



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

INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HORTALIZAS DE HOJA CON TRES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA LA VACA QUE RÍE, RECINTO SANTA LUCIA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS.”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA AGROPECUARIA

AUTORA:

EVA DAYCI EDITH DAZA RUIZ

DIRECTORA DE TESIS:

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS MSc

QUEVEDO - ECUADOR

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Eva Dayci Edith Daza Ruiz**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Eva Dayci Edith Daza Ruiz

CERTIFICACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

La suscrita, **Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada Eva Dayci Edith Daza Ruiz, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario titulada “**Comportamiento Agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos Orgánicos en La Finca La Vaca que Ríe, Recinto Santa Lucia, Parroquia El Rosario, Cantón El Empalme, Provincia del Guayas.**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos. MSc.
DIRECTORA DE TESIS



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

TEMA:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HORTALIZAS DE HOJA CON TRES ABONOS ORGÁNICOS EN LA FINCA LA VACA QUE RÍE, RECINTO SANTA LUCIA, PARROQUIA EL ROSARIO, CANTÓN EL EMPALME, PROVINCIA DEL GUAYAS.”

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

**Ing. Mariana Reyes Bermeo, Msc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**MIEMBRO TRIBUNAL TESIS
Ing. Antonio Álava Murillo, Msc**

**MIEMBRO TRIBUNAL TESIS
Ing. Francisco Espinosa Carrillo, Msc**

QUEVEDO – ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

Doy gracia a Dios por haberme dado la vida hasta este día, su dirección y fuerza y por su misericordia haberme enseñado el camino correcto en la vida.

A la **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos y compañeros de aula me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano de Luna, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante en beneficio de los estudiantes.

Al Eco. Roger Yela Burgos, MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Lauden Geobakg Rizzo Zamora MSc., Coordinador de la Carrera Agropecuaria.

A mi Directora de tesis Ing. María Del Carmen Samaniego Armijos. Quien fue la que me guio y impartió su tiempo, por brindarme su apoyo incondicional, su amor y esmero por trasmitirme sus valiosos conocimientos sin egoísmos en todo el transcurso del trabajo de tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dejo plasmado en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi Dios por darme la oportunidad de ser una profesional para poder alcanzar esta meta en mi vida y con su fuerza y poder para traspasar barreras que un momento pasaron por mi mente no poder, pero gracias a la fe puesta en El puedo decir que todo lo puedo en Cristo que me fortalece. A mi familia que fue la base para poder llegar hasta donde he llegado.

Eva.

ÍNDICE

Contenido	Pag
Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derecho...	ii
Certificación de la Directora de Tesis	iii
Tribunal de Tesis	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice...	vii
Resumen ejecutivo...	xviii
Abstrat	ix
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1 General	3
1.2.2 Específicos	3
1.3 Hipótesis	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO	5
2.1 Fundamento teórico	5
2.2. Cilantro.	6
2.2.1 Origen y distribución geográfica.	5
2.2.2 Clasificación de hortalizas	5
2.2.3 Descripción taxonómica	5
2.2.4 Diversidad genética	6
2.2.5 Descripción botánica	6
2.2.6 Agroecología	7
2.2.7 Riego	7
2.2.8. Requerimiento climático	7
2.2.8.1 Temperatura	8
2.2.9. Prácticas culturales	8
2.2.9.1 Preparación del terreno	8
2.2.9.2 Siembra	8
2.2.10 Fertilización	9
2.2.11. Fito sanidad	9
2.2.11.1 Plagas	9
2.2.11.2 Enfermedades	9

