agua ayuda al desarrollo de la enfermedad y su extensión, así que la lluvia y el riego benefician al patógeno. (InfoAgro, 2009).

- **Cosecha**

El cilantro tiene una tasa de respiración bastante alto, con el fin de mantener una óptima calidad post-cosecha, el cilantro debe ser cosechado en los mejores

momentos del día (ya sea temprano por la mañana o por la noche), y se almacena en condiciones de baja temperatura, alta humedad. (Kitinoja, y otros, 2003).

### **1.3. Cultivo de Apio**

#### ***1.3.1. Origen***

El apio es una planta procedente del Mediterráneo, existiendo otros centros secundarios como el Caúcaso y la zona del Himalaya. Se conocía en el antiguo Egipto. Su uso como hortaliza se desarrolló en la Edad Media y actualmente es consumido tanto en Europa como en América del Norte. (InfoAgro, 2009).

#### ***1.3.2. Clasificación taxonómica***

<b>Clase</b>	Dicotiledónea
Familia	Umbelifera
Género	Apium
Especie	Graveoleos L.
Nombre Científico	( <i>Apium graveoleos L.</i> )
Nombre Vulgar	Apio

#### ***1.3.3. Requerimientos Edafo-climaticos del cultivo***

##### ***1.3.3.1. Clima***

Es un cultivo de clima templado, que al aire libre no soporta los fríos del invierno en las zonas del interior: cuando la planta está en el periodo de desarrollo, si ocurre una disminución fuerte de temperatura durante algunos días, puede dar lugar a que la planta florezca antes de tiempo; este problema se ve disminuido cuando el suelo está acolchado con lámina de plástico (InfoAgro, 2009).

### ***1.3.3.2. Temperatura***

Las temperaturas dependen de la fase de cultivo:

- **Fase de semillero:** siembra entre 17 y 20°C. Se debe garantizar una temperatura mínima de 13-15°C para evitar la inducción floral prematura. (Baudoin, y otros, 2002).
- **Fase de campo:** durante el primer tercio del cultivo la temperatura ideal está en torno a 16-20°C. Posteriormente se acomoda a temperaturas inferiores a éstas, pero superiores siempre a 8-10°C. Temperaturas mínimas frecuentes próximas a 5°C producen pecíolos quebradizos. (Baudoin, y otros, 2002).

### ***1.3.3.3. Suelos***

El apio no es demasiado exigente en suelos, siempre que no sean excesivamente húmedos. Requiere un suelo profundo, ya que el sistema radicular alcanza gran longitud vertical. El pH debe estar rondando la neutralidad. Es exigente en boro, por lo que este elemento no debe faltar en el suelo. (Baudoin, y otros, 2002).

## ***1.3.4. Prácticas culturales***

### ***1.3.4.1. Siembra***

Existen dos épocas de siembra en función de los dos ciclos productivos (invierno y primavera). Las siembras para la campaña de invierno se realizan desde primeros de julio a finales de agosto, efectuando los trasplantes desde últimos de agosto hasta final de octubre.

El trasplante en primavera obliga a una siembra en semillero durante las primeras semanas de noviembre, teniendo lugar los trasplantes durante los meses de enero y febrero.

Cuando la plántula alcanza los 15 cm de altura y ha desarrollado 3 ó 4 hojas verdaderas, con una longitud de pecíolo de unos 10 cm y de limbo de hoja de 4 a 5 cm, está lista para el trasplante, siempre que tenga un adecuado crecimiento radical. Si la plántula alcanza un desarrollo excesivo de la parte aérea en las primeras fases de semillero, hay que practicar una poda a unos 10 ó 12 cm de altura, para evitar descompensaciones en la planta entre la parte aérea y subterránea. (InfoAgro, 2009).

#### ***1.3.4.2. Método de siembra***

Debido a la germinación tardía (generalmente de 2 a 3 semanas) y el escaso tamaño de las semillas, la siembra directa no ha tenido éxito a nivel comercial en grandes extensiones. Esto se debe a que, para lograr buena y uniforme germinación y altas producciones, se tendrá que mantener, en principio, un balance hídrico óptimo hasta casi la superficie ya que las semillas se siembran a 0.5 cm de profundidad. Además, luego habría que hacer grandes aclareos para ajustar las distancias de siembra, y un control riguroso de las malas hierbas, pues el apio compite en desventaja. Todo indica que el método de siembra por trasplante resulta ser el más recomendable, hasta que se desarrollen otras tecnologías agrícolas que justifiquen la siembra directa. (InfoAgro, 2009).

#### ***1.3.4.3. Control de maleza***

El apio no admite competencia con las malas hierbas al principio de la vegetación, ya que su crecimiento es lento; es necesario mantener limpio el suelo con labores de escarda.

El apio es una hortaliza con el problema del desyerbe bastante bien resuelto; en

este sentido se pueden aplicar las siguientes materias activas:

- **Contra gramíneas y malas hierbas anuales:** Pendimetalina 33%, presentado como concentrado emulsionable con dosis de 3-5 l/ha.

Contra dicotiledóneas anuales:

<b>Materia activa</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>
Diquat 20%	1.5-4 l/ha	Concentrado soluble
Prometrina 50%	1-3 l/ha	Suspensión concentrada

- **Contra gramíneas anuales:** Prometrina 50%, presentado como suspensión concentrada con dosis de 1-3 l/ha.
- **Dicotiledóneas vivaces:** Diquat 20%, presentado como concentrado soluble con dosis de 1.5-4 l/ha.

En trasplantes en épocas calurosas se dejan las malas hierbas sin tratar al principio para que actúen a modo de sombreado y eviten mayores subidas de las temperaturas del suelo. (Casaca, 2005).

#### ***1.3.4.4. Fertilización***

Para obtener una buena producción y de buena calidad, es conveniente que el suelo esté bien estercolado. En el abonado de fondo pueden aportarse, a título orientativo, alrededor de 50 g/m<sup>2</sup>. de abono complejo 8-15-15 y 15 g/m<sup>2</sup>. de sulfato de potasio.

Cuando el riego es por gravedad, pueden aplicarse 30 g/m<sup>2</sup>. de nitrato amónico en cobertera en 2 o 3 veces, con la última aportación un mes antes de la recolección. Si los resultados del análisis de suelo muestran bajos niveles de boro y/o magnesio, éstos pueden aplicarse a razón de 2 g/m<sup>2</sup>. de producto a base de boro y

10-15 g/m<sup>2</sup>. de sulfato de magnesio. (Casaca, 2005).

Además es conveniente aportar unos 5 g/m<sup>2</sup> de azufre, debido a su elevada sensibilidad a la carencia de este elemento. El abono foliar aplicado una vez por semana suele dar buenos resultados, para los aportes de boro y magnesio y de calcio en caso de suelos pobres en este elemento. Es exigente en boro, por lo que este elemento no debe faltar en el suelo.

En el caso de los invernaderos, el apio normalmente constituye un cultivo de relleno en la época invernal, por lo que no debe aportarse estiércol si ya se estercoló el cultivo anterior, aunque si el siguiente cultivo lo precisa, pueden aplicarse 3 kg/m<sup>2</sup>. Si no se aplica estiércol, es necesario aumentar el abonado nitrogenado y potásico, especialmente cuando los suelos sean ligeros. (Casaca, 2005).

### **1.3.5. Plagas**

#### **a. Mosca de la zanahoria (*Psylla rosae* (Fab))**

El adulto mide 4,5 mm y presenta cabeza parda y abdomen alargado y negro. La larva es de color blanco amarillento brillante, de 7-8 mm, de longitud y ápada. Inverna en el suelo en estado pupario, haciendo su aparición en primavera. Su control se lo hace mediante la desinfección del suelo y/o desinfección de semillas. Se recomienda la aplicación de Clorpirifos, Foxim, aplicaciones foliares de Azadiractín, etc. (Casaca, 2005).

#### **b. Mosca del apio (*Phylophyllo heraclei* L.)**

Esta segunda especie se diferencia de la anterior en que la hembra pone sus huevos en las hojas de los apios y también en otras umbelíferas. Su control químico solo está justificado ante el ataque importante en las plantas jóvenes. Entonces al aparecer los daños, se puede intervenir efectuando una pulverización

con lo que destruirán las larvas que se encuentran bajo la epidermis de las hojas. Las materias activas recomendadas son: Dimetoato, Diazinón, Fentión, Flucitrinato, etc. (Casaca, 2005).

**c. Pulgones (*Aphis* spp., *Myzus persicae*)**

Además del daño directo que ocasionan, los pulgones son vectores de enfermedades viróticas, por tanto son doblemente peligrosos, para su control se emplearán aficidas de contacto en el caso de que los pulgones no estén protegidos en el interior de las hojas abarquilladas. (Casaca, 2005)

**1.3.6. Enfermedades**

**a. Mildiu del apio (*Plasmopara nivea* Schr.)**

Produce amarilleos y desecación de las hojas, pudiendo originar la destrucción total de las plantas jóvenes, para su control es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien a los inicios de los primeros síntomas de la enfermedad. La frecuencia de los tratamientos debe ser en condiciones normales cada 12-15 días. Si durante el intervalo que va de tratamiento en tratamiento lloviese, debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de las lluvias. (Casaca, 2005)

**b. Foliar o tizón (*Cercospora apii* Fres.)**

Al principio produce manchas amarillentas en las hojas y después grisáceas, hasta producir la necrosis foliar. Suele atacar al apio en los meses de verano. Para controlar es recomendable iniciar aplicaciones preventivas con Clortalonil después del trasplante. En condiciones severas, aplicar cada 3 a 5 días. Se combate con Kasugamicina 5% + Oxiclورو de cobre 45%, presentado como polvo mojable con dosis de 0.08-0.15%. (InfoAgro, 2009)

**c. Septoriosis (*Septoria apii* (Briosi et Car.) Chest., *Septoria apii graveolentis* (Dorg).**

Los dos hongos se manifiestan por la presencia en las hojas de manchas de color marrón claro, en las que se observan unos puntos negros que son los picnidios del hongo. Esta enfermedad puede transmitirse por semilla, para su control se recomienda tratamientos preventivos muy continuados con materias activas. (Casaca, 2005)

## **1.4. Abonos orgánicos**

### ***1.4.1. 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).

#### ***1.4.1.1. 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).

#### ***1.4.1.2. 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).

## ***1.4.2. Jacinto de agua***

### ***1.4.2.1. 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).

#### ***1.4.2.2. 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).

### **1.5. Investigaciones realizadas**

La investigación se realizó 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  $01^{\circ} 6'$  de latitud Sur y de  $79^{\circ} 29'$  de longitud Oeste, con una altitud de 100 (m.s.n.m.), Los tratamientos fueron: H1 Apio; H2 Cilantro; H3 Perejil; H4 Lechuga; T0 Testigo; T1 Humus de lombriz; T2 Jacinto de agua (Dunger) y T3 Jacinto de agua+ Humus de lombriz. Utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en tres repeticiones más un testigo.

El cilantro la mejor altura de planta a los 30 días fue con el tratamiento Cilantro + Humus de lombriz con 16.73 cm, con diferencias estadísticas para esta variable. A los 60 días existió similitud estadística entre los tratamientos Cilantro + Humus de lombriz y Cilantro + Humus + Dunger con 50.27 y 50.80 cm en su orden sin diferencias estadísticas entre los tratamientos. En número de tallos los tratamientos Cilantro + Dunger Compost y Cilantro + Testigo alcanzaron los mismos promedios con 2.07 cm sin diferencias estadísticas; con respecto al número de ramas los mismos tratamientos anteriores alcanzaron los mayores números de ramas con 1.33 ramas promedio, al igual que los tratamientos Cilantro + humus de lombriz y Cilantro + Humus + Dunger, presentando similitud estadística entre ellos. El peso del cilantro, el tratamiento Cilantro + humus + Dunger reportó el mayor promedio con 630.83 g al igual que el rendimiento por hectárea

Altura de planta en el apio a los 30 y 60 días el tratamiento Apio + Humus de lombriz alcanzó la mayor altura con 9.29 y 49.80 cm en su orden, existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos, bajo estudio. Los menores valores se dieron con el tratamiento testigo. Para las características morfoagronómicas y rendimiento del apio, el tratamiento Apio + Humus de lombriz alcanzó el mayor diámetro de tallo con 6.07 cm; en números de ramas con 11.93 ramas; peso 1806.50 g y en rendimiento con  $18.07 \text{ t ha}^{-1}$ . (Zarauz, 2013).

La presente investigación se realizó en la Quinta “Huertos Familiares”, localizada en el bypass Quito- Quevedo, Km. 1 margen Izquierdo Santo Domingo de los Tsachilas; provincia de Los Tsachilas. Se utilizó un Diseño de Bloques

Completo al azar (DBCA) en arreglo factorial con cuatro hortalizas con tres abonos orgánicos y tres repeticiones más un testigo.

Los resultados fueron: En lo que respecta a la altura de planta en el cilantro a los 30 y 60 días el tratamiento Cilantro + Jacinto de Agua alcanzó la mayor altura con 6.37 y 15.33 cm en su orden, existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos, bajo estudio. Los menores valores se dieron con el tratamiento Humus + Jacinto de Agua. Para el diámetro de tallo el tratamiento Cilantro + Humus de lombriz alcanzó el mayor promedio con 3.20 cm; con respecto al número de ramas el mismo tratamiento anterior alcanzó el mayor número de ramas con 8.20 ramas promedio. En el peso del cilantro, el mismo tratamiento Cilantro + Humus de lombriz reportó el mayor promedio con 188.50 g al igual que el rendimiento por hectárea con el 1.89 t ha<sup>-1</sup>

En lo que respecta a la altura de planta en el apio a los 30 y 60 días el tratamiento Apio + Humus de lombriz alcanzó la mayor altura con 26.67 y 37.47 cm en su orden, existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos, bajo estudio. Los menores valores se dieron con el tratamiento Jacinto de Agua a los 30 días y a los 60 días con el tratamiento Testigo. Para las características morfoagronómicas y rendimiento del apio, se aprecia en el cuadro 10 que el tratamiento Apio + Humus de lombriz alcanzó el mayor diámetro de tallo con 3.27 cm; en números de ramas con 14.13 con el tratamiento de Apio + Humus de lombriz + Jacinto de Agua; el promedio con el mayor peso fue de 2688.33 g con el tratamiento Apio + Humus de lombriz; así mismo como el rendimiento con 26.88 t ha<sup>-1</sup>. (Sánchez, 2013).

En el centro experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná se estudiaron los objetivos específicos: a) Evaluar las hortalizas de hojas apio, cilantro, perejil y lechuga con abonos orgánicos, b) Comparar la utilización de abonos orgánicos en la producción de hortalizas en los tratamientos de estudio, c) Establecer el nivel de rentabilidad de la producción orgánica de hortalizas de los tratamientos de estudio. Se utilizó 48 parcelas con un área de 2x1 m<sup>2</sup> con un total de 120 m<sup>2</sup>, el sistema de siembra utilizado fue a chorro continuo para las

hortalizas perejil y apio, en el cilantro utilizamos el sistema de siembra al boleó, para la lechuga se realizó por trasplante. Los tratamientos utilizados en esta investigación fueron abonos orgánicos humus de lombriz, Jacinto de agua y una combinación de 50% de humus de lombriz con 50% de Jacinto de agua, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

En cilantro la mayor altura se presenta con la combinación de abonos 50% humus de lombriz más 50% Jacinto de agua registrando 14,30 cm a los 30 días y 21,70 cm a los 60 días superior a el testigo que presenta 8,23 cm y 14,64 cm en los días citados. El diámetro del tallo con registros de 1,94 cm se presenta con el abono humus de lombriz superior al testigo que tiene un promedio de 1,32 cm. El número mayor de ramas se presenta con el abono Jacinto de agua con promedios de 6,71 superando al testigo con 6,33. El peso más alto se presenta con el abono humus de lombriz que indica 105 g mayor al testigo con 65,94 g. El mejor rendimiento se presenta con el humus de lombriz con  $1,05 \text{ t ha}^{-1}$  superior al testigo con  $0,66 \text{ t ha}^{-1}$ .

En el apio el tratamiento con fertilización orgánica en relación a la altura (cm), a los 30 y 60 días es superior con la aplicación de abono humus de lombriz alcanzando una altura de 14,85 cm y 25,87 cm, en relación con el abono testigo que es inferior en sus medidas registrando de 9,27 cm y 17,64 cm. En el diámetro del tallo (cm) la mayor medida se registra con la aplicación del abono Jacinto de agua con 1,10 cm superior al abono testigo que presenta 0,97 cm. El mayor número de ramas se presenta con la aplicación del abono Jacinto de agua con 6,58 ramas superior al testigo que registra 6,22 ramas. Con la aplicación del abono humus de lombriz se obtuvo un peso de 169,33 g superior al abono testigo que registra 88,88 g. La más alta rentabilidad se presenta con el abono humus de lombriz registrando  $1,69 \text{ t ha}^{-1}$  superior al testigo con  $0,89 \text{ t ha}^{-1}$ . (Jiménez, 2013).

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **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 m.s.n.m. 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.**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Semillas</b>	
Cilantro g.	80
Apio g.	80
<b>Abonos</b>	
Jacinto de Agua kg	540
Humus de lombriz kg	540
<b>Materiales de campo</b>	
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 hoja Cilantro (*Coriandrum sativum*) y Apio (*Apium graveolens*) 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 y ocho plantas como unidad experimental, con la prueba de rango múltiple de Tukey al 5% de probabilidad, para esto se utilizó el programa estadístico INFOSTAT. Cuadro 3.

**CUADRO 3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA.**

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

### 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.**

<b>Factor A = Hortalizas</b>	<b>Factor B = Fertilizantes</b>
Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> )	Vermicompost
Apio ( <i>Apium graveolens</i> )	Jacinto de agua
Testigo	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	C1F1	Cilantro + Vermicompost
T2	C1F2	Cilantro + Jacinto de agua
T3	C1F3	Cilantro + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	C1F4	Cilantro Testigo
T1	A2F1	Apio + Vermicompost
T2	A2F2	Apio + Jacinto de agua
T3	A2F3	Apio + 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua
T4	A2F4	Apio 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.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E.</b>	<b>Total</b>
T1	5	8	40
T2	5	8	40
T3	5	8	40
T4	5	8	40
T1	5	8	40
T2	5	8	40
T3	5	8	40
T4	5	8	40
<b>TOTAL</b>			<b>320</b>

UE= Unidades Experimentales

## **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 (cilantro y apio), 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)***

En cada una de las unidades experimentales de apio y cilantro se midió su altura, empleando un flexómetro regulado en centímetros y milímetros, desde la superficie del suelo en donde están las plantas hasta el ápice de la misma.

### ***2.9.2. Número de ramas a la cosecha***

En cada una de las unidades experimentales de apio y cilantro se contó el número de hojas en forma directa y se estableció el promedio.

### ***2.9.3. Peso de planta (g)***

El peso de la planta fue tomado en gramos, al momento de la cosecha se procedió a la toma de este dato utilizando una balanza gramera.

### ***2.9.4. Rendimiento por tratamiento en kg ha<sup>-1</sup> (g)***

Con el peso establecido se realizó el cálculo de rentabilidad de las hortalizas de hojas.

## **2.10. Manejo específico del ensayo**

### **2.10.1. Preparación del suelo**

Al inicio del proyecto se procedió a preparar el terreno utilizando azadón y rastrillo para dar forma a las camas donde se trasplantaron las plántulas y se sembraron las semillas en forma directa.

### **2.10.2. 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.

### **2.10.3. Riego**

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

### **2.10.4. 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 m<sup>2</sup>.

### **2.10.5. 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.

#### **2.10.6. Control fitosanitario**

Se lo ha llevado a cabo manualmente debido a que es un cultivo orgánico Se aplicó productos orgánicos preventivos y medidas de control como eliminar hojas y plantas enfermas.

#### **2.10.7. Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual comprobando sus variables a medir, se realizó la recolección de los cultivos, se empleó una balanza para obtener sus pesos respectivos.

#### ***2.10.8. Análisis de suelo***

Se tomaron cinco puntos en total del área de ensayo antes de la siembra, a una profundidad de 20 centímetros, se mezcló en forma homogénea para llevar la muestra a la Estación Experimental Tropical Pichilingue y realizar los análisis físicos y químicos.

**CUADRO 7. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

<b>Parámetros</b>	<b>Valor</b>	<b>Interpretación</b>
p H	5,80	Medianamente ácido
M.O %	4,20	Medio
NH <sub>4</sub> ppm	18,00	Bajo
P ppm	8,00	Bajo
K meq/100 g	0,60	Alto
Ca meq /100 g	7,00	Medio
Mg meq/100 g	1,10	Medio
S ppm	14,00	Medio
Zn ppm	1,70	Bajo
Cu ppm	6,90	Alto
Fe ppm	108,00	Alto
Mn ppm	4,00	Bajo
Boro ppm	0,24	Bajo
Ca/Mg	6,30	
Mg/K	1,83	
Ca+Mg/K	13,50	
<b>Textura (%)</b>		
Arena	49,00	
Limo	43,00	
Arcilla	8,00	
Clase Textural		Franco

M.O. = Materia Organica

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

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Cilantro

##### 3.1.1. Altura de planta (cm)

En el efecto simple para la variable altura de planta del cilantro a los 30 y 45 días el mayor comportamiento agronómico se presentó en el tratamiento Vermicompost con 25,88 y 36,40 cm. y a los 60 días testigo obtuvo los mayores niveles con 42,83 cm de altura. Cuadro 8. Superando los resultados presentados por (Zaráuz, 2013) y (Sánchez, 2013) quienes en sus investigaciones obtuvieron sus mayores valores a los 30 días con 16,73 y 6,37 cm. con el tratamiento Jacinto de agua y a los 60 días (Sánchez, 2013) con el mismo tratamiento obtiene 15,33 cm. Mientras (Jiménez, 2013) logra 14,30 y 21,70 cm. en las edades mencionadas con el tratamiento 50% humus de lombriz + 50% Jacinto de agua.

**CUADRO 8. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Tratamiento	Altura de planta (cm)		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	25,88 a	36,40 a	42,80 a
Jacinto de agua	23,93 a	34,00 a	39,63 a
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	25,55 a	35,58 a	40,45 a
Testigo	19,85 a	28,30 a	42,83 a
<b>C.V.</b>	<b>18,40</b>	<b>13,81</b>	<b>28,68</b>

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

### 3.1.2. Número de ramas

El cilantro obtiene los mayores números de hojas que se describe en el tratamiento 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con 7,38; 9,45 y 9,45 ramas en las tres edades de corte evaluadas. Encontrando diferencias estadísticas poco significativas entre las edades de corte en la variable evaluada. Cuadro 8. Siendo los resultados obtenidos superiores ante los presentados por (Zaráuz, 2013), quien en los tratamientos Dunger Compost y testigo logro un promedio de 1,33 ramas; mientras (Sánchez, 2013), logra 8,20 ramas promedio con el tratamiento humus de lombriz presentando resultados similares ante los obtenidos y (Jiménez, 2013), siendo inferior ante los resultados obtenidos en la presente investigación describe en el tratamiento Jacinto de agua con un promedio de 6,71 ramas.

**CUADRO 9. NÚMERO DE RAMAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Tratamiento	Número de ramas		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	6,40 ab	8,40 ab	8,40 ab
Jacinto de agua	6,80 a	8,18 ab	8,18 ab
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	7,38 a	9,45 a	9,45 a
Testigo	5,30 b	7,25 b	7,08 b
<b>C.V.</b>	<b>9,89</b>	<b>9,93</b>	<b>10,50</b>

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

### 3.1.3. Peso de planta

El peso de planta más óptimo se presentó en el tratamiento 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con 44,05 g.; sin encontrar la presencia de diferencias estadísticas para esta variable evaluada. Cuadro 10. Siendo inferior ante las

investigaciones efectuadas por (Zaráuz, 2013), mismo que logró su mayor peso en el tratamiento humus + Dunger con 630,83 g. por su parte (Sánchez, 2013), logró en el tratamiento humus de lombriz 188,50 g. Mientras que (Jiménez, 2013), coincide con el tratamiento usado anteriormente obteniendo su mayor peso con 105,00 g en humus de lombriz.

**CUADRO 10. PESO DE PLANTA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso de planta (g)</b>
Vermicompost	39,38 a
Jacinto de agua	43,68 a
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	44,05 a
Testigo	33,63 a
<b>C.V.</b>	<b>27,28</b>

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

## 3.2. Apio

### 3.2.1. Altura de planta (cm)

La mayor altura de planta se presenta en el tratamiento vermicompost a los 30, 45 y 60 días con 4,98; 7,28 y 18,90 cm. en su orden, presentándose diferencia estadística a los 60 días. Cuadro 11. (Zaráuz, 2013), alcanza los mayores valores a los 30 y 60 días en el tratamiento humus de lombriz con alturas de 9,29 y 40,80 cm., para (Sánchez, 2013), las alturas fueron de 26,67 y 37,47 cm. en el mismo tratamiento y edades; y (Jiménez, 2013), obtuvo 14,85 y 25,87 cm., demostrando ser superiores en los resultados obtenidos.

**CUADRO 11. ALTURA DE PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Tratamiento	Altura de planta (cm)		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	4,98 a	7,28 a	18,90 a
Jacinto de agua	3,53 a	5,08 a	9,23 b
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	4,43 a	6,60 a	17,15 a
Testigo	3,90 a	5,25 a	7,93 b
<b>C.V.</b>	<b>25,13</b>	<b>30,25</b>	<b>27,18</b>

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

### 3.2.2. Número de ramas

Se presenta la existencia de diferencia estadística a los 60 y 45 días. A los 30 días el número de ramas más destacado se obtiene en el tratamiento 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua con 5,18; mientras a los 45 y 60 días el tratamiento que describe los mayores valores en estas edades es vermicompost con 6,60 y 8,65 en su orden. Cuadro 12. Humus de lombriz fue el más destacado entre los tratamientos en estudio de (Zaráuz, 2013), quien obtuvo los mayores promedios en número de ramas con 11,93 ramas, (Sánchez, 2013), logra 14,13 ramas en promedio en el tratamiento humus de lombriz + Jacinto de agua y (Jiménez, 2013), con el abono Jacinto de agua alcanza 6,58 ramas promedio siendo similar en comparación con la investigación en estudio.

**CUADRO 12. NÚMERO DE RAMAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Tratamiento	Número de ramas		
	30 días	45 días	60 días
Vermicompost	4,83 a	6,60 a	8,65 a
Jacinto de agua	4,53 a	5,50 a	6,75 b
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	5,18 a	6,45 a	8,25 ab
Testigo	4,73 a	5,83 a	7,48 ab
<b>C.V.</b>	<b>9,22</b>	<b>9,63</b>	<b>11,59</b>

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

### 3.2.3. Peso de planta (g)

En el tratamiento vermicompost se observa el mayor peso de planta con 68,70 g se aprecia la presencia de diferencia estadística significativa entre los tratamientos. Cuadro 12. Las investigaciones realizadas en los estudios de (Zaráuz, 2013), (Sánchez, 2013) y (Jiménez, 2013), son superiores los valores obtenidos en comparación con la presente investigación con 1806,50; 2688,33 y 105,00 g. en su orden, en el tratamiento humus de lombriz.

Se rechaza la hipótesis que indica “La aplicación de dos abonos orgánicos incide en el comportamiento agronómico de Cilantro y Apio” ya que el abono orgánico que más resalto en esta investigación fue vermicompost.

La hipótesis planteada “La aplicación de abonos orgánicos incide en la producción de hortalizas de Cilantro y Apio” es aceptada por motivo de obtener los mayores valores con el tratamiento vermicompost

**CUADRO 13. PESO DE PLANTA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso de planta (g)</b>
Vermicompost	68,70 a
Jacinto de agua	9,78 bc
50% Vermicompost y 50% Jacinto de agua	50,15 ab
Testigo	7,98 c
<b>C.V.</b>	<b>63,27</b>

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

**CUADRO 14. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DEL EXPERIMENTO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Parámetros	Vermicompost		Jacinto de agua		50 % Vermicompos + 50 % Jacinto de agua		Testigo	
	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación	Valores	Interpretación
p H	6,6	Prac. Neutro	5,9	Medio Acido	6	Medio Acido	6,1	Liger. Acido
NH 4 ppm	8	Bajo	7	Bajo	8	Bajo	8	Bajo
P ppm	5	Bajo	4	Bajo	5	Bajo	8	Bajo
K meq/100ml	0,3	Medio	0,16	Bajo	0,29	Medio	0,16	Bajo
Ca meq/100ml	7	Medio	6	Medio	6	Medio	8	Medio
Mg meq/100ml	1,4	Medio	1,20	Medio	1,3	Medio	1,3	Medio
S ppm	7	Bajo	5	Bajo	8	Bajo	9	Bajo
Zn ppm	1,2	Bajo	1,10	Bajo	1,1	Bajo	1,3	Bajo
Cu ppm	6,8	Alto	6,70	Alto	6,8	Alto	6,9	Alto
Fe ppm	89	Alto	89	Alto	85	Alto	83	Alto
Mn ppm	1,3	Bajo	1	Bajo	1,3	Bajo	1,1	Bajo
B ppm	0,23	Bajo	0,20	Bajo	0,22	Bajo	0,23	Bajo
M.O (%)	3,6	Medio	3,4	Medio	3,5	Medio	4,6	Medio
Ca/ Mg	5		5		4,6		6,1	
Mg/ K	4,67		7,5		4,48		8,13	
Ca+Mg / K	28		45		25,17		58,13	
<b>Textura (%)</b>								
Arena	63		65		65		69	
Limo	32		30		30		26	
Arcilla	5		5		5		5	

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

### **3.3. Análisis económico**

#### ***3.3.1. Análisis económico***

La evaluación económica se efectuó de acuerdo a la metodología propuesta, para el análisis de los tratamientos, se consideraron los costos totales para determinar el presupuesto. En el cuadro 13, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

##### ***3.3.1.1. Costos totales por tratamiento***

Los costos estuvieron representados por los costos de los abonos orgánicos, y mano de obra, los costos fueron de 22,82 dólares en vermicompost, para el caso de los tratamientos a los cuales se les aplicó Jacinto de agua con 26,75 dólares, para los tratamientos en la combinación de vermicompost y Jacinto de agua; 24,79 dólares y 14,25 dólares para el tratamiento testigo.

##### ***3.3.1.2. 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 el tratamiento en combinación de 50% vermicompost y 50% Jacinto de agua en el cilantro, reportó los mayores ingresos con 18,92 USD.

##### ***3.3.1.3. Utilidad neta***

No se obtuvo utilidad en los tratamientos ya que los costos superaron a los ingresos.

##### ***3.3.1.4. Relación beneficio/costo***

No se obtuvo relación beneficio/costo positiva en los tratamientos ya que los costos superaron los ingresos.

**CUADRO 15. ANÁLISIS ECONÓMICO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013.**

Rubros	Cilantro				Apio			
	V	JA	V+JA	T	V	JA	V +JA	T
<b>Costos</b>								
Plántula	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de obra	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Riego	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Controles fitosanitarios	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Deshierba	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cosecha	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Control biológico	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Abonos orgánicos	8,57	12,50	10,54	0,00	8,57	12,50	10,54	0,00
<b>Total costos</b>	<b>22,82</b>	<b>26,75</b>	<b>24,79</b>	<b>14,25</b>	<b>22,82</b>	<b>26,75</b>	<b>24,79</b>	<b>14,25</b>
<b>Ingresos</b>								
<b>Producción (kg)</b>	11,14	11,12	12,61	9,42	9,64	8,05	9,54	8,66
<b>PVP Kg (Dólares)</b>	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Ingresos (dólares)</b>	16,71	16,68	18,92	14,13	9,64	8,05	9,54	8,66
Utilidad neta	-6,11	-10,07	-5,875	-0,12	-13,18	-18,7	-15,25	-5,59
<b>RB/C</b>	-0,27	-0,38	-0,24	-0,01	-0,58	-0,70	-0,62	-0,39

\*Precio referencial mercado de Riobamba, apio normal 8,18 kg a 4,00 USD

\*Precio referencial mercado de Riobamba, cilantro normal 25 kg a 18,00 USD

## CONCLUSIONES

Mediante los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

Altura de planta a los 60 días logró los mayores valores en cilantro con el tratamiento testigo 42,83 cm y a la misma edad el tratamiento vermicompost obtiene los mayores valores con 18.90 cm.

El tratamiento más óptimo resalto en el abono orgánico vermicompost tanto en cilantro como en apio.

En cuanto al análisis económico efectuado en la investigación se puede concluir que el mayor costo total comprendido por los materiales utilizados en el transcurso del proyecto se lo logró en el tratamiento Jacinto de agua con 92.73 dólares en ambos cultivos y el menor costo se dio en el tratamiento testigo con 39.93 dólares.

## **RECOMENDACIONES**

La utilización de los abonos orgánicos Vermicompost y la combinación de 50% vermicompost + 50% Jacinto de agua, ya que en estos tratamientos la producción de hortalizas obtuvo los mayores resultados.

Realizar diferentes investigaciones para dar a conocer las maneras de utilización para los abonos orgánicos en especial Vermicompost obteniendo así calidad de productos.

Ayudaremos a la nutrición de los suelos, minimizando la contaminación de nuestro ambiente por medio de la implementación de abonos orgánicos en nuestros cultivos.

## CAPITULO IV

### REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Baudoin, W, y otros. 2002. El cultivo protegido en clima mediterráneo. FAO producción y protección vegetal. Roma : Estudios FAO producción y protección vegetal, 2002. págs. 2-4, Documento en pdf. ISBN 92-5-302719-3.
- Casaca, Ángel. 2005. Guía tecnológica de frutas y vegetales. Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola. Costa Rica : s.n., 2005. págs. 3-4, Proyecto.
- Collins. 1990. Lombriz de tierra: Una fuente de concentrado para la ganadería. Bogotá : Boletín agropecuario, 1990.
- Cúcuta, De. 2008. Respuestas. Aplicación de la técnica fotoacustica resuelta en tiempo al monitoreo de la fotosíntesis en plantas de Lirio acuático. Bogotá : Revista de la Universidad Francisco de Paula Santander, 2008, Vol. I.
- Jiménez, Cleverth. 2013. Comportamiento agrónomico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo : s.n., 2013. págs. 42-54, Tesis de grado.
- Kitinoja, Lisa y Kader, Adel. 2003. Técnicas de manejo poscosecha a pequeña escala: Manual para los productos hortofrutícolas. [trad.] Gloria López y Gloria Gálvez. Cuarta. Davis : Universidad de California, 2003. pág. 23.
- Martínez. 1996. Potencial de la lombricultura, elementos básicos para su desarrollo. México : s.n., 1996.

Sánchez, Franklin. 2013. Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la quinta huertos familiares - Santo Domingo de los Tsáchilas. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo : s.n., 2013. págs. 42-52, Tesis de grado.

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.

Zarauz, Jorge. 2013. Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la hacienda Tecnilandia - Quevedo. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo : s.n., 2013. págs. 50-62, Tesis de grado.

## **Linkografías**

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

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

InfoAgro. 2009. El cultivo del cilantro. IngoAgro.com. [En línea] Febrero de 2009. [Citado el: 11 de Junio de 2013.] view-source:[http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_cilantro.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp)

Los helechos medicinales de Chile y sus nombres vulgares. Looser, Gualterio y Roberto, Rodríguez. 2004. 1, Concepción : s.n., 2004, Gayana botánica, Vol. V XI, págs. [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-66432004000100001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-66432004000100001&script=sci_arttext). ISSN 0717-6643.

OrganicSA. 2011. El cilantro: Sus cuidados, plagas y cosecha. OrganicSa.com. [En línea] 10 de Abril de 2011. [Citado el: 21 de Junio de 2013.] <http://organicsa.net/el-cilantro-sus-cuidados-plagas-y-cosecha.html>.

Portalfarma. 2013. Portalfarma, Organización farmacéutica colegial. [En línea] 2013. <http://www.portalfarma.com/Ciudadanos/saludpublica/consejosdesalud/Paginas/1402verdurashortalizas.aspx>.

Respuestorio. 2010. Métodos de siembra. Respuestorio.com. [En línea] 2010. [Citado el: 12 de Agosto de 2013.] <http://www.respuestario.com/como/como-sembrar-cilantro-instrucciones-y-cuidado-paso-a-paso>.

## CAPITULO V.

### ANEXOS

#### ANEXO 1. FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN



FOTO 1. RECOLECCIÓN DE LAS HORTALIZAS EVALUADAS



FOTO 2. TOMA DE DATOS EN ALTURA DE PLANTA



FOTO 3. PESO DE RAÍZ TOMADA EN BALANZA



FOTO 4. CILANTRO BAJO EL TRATAMIENTO 50% VERMICOMPOST + 50% JACINTO DE AGUA

## ANEXO 2. ANÁLISIS DE SUELO DEL CILANTRO



**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.etp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>			<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>			<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>		
Nombre :	Espinoza Coronel Ana		Nombre :	Centro Exp. La Playita		Cultivo Actual :	Cilantro	
Dirección :	Quevedo		Provincia :	Cotopaxi		N° Reporte :	004163	
Ciudad :	Quevedo		Cantón :	La Maná		Fecha de Muestreo :	16/01/2014	
Teléfono :			Parroquia :			Fecha de Ingreso :	16/01/2014	
Fax :			Ubicación :			Fecha de Salida :	03/02/2014	

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm								ppm			
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
70225	Muestra Verm Compost (V)		6,6	PN	8 B	5 B	0,30 M	7 M	1,4 M	7 B	1,2 B	6,8 A	89 A	1,3 B	0,23 B
70226	Muestra Jacinto de Agua (JA)		5,9	MeAc	7 B	4 B	0,16 B	6 M	1,2 M	5 B	1,1 B	6,7 A	89 A	1,0 B	0,20 B
70227	Muestra 50% (V) + 50% (JA)		6,0	MeAc	8 B	5 B	0,29 M	6 M	1,3 M	8 B	1,1 B	6,8 A	85 A	1,3 B	0,22 B
70228	Muestra Testigo		6,1	LAc	8 B	8 B	0,16 B	8 M	1,3 M	9 B	1,3 B	6,9 A	83 A	1,1 B	0,23 B



<b>INTERPRETACION</b>				<b>METODOLOGIA USADA</b>				<b>EXTRACTANTES</b>			
pH = Muy Acido (MAc), LAc = Liger. Acido, LAI = Liger. Alcalino, RC = Requiere Cal, B = Bajo, N,P,B = Suelo: agua (1:2,5), Colerimetría, N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Fósforo de Calcio Monohidróxido, S = Medio, Turbidimetría, Absorción atómica, BS = Fósforo de Calcio Monohidróxido				Elementos: de N a B B = Bajo, M = Medio, A = Alto				Obten Modificado, N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Fósforo de Calcio Monohidróxido, BS = Fósforo de Calcio Monohidróxido			

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

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

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**



**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.etp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>			<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>			<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>		
Nombre :	Espinoza Coronel Ana		Nombre :	Centro Exp. La Playita		Cultivo Actual :	Cilantro	
Dirección :	Quevedo		Provincia :	Cotopaxi		N° de Reporte :	004163	
Ciudad :	Quevedo		Cantón :	La Maná		Fecha de Muestreo :	16/01/2014	
Teléfono :			Parroquia :			Fecha de Ingreso :	16/01/2014	
Fax :			Ubicación :			Fecha de Salida :	03/02/2014	

N° Muestr. Laborat.	meq/100ml			ds/m	C.E.	M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)%	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na										Arena	Limo	Arcilla	
70225							5,0	4,67	28,00	8,70			63	32	5	Franco-Arenoso
70226							5,0	7,50	45,00	7,36			65	30	5	Franco-Arenoso
70227							4,6	4,48	25,17	7,59			65	30	5	Franco-Arenoso
70228							6,1	8,13	58,13	9,46			69	26	5	Franco-Arenoso



<b>INTERPRETACION</b>				<b>ABREVIATURAS</b>				<b>METODOLOGIA USADA</b>			
Al+H, Al y Na = Bajo (B), Medio (M), Tóxico (T); NS = No Salino, LS = Lig. Salino, MS = Muy Salino; S = Salino, M = Medio, A = Alto; C.E. = Conductividad Eléctrica, M.O. = Materia Orgánica, RAS = Relación de Adsorción de Sodio				M.O. y Cl = Bajo (B), Medio (M), Alto (A); C.E. = Conductividad Eléctrica, M.O. = Materia Orgánica, RAS = Relación de Adsorción de Sodio				C.E. = Conductivimetro, M.O. = Titulación de Welfley Black, Al+H = Titulación con NiOH			

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

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

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

### Anexo 3. ANÁLISIS DE SUELO DEL APIO



**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**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>			<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>			<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>		
Nombre :	Espinoza Coronel Ana		Nombre :	Centro Exp. La Playita		Cultivo Actual :	Apio	
Dirección :	Quevedo		Provincia :	Cotopaxi		N° Reporte :	004163	
Ciudad :	Quevedo		Cantón :	La Maná		Fecha de Muestreo :	16/01/2014	
Teléfono :			Parroquia :			Fecha de Ingreso :	16/01/2014	
Fax :			Ubicación :			Fecha de Salida :	03/02/2014	

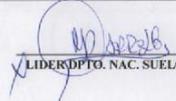
  

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm										
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
70221	Muestra Venini Compost (V)		6,8 PN	7 B	5 B	0,35 M	8 M	1,5 M	4 B	1,5 B	6,7 A	73 A	1,2 B	0,20 B
70222	Muestra Jacinto de Agua (JA)		6,2 LAc	7 B	6 B	0,15 B	5 M	1,1 M	4 B	1,2 B	6,7 A	94 A	1,4 B	0,19 B
70223	Muestra 50% (V) + 50% (JA)		6,9 PN	9 B	5 B	0,35 M	11 A	1,2 M	4 B	1,4 B	5,5 A	57 A	0,9 B	0,22 B
70224	Muestra Testigo		6,4 LAc	8 B	5 B	0,13 B	6 M	1,3 M	4 B	1,0 B	6,3 A	89 A	1,7 B	0,25 B

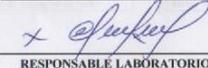


<b>INTERPRETACION</b>				<b>Elementos de N a B</b>		<b>METODOLOGIA USADA</b>		<b>EXTRACTANTES</b>	
pH				B = Bajo		pH = Suelo: agua (1:2,5)		Obten Modificado	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAl = Liger. Alcalino	RC = Requiere Cal	M = Medio	N,P,B = Colorimetría		N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn		
Ac = Acido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



LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

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



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**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>			<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>			<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>		
Nombre :	Espinoza Coronel Ana		Nombre :	Centro Exp. La Playita		Cultivo Actual :	Apio	
Dirección :	Quevedo		Provincia :	Cotopaxi		N° Reporte :	004163	
Ciudad :	Quevedo		Cantón :	La Maná		Fecha de Muestreo :	16/01/2014	
Teléfono :			Parroquia :			Fecha de Ingreso :	16/01/2014	
Fax :			Ubicación :			Fecha de Salida :	03/02/2014	

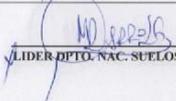
  

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) <sup>1/2</sup>	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na									C.E.	M.O.	Mg	
70221						3,7 M	5,3	4,29	27,14	9,85		61	34	5	Franco-Arenoso
70222						3,9 M	4,5	7,33	40,67	6,25		55	40	5	Franco-Arenoso
70223						3,6 M	9,1	3,43	34,86	12,55		61	34	5	Franco-Arenoso
70224						3,2 M	4,6	10,00	56,15	7,43		51	44	5	Franco-Arenoso



<b>INTERPRETACION</b>				<b>ABREVIATURAS</b>		<b>METODOLOGIA USADA</b>	
M.O. y Cl				C.E. = Conductividad Eléctrica		C.E. = Conductivimetría	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M.O. = Materia Orgánica		M.O. = Titulación de Wobley Black	
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio	RAS = Relación de Adoración de Sodio		Al+H = Titulación con NaOH	
T = Textico			A = Alto				



LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

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

RESPONSABLE LABORATORIO

**ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	32,81	4	8,00	0	1
Abonos	114,95	3	38,00	2	0
Error	230,09	12	19,00		
<b>Total</b>	<b>377,85</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	7,09	4	2,00	4	0
Abonos	11,50	3	4,00	9	0
Error	4,91	12	0,00		
<b>Total</b>	<b>23,50</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	32,89	4	8,00	0	1
Abonos	199,98	3	67,00	3	0
Error	258,03	12	22,00		
<b>Total</b>	<b>490,90</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	7,89	4	2,00	3	0
Abonos	12,25	3	4,00	6	0
Error	8,20	12	1,00		
Total	28,34	19			

**ANEXO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	563,56	4	141,00	1	0
Abonos	40,24	3	13,00	0	1
Error	1694,45	12	141,00		
Total	2298,25	19			

**ANEXO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	6,82	4	2,00	2	0
Abonos	14,22	3	5,00	6	0
Error	9,07	12	1,00		
Total	30,12	19			

**ANEXO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA CILANTRO (*Coriandrum sativum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	951,57	4	238,00	2	0
Abonos	353,82	3	118,00	1	0
Error	1442,47	12	120,00		
<b>Total</b>	<b>2747,85</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	4,92	4	1,00	1	0
Abonos	5,99	3	2,00	2	0
Error	13,42	12	1,00		
<b>Total</b>	<b>24,33</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 30 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	1,58	4	0,00	2	0
Abonos	1,11	3	0,00	2	0
Error	2,37	12	0,00		
<b>Total</b>	<b>5,05</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	13,61	4	3,00	1	0
Abonos	16,99	3	6,00	2	0
Error	40,21	12	3,00		
<b>Total</b>	<b>70,81</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 45 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	4,74	4	1,00	3	0
Abonos	4,04	3	1,00	4	0
Error	4,14	12	0,00		
<b>Total</b>	<b>12,92</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA EN ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	85,20	4	21,00	2	0
Abonos	458,48	3	153,00	12	0
Error	156,84	12	13,00		
<b>Total</b>	<b>700,52</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA EN NÚMERO DE RAMAS A LOS 60 DÍAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2,65	4	1,00	1	1
Abonos	10,67	3	4,00	4	0
Error	9,76	12	1,00		
<b>Total</b>	<b>23,09</b>	<b>19</b>			

**ANEXO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA EN PESO EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZA DE HOJA APIO (*Apium graveolens*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA” UTC 2013**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repeticiones	2905,02	4	726,00	2	0
Abonos	13644,33	3	4548,00	10	0
Error	5603,03	12	467,00		
<b>Total</b>	<b>22152,38</b>	<b>19</b>			