



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES “CAREN”**

**Tesis de grado presentado como requisito previo a la obtención
del Título de Ingeniería Agronómica**

Título

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA
COL CHINA, (*Brassica campestris* var) Y PEREJIL (*Petroselinum
crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”.**

AUTORA:

Molina Vivas Mónica Yolanda

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Kleber Espinosa

La Maná, 2014

AUTORÍA

La suscrita Mónica Yolanda Molina Vivas portadora de la cédula de identidad 1722002415 libre y voluntariamente declaro que la tesis sobre:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”, es original, autentica y personal; en tal virtud declaro que el contenido será solo mi responsabilidad legal y académica.

.....
Mónica Yolanda Molina Vivas

AVAL

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ” de Mónica Yolanda Molina Vivas postulante 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 de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 20 de mayo de 2014

El Director

Ing. Kleber Espinosa

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 COL CHINA, (*Brassica campestris* var) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”** de Mónica Yolanda Molina Vivas, 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 Travez
Presidenta del Tribunal

Ing. Gustavo Real
Miembro Opositor

Ing. Ricardo Luna
Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DE LA TESIS DE GRADO

Latacunga a, 10 de Junio del 2014

Dr. MSc.

Enrique Estupiñán

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES.**

Presente.-

De mi consideración.

Reciba un cordial saludo y a la vez deseándole éxitos en sus funciones como Director Académico.

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Tesis con el Tema **“Comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja col china, (*Brassica campestris var*) y perejil (*Petroselinum crispum*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC ext. La Maná”**, propuesto por la Egresada Mónica Yolanda Molina Vivas presento el Aval Correspondiente al presente trabajo, me permito indicar que fue revisado y corregido en su totalidad, por lo que se puede solicitar la Legalización de la Tesis mencionada.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....
Ing. Kleber Espinosa
Director de Tesis

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a DIOS, por darme la fuerza necesaria para culminar una etapa más en mi vida y por ser la luz en mi camino y guiarme cada paso que doy.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por el soporte institucional para la realización de mis estudios superiores. A las Autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Al Ingeniero Kleber Espinosa y Ricardo Luna quienes con sus conocimientos han sabido guiarme en el desarrollo y culminación de mi tesis. Agradezco a mi esposo Henry Barrionuevo, a mi entrañable hija Alisson Barrionuevo, a mis padres Wilson Molina y Teresa Vivas, a mis hermanos (as) Sebastián, María Elene, Wilson, Verónica y Lida, a mis suegros Raúl Barrionuevo y Narcisa Avalos que han sido cimiento fundamental en mi vida. A todos los docentes profesionales que aportaron con sus conocimientos para guiarme en mi carrera de tercer nivel. A mis compañeros, que han estado en los malos y buenos momentos de la preparación de mi carrera universitaria.

DEDICATORIA

A mi esposo e hija por el esfuerzo y sacrificio para brindarme una profesión, por ser mis mejores amigos, por estar conmigo en cada etapa de mi vida. A mis padres, que siempre me han sabido guiar por el buen camino para continuar en mis actividades y poder siempre finalizarlas. A mis Hermanos, por sus buenos consejos y apoyo incondicional que siempre estuvo ahí, fueron muestras de afecto y cariño, y por darme valor para alcanzar esta meta tan importante como es la obtención de mi título profesional. A mis suegros y cuñados por acogerme en su familia y quererme como a una de ellos. A mis docentes universitarios que fuere una guía absoluto en la preparación de mis estudios superiores.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Latacunga – Ecuador



TEMA: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”.

Autor: Mónica Molina Vivas

RESUMEN

En el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el cantón La Maná, se realizó la investigación con la finalidad de conocer el comportamiento agronómico de la col china y perejil con fertilizantes orgánicos, los fertilizantes orgánicos que se utilizaron fueron Vermicompost, Jacinto de agua, 50% Vermicompost + 50% Jacinto de agua y un Testigo, con cinco repeticiones, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en el cultivo de col china el mejor tratamiento en producción fue Vermicompost en las variables altura de planta (58,96 cm), número de hojas (13,6), largo de hojas (58,92 cm) ancho de hojas (19,48 cm) , peso de planta (759,36g) para el perejil el mejor tratamiento fue el Vermicompost en las variables altura de planta (35,52cm), número de ramas (19,24), peso de planta (113,76g) . En el aspecto económico el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento Col china + Vermicompost, con ingresos de \$ 45,56; utilidad de \$ 12,73 y una relación beneficio/costo de \$ 0,39. Para el caso de perejil los resultados económicos reflejaron bajo rendimiento.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Latacunga – Ecuador



TEMA: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”.

ABSTRACT

In "La Playita " Experimental Center, of the Cotopaxi Technical University, La Maná canton , this research was carried out in order to know the agronomic performance of Chinese cabbage and parsley with organic fertilizers, the organic fertilizers that were used were Vermicompost , water hyacinth , 50 % Vermicompost + 50 % water hyacinth and a Witness , with five repetitions , we used a Complete Randomized Blocks Design (RCBD) in the crops of Chinese cabbage the best treatment was Vermicompost in the variables plant height (58,96 cm) , number of leaves (13,6) , long leaves (58,92) cm leaf width (19,48 cm) , plant weight (759,36g). For parsley the best treatment was Vermicompost in the variables height plant (35,52cm) , number of branches (19,24) , plant weight (113,76g) on the economic side the best results were with treatment Chinese cabbage + Vermicompost , with revenues of \$ 45,56 , profit \$ 12,73 and a benefit / cost ratio of 30,39 . In the case of parsley economic results showed low performance.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada: Molina Vivas Mónica Yolanda cuyo título versa **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ”**; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, mayo 15, 2014

Atentamente

Lic. Sebastián Fernando Ramón Amores.

DOCENTE

C.I. 050301668-5

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	2
Hipótesis	3
CAPITULO I.....	4
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.1. Hortalizas.....	4
1.2. Cultivo de Col China (<i>Brassica campestris</i>)	5
1.2.1. Origen	5
1.2.2 . Morfología	5
1.2.2.1. Raíz.	5
1.2.2.2. Tallos.	5
1.2.2.4. Flores:	6
1.2.2.5. Frutos y semillas:	6
1.2.3. Requerimiento del cultivo	6
1.2.3.1. Temperaturas	6
1.2.3.2. pH.....	6
1.2.3.3. Suelo	6
1.2.3.4. Propagación.	7
1.2.3.5. Siembra.....	7
1.2.3.6. Abonado.	7
1.2.3.7 Valor Nutricional.....	8
1.2.4. Plagas y Enfermedades.....	8
1.2.4.1. Minadores de hojas (<i>Liriomyza trifolii</i>).....	8
1.2.4.4. Mildiu (<i>Peronospora brassicae</i>)	9
1.3. Cultivo de Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>)	9
1.3.1. Origen	9
1.3.2. Morfología	9
1.3.2.1. Raíz	9
1.3.2.2. Tallos y Hojas	9
1.3.2.3. Flores y Semillas.....	9
1.3.3. Requerimiento del cultivo.....	10
1.3.3.1. Temperatura y pH	10
1.3.3.2. Suelo y Clima.....	10
1.3.3.3. Abono.....	11

1.3.3.4. Propagación	11
1.3.3.5. Valor Nutricional.	11
1.3.4. Plagas y Enfermedades	11
1.3.4.1. Gusanos cortadores o trozadores.	11
1.3.4.2. La mosca del apio.	12
1.3.4.3. Erwinia carotovora.....	12
1.3.4.4. Septoriosis y cercosporiosis.....	12
1.4. Abonos Orgánicos	13
1.4.1. Vermicompost.....	13
1.4.1.1. Beneficios	13
1.4.1.2. Composición del Vermicompost	14
1.4.2. Jacinto de Agua (Eichhornia crassipes)	15
1.4.2.1. Beneficios	15
1.4.2.2 Composición del Jacinto de Agua	16
1.5 Investigaciones realizadas	16
2.1. Localización y duración del experimento	21
2.2 Materiales y recursos	21
2.3. Caracterización del lugar	22
2.3.1. Condiciones meteorológicas	22
2.4. Diseño metodológico.....	23
2.4.1. Tipos de investigación	23
2.4.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación.....	23
2.5 Unidad de estudio	24
2.5.1. Población universo.....	24
2.5.2. Tamaño real de la muestra	24
2.5.3 Factores de estudio.....	25
2.6. Tratamientos	25
2.6.1 Nomenclatura y descripción de los tratamientos.	25
2.7 Unidad de Estudio	26
2.7.1 Análisis funcional	26
2.8. Características del experimento.....	26
2.9. Variables a Evaluarse	27
2.9.1. Porcentaje de germinación.....	27
2.9.2. Altura de planta (cm)	27
2.9.3 Ancho de la hoja (cm).....	27
2.9.4. Longitud de hojas (cm)	28
2.9.5. Número de hojas	28
2.9.6. Peso de planta (g).....	28
2.9.7. Número de Ramas.....	28
2.10. Análisis Económico.....	28

2.10.1. Ingreso bruto por tratamiento	29
2.10.2. Costos por tratamiento	29
2.10.3. Utilidad neta.....	30
2.10.4. Relación beneficio – costo.....	30
2.11. Manejo específico del experimento.....	30
2.11.1. Análisis de suelo antes de la siembra.....	30
2.11.2. Preparación del suelo	31
2.11.3. Preparación del semillero.....	32
2.11.4. Siembra en bandejas	32
2.11.5. Trasplante.....	32
2.11.6. Riego	32
2.11.7. Control de malezas.....	32
2.11.8. Control fitosanitario.....	33
2.11.9. Cosecha	33
2.11.10. Fertilizantes.....	33
CAPITULO III.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
3.1. Col China.....	35
3.1.1. Altura de planta (cm)	35
3.1.2. Largo de hoja	36
3.1.3. Ancho de hoja (cm)	37
3.1.4. Número de hojas	38
3.1.5. Peso de planta	39
3.2. Perejil.....	40
3.2.1. Altura de planta (cm)	40
3.2.2. Número de ramas	40
3.2.3. Peso de planta	41
3.3. Análisis de suelo después de la cosecha.....	42
3.4. Análisis de Cadmio.	45
3.4. Análisis económico	45
3.4.1. Costos totales por tratamiento	45
3.4.2. Ingreso bruto por tratamiento	46
3.4.3. Utilidad neta.....	46
3.4.4. Relación beneficio/costo.....	46
Referencias y Bibliografía.....	50

ÍNDICES DE CUADROS

Cuadros		Pág.
1	Clasificación de las hortalizas	5
2	Composición del Vermicompost	14
3	Porcentaje de nutrientes presentes en el fertilizante Jacinto de agua y elodea	16
4	Materiales y equipos en el comportamiento agronómico de dos hortalizas de hojas con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental “la playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	22
5	Condiciones meteorológicas en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	23
6	Tamaño de muestra en el comportamiento agronómico de dos hortalizas de hojas con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	24
7	Factores de estudio	25
8	Nomenclatura y descripción de los tratamientos	25
9	Esquema de análisis de varianza de los tratamientos en el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja, con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	26
10	Reporte de análisis de suelo antes de la investigación comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja col china, (<i>Brassica campestris var</i>) y perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	31
11	Análisis de los fertilizantes Vermicompost y Jacinto de agua	34
12	Altura de la planta (cm) en el comportamiento agronómico de la col china (<i>Bassica campestris var</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	36
13	Largo de hoja (cm) en el comportamiento agronómico de la col china (<i>Bassica campestris var</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	37
14	Ancho de hoja (cm) en el comportamiento agronómico de la col china (<i>Bassica campestris var</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	38
15	Número de hoja en el comportamiento agronómico de la col china (<i>Bassica campestris var</i>) con dos fertilizantes	

	orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	39
16	Peso de planta en el comportamiento agronómico de la col china (<i>Bassica campestris var</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	39
17	Altura de la planta (cm) en el comportamiento agronómico del perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	40
18	Número de ramas en el comportamiento agronómico del perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	41
19	Peso de planta (g) en el comportamiento agronómico del perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	42
20	Reporte de análisis de suelo después de la investigación comportamiento agronómico de la hortalizas de hoja col china, (<i>Brassica campestris var</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	43
21	Reporte de análisis de suelo después de la investigación comportamiento agronómico de la hortalizas de hoja perejil (<i>Petroselinum crispum</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	44
22	Reporte de análisis de cadmio después de la investigación, comportamiento agronómico de dos hortalizas de hoja col china, (<i>Brassica campestris var</i>) y perejil (<i>Petroselinum crispum</i>), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	45
23	Análisis económico en comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja col china (<i>Brassica campestris var</i>) y perejil (<i>Petroselinum crispum</i>) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi ext. La Maná 2014	47

ÍNDICES DE ANEXOS

Anexos		Pág.
1	Croquis de ubicación geográfica del trabajo de campo.	55
2	Informe de laboratorio, análisis de agua y de suelo antes y después de la investigación.	56
3	Siembra de las hortalizas	65
4	Aplicación de los fertilizantes	65
5	Toma de datos	66
6	Cosecha de las hortalizas	67
7	Pesado de las hortalizas	67

INTRODUCCIÓN

El uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura, ha bajado la fertilidad de los suelos incidiendo negativamente en la productividad de los cultivos, pues su efecto tóxico y contaminante destruye en grandes proporciones la fauna y la flora benéfica del suelo que es la responsable de la descomposición de los materiales orgánicos que se transforman en sustancias húmicas. Esta situación se ha venido incrementando en los últimos años en la zona andina, con características alarmantes especialmente en sectores monocultivistas.

Por ello, un gran número de países ha dado respuesta a esta demanda y de acuerdo con los datos suministrados por la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 2004 se dedicaron al cultivo de hortalizas 37.496.186 has, con una producción de 605.882.511 t . registrándose con respecto al año 2000, un creciente del 15 % . FAO (2004).

De las 2, 600,000 hectáreas de superficie cultivada que tiene el Ecuador, 123,070 Has están dedicadas a la producción de hortalizas las mismas que están principalmente en la sierra, con una participación del 86%, y el resto en la costa ecuatoriana 13% y en el oriente (1%). En relación a la superficie total de hortalizas en el país, ocho provincias de la sierra cubren el 71% de lo cultivado y en este caso Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha, Bolívar y Cotopaxi lideran los primeros puestos con el 62.5%.

En el cantón La Maná no se han registrado establecimientos agronómicos que hayan introducido la horticultura que busca encauzar los procesos naturales del clima, suelo, plantas y animales para proveer comida y otros productos con un mínimo de intervenciones o inversión. Por lo que es necesario un cambio en el manejo de los cultivos y en nuestro caso del cultivo de perejil y col china, que conduzca hacia una reducción paulatina de los agroquímicos y un cambio hacia una agricultura orgánica donde los agricultores produzcan utilizando

conscientemente lo que brinda la naturaleza y con ello se recupere el equilibrio natural en la vida microbiana. HOLMGREN, D (2006).

La utilización de abonos orgánicos en los cultivos, de perejil y col china tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios de buena calidad y que contribuyan a la seguridad alimentaria como resultado de buenas prácticas Agrícolas.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja col china (*Brassica campestris* var) y perejil (*Petroselinum crispum*) con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos para demostrar la adaptabilidad de estos productos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi Ext. La Maná, parroquia el Triunfo en el Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- ✓ Establecer el comportamiento agronómico de la col china y el perejil.
- ✓ Identificar las ventajas que brindan los fertilizantes orgánicos en el proceso productivo de la col china y perejil.
- ✓ Evaluar la relación beneficio costo del comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja col china y perejil con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos.

Hipótesis

H₀ El comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas col china y perejil no se incrementa con la utilización de fertilizantes orgánicos

H_a El comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas col china y perejil se incrementa con la utilización de fertilizantes orgánicos.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Hortalizas

Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o cocida mediante distintas preparaciones. El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes como las habas y los guisantes. Dentro del concepto de hortalizas se excluyen a las frutas y a los cereales. Esta distinción suele ser bastante arbitraria y no se basa en ningún fundamento botánico, por ejemplo, los tomates y el ají se considera hortalizas y no frutas, a pesar de que su parte comestible es la fruta.

En todo el mundo constituyen parte importante de la dieta diaria sustituyendo en muchos casos a los alimentos de origen animal. La producción de las hortalizas en el mundo entero aumenta día a día. (Alimentos 2010).

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE HORTALIZAS

Quenopodiáceas	Umbelífera	Compuestas	Solanáceas	Cucurbitáceas	Liliáceas
Acelgas	Apio	Alcachofa	Berenjena	Brócoli	Ajo
Espinaca	Cilantro	Lechuga	Pimiento	Berro	Cebolla de bulbo
Remolacha	Zanahoria		Tomate	Co de brúcelas	Cebolla de rama
	Perejil			Coliflor	Espárragos
				Col china	
				Rábano	

Fuente: Enciclopedia Agropecuaria 2005.

1.2. Cultivo de Col China (*Brassica campestris*)

1.2.1. Origen

La col china es originaria de Extremo Oriente, se cultivan en China desde hace muchos años, donde llegaron a Japón a finales del siglo XIX. En los últimos años ha sido difundido por todo el mundo (Infoagro 2002).

1.2.2 . Morfología

1.2.2.1. Raíz.

Esta planta presenta una raíz napiforme y delgada. (Limerin 2000)

1.2.2.2. Tallos.

El tallo tiene una base carnosa, engrosada en forma de tubérculo y puede llegar a medir más de 1.5m de altura. (Rodan F. 2009).

1.2.2.3. Hojas

Sus hojas, al principio, crecen erectas y separadas, después se forma el acogollamiento y finalmente una pella prieta (Limerin 2000).

1.2.2.4. Flores:

Racimo terminal de 10-30 cm de largo, sus flores amarillas, con 4 sépalos verdes de 4-5 mm de largo y 4 pétalos de 6-10 mm de largo, 6 estambres, de los cuales 2 son más cortos (Rodan F. 2009).

1.2.2.5. Frutos y semillas:

Pedicelos 1-2.5 cm, silicua extendida, lineal, cilíndrica, dehiscente, 2-6 cm de largo, ápice con un pico de 1-3 cm de largo. Semillas globulares, de 1.5-2 mm en diámetro, café o negras (Roldan F. 2009).

1.2.3. Requerimiento del cultivo

1.2.3.1. Temperaturas

Esta planta no soporta bajas temperaturas; por debajo de los 8°C se paraliza, el grado óptimo de desarrollo está en 18-20°C y para la formación de cogollos está entre los 15-16°C, la floración se produce cuando la planta se ve sometida a temperaturas menores a los 12°C. (Jorge E. Jaramillo N. Cipriano A. Díaz D 2006).

1.2.3.2. pH

Un pH bueno para la planta sería el comprendido entre 6,5 y 7. No son buenos ni los suelos excesivamente ácidos ni los muy alcalinos, que provocan lo que se denomina "tipburn". (Infoagro 2008)

1.2.3.3. Suelo

El suelo ideal sería aquel de textura media, que sea poroso, y que retenga la humedad. No son buenos ni los suelos excesivamente ácidos ni los muy alcalinos, que provocan lo que se llama "tipburn" (Jorge E. Jaramillo N. Cipriano A. Díaz D 2006).

1.2.3.4. Propagación.

La propagación es por semillas y se sugiere conocer el poder germinativo de la semilla para obtener un alto porcentaje de germinación, esto se lo realiza mediante un semillero que contenga un sustrato rico en materia orgánica y que presente las condiciones óptimas de humedad y temperatura. (Roldan F. 2009).

1.2.3.5. Siembra.

La plantación se realiza sobre suelo húmedo, utilizando técnicas de siembra directas, arboleo o en líneas. (Limerin 2000) Se emplean entre 3 y 4 Kg/ha de semilla, aproximadamente. Cuando se siembra en líneas, la distancia entre ellas ha de ser de unos 40 cm. Se abre primero un pequeño surco, sobre el que se deposita la semilla a chorrillo, y de inmediato se da un ligero pase de rastillo para cubrirla; esta operación puede realizarse de forma mecánica. De Junio a Agosto para recolectar al final del Otoño e Invierno, también puede sembrarse a finales de Verano en zonas templadas para recolectar todo el Invierno. (Maocho 2012).

1.2.3.6. Abonado.

De uno a tres días antes de la plantación, regar con abundante cantidad de agua, tras la plantación, regar diariamente durante una semana sin aporte de abono, posteriormente, durante un mes, regar tres veces a la semana, aplicando las siguientes cantidades: 0,30 g/m² de nitrógeno (N); 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅) y 0,50 g/m² de óxido de potasio (K₂O).

A continuación y hasta 15 días antes de la recolección, regar tres veces por semana con las siguientes cantidades: 0,30 g/m² de nitrógeno (N); 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅) y 0,30 g/m² de óxido de potasio (K₂O). (Pereyra José 2000).

1.2.3.7 Valor Nutricional.

Tiene un alto porcentaje de vitamina C y un gran porcentaje de energía e hidrato de calcio, lo que le otorga propiedades antioxidantes como el resto de las crucíferas. (Bohemia 2011)

1.2.4. Plagas y Enfermedades.

1.2.4.1. Minadores de hojas (*Liriomyza trifolii*)

Los daños los produce la larva de esta pequeña mosca de color amarillo y negro, se alimentan dentro de las hojas, consumiendo el mesófilo sin dañar la epidermis foliar. Los rastros de su alimentación ("minas") son visibles externamente en las hojas, como áreas blanquecinas o pardas y con formas variables, desde estrechas galerías lineales hasta amplias cámaras, los principales productos que se utilizan contra esta plaga son: Acefato, Bifentrín, Cipermetrín, Diazinon, Fosalone, Oxamilo. (Infojardin 2005).

1.2.4.2. Oruga de la col (*Pieris brassicae*)

Las orugas pequeñas se alimentan principalmente en el envés de las hojas, la epidermis de la hoja resulta dañada. Cuando las orugas crecen, se dispersan por toda la planta. Inicialmente causan pequeños agujeros en las hojas, que después pueden llegar a ser más grandes. El tratamiento debe realizarse al eclosionar los huevos, las materias activas recomendadas son: Triclorfon, Carbaril, Endosulfán o Esfenvalerato. (Koppert Biological Systems 2012).

1.2.4.3 Alternaría (*Alternaria brassicae*)

Los síntomas de esta enfermedad se manifiestan en forma de manchas negras de un centímetro aproximadamente de diámetro, con anillos concéntricos de color más fuerte. Habrá que dar tratamientos preventivos cada 7-10 días con alguno de los siguientes productos: Oxicloruro de cobre, Oxicloruro de cobre + Mancoceb, Propineb + Triadimefon, etc. (Infojardin 2005).

1.2.4.4. Mildiu (*Peronospora brassicae*)

Este hongo provoca pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. A la vez, se forma una pelusilla de color blanco grisáceo por el envés de las hojas. Se recomienda tratar con los mismos productos que Alternaría. (Koppert Biological Systems 2012).

1.3. Cultivo de Perejil (*Petroselinum crispum*)

1.3.1. Origen

Origen: El origen del perejil se encuentra en el Mediterráneo. Esta naturalizada en casi toda Europa. Se utiliza como condimento y para adorno, pero también en ensaladas. (Infojardin 2011).

1.3.2. Morfología

1.3.2.1. Raíz

La Raíz es pivotante, carnosa, profunda, bien desarrollada, abultada y carnosa con abundantes vellosidades, tiene las raíces similares en gusto y apariencia a las de la zanahoria blanca. (Pollock M. 2003)

1.3.2.2. Tallos y Hojas

La planta de perejil es provista de tallos erguidos, tubulares, el tallo del primer año es compacto, estriado, se desarrolla en el segundo año del cultivo con alturas variables entre 50 a 90 cm, terminando en umbelas compuestas, tanto en el tallo principal como ramificaciones laterales. De largos pecíolos, son endentecidas y subdivididas en tres segmentos y de forma ligeramente triangular (Prezzemolo 2013).

1.3.2.3. Flores y Semillas

Comparecen al segundo año de cultivo, llevados de los largos tallos florales, es reunido en umbelas, bastante pequeños y de color blanco-verde que comparecen

de verano y producen pequeñas semillas. Los frutos son diaquenios que se emplean como semilla, de 3-4 milímetros de diámetro, ovaladas, aplastados de color gris-moreno recorrido por estriaciones verticales comprimido y provisto de cinco costillas, aromáticos; la germinación es muy lenta, el poder germinativo de la semilla comienza a disminuir a partir de los 2 años; el peso de 1000 semillas es de 1,4 g (Prezzemolo 2013).

1.3.3. Requerimiento del cultivo

1.3.3.1. Temperatura y pH

Las temperaturas optimas de desarrollo están entre 16-20°C. Temperaturas bajo 0°C y sobre 35 °C no son toleradas. Como crecen los tallos florales es oportuno eliminarlos de otro modo la planta ya no producirá nuevos tallos. Ligeramente ácido, es muy susceptible a suelos alcalinos (Prezzemolo 2013).

1.3.3.2. Suelo y Clima

Se lo considera un cultivo de clima fresco y húmedo, aunque las heladas provocan necrosis en el cuello de la planta. Requiere de suelos con buena provisión de materia orgánica. Preparar convenientemente el suelo, agregar compost y a lo largo del ciclo puede agregarse lombricompost o algún abono orgánico líquido. Las temperaturas óptimas se ubican entre los 15 y 18 °C. Es exigente en el contenido de agua del suelo (se estima en 800 a 1000 milímetros en todo su ciclo) pero no tolera encharcamientos. Se riega por surco cuidando no mojar la hoja. (Goites, E. 2008).

1.3.3.3. Abono

La planta de perejil crece muy rápido por ello si se desea abonar el cultivo debe realizarse a la siembra y con humus de lombriz el cual es el abono de más fácil absorción por las raíces, además luego de cada corte se puede incorporar abonos alrededor del tallo principal y se tapa con tierra como si se estuviera aporcando. (Ecosiembra 2011).

1.3.3.4. Propagación

El perejil no es exigente en absoluto, pero si tiene una excentricidad, tarda entre tres y cuatro semanas en germinar. Cuando otras bandejas están llenas de plántulas, la del perejil está vacía. No es que este hecho mal, es el modo de ser del perejil. La multiplicación del perejil ocurre por semillas y se emplean entre 19 y 20 kg/ha de semilla aproximadamente. La primera colección normalmente se ejecuta 70/80 días después de la siembra. (Edward C. Smith , Omega 2007).

1.3.3.5. Valor Nutricional.

El perejil contiene gran cantidad de vitaminas A, B1 y C y otras; así como sustancias minerales como el hierro, potasio, calcio y proteínas. Se emplea como condimento y también en preparados de ensaladas crudas. Elimina los gases y estimula el jugo gástrico (Infomoraes 2008).

Las propiedades aromáticas del perejil son derivadas por el hecho que contiene una esencia constituida por apiol y miristicina contenidos en todas las partes de la planta pero principalmente en las hojas (Prezzemolo 2013).

1.3.4. Plagas y Enfermedades

1.3.4.1. Gusanos cortadores o trazadores.

Agrotis spp Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follaje y brotes tiernos, (Estrella; E. 1998). Para prevenir la presencia de estas plagas se debe mantener el cultivo limpio de malezas o eliminar malezas de lotes contiguos, pero

si la intensidad del ataque de cualquiera de estos es significativa se puede usar insecticidas, de preferencia los fosfatados (Infojardin 2005).

1.3.4.2. La mosca del apio.

La larva mina el parénquima de las hojas, disminuyendo el valor comercial de la producción. Se puede combatir a base de pulverizaciones con mevinfos, teniendo presente suspender los tratamientos 20 días antes de la recolección. También puede emplearse Diazinon – 40% a razón de 150 gramos de producto por 100 litros de agua (8 kg/ha de materia activa) (Japon, 1985). Otra opción es el uso de Bromuro etílico a la dosis de 5,4 kg/ha de materia activa, Chlorfenvinphos a la dosis de 4 kg/ha de M.A (Infoagro 2002).

1.3.4.3. Erwinia carotovora.

Es la causante de la podredumbre blanda del perejil, está caracterizada por el desarrollo de un exudado verde oscuro, los tejidos se destruyen completamente. La enfermedad se ve favorecida por el tiempo cálido y húmedo, pudiéndose controlar mediante el empleo de sistemas de refrigeración (Infoagro 2002).

1.3.4.4. Septoriosis y cercosporiosis.

Son las enfermedades foliares más importantes del perejil; están provocadas por: *Septoria petroselini* y *Cercospora petroselini*. Las manchas de *Cercospora* son de color gris claro, con márgenes muy bien delimitados. Las de *Septoria* son de un color pardo más oscuro y en ellas podemos distinguir picnidios, muy a menudo, presentes, no solo en el centro de la mancha, sino en todo el tejido verde que la rodea. También podemos observar picnidios sobre los peciolo. En algunos casos, bastante extraños, las manchas son necróticas y de color gris claro con un margen pardo y albergan picnicios en su centro. (Koppert Biological Systems 2012).

1.4. Abonos Orgánicos

1.4.1. Vermicompost

El compost es el producto de la descomposición natural de la materia orgánica, hecho por los organismos descomponedores (bacterias, hongos) y por pequeños animales detritívoros, como lombrices y escarabajos.

El vermicompost, en cambio, es el producto de la descomposición de la materia orgánica realizado únicamente por la actividad de ciertas especies de lombrices, principalmente las del género *Eisenia*. La más utilizada es la lombriz roja de California (*Eisenia foetida*), pues facilita que el proceso se realice más rápidamente. El vermicompostaje puede desarrollarse en cualquier residencia particular, utilizando los residuos orgánicos generados en el entorno doméstico, fundamentalmente restos de naturaleza orgánica procedentes de restos vegetales frescos, es decir que no hayan sido cocinados. (Vermicom 2009).

El costo de producción del Vermicompost doméstico, al ser relativamente simple, no arroja costos importantes, por lo que no necesita financiamiento. Las cajas se confeccionan con madera y se usan hasta que su estado lo permita. (Conaf 2008).

1.4.1.1. Beneficios

Con la ayuda de las lombrices los residuos orgánicos se transforman en fertilizante, la lombriz contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo, el humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización, siendo su calidad un factor importante en la obtención de mejores precios. Puede ser vendido a quienes se dedican a las actividades agrícolas intensivas y, por tanto, necesitan añadir de forma continua nutrientes al suelo, al consumidor final para su jardín o a los comercios dedicados a su reventa y corrige y mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. (Conaf 2008)

La presencia de este humus en los suelos garantiza la reserva de sustancias nutritivas para las plantas, favorece la absorción y retención del agua, facilita la circulación del aire, limita los cambios bruscos de temperatura y humedad, bloquea a muchos compuestos tóxicos y provee alimentos a incontables y minúsculos animales que son la base de la cadena alimenticia. La vida y el crecimiento de las plantas y animales, es posible gracias al trabajo secreto de los descomponedores, de forma que sin ellos no habría vida sobre la Tierra. (Vermicom 2009).

1.4.1.2. Composición del Vermicompost

La composición del Vermicompost se presenta en el cuadro 2.

CUADRO 2. COMPOSICIÓN DEL VERMICOMPOST

Composición	
	%
Humedad	30-60
pH	6,8-7,2
N	1-2,6
K	1-2,5
Ca	2-8,1
Mg	1-2,5
Materia Orgánica	30-70
Carbono orgánico	14-30
Ácidos fúlvicos	2,5-5,8
Na	0,02
Cu	0,05
Fe	0,02
Mn	0,006
Relación N/C	10-11

Fuente: Agroecología 2013

1.4.2. Jacinto de Agua (*Eichhornia crassipes*)

El Jacinto de agua es una planta flotadora acuática y perenne, de grandes hojas y flores azuladas o lilas. Debido a su eficiente capacidad reproductiva se ha convertido en un grave problema en lagos y ríos a lo largo de los trópicos y subtropicos de todo el mundo (Sanz Elorza, 2004). A pesar de su belleza es altamente invasora con graves consecuencias ecológicas y socioeconómicas en los lugares que ha sido introducida. Por el alto contenido de nitratos y fósforo en sus raíces se ha propuesto como un componente en fertilizantes y en la elaboración de composta. (Sanz Elorza, M., Dana Sánchez, E. D. Y Sobrino Vesperinas, E 2007).

La elaboración del abono se realizó por la técnica de compostaje, la cual consiste en el reciclaje de materia orgánica que tiene como producto final un abono orgánico (compost) de alta fertilidad y buen mercado. Es la técnica más sencilla y barata para reciclar compuestos orgánicos. Esta se refiere al proceso de descomposición aeróbico de compuestos orgánicos, sin embargo, puede estar asociada al proceso anaeróbico (biodigestión) y al vermicompostaje (con uso de lombrices). El proceso aeróbico consiste en la descomposición de los compuestos orgánicos por acción biológica produciendo dióxido de carbono, agua y calor. En el proceso anaeróbico se produce dióxido de carbono, agua, metano, ácidos orgánicos y alcoholes. A los abonos formulados se les realizaron diferentes análisis químicos para verificar la concentración de sus nutrientes. (Reyes De Cabrales, C Martínez, R 2007).

1.4.2.1. Beneficios

Incorpora materia orgánica y nutriente al suelo, no contiene semillas de malezas, mejora las características físicas y biológicas (incorporando microorganismos beneficiosos del suelo), da buenos rendimientos en cultivos de cereales, hortalizas, pastos y árboles, en la agricultura ecológica se le da gran importancia a los nutrientes orgánicos, debido a que cada vez más se están utilizando en “cultivos orgánicos”, con estos abonos se aumenta la capacidad que posee el suelo

para absorber los distintos elementos nutritivos, evitando la contaminación. Con todo lo anterior podemos concluir que: A partir de las plantas acuáticas Elodea y Jacinto de agua se obtuvo un producto en polvo que, por sus características químicas, puede ser considerado como abono orgánico. (Reyes De Cabrales, C Martínez, R 2007).

1.4.2.2 Composición del Jacinto de Agua

El fertilizante formulado contiene elementos como el nitrógeno y el fósforo, esenciales para el crecimiento de las plantas. Además, contiene elementos.

CUADRO 3. PORCENTAJE DE NUTRIENTES PRESENTES EN EL FERTILIZANTE JACINTO DE AGUA Y ELODEA.

NUTRIENTES	ABONO			
	ORGÁNICO	ELODEA	JACINTO	MEZCLA
	%	%	%	%
Nitrógeno total	1.85	1.08	1.12	1.16
Fosforo total	0.50	0.18	0.24	0.33
Hierro	1.55	1.82	1.50	1.20

Fuente: Reyes de Cabrales, C Martínez, R 2007

1.5 Investigaciones realizadas

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón La Maná en el Centro Experimental “La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión 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, tuvo como objetivo general determinar el comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi –La Maná.

Los objetivos específicos fueron: Evaluar agrónomicamente cinco hortalizas de hojas con abonos orgánicos, comparar la utilización de abonos orgánicos en la producción de hortalizas de los tratamientos en estudio y establecer el nivel de rentabilidad de la producción orgánica de hortalizas de los tratamientos en estudio. Las hortalizas de hojas y los abonos que se emplearon en la investigación en el centro experimental “La Playita” fueron: H1 Acelga, H2 Nabo, H3 Brócoli, H4 Col verde, H5 Col morada y Testigo. Abonos: A1 100% Humus de lombriz, A2 100% Jacinto de agua y A3 50% Humus de lombriz + 50% Jacinto de agua.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco hortalizas con tres abonos orgánicos y tres repeticiones y un testigo.

En lo correspondiente a los resultados del nabo en altura de planta el tratamiento Nabo + Humus de lombriz alcanzó la mayor altura con 23.93 cm; en lo referente a largo de hoja el mismo tratamiento alcanzó los mayores promedios con 24.40 cm y en ancho de hoja el tratamiento Nabo + Humus de lombriz + Jacinto de agua mostró el promedio más alto con 16.27 cm. Para el diámetro y número de hojas, el tratamiento Nabo + Jacinto de agua presentó los mayores promedios con 3.13m y 27.67 hojas. Para la variable peso, el tratamiento Nabo + Jacinto de agua obtuvo el mayor promedio con 360.03 g y en rendimiento por hectárea con 3.60 t. **(Montero 2013).**

La presente 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° 6´ de latitud Sur y de 79° 29´ de longitud Oeste, con una altitud de 73(msnm), la investigación tuvo una duración de 180 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al azar (DBCA) con cinco hortalizas y tres abonos orgánicos más un testigo. En el nabo en altura de planta, largo y número de hojas, peso y rendimiento el tratamiento Humus de lombriz alcanzó el mayor promedio con 57.33; 34.83 cm y 13.67 hojas en su orden; 1980.08 g y 19.80 t ha⁻¹ en ancho de

hoja; el tratamiento Humus de lombriz + Jacinto de agua mostró el promedio más alto con 21.67 cm. Para el diámetro el tratamiento testigo con 4.10 cm. **(Zamora 2013)**

La mayor altura se obtuvo con la aplicación de la combinación de abonos 50% humus de lombriz más 50% Jacinto de agua alcanzando 3,36 cm y 14,17 cm a los 30 y 60 días respectivamente, superior al testigo con 2,32 cm y 5,92 cm.

El diámetro del tallo se indica que es mayor con la combinación de abonos 50% humus de lombriz más 50% Jacinto de agua con 3,05 cm superior al testigo con 2,04 cm.

El número de ramas registra un promedio de 9,02 con el abono humus de lombriz mayor que el testigo con 5,83. Con la aplicación de la combinación de abonos 50% humus de lombriz más 50% Jacinto de agua se obtuvo un peso de 126,21 g superior al testigo con 77,17 g. El mejor rendimiento se señala con la combinación de abonos 50% humus de lombriz más 50% Jacinto de agua que registran $1,26 \text{ t ha}^{-1}$ mayor que el testigo que presenta $0,77 \text{ t ha}^{-1}$. **(Jiménez 2013)**

La presente investigación se realizó en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná ubicada geográficamente a $0^{\circ} 56'' 27''$ de latitud sur y $79^{\circ} 13'' 25''$ de longitud oeste, con una duración de 120 días para la cosecha.

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, las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de la varianza, para establecer las diferencias estadísticas de los promedios (medias) de los tratamientos se empleó la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Las variables a medir fueron; altura de la planta a los 30 y 60 días, diámetro del tallo, número de ramas, peso en (g) para las hortalizas apio, cilantro, perejil, a la hortaliza lechuga se añadió el largo y ancho de la hoja.

Utilizando abonos orgánicos, humus de lombriz, Jacinto de agua y la combinación de los dos abonos en las hortalizas de hojas, apio, cilantro, perejil y lechuga no presentaron diferencias estadísticas en el comportamiento agronómico, las variables altura de la planta del apio a los 30 y 60 días y el peso (g) se demuestra que el humus de lombriz es el abono más positivo.

En la hortaliza perejil el abono que más incidió fue el humus de lombriz en los variables altura, diámetro y peso respectivamente. **(Reyes 2013)**

Esta investigación se realizó en la Finca La Vaca que ríe cantón El Empalme provincia del Guayas, cuyas coordenadas son 1°2'35.3' Latitud sur y 79°46'42.1'' de longitud oeste. Se usó un diseño (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Para el perejil: altura de la planta con el T1 (humus) 24,53 (cm) en 30 días y 60 días con T1 (humus) 39,47 (cm). Diámetro de tallo con el T1 (humus) 1,79 (cm), Numero de Ramas, con el T1 (humus) 11,67 ramas. Peso con el T1 (humus) 288,20 (g), el Rendimiento con el T1 4,15th⁻¹. **(Daza 2013)**

La presente 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° 6´ de latitud Sur y de 79° 29´ de longitud Oeste, con una altitud de 100 (msnm), la investigación tuvo una duración de 180 días. Los tratamientos bajo estudio 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. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en tres repeticiones

más un testigo. Para determinar la diferencia estadística se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

Los resultados fueron: En altura de plantas a los 60 días se tiene que dentro del grupo de humus de lombriz presentó un promedio de 45.33 cm en el perejil, en el peso y rendimiento del perejil, el tratamiento con Humus de lombriz + Dunger resultó con los mejor promedio con 776.83 g y 7.77 tha⁻¹.

En la evaluación económica, los ingresos estuvieron determinados por la producción total de (kg) cada tratamiento. (**Zaráuz 2013**)

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en el Cantón La Maná en el Centro Experimental “La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión 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

Los materiales y recursos utilizados en la investigación del comportamiento agronómico de dos hortalizas de hoja con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos fueron los que están detallados en el cuadro a continuación.

CUADRO 4. MATERIALES Y EQUIPOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS DE HOJAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANÁ 2014.

Descripción	Cantidad
Infraestructura invernadero	1
Bandejas	5
Semillas	
Col china (g)	20
Perejil (g)	20
Abonos del suelo	
Jacinto de Agua (sacos)	2
Vermicompost (sacos)	2
Materiales de campo	
Herramientas	5
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Tanques	1
Regadera	1
Pala	1
Machete	1
Balde	1
Cinta métrica	1
Hojas resma	4
Cartuchos	2
Cuadernos	2

2.3. Caracterización del lugar

2.3.1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná son muy diferentes a las que se presentan en la Sierra Ecuatoriana en la cual están adaptadas las hortalizas, col china y perejil que están en estudio en la presente Investigación

CUADRO 5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LA MANÁ 2014.

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	23,00
Humedad Relativa, %	86,83
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	3029,30

Fuente: Estación Meteorológica INAMI Hcda. San Juan 2012

2.4. Diseño metodológico

2.4.1. Tipos de investigación

En la investigación se utilizó el estudio correlación ya que fomentan las variables en el estudio tanto en Comportamiento agronómico y valor económico de las hortalizas de hoja col china, (*Brassica campestris* var) y perejil (*Petroselinum crispum*) con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC en el Cantón La Maná.

2.4.2. Enfoque, modalidad y tipo de investigación

Este trabajo de investigación se caracteriza por: enfoque cuali-cuantitativo; modalidad de campo con apoyo de revisión bibliografía – documental, con diseño experimental de acuerdo a los factores de estudio; y, el tipo de investigación es explicativa porque se hace inferencia en base a los resultados y análisis, explicados en base a otras investigaciones.

2.4.3. Metodología

Se utilizo el método Deductivo-Inductivo. El método inductivo, es un proceso analítico – sintético, mediante el cual se partió del estudio de las cosas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Es decir que “va de lo particular a lo general”.

El método deductivo por el contrario permitió partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “va de lo general a lo particular”.

2.5 Unidad de estudio

2.5.1. Población universo

La investigación estuvo formada por el número de plantas de hortalizas de hoja col china (*Brassica campestris* var) y perejil (*Petroselinum crispum*) con dos fertilizantes orgánicos, en el Centro Experimental La Playita de la UTC en el Cantón La Maná. En los tratamientos se tomo cinco plantas como unidad experimental, dando un total de 200 plantas para la investigación.

2.5.2. Tamaño real de la muestra

CUADRO 6. TAMAÑO DE MUESTRA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS DE HOJAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”, DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXT. LA MANÁ 2014.

Hortalizas	Fertilizantes	U E	Repeticiones	Total
Col China	Vermicompost(V)	5	5	25
	Jacinto de Agua (JA)	5	5	25
	50% V + 50% JA	5	5	25
	Testigo	5	5	25
Perejil	Vermicompost(V)	5	5	25
	Jacinto de Agua (JA)	5	5	25
	50% V + 50% JA	5	5	25
	Testigo	5	5	25
Total				200

UE= Unidad experimental (planta)

2.5.3 Factores de estudio

Los factores bajo estudio se presentan en el cuadro 7.

CUADRO 7. FACTORES DE ESTUDIO.

Cultivo	Col China (<i>Brassica campestris</i>)
	Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>)
Fertilizantes	Vermicompost (V)
	Jacinto de Agua (JA)
	50 % V + 50% JA
	Testigo

2.6. Tratamientos

2.6.1 Nomenclatura y descripción de los tratamientos.

La unión de los factores en estudio da como resultado los tratamientos que se indican en el cuadro 8.

CUADRO 8. NOMENCLATURA Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

Combinación			Código
T1 = Col china	+	Vermicompost (V)	H1 F1
T2 = Col china	+	Jacinto de agua (J A)	H1 F2
T3 = Col china	+	50% V +50 % J A.	H1 F3
T4 = Col china	+	Testigo	H1 F4
T1 = Perejil	+	Vermicompost (V)	H2 F1
T2 = Perejil	+	Jacinto de agua (J A)	H2 F2
T3 = Perejil	+	50% V +50 % J A.	H2 F3
T4 = Perejil	+	Testigo	H2F4

2.7 Unidad de Estudio

2.7.1 Análisis funcional

El diseño que se utilizó fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones y cinco plantas como unidad experimental, para cada hortaliza, el análisis de las variables que se empleó fue la prueba de rangos múltiples de Tukey utilizando el paquete estadístico INFOSTAT.

CUADRO 9. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA, CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ 2014

Fuente de variación		G. L
Repeticiones	r-1	4
Tratamientos	t-1	3
Error	(t-1)(r-1)	12
Total	t.r - 1	19

2.8. Características del experimento

Col china

Número de tratamientos	4
Repeticiones	5
Número de parcelas	20
Superficie de parcelas	
Largo	1,5
Ancho	1,5
Distancia entre surcos (cm)	30
Distancia entre plantas (cm)	30
Distancia entre repetición (cm)	50
Área del ensayo (m ²)	60
Plantas/ensayo	100

Perejil

Número de tratamientos	4
Repeticiones	5
Número de parcelas	20
Superficie de parcelas	
Largo	1,5
Ancho	1,5
Distancia entre surcos (cm)	20
Distancia entre plantas (cm)	25
Distancia entre repetición (cm)	50
Área del ensayo (m ²)	60
Plantas/ensayo	100

2.9. Variables a Evaluarse

2.9.1. Porcentaje de germinación

Se determinó el porcentaje de germinación de las plantas dependiendo el cultivo, en el cultivo de col china el porcentaje de germinación fue del 95 % a los cuatro días y en el perejil fue de 80 % a los 30 días, la diferencia fue debido a la contextura de la semilla que presentan cada uno.

2.9.2. Altura de planta (cm)

Se calculó la altura de la planta de 5 plantas de la parcela neta en el cultivo de col china fue a los 30, 45 y 60 días y en el cultivo de perejil fue a los 15,30,45,60 días después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

2.9.3 Ancho de la hoja (cm)

Se calculó el ancho de hoja de 5 plantas de la parcela neta en el cultivo de col china fue a los 30, 45 y 60 días después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

2.9.4. Longitud de hojas (cm)

Se calculó la longitud de hoja de cinco plantas de la parcela neta en el cultivo de col china fue a los 30, 45 y 60 días después de haber realizado el trasplante para lo cual se utilizó un flexómetro y se expresó en centímetros.

2.9.5. Número de hojas

Se contó el número de hojas de cinco plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades y esto fue el la cosecha en el cultivo de perejil y col china.

2.9.6. Peso de planta (g)

Se tomó el peso de cinco plantas de la parcela neta, para lo cual se utilizó una balanza gramera y se expresó en gramos, este dato fue tomado a los 60 días en la cosecha.

2.9.7. Número de Ramas

Se contó el número de ramas de cinco plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades y los valores fueron tomados a los 15 30, 45 y 60 días después de haber realizado el trasplante en el cultivo de perejil.

2.10. Análisis Económico

Se realizó el análisis económico partiendo, de los costos fijos y costos variables de los tratamientos en los que se utilizaron para realizar la investigación. Se analizó el costo de producción de cada uno de los de los tratamientos y se comparó el rendimiento económico de los tratamientos que se aplicaron 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.

2.10.1. Ingreso bruto por tratamiento

Son los valores totales en la fase de la investigación para lo cual se plantea la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB=YxPY}$$

Dónde:

IB = ingreso bruto

Y = producto

PY = precio del producto

2.10.2. Costos por tratamiento

Se determina mediante la suma de los costos originados en cada una de las labores culturales de cada hortaliza (col china y perejil) se empleó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

PS= Preparación del suelo

S= Siembra

J= Jornales

I= Insumos

A= Abonos

2.10.3. Utilidad neta

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

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

Dónde:

BN = beneficio neto o utilidad neta

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

2.10.4. Relación beneficio – costo

Se calculó la relación beneficio costo a cada tratamiento aplicando la siguiente fórmula:

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

Dónde:

RB/C = relación beneficio costo

2.11. Manejo específico del experimento

2.11.1. Análisis de suelo antes de la siembra

En la fase investigativa previa a la siembra se procedió a recolectar muestras de suelo para el respectivo análisis del mismo, la cual fue enviada a la Estación Experimental Tropical “Pichilingue” en el laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas.

CUADRO 10. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA INVESTIGACIÓN COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ 2014

Análisis de suelo antes de la investigación		
ph	5,80	Lac
NH ₄	18,00	B
P (ppm)	8,00	B
K (meq100)	0,60	
Ca	7,00	M
Mg	1,10	M
S	14,00	M
Zn	1,70	B
Cu	6,90	
Fe	108,00	
Mn	4,00	B
B	0,24	B
M. O. %	4,20	
Ca (Mg)	6,30	
K (Mg)	1,83	
C + MgK	13,50	
Σ Bases (meq/100 ml)	8,70	

Fuente: Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas INIAP 2014

2.11.2. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo en forma manual haciendo una mezcla con cada uno de los abonos conforme indica el diagrama de parcelas con el propósito de que quede el suelo suelto y mullido. Días antes del trasplante, se trazaron los surcos.

2.11.3. Preparación del semillero

Se preparó manualmente utilizando bandejas de las siguientes características:

Largo de la bandeja 0,66m, ancho de la bandeja 0,34m y área total de la bandeja 0,22m.

2.11.4. Siembra en bandejas

Para la siembra en las bandejas se empleó sustrato comercial Turba Pro Mix PGXOptions y el 15 de septiembre de 2013 se sembraron las especies de col china (*Brassica campestris*) perejil (*Petroselinum crispum*), 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, manteniéndola humedad en el sustrato.

2.11.5. Trasplante

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

2.11.6. Riego

Se aplicó riegos manuales localizados en cada planta, a fin de garantizar los requerimientos hídricos de las plantas.

2.11.7. Control de malezas

Las primeras malezas aparecen al cabo de 2 a 3 semanas después del trasplante, utilizándose para su exterminación azadones y machetes con la finalidad de eliminar las malas hierbas de hoja angosta y hoja ancha que estaban compitiendo con el cultivo en la absorción de nutrientes y son hospederos de plagas y

enfermedades. Esta labor no se efectuó a más de 5 o 6 cm de profundidad ya que el sistema radical de las malezas es superficial.

2.11.8. Control fitosanitario

Se llevo a cabo manualmente con la ayuda de herramientas como el machete y con trampas para insectos masticadores y chupadores debido que es un cultivo orgánico.

2.11.9. Cosecha

La cosecha se realizó a los sesenta días de la siguiente manera: primero identificamos las plantas que están en estudio, segundo procedimos cortando el tallo al ras del suelo y por ultimo pesamos las plantas en una balanza gramera para conocer la producción por parcela de cada cultivo.

2.11.10. Fertilizantes

El análisis de los fertilizantes se presenta en el cuadro 11, la utilización de cada uno de los fertilizantes fue de 5 Kg por m², en esta investigación se utilizo 7,5 Kg por parcela.

**CUADRO 11. ANÁLISIS DE LOS FERTILIZANTES VERMICOMPOST
Y JACINTO DE AGUA.**

Análisis de los fertilizantes		
	Vermicompost (V)	Jacinto de Agua (J.A.)
Concentración %		
N	1,90	1,20
P	0,50	0,06
K	0,93	0,16
Ca	1,63	1,18
Mg	0,73	0,22
S	0,40	0,28
ppm		
Zn	94,00	61,00
Cu	47,00	19,00
Fe	1.164,00	1.193,00
Mn	373,00	545,00
B	22,00	10,00

Fuente: Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas INIAP 2014

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Col China

3.1.1. Altura de planta (cm)

El cuadro 11 establece las diferencias en la variable altura a los 30, 45 y 60 días destacándose el tratamiento Vermicompost que obtuvo los mayores valores con 38,56; 48,48 y 58,96 cm. y la menor altura lo presentó el tratamiento testigo con 14,76; 22,2 y 31,48 cm presentando diferencias estadísticas entre los tratamientos, este valor es superior a los resultados encontrados por **Montero (2013)** el cual en su investigación con el mismo tratamiento a los 30 días obtuvo de 23,93cm, estos valores son inferiores a los encontrados por **Zamora (2013)** que a los treinta días con el mismo tratamiento obtuvo 57,33 cm, se puede mencionar que la calidad de suelo de Montero era muy pobre y que el suelo de Zamora era netamente agrícola.

CUADRO 12. ALTURA DE LA PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA COL CHINA (*Bassica campestris var*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Altura de planta cm		
	30 d	45 d	60 d
Vermicompost (V)	38,56 a	48,48 a	58,96 a
Jacinto Agua (J A)	28,16 b	37,20 b	52,20 a
50 % V. + 50 % J. A.	36,04 ab	44,72 ab	56,72 a
Testigo	14,76 c	22,20 c	31,48 b
CV(%)	14,98	13,19	7,27
E.E	1,97	2,25	1,62

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.1.2. Largo de hoja

En el cuadro 13 se presenta el mayor largo de hoja a los 30, 45 y 60 días se presentó con el tratamiento Vermicompost con 35,76; 47,32 y 58,92 cm y los menores resultados en el tratamiento testigo con 13,60; 21,76 y 27,76 cm presentándose diferencias estadísticas, estos valores son superiores a los encontrados en las investigaciones de **Montero (2013)** y **Zamora (2013)** quienes con el mismo tratamiento a los 30 días obtuvieron un largo de hoja de 24,40 cm y 34,83 cm respectivamente.

CUADRO 13. LARGO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA COL CHINA (*Bassica campestris var*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Largo de hoja cm		
	30 d	45 d	60 d
Vermicompost (V)	35,76 a	47,32 a	58,92 a
Jacinto Agua (J A)	27,52 b	36,64 a	52,64 a
50 % V. + 50 % J. A.	33,96 ab	42,84 a	57,04 a
Testigo	13,60 c	21,76 b	27,76 b
CV(%)	15,34	15,72	8,78
E.E	1,9	2,61	1,93

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.1.3. Ancho de hoja (cm)

El cuadro 14 establece la variable ancho de hoja a los 30, 45 y 60 días destacándose el tratamiento Vermicompost que obtuvo los mayores valores con 11,48; 14,64 y 19,48 cm y el menor ancho de hoja lo presentó con el tratamiento testigo con los siguientes valores 4,72; 7,16 y 10,56 cm con diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, este valor es inferior a los resultados encontrados por **Montero (2013)** el cual en su investigación con el tratamiento 50 % de Vermicompost + 50 % Jacinto de agua obtuvo 16,27 cm y **Zamora (2013)** con el tratamiento Vermicompost obtuvo 21,67 cm en las dos investigaciones esta variable fue tomada a los 30 días.

CUADRO 14. ANCHO DE HOJA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA COL CHINA (*Bassica campestris var*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Ancho de hoja cm		
	30 d	45 d	60 d
Vermicompost (V)	11,48 a	14,64 a	19,48 a
Jacinto Agua (J A)	9,88 b	13,56 a	17,00 a
50 % V. + 50 % J. A.	11,48 a	14,28 a	18,24 a
Testigo	4,72 c	7,16 b	10,56 b
CV(%)	7,38	10,35	10,43
E.E	0,31	0,57	0,76

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.1.4. Número de hojas

El cuadro 15 establece las diferencias en las variables en la cosecha que con el tratamiento Vermicompost, a los 60 días obtuvo el mayor número de hoja con 13,6 y el menor número de hojas lo presentó con el tratamiento testigo con 10,12 sin diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, este valor es inferior a los encontrados por **Montero (2013)** quien en su investigación con el tratamiento Jacinto de agua obtuvo valores de 27,67 y **Zamora (2013)** con el tratamiento Vermicompost obtuvo valores similares a los de esta investigación con 13,67 a los 60 días.

CUADRO 15. NÚMERO DE HOJA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA COL CHINA (*Bassica campestris var*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	N. Hojas a los 60 días
Vermicompost (V)	13,6 A
Jacinto Agua (J A)	12,24 A
50 % V. + 50 % J. A.	13,48 A
Testigo	10,12 A
CV(%)	18,89
E.E	1,04

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.1.5. Peso de planta

El cuadro 16 establece que con el tratamiento Vermicompost se obtuvo el mayor peso con 759,36 g y el menor peso lo obtuvo con el tratamiento testigo con 117,76 g, promedio con diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, este valor es superior a los encontrados por **Montero (2013)** quien en su investigación con el tratamiento Jacinto de agua obtuvo un peso de 360,03 g, mientras que **Zamora (2013)** con el tratamiento Vermicompost obtuvo un peso de 1980,08g.

Cuadro 16. PESO DE PLANTA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA COL CHINA (*Bassica campestris var*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014.

Fertilizantes	Peso de la planta a los 60 días
Vermicompost (V)	759,36 a
Jacinto Agua (J A)	377,64 b
50 % V. + 50 % J. A.	481,56 b
Testigo	117,76 c
CV(%)	28,19
E.E	54,72

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.2. Perejil

3.2.1 Altura de planta (cm)

El cuadro 17 establece las diferencias en la variable altura de planta a los 15, 30, 45 y 60 días destacándose el tratamiento vermicompost que obtuvo los mayores valores con 11,64; 18,02; 26,16 y 35,52 cm y la menor altura lo presentó el tratamiento testigo con 8,58; 13,55; 18,8 y 25,56 cm presentando diferencias estadísticas entre los tratamientos, este valor es inferior a los encontrados por **Zaráuz (2013)** quien en su investigación con el tratamiento Vermicompost obtuvo alturas de 13.32 y 45.33 cm a los 30 y 60 días, mientras que **Jiménez (2013)** con el tratamiento 50 % de Vermicompost + 50 % de Jacinto de agua obtuvo valores más bajos que los de esta investigación con 3,36 cm y 14,17 cm a los 30 y 60 días.

CUADRO 17. ALTURA DE LA PLANTA (cm) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Altura de planta cm			
	15 d	30 d	45 d	60 d
Vermicompost (V)	11,64 a	18,02 a	26,16 a	35,52 a
Jacinto Agua (J A)	9,10 a	13,12 a	18,56 b	23,20 b
50 % V. + 50 % J. A.	11,63 a	16,94 a	23,9 ab	30,56 ab
Testigo	8,58 a	13,55 a	18,8 ab	25,56 b
CV(%)	24,02	20,7	18,07	17,3
E.E	1,10	1,43	1,77	2,22

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.2.2 Número de ramas

El cuadro 18 establece las diferencias en el número de ramas a los 15,30, 45 y 60 días destacándose el tratamiento Vermicompost que obtuvo los mayores valores con 5,00; 8,44; 13,44 y 19,24 y el menor número de ramas lo presentó el

tratamiento testigo con 3,84; 5,52; 7,4 y 11,08 presentando diferencias estadísticas entre los tratamientos, este valor es inferior a los encontrados por **Zaráuz (2013)**, quien en su investigación con el mismo tratamiento obtuvo un valor de 28.07 ramas, mientras que **Jiménez (2013)** reporto un promedio de 9,02 con el tratamiento antes mencionado.

CUADRO 18. NÚMERO DE RAMAS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Número de Ramas			
	15 d	30 d	45 d	60 d
Vermicompost (V)	5,00 a	8,44 a	13,44 a	19,24 a
Jacinto Agua (J A)	3,84 a	5,60 a	7,48 b	11,56 b
50 % V. + 50 % J. A.	4,12 a	6,56 a	10,68 ab	15,52 ab
Testigo	3,84 a	5,52 a	7,40 b	11,08 b
CV(%)	24,33	24,33	25,39	28,31
E.E	0,71	0,71	1,11	1,82

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.2.3 Peso de planta

El cuadro 19 establece las diferencias en las variables en la cosecha que con el tratamiento vermicompost, a los 60 días obtuvo el mayor peso de planta con el siguiente valor 113,76 g y el menor peso de planta lo presentó con el tratamiento testigo con el siguiente valor 28,00 g. que es un promedio con diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos. Este valor es inferior a los encontrados por **Zaráuz (2013)** quien en su investigación con el tratamiento 50 % de Vermicompost y 50 % de Jacinto de agua obtuvo un peso de 776.83 g, con el mismo tratamiento **Giménez (2013)** obtuvo valores de 116,08 g.

CUADRO 19. PESO DE PLANTA (g) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Fertilizantes	Cosecha peso en gramos
Vermicompost (V)	113,76 a
Jacinto Agua (J A)	33,36 b
50 % V. + 50 % J. A.	77,44 a
Testigo	28,00 b
CV(%)	32,12
E.E	9,07

Medidas con una letra común no son significativas ($p > 0,05$)

3.3. Análisis de suelo después de la cosecha.

Al concluir el ensayo se repitió el procedimiento para la recolección de muestras de suelo, fueron enviadas al mismo laboratorio, de lo cual se pudo encontrar un incremento en el contenido porcentual de la materia orgánica, como también los macros elementos Ca y K; deduciéndose que la incorporación de abonos orgánicos al suelo mejoran las condiciones de suelo tal como lo indican los cuadros 20 y 21.

CUADRO 20. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014.

Análisis de Suelo después de la cosecha (col china)								
	Vermicompost (V)		Jacinto de Agua (J.A.)		50 % V + 50 % J.A.		Testigo	
pH	6,30	Lac	6,30	Lac	6,30	Lac	6,30	Lac
NH ₄	14,00	B	14,00	B	14,00	B	20,00	M
P(ppm)	11,00	M	10,00	M	11,00	M	15,00	M
K(meq/100)	0,71	A	0,83	A	0,51	A	0,39	M
Ca	9,00	A	8,00	M	9,00	A	7,00	M
Mg	1,40	M	1,10	M	1,30	M	0,90	B
S	7,00	B	2,00	B	14,00	M	13,00	M
Zn	4,90	M	4,00	M	3,50	M	2,60	M
Cu	8,30	A	9,90	A	7,90	A	7,40	A
Fe	122,00	A	137,00	A	128,00	A	135,00	A
Mn	11,10	M	10,70	M	11,80	M	8,70	M
B	0,08	B	0,10	B	0,23	B	0,30	B
M.O. (%)	5,30	A	3,30	M	3,40	M	3,30	M
Ca/Mg	6,40		7,20		6,90		7,70	
Mg/K	1,97		1,33		2,55		2,31	
Ca+Mg/K	14,65		10,96		20,20		20,26	

Fuente: Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas INIAP 2014

CUADRO 21. REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA HORTALIZAS DE HOJA PEREJIL (*Petroselinum crispum*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Análisis de Suelo después de la cosecha del cultivo de perejil								
	Vermicompost (V)		Jacinto de Agua (J.A.)		50 % V + 50 % J.A.		Testigo	
pH	6,60	Lac	6,30	Lac	6,40	Lac	6,10	Lac
NH ₄	20,00	M	22,00	M	24,00	M	26,00	B
P (ppm)	34,00	A	11,00	M	24,00	A	16,00	M
K (meq100)	1,30	A	0,38	M	0,84	A	0,37	M
Ca	11,00	A	9,00	A	10,00	A	7,00	M
Mg	2,30	A	1,20	M	1,60	M	1,00	M
S	7,00	B	5,00	B	5,00	B	7,00	B
Zn	5,80	M	2,80	M	4,60	M	2,70	M
Cu	8,10	A	7,30	A	7,80	A	7,30	A
Fe	112,00	A	112,00	A	127,00	A	121,00	A
Mn	14,80	M	11,40	M	14,90	M	9,70	M
B	0,18	B	0,08	B	0,08	B	0,21	B
M.O. (%)	4,90	M	3,80	M	3,90	M	4,10	M
Ca/Mg	4,70		7,50		6,20		7,00	
Mg/K	1,77		3,16		1,90		2,70	
Ca+Mg/K	10,23		26,84		13,81		21,62	

Fuente: Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas INIAP 2014

3.4. Análisis de Cadmio.

Los niveles de cadmio del suelo donde se sembró perejil y col china se expresa en el cuadro 22.

CUADRO 22. REPORTE DE ANÁLISIS DE CADMIO DESPUÉS DE LA INVESTIGACIÓN, COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris var*) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Análisis de Cadmio	
Identificación de las muestras	ppm Cadmio
Suelos Perejil	0,2
Suelos Col china	0,18

Fuente: Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas INIAP 2014

3.4 Análisis económico

En el cuadro 23, se expresa el rendimiento total en kg/tratamiento, los costos totales de cada tratamiento y la utilidad neta expresada.

3.4.1. Costos totales por tratamiento

Los costos estuvieron representados por los inherentes a cada uno de los fertilizantes orgánicos empleados, esto es el costo del Vermicompost, Jacinto de agua, insumos y mano de obra, los costos fueron en el cultivo de col china para el caso de Vermicompost; \$ 32,83 para el Jacinto de Agua; \$ 35,53 para la combinación de los dos abonos mencionados anteriormente y \$ 34,18 para el testigo \$ 22,93 en el cultivo de perejil de en el caso de Vermicompost; \$ 32,83 para el Jacinto de Agua; \$ 35,53 para la combinación de los dos fertilizantes mencionados anteriormente \$ 34,18 y para el testigo fue de \$ 22,93.

3.4.2. 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 Col china + Vermicompost, reportó los mayores ingresos con 45,56 USD.

3.4.3. Utilidad

La utilidad más óptima se dio con tratamiento Col china + Vermicompost con 12,73 USD.

3.4.4. Relación beneficio/costo

La mejor relación beneficio/costo fue tratamiento con tratamiento Col china + Vermicompost con 0,39USD.

CUADRO 23. ANÁLISIS ECONÓMICO EN COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS DE HOJA COL CHINA, (*Brassica campestris* var) Y PEREJIL (*Petroselinum crispum*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC 2014

Rubros	Col China				Perejil			
	Vermic ompst	Jacinto de Agua	V+JA	T	Vermic ompst	Jacinto de Agua	V+JA	T
Costos								
Semillas	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Prep. del suelo	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Abonadura	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Trasplante	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
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
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
Fertilizantes	9,90	12,60	11,25	-	9,90	12,60	11,25	-
Total costos	32,83	35,53	34,18	22,93	32,83	35,53	34,18	22,93
Ingresos								
Prod(kg)	75,93	37,76	48,15	11,77	15,92	4,67	10,84	3,92
PVP (USD)	0,60	0,60	0,60	0,60	2,00	2,00	2,00	2,00
Ingresos (dólares)	45,56	22,65	28,89	7,06	31,85	9,34	21,68	7,84
Utilidad	12,73	-12,88	-5,29	-15,87	-0,98	-26,19	-12,5	-15,09
RB/C	0,39	-0,36	-0,15	-0,69	-0,03	-0,74	-0,37	-0,66

Conclusiones

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

- En la Col China con fertilizante Vermicompost obtuvo los mayores resultados en las variables altura de planta (58,96 cm), número de hojas (13,6), largo de hojas (58,92 cm) ancho de hojas (19,48 cm), peso de planta (759,36g).
- En el Perejil con abono Vermicompost se obtuvo los mayores resultados en las variables altura de planta (35,52cm), número de ramas (19,24), peso de planta (113,76g).
- En el aspecto económico los mejores resultados se obtuvo con el tratamiento Col china + Vermicompost, con ingresos de \$ 45,56; utilidad de \$ 12,73 y una relación beneficio/costo de 0,39. Para el caso de perejil no se obtuvo rentabilidad en los tratamientos ya que los costos superan a los ingresos.

Recomendaciones

De las conclusiones recomendamos:

- Utilizar el abono vermicompost, en los cultivos de hortalizas, por sus buenos resultados en el rendimiento de col china y perejil, considerando que este abono aporta con nutrientes al suelo y cuyos efectos son residuales a través del tiempo logra obtener mejores rendimientos productivos.
- Para mejorar los rendimientos del perejil se recomienda sembrar en épocas adecuadas para el mayor rendimiento del cultivo.
- A los horticultores incorporar entre sus cultivos la col china, con ello generarían beneficios económicos y ofrecerán productos saludables a la población.
- Aplicar nuevas investigaciones con hortalizas y fertilizantes orgánicos para una mayor obtención de rendimientos.

Referencias y Bibliografía

AGROECOLOGIA 2013. El huerto ecológico Extraído del Manual "Como Criar Lombrices Rojas Californianas" <http://www.lombricesrojas.com.ar> consultado el 22 de Noviembre del 2013.

ALIMENTOS 2010 las hortalizas disponible en <http://alimentarnos.com/blog/2012/08/03/que-son-y-como-se-clasifican-las-hortalizas/> consultado en marzo del 2014.

BERDONCES, J.L. (1998). Gran enciclopedia de las plantas medicinales: el dioscórides del tercer milenio. Ed. Tikal. Madrid. http://es.wikipedia.org/wiki/Petroselinum_crispum

BOHEMIA 2011. Col china en la mantequilla. http://www.ecured.cu/index.php/Col_china_a_la_mantequilla consultado en 09 de diciembre del 2013.

CONAF 2008. Corporación nacional forestal. Lombricultura y vermicompostaje <http://alternativasquemas.conaf.cl/fichas/ficha6.pdf> consultado el 22 de noviembre del 2013.

DI RIENZO J.A.(2012). Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

ECOSIEMBRA 2012 Época de siembra, fertilización y cosecha disponible en <http://ecosiembra.blogspot.com/2012/01/cultivo-de-col-china.html> consultado en marzo del 2013.

EDWARD C. SMITH , OMEGA, 2007 El gran manual del cultivador de hortalizas (2007). Germinación del perejil disponible en [-manual-del-cultivador-de-hortalizas/9788428212373/1125934](http://manual-del-cultivador-de-hortalizas/9788428212373/1125934) consultado en enero del 2014.

ESTRELLA; E. 1997. El pan de América: Etnohistoria e los alimentos aborígenes de Ecuador. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro de Estudios Históricos. Madrid . p. 101 y 108

FAO. 2000 La horticultura y la fruticultura en el Ecuador disponible en www.fao.org/ag/agn/pfl_report_en/.../Ecuador/Importancereport.doc consultado el 20 de Octubre del 2013.

FAO. 2004 Organización de las naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Acuerdo de Competitividad de la Cadena de Hortalizas disponible en www.fia.gob.cl/difus/agenda/Hortalizas consultado el 28 de octubre del 2018.

FAOSTAT s/n Guía para el estudio en la importancia del sector hortofrutícola en América Latina disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/y5488s/y5488s0b.htm#topofpage> consultado en julio del 2013.

GOITES E. 1995. Curso de Huerta Orgánica, CEPTN... 1,INTA Pro Huerta General Belgrano.

GOITES E. 2008. De cultivos para la huerta orgánica familiar / Enrique Goites; edición literaria a cargo de Janine Schonwald. -1aed.-BuenosAires: Inst .Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. Consultado en marzo del 2013

HOLMGREN, D. 2006 horticultura natural y horticultura biológica intensiva disponible en <http://caminosostenible.org/mediateca/agricultura-y-horticultura-organica/> consultado el 28 de octubre del 2013.

HERING, E.M. 1951. Biology of the Leaf Miners. Dr. W. Junk, The Hague. The Netherlands 420 pp. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-16202007000300001&script=sci_arttext consultado el 09 de diciembre del 2013.

INFOAGRO 2002 origen, taxonomía y descripción botánica de la col china disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm> consultado en marzo del 2013

INFOAGRO 2008 pH de la col china disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm> consultado el 09 marzo del 2014.

INFOAGRO 2011 control de maleza fertilización disponible en <http://www.infoagro.com/aromaticas/perejil.htm> consultado en marzo del 2013.

INFOJARDIN 2005 minadores de hojas de la col china disponible en <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/col-china-coles-chinas-repollo-chino.htm> consultado en enero del 2014

INFOJARDIN 2011 (en línea). Consultado: marzo 2013. Disponible en: infojardin.com/.../petroselinum-hortense-petroselinum-crispum.

J. MA MATEO BOX. 1960. Leguminosas de grano. Ed Salvat. Barcelona □ Madrid 253p. [http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/BF0ED8889267BF7FC1256B670057FB4F/\\$File/ALFALFA.htm](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/BF0ED8889267BF7FC1256B670057FB4F/$File/ALFALFA.htm) (PDR for Herbal Medicines. Medical Economics Company, Montvale.; Second Edition. 2000. pp 12-3.)

JIMÉNEZ 2013. Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” de la Universidad Técnica de Cotopaxi – La Maná. Consultado en Abril del 2014. Tesis de Grado, Carrera Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad De Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, pág. 44

JORGE E. JARAMILLO N. CIPRIANO A. DÍAZ D. 2006 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA. Centro de Investigación La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia.

KOPPERT BIOLOGICAL SYSTEMS 2012. Control biológico y polinización natural para agricultores profesionales disponible en <http://www.Koppert.es/plagas/orugas/> consultado el 09 diciembre del 2013.

LIMERIN. 2000. Biblioteca del campo Manual Agropecuario. Grupo océano, 2002. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, MMII, Editorial OCÉANO.

MAOCHO 2012 siembra de la col china disponible en <http://felixmaocho.wordpress.com/2012/10/24/huerto-familiar-cultivo-del-repollo/> consultado el 15 de abril del ,2014.

MONTERO 2013. Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná. Consultado en marzo del 2014. Tesis de Grado, Carrera Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad De Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, pág. 46

NOLOSEYTU 2011 origen del perejil disponible en noloseytu.blogspot.com/2011/06/perejil.html consultado en febrero del 201.

POLLOCK M (2003) Enciclopedia del cultivo de frutas y hortalizas consultado en Enero del 2014.

PEREYRA JOSÉ. 2000. Cultivo y comercialización de hortalizas. Colección agronegocios.http://www.infoagro.com/formación/pub/curso/superior_nutricional_fisiologia.asp(Infoagro.com es un producto de: *Infoagro Systems, S.L. C/ Capitán Haya, 60, 3º, 28020, Madrid, España* Teléfono de contacto: Desde España: 902 11 79 29 Desde fuera de España: +34 902 11 79 29)

PREZZEMOLO 2013, las plantas medicinales http://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/perejil/ consultado el 21 de noviembre del 2013.

REYES DE CABRALES, C MARTÍNEZ, R 2007 Trabajo sobre factibilidad de elaboración de abono orgánico a partir de plantas acuáticas: Elodea (*Hydrilla verticillata*) y Jacinto o Lirio de agua (*Eichhornia crassipes*), producidas en el Lago de Coatepeque y Laguna El Jocotal de Usulután. SantaTecla,SV, ITCA–FEPADE.

ROLDAN F. 2009. Nabo de Campo <http://www.conabio.gob.mx/malezas-demexico/brassicaceae/brassica-rapa/fichas/ficha.htm#3.%20Identificaci%C3%B3n%20y%20descripci%C3%B3n%22>. Consultado el 09 de diciembre del 2013.

SANZ ELORZA, M., DANA SÁNCHEZ, E. D. Y SOBRINO VESPERINAS, E 2007 cultivo de Jacinto de Agua disponible en http://invasiber.org/fitxa_detalls.php?taxonomic=3&id_fitxa=107 consultado 04 de mayo de 2014.

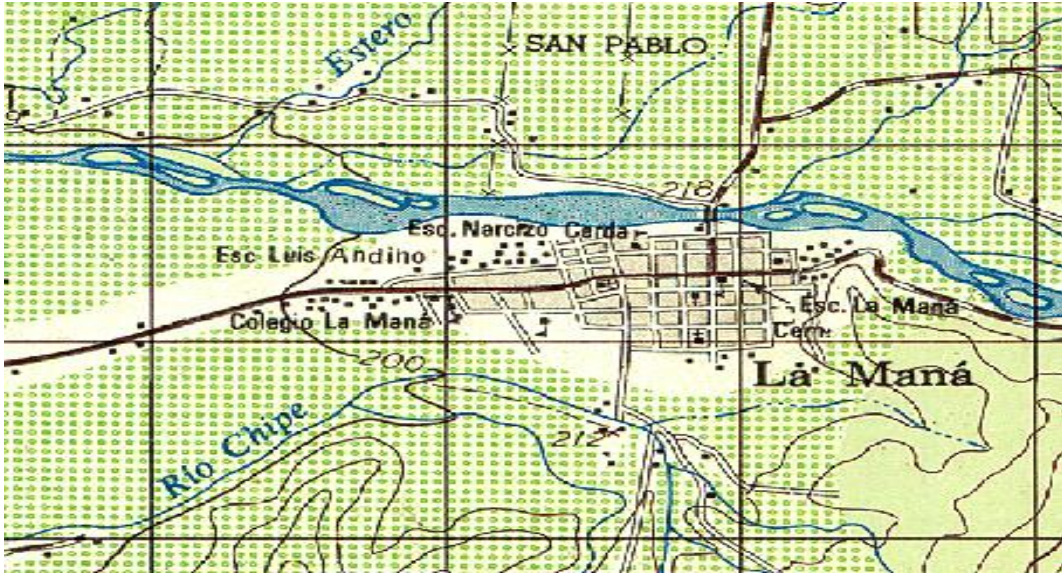
VERMICAM 2009. Qué es el vermicompostaje <http://www.ecompostaje.com/es/compostaje/faq-sobre-vermicompostaje/149-ique-es-el-vermicompostaje> consultado el 22 de noviembre del 2013.

ZAMORA 2013. Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la Hacienda Tecnilandia – Quevedo. Consultado en febrero del 2014. Tesis de Grado, Carrera Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad De Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, pág. 45.


ZARÁUZ 2013. Comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la Hacienda Tecnilandia – Quevedo. Consultado en marzo del 2014. Tesis de Grado, Carrera Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad De Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, pág. 39

ANEXOS

ANEXO 1 CROQUIS DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE CAMPO.



ANEXO 2. INFORME DE LABORATORIO, ANÁLISIS DE AGUA Y DE SUELO ANTES Y 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 AGUAS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Luna Ricardo Ing. Dirección: Ciudad : La Maná Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Centro Exp. La Playita (UTEQ) Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Superficie : Identificación : Muestra 1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Nº Reporte : 003724 Nº Muestra Lab. : 718 Fecha de Muestreo: 13/08/2013 Fecha de Ingreso : 13/08/2013 Fecha de Reporte : 19/08/2013</p>

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 sensib


 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS




 RESPONSABLE LABORATORIO

INIAP
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

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.	Teléfono : 003779
Nombre de la Propiedad : La Playita	Fecha de muestreo : 04-09-2013
Localización : Parroquia	Fecha de ingreso : 04-09-2013
	Fecha salida resultados: 11-09-2013
	Reporte Nº : 003779
	Fecha de muestreo : 04-09-2013
	Fecha de ingreso : 04-09-2013
	Fecha salida resultados: 11-09-2013

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	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 Jecinto	1.2	0.06	0.16	1.18	0.22	0.28	10	61	19	1193	545


Observaciones:

[Firma]
Ing. Francisco Viteri
JEFE DE PARQUETAMENTO



[Firma]
LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio.
Los precios, tiempo en el que se aceptarán
los trabajos, se detallan en los resultados.

 ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfonos: 783044 783128 Ext. 201		Reporte N° : 004295
Nombre del Propietario : Ana Coronel Espinoza	Telef : _____	Fecha de muestreo : 03-02-2014
Nombre de la Propiedad : Centro Exp. La Playita	Cultivo : _____	Fecha de ingreso: 03-02-2014
Localización : _____	La Maná	Fecha salida resultados: 11-03-2014
	Cantón	
	Parroquia	
	Provincia	
	Cotopaxi	

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	ppm
		Cadmio
07	Suelos Perejil	0.20
08	Suelos Nabo	0.18

Observaciones -----

[Signature]
 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO



[Signature]
 LABORATORISTA



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 : Ana Espinoza (La Playita) Provincia : Cotopaxi Cantón : La Maná Parroquia : Ubicación :		PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : Perejil N° Reporte : Fecha de Muestreo : 03/02/2014 Fecha de Ingreso : 03/02/2014 Fecha de Salida : 12/02/2014	
---	--	--	--	--	--

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
70522	Vermi Compost (V)		20	34	1,30	11	2,3	7	5,8	8,1	112	14,8	0,18	
70523	Jacinto de agua (JA)		22	11	0,38	9	1,2	5	2,8	7,3	112	11,4	0,08	
70524	50% Jacinto agua + 50% Vermi		24	24	0,84	10	1,6	5	4,6	7,8	127	14,9	0,08	
70525	Testigo		16	14	0,37	7	1,0	7	2,7	7,3	121	9,7	0,21	



INTERPRETACION		Elementos: de N a B		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
M Ac = Muy Acido	L Ac = Liger. Acido	L AI = Lige. Alcalino	B = Bajo	pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado	
A c = Acido	PN = Prac. Neuro	Me AI = Media. Alcalino	M = Medio	N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
Me Ac = Media. Acido	N = Neuro	AI = Alcalino	A = Alto	S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico	
				K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S	

[Handwritten signature]

RESPONSABLE LABORATORIO

[Handwritten signature]

LIDER DPTO. SAC. SUELOS Y AGUAS



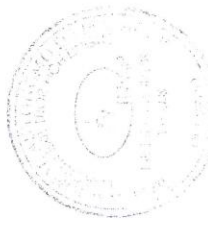
ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

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 : Ana Espinoza (La Playita) Provincia : Cotopaxi Cantón : La Mará Parroquia : Ubicación :		PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : Perejil N° de Reporte : Fecha de Muestreo : 03/02/2014 Fecha de Ingreso : 03/02/2014 Fecha de Salida : 12/02/2014	
---	--	--	--	---	--

N° Muest. Laborat.	meq/100ml		dS/m		M.O.		Ca	Mg	K	Ca+Mg	Σ Bases	(meq/l) ^{1/2}	RAS	ppm		Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	(%)	M.O.								Arenal	Limo/Arcilla	
70522					4,9	M	4,7	1,77	10,23	14,60						
70523					3,8	M	7,5	3,16	26,84	10,58						
70524					3,9	M	6,2	1,90	13,81	12,44						
70525					4,1	M	7,0	2,70	21,62	8,37						



DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Ana Espinoza (La Playita) Provincia : Cotopaxi Cantón : La Mará Parroquia : Ubicación :		PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : Perejil N° de Reporte : Fecha de Muestreo : 03/02/2014 Fecha de Ingreso : 03/02/2014 Fecha de Salida : 12/02/2014	
--	--	---	--

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

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

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

RESPONSABLE LABORATORIO

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TELJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador. Teléf: 052 783044 suelos.ctcp@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 : Ana Espinoza (La Playita)
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual : Nabo
 N° Reporte :
 Fecha de Muestreo : 03/02/2014
 Fecha de Ingreso : 03/02/2014
 Fecha de Salida : 12/02/2014

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm				meq/100ml				ppm			
	Identificación	Area	pH	NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
70526	Vermi Compost (V)		6,3 LAc	14 B	11 M	0,71 A	9 A	1,4 M	7 B	4,9 M	8,3 A	122 A	11,1 M	0,08 B
70527	Jacinto de Agua (JA)		6,3 LAc	14 B	10 M	0,83 A	8 M	1,1 M	2 B	4,0 M	9,9 A	137 A	10,7 M	0,10 B
70528	50% Jacinto Agua+50% Vermi		6,3 LAc	14 B	11 M	0,51 A	9 A	1,3 M	14 M	3,5 M	7,9 A	128 A	11,8 M	0,23 B
70529	Testigo		6,2 LAc	20 M	15 M	0,39 M	7 M	0,9 B	13 M	2,6 M	7,4 A	135 A	8,7 M	0,30 B



INTERPRETACION

pH		Elementos de N a B	
MAc = Muy Acido	EAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	B = Bajo
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAI = Media. Alcalino	M = Medio
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	AI = Alcalino	A = Alto

METODOLOGIA USADA

pH	= Suelo: agua (1,2,5)	EXTRACTANTES
N,P,B	= Colorimetría	
S	= Turbidimetría	
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
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 Teléf: 052 783044 suelos.ceep@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

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

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre :	Ana Espinoza (La Playita)		
Provincia :	Cotopaxi		
Cantón :	La Maná		
Parroquia :			
Ubicación :			

PARA USO DEL LABORATORIO			
Cultivo Actual :	Nabo		
Nº de Reporte :			
Fecha de Muestreo :	03/02/2014		
Fecha de Ingreso :	03/02/2014		
Fecha de Salida :	12/02/2014		

Nº Muest. Laborat.	meq/100ml			ds/m		C.E.		M.O.		Ca	Mg	Ca+Mg	Σ Bases	RAS	CI	Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na	dS/m	C.E.	M.O.	Mg	K	ppm							Arena	Limo	
70526						5,3	A	14,65	11,11	6,4	1,97	14,65	11,11					
70527						3,3	M	10,96	9,93	7,2	1,33	10,96	9,93					
70528						3,4	M	20,20	10,81	6,9	2,55	20,20	10,81					
70529						3,3	M	20,26	8,29	7,7	2,31	20,26	8,29					



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

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

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

[Signature]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
 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 : Luna Ricardo Ing.
 Dirección :
 Ciudad : Quevedo
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : La María (s)
 Provincia : Los Ríos
 Cantón : Quevedo
 Parroquia :
 Ubicación :

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

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	meq/100ml				ppm						
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
68214	Muestra 1		5,8 MeAc	18 B	8 B	0,60 A	7 M	1,1 M	14 M	1,7 B	6,9 A	108 A	4,0 B	0,24 B

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

INTERPRETACION

pH		Elementos de N a B	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	RC = Bajo	
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	Medio	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Alto	

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B = Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S = Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	B,S



[Signature]

LIDER 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.ceip@iniap.gob.ec



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

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

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : La Maria
 Provincia : Los Rios
 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° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m		Ca		Mg		Ca+Mg		K		Σ Bases		Cationes		Aniones		Clase Textural				
	Al	AI	Na	C.E.	Mg	K	Mg	K	Mg	K	Σ	RAS	CI	Arenal	Limo	Arcilla	ppm	(meq/l)½	ppm	CI	Arenal	Limo	Arcilla	
68214					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				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	NS = No Salino	MS = Muy Salino	MS = Salino	C.E.	= Conductividad Eléctrica	C.E.	= Conductímetro
B = Bajo	LS = Lig. Salino	M = Medio	A = Alto	M.O.	= Materia Orgánica	M.O.	= Titulación de Wellley Black
M = Medio				AF-H	= Relación de Adsorción de Sodio	AF-H	= Titulación con NaOH
T = Tóxico							

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

ANEXO 3. SIEMBRA DE LAS HORTALIZAS



ANEXO 4. APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES



ANEXO 5. TOMA DE DATOS



ANEXO 6. COSECHA DE LAS HORTALIZAS



ANEXO 7. PESADO DE LAS HORTALIZAS