	Pag	
2.2.12.	Maleza	10
2.2.14	Recolección de frutos	10
2.2.15	Recolección de semilla	10
2.2.16	Recolección de la hoja	10
2.2.17.	Cosecha y rendimiento	10
2.3.	Perejil	11
2.3.1	Origen y distribución geográfica	11
2.3.2	Descripción taxonómica	11
2.3.3	Diversidad genética	12
2.3.4.	Descripción botánica	12
2.3.5	Poder germinativo	12
2.3.6	Agroecología	13
2.3.7	Riego	13
2.3.8	Prácticas culturales	13
2.3.9	Cosecha y rendimiento	14
2.3.10	Recolección y conservación	14
2.3.11	Insectos plaga del cultivo	15
2.3.11.1	Pulgones	15
2.3.11.2	La mosca del apio	15
2.4	Apio	16
2.4.1	Origen y distribución geográfica	16
2.4.2	Descripción taxonómica	16
2.4.3	Diversidad genética	17
2.4.4.	Descripción botánica.	17
2.4.4.1	Raíz	17
2.4.4.2	Tallo	17
2.4.4.3	Hojas	17
2.4.4.4	Flores	17
2.4.4.5	Fruto	18
2.4.4.6	Semilla	18
2.4.5	Periodo vegetativo	18
2.4.6	Agroecología	18
2.4.7	Riego	19
2.4.8	Abonado	19
2.4.9.	Requerimiento Edafoclimáticos	19
2.4.9.1	Temperatura	19
2.4.9.2	Humedad relativa	20
2.4.9.3	Suelo	20
2.4.10	Particularidad del cultivo	21
2.4.10.1	Preparación del suelo y siembra	21
2.4.10.2	Distancia de siembra	21

	Pag.	
2.4.10.3	Binas y aporcados	21
2.4.10.4	Escardas	22
2.4.11.	Plagas y enfermedades	22
2.4.12	Recolección	22
2.4.13	Pos cosecha	22
2.4.13.1	Calidad	23
2.4.13.2	Temperatura optima	23
2.5	Lechuga	24
2.5.1	Origen	24
2.5.2	Taxonomía y morfología.	24
2.5.3	Diversidad genética	25
2.5.4	Descripción botánica.	25
2.5.4.1	Raíz	25
2.5.4.2	El tallo	26
2.5.4.3	Hojas	26
2.5.4.4	Semillas	26
2.5.5	Agroecología	26
2.5.6	Riego	27
2.5.7	Requerimientos Edafoclimáticos.	27
2.5.7.1	Clima	27
2.5.7.2	Temperatura.	27
2.5.7.3	Humedad relativa.	28
2.5.8	Particularidades del cultivo.	28
2.5.8.1	Semillero.	28
2.5.8.2	Preparación y labranza de la tierra	28
2.5.8.3	Plantación.	29
2.5.8.4	Aporques	30
2.5.8.5	Blanqueo.	30
2.5.8.6	Malas hierbas.	30
2.5.9	Recolección.	30
2.5.10	Almacenamiento.	31
2.5.11	Cosecha:	31
2.5.12	Plagas y enfermedades Plagas:	32
2.5.12.1	Pudrición Gris	32
2.5.13.	Insecticidas Foliares	32
2.5.13.1	Acción fitosanitaria Neem X:	32
2.5.13.2	Nombre común:	32
2.5.13.3	Mecanismo de acción	33
2.5.13.5	Phyton	33
2.5.13.6	Nombre común	34

	Pag	
2.5.13.7	Mecanismo de acción	34
2.5.13.8	Compatibilidad	34
2.5.13.9	Toxicidad	34
2.5.13.10	Presentaciones	35
2.5.14.	Fungicida edáfico	35
2.5.14.1	Trichoeb	53
2.5.14.2	Nemateb	35
2.5.15	Abonos orgánicos	36
2.5.15.1	Humus de lombriz	36
2.5.15.2	¿Qué beneficio produce el humus?	36
2.5.15.3	¿Cómo saber la cantidad de humus que tiene el suelo?	36
2.5.15.4	Valores micro-orgánicos	37
2.5.15.5	Valores fitohormonales	38
2.5.15.6	La auxinas	38
2.5.15.7	La giberelinas	38
2.5.15.8	La Citoquininas	38
2.5.15.9	Valores nutritivos	38
2.5.16.	Dunger compost	39
2.5.16.1	Utilización	04
2.5.17.	Fertilización orgánica	40
2.5.17.1	Newfol-plus	40
2.5.17.2	Origen Newfol-plus	41
2.5.17.3	Función de los aminoácidos	41
2.5.17.4	Beneficio del Newfol-plus	41
2.5.17.5	Presentación	42
2.5.17.6	Composición Newfol-calcio	42
2.5.17.7	Compatibilidad	43
2.5.17.8	Toxicidad	43
2.5.18.	Otras investigaciones	43

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

		50
3.1.	Materiales y métodos	51
3.1.1.	Localización y duración de la investigación	51
3.1.2.	Condiciones meteorológicas	51
3.1.3	Materiales y equipos	51
3.1.4	Tipo de la investigación	54
3.1.5	Factores bajo estudio	54
3.1.6	Descripción de las hortalizas (Apio, cilantro, perejil y lechuga)	54

	Pag	
3.1.7.	Diseño de la investigación	54
3.1.7.1	Diseño experimental	55
3.1.8	Variables a evaluar	55
3.1.9	Esquema del análisis de varianza	56
3.1.10	Delineamiento experimental	56
3.1.11	Manejo experimental	56
3.1.11.1	Toma de muestra del suelo	56
3.1.11.2	Construcción de invernadero	57
3.1.11.3	Propagación de las plantas	57
3.1.11.4	Distribución del terreno	57
3.1.11.5	Preparación del terreno.	58
3.1.11.6	Siembra y trasplante	58
3.1.11.7	Fertilización foliar	59
3.1.11.8	Riego	59
3.1.11.9	Control Fitosanitario.	59
3.1.11.10	Cosecha.	59
3.1.12.	Análisis económico.	59
3.1.12.1	Ingreso bruto por tratamiento	60
3.1.13.	Costos totales por tratamiento	60
3.1.13.1	Beneficio neto (BN)	60
3.1.13.2	Relación Beneficio Costo	
CAPÍTULO IV		61
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.1	Resultado y discusión	62
4.1.2	Costos de producción y análisis económico	72
4.1.3	Análisis económico	
CAPÍTULO V		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		76
5.1	Conclusiones	77
5.2	Recomendaciones	79
CAPÍTULO VI		81
BIBLIOGRAFÍA		
6.1	Literatura citada	82
CAPÍTULO VII		88
ANEXOS		89

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	Clasificación De Las Hortalizas.....	51
2	Condiciones meteorológicas de la finca la Vaca que Ríe, recinto.... Santa Lucia, parroquia el Rosario, Cantón El Empalme.....	51
3	Descripción de los materiales y equipos que se utilizó en el comportamiento agronómico del apio, cilantro, perejil y lechuga con tres abonos orgánicos en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	51
4	Descripción de los abonos utilizados en el apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	52
5	Descripción de los tratamientos aplicados en el apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	52
6	Análisis de varianza del apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	53
7	Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el apio en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	60
8	Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el perejil en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	62
9	Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el cilantro en La Finca La Vaca Que Ríe, Cantón El Empalme, Provincia Del Guayas.....	64
10	Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.....	66
11	Análisis de costos en los cultivos de apio, (<i>Apium graveolens</i>) cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>), perejil (<i>Petroselinum sativum</i>). y lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) por hectárea en la finca la Vaca que ríe en el cantón el Empalme.....	67

12	Análisis económico por hectárea en el cultivo del apio, (<i>Apium graveolens</i>) en la finca la Vaca que ríe cantón en El Empalme.....	70
		Pag
13	Análisis económico por hectárea en el cultivo del perejil (<i>Petroselinum sativum</i>) en la finca la Vaca que ríe.....	70
14	Análisis económico por hectárea en el cultivo del cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>) en la finca la Vaca que ríe cantón en El Empalme.....	71
15	Análisis económico por hectárea en el cultivo del lechuga (<i>Coriandrum sativum</i>) en la finca la Vaca que ríe cantón en El Empalme.....	71

ÍNDICE DE ANEXOS

Cuadro		Pág.
1	Croquis de ubicación geográfica del trabajo de campo	88
	Ubicación de las parcelas en el campo, En La Finca La Vaca Que Ríe, Recinto Santa Lucia, Parroquia El Rosario, Cantón El Empalme, Provincia Del Guayas.	89
2	Informes de laboratorio	90
3	Cuadros de análisis de varianza	94
4	Imágenes	118
5		134

RESUMEN EJECUTIVO

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. Se determinó el comportamiento agronómico del apio, mejor altura la obtuvo T1 (humus) con 31,27 (cm) en 30 días y en 60 días con 39,93 (cm). Diámetro de tallo presento T3 (humus más Jacinto de agua) 1,93 (cm).

Numero Ramas, lo obtuvo el T3 (humus más Jacinto de agua) 12,67 ramas, El mejor peso con el T2 (Jacinto de agua) 312,86 (g) y el Rendimiento con T2 (Jacinto de agua) 4,50 (th⁻¹). 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 4,15 th⁻¹.

Cilantro: altura de la planta presento el T2 (Jacinto de agua) 22,93 (cm) en 30 días y en 60 días con el T3 (humus más Jacinto de agua) 62,13 (cm). Diámetro de tallo con el T1 (humus) y T2 (humus más Jacinto de agua) 2,87 (cm), número de Ramas, T3 (humus más Jacinto de agua) 7,27 ramas, Peso con el T1 (humus) 17,13 (g) y el Rendimiento con el T1 (humus) 7,78 th⁻¹. Lechuga: con la Altura de la planta presento el T1 (humus) 25,20 (cm).

Largo de hoja el T1 (humus) 22,93 (cm) Ancho de hojas T2 (Jacinto de agua) 22,93 (cm) Diámetro de tallo T3 (humus más Jacinto de agua) 5,53 (cm) Peso con el T1(humus) 318,33 (g) Rendimiento con el T1(humus) 3,18 th⁻¹

ABSTRAT

Was this investigation carried out in the Property The Cow that Laughs canton The Connection county of the Guayas whose coordinates are 1°2'35.3" south Latitude and 79°46'42.1" of longitude west. A design was used (DBCA), with four treatments and three repetitions. The agronomic behavior of the celery, better height was determined T1 he/she obtained it (humus) with 31,27 (cm) in 30 days and in 60 days with 39,93 (cm). shaft Diameter presents T3 (humus more Hyacinth of water) 1,93 (cm).

I number Branches, the T3 obtained it (humus more Hyacinth of water) 12,67 branches, The best weight with the T2 (Hyacinth of water) 312,86 (g) and the Yield with T2 (Hyacinth of water) 4,50 (th?1). Parsley: height of the plant with the T1 (humus) 24,53 (cm) in 30 days and 60 days with T1 (humus) 39,47 (cm). shaft Diameter with the T1 (humus) 1,79 (cm), I Number of Branches, with the T1 (humus) 11,67 branches. I weigh with the T1 (humus) 288,20 (g), the Yield with the T1 4,15 th?1.

Cilantro: height of the plant presents the T2 (Hyacinth of water) 22,93 (cm) in 30 days and in 60 days with the T3 (humus more Hyacinth of water) 62,13 (cm). shaft Diameter with the T1 (humus) and T2 (humus more Hyacinth of water) 2,87 (cm), number of Branches, T3 (humus more Hyacinth of water) 7,27 branches, Weight with the T1 (humus) 17,13 (g) and the Yield with the T1 (humus) 7,78 th?1. Lettuce: with the Height of the plant I present the T1 (humus) 25,20 (cm).

Largo de hoja el T1 (humus) 22,93 (cm) Ancho de hojas T2 (Jacinto de agua) 22,93 (cm) Diámetro de tallo T3 (humus más Jacinto de agua) 5,53 (cm) Peso con el T1(humus) 318,33 (g) Rendimiento con el T1(humus) 3,18 th⁻¹

CAPÍTULO 1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El término hortalizas nombra a un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparada. Etimológicamente proviene del latín: Hortus: huerto, jardín Colere: cultivar. Las hortalizas en general constituyen cultivos altamente rentables, no requieren de gran extensión de terreno ni tampoco de fuertes inversiones; poseen un período vegetativo relativamente corto y gran aceptación en el mercado. Para reducir el impacto de los agroquímicos sobre el ambiente y la calidad de los productos, se recomiendan sistemas de producción orgánica que reduzcan o supriman el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, hormonas y reguladores de crecimiento inorgánicos. Precautelando la salud de los consumidores

La importancia fundamental del uso de abonos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Los abonos orgánicos calientan el suelo y favorecen el desarrollo de las raíces, principal vía de nutrición de plantas; en las tierras en donde no existen su presencia, el suelo se vuelve frío y de pésimas características para el crecimiento.

España es el mayor exportador de hortalizas en el mundo, China y Estados Unidos. En lo que respecta al consumo, China es el mercado más grande del mundo, con 378 millones de toneladas consumidas por año. En el Ecuador de las 2, 600,000 hectáreas de superficie cultivada que tiene el país, la horticultura esta principalmente en la sierra, con una participación del 86%, y el resto en la costa ecuatoriana 13% y en el oriente (1%). Las provincias productoras son: Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha y Cotopaxi.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Determinar el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la finca la Vaca que Ríe, recinto Santa Lucia, parroquia el Rosario, Cantón El Empalme, Provincia del Guayas.

1.2.2. Específicos

- Evaluar las hortalizas de hojas: Apio, cilantro, perejil, lechuga con abonos orgánicos
- Comparar la utilización de abonos orgánicos en la producción de Apio, cilantro, perejil, lechuga en los tratamientos en estudio.
- Establecer el nivel de rentabilidad del Apio, cilantro, perejil, lechuga en los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

La aplicación de abono orgánico Jacinto de agua 50000 kg/ha mejorará la producción de lechuga.

El abono orgánico humus 25000 kg /ha más Jacinto de agua 25000 kg /ha presentará mayor rentabilidad en el cultivo de lechuga.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Cilantro

2.1.1. Origen y distribución geográfica

Probablemente es originario del Mediterráneo Oriental (Grecia) y de Oriente Medio. Su nombre se menciona en la Biblia, donde el color del maná se compara con el cilantro. Los romanos, quienes lo utilizaban en la cocina y la medicina, lo introdujeron en Gran Bretaña y fue ampliamente utilizado en la cocina inglesa hasta el Renacimiento, Las partes utilizables de la planta son los frutos, las hojas y las raíces. Las frutas y las hojas poseen un sabor totalmente diferente. El secado destruye la mayor parte de la fragancia de las hojas, **Maroto J.V, (1990)**.

2.1.2. Clasificación de hortalizas

Cuadro 1. Clasificación de las hortalizas

Familias agrícolas		
Solanáceas	Liliáceas	Quenopodiáceas
Patata	Ajo	Acelga
Berenjena	Cebolla	Espinaca
Tomate	Puerro	Remolacha
Pimiento	Esparrago	
Compuestas	Umbelíferas	Cucurbitáceas
Escarola	Zanahoria	Calabaza
Alcachofa	Perejil	Pepino
Lechuga	Apio	Sandia
		Melón
Crucíferas	Leguminosas	Gramíneas
Brócoli	Haba	Maíz
Col		Avena
Coliflor		Cevada
Nabo		Trigo
Rábano		Arroz

En el país la superficie sembrada de cilantro se ha incrementado en los últimos años, por ejemplo, en 1977 se sembraron 139 hectáreas; en 1978, 250 hectáreas; en 1980, 1,208 hectáreas; y en 1982, 1316, con una producción de 577, 1,262, 6,691 y 11,930 toneladas respectivamente **Tamaro, (1988)**.

2.1.3. Descripción taxonómica

El cilantro es una planta completa de ciclo corto que se ubica taxonómicamente de la siguiente manera.

Nombre científico: Coriandrum Sativum L.

Nombre común: Culantro

Sistemática

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledonea

Orden: Umbeliflorae

Familia: Umbelíferae

Género: Coriandrum

Especie: Sativum L.

Enciclopedia agropecuaria, (2001).

2.2.4. Diversidad genética

Las variedades de apio hay que diferenciarlas en dos grandes grupos: variedades verdes, que necesitan la práctica de blanqueo si se quieren obtener pencas blancas, y variedades amarillas que no necesitan de esa práctica. Dentro de estas dos modalidades hay que distinguir las características siguientes: resistencia a la “subida” a flor, grueso de las pencas, altura de las pencas, peso medio de la planta, número medio de pencas por planta. Variedades verdes, Variedades amarillas **Balcaza L, (1997)**.

2.2.5. Descripción botánica

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

2.2.6. Agroecología

Planta herbácea que alcanza hasta un metro de altura, de tallo hueco en sus entrenudos; sus hojas, que constituyen la parte comestible, son alternas, de limbo muy dividido y con largos peciolo, y cuando están verdes segregan un olor fuerte, que desaparece cuando la planta se ha secado un poco y entonces toma un olor y un sabor más exquisito y agradable; sus flores son blancas. El desarrollo es apropiado en cualquier clima, pero su mejor rendimiento se da entre los 1000 y 1300 m.s.n.m. en suelos francos y franco arcilloso, bien drenado y rico en materia orgánica, tolera PH entre 5 y 7.5. **Maroto J.V, (1989).**

2.2.7. El riego

En cuanto al riego, no permitas que la planta se quede seca pero tampoco la encharques, ya que, con exceso de riego y poco drenaje se pudren las raíces y moriría. Su ubicación ideal es una ventana, por ejemplo en la cocina, y protegida del viento **Eco agricultor (2013).**

2.2.8. Requerimientos Climáticos

2.2.8.1. Temperatura

El cilantro requiere un clima templado, y aunque puede tolerar un clima templado-cálido, en éste experimenta una notable disminución del rendimiento. La concentración de aceite esencial en los frutos disminuye a temperaturas superiores a 21° C, siendo la temperatura óptima para la hinchazón del grano entre 15-18° C. Es poco exigente en suelos, pudiendo crecer en los francos, silíceo-arcillosos, algo calcáreo, ligero, fresco, permeable, profundo e incluso en los ligeramente ácidos, prefiriendo los calizos. Normalmente crece en regiones áridas, aunque se cultiva bien bajo riego **Joystick, (2006)**.

Temperatura. Las bajas temperaturas, y con poco suministro de agua, disminuye la calidad de las hojas porque disminuye el contenido de aceite esencial, tamaño, aromaticidad y las vitaminas. Es muy susceptible a las heladas cuando se encuentra en etapa de formación de semillas, debido a esto las plantas pueden llegar a reducir hasta un 45 % en el rendimiento de semilla **Marín, (2010)**.

2.2.9. Prácticas culturales

2.2.9.1. Preparación Del Terreno

Preparación del terreno. Primeramente se barbecha el terreno a 50 cm. de profundidad posteriormente, se realiza una labor de rastreo no muy profunda (20 cm. aproximadamente), combinada con un rodillo compresor, esto es para desmoronar bien los terrenos; para así preparar una buena cama de siembra **Aguirre, (1978)**.

2.2.9.2. Siembra

La mejor época del año para sembrar cilantro es la primavera, después de que

haya pasado las últimas caídas de temperatura del año. Es conveniente tener en cuenta que las plantas de cilantro no vivirán todo el año, por lo que se pueden cultivar de forma sucesiva, y así disfrutar de ella por más tiempo. Aunque el cilantro es una planta fácil de cultivar, y no da muchos problemas para germinar, recomendamos utilizar tierra relativamente suelta y sobretodo que tenga buen drenaje, porque no sobrevive en terrenos encharcados.

Se pueden hacer semilleros, o sembrar directamente donde se cultivará definitivamente. Para hacer un semillero se puede utilizar un recipiente de poca profundidad entre 5 y 10 cm y con agujeros para que drene el agua, lleno de tierra fresca. Las semillas o frutos secos se plantan a poca profundidad de 1 cm haciendo agujeros con el dedo en la tierra, depositando una semilla por agujero y cubriendo con tierra cuidadosamente, después se debe regar con agua todo el semillero.

Las plantas que brotan aparecen en la superficie entre 10 y 15 días después de la plantación, primero tienen dos hojas pequeñas y fuertes, y a partir de una o dos semanas deben aparecer las primeras hojas pecioladas características del cilantro joven. Aunque el cilantro es una planta que necesita luz, las primeras semanas de crecimiento conviene no exponerlas a muchas horas de sol directo, una vez están fuertes y tienen más de seis hojas, ya pueden recibir más tiempo de sol, y crecerán más rápidamente, y estarán listas para el trasplante en el caso de que se haya hecho un semillero **Tamaro, (1988)**.

2.2.10. Fertilización

En el momento de la labor del suelo se realizará el estercolado. La fertilización mineral, dependerá de la riqueza del suelo. En general ésta comprende de 60 a 80 unidades de nitrógeno, en cobertera, en dos veces en forma amoniacal; de 80 a 100 unidades de ácido fosfórico, en el momento de la labor, preferentemente en forma de superfosfato de cal; de 100 a 120 unidades de potasa, en forma de sulfato potásico **Joystick, (2006)**.

2.2.11. Fitosanidad

2.2.11.1. Plagas

Pulgón (*Rhopalosiphum pseudobrassicae* Davis). Es la plaga mayor. Es chupador de savia y puede transmitir virus o enfermedades; se controla con aspersiones de malathion, dimetoato o iometon. **Maroto J.V, (1990).**

2.2.11.2. Enfermedades

Aunque no se detectan muchas enfermedades, se podrían presentar por alta humedad los hongos cercospora sp. Y *Collectotrichum* sp., que se controlan con aplicaciones de mancoceb y propined. **Maroto J.V,(1990).**

2.2.12. Maleza

El control de estas debe realizarse después de 15 a 20 días de brotar la semilla. Entre las que compiten con el cultivo esta verdolaga, malua (*Malachra, Alceifolia* L.), pata de gallina (*Heussine indica* L.), bledo, coquito, guinea indica o *cactylon* L., Pers.). Se recomienda usar herbicidas, como gesagar, dual y cotocan, o desmalece manual. **Maroto J.V,(1990).**

2.2.13 Recolección

2.2.14. Recolección de Los frutos

El cilantro se recoge poco antes de madurar, cuando la superficie de éstos tiene un color marrón-rojizo. **Maroto J.V, (1989).**

2.2.15. Recolección de la semilla

-Para recolectar las semillas de cilantro se deben cubrir sus flores con pequeñas bolsitas de plástico y después agitar suavemente. Las semillas se desprenderán y quedarán en las bolsitas. **Balcaza, L, (1997).**

2.2.16. Recolección de la hoja

-Para la producción de hojas, se llevará a cabo antes de la aparición del tallo, para evitar las semillas precoces. -Las hojas se deben dejar secar en ramilletes en un lugar seco y aireado. La planta en fresco tiene mal olor, pero al secarse sus hojas desprenden un aroma suave. **Balcaza L, (1997).**

2.2.17. Cosecha y rendimiento

Las hojas frescas de cilantro se pueden aprovechar durante varios meses, si se tienen algunos cuidados básicos para mantener la planta adulta saludable. Teniendo en cuenta los riegos constantes, cuidando no excederse, porque el exceso de agua en la tierra es uno de los pocos enemigos de la planta de cilantro, y cuidando que reciba el máximo de luz durante su adultez. Las hojas de cilantro pierden la mayor parte de su perfume a poco tiempo de ser cortadas.

Por esto es una gran ventaja tener una planta cerca, y es más gratificante aun si la hemos cultivado nosotros mismos. Se pueden ir arrancando hojas para el consumo diario, con la mano o unas tijeras de cocina, y la planta seguirá creciendo y produciendo más. La planta de cilantro tiene dos tipos diferentes de hojas, las primeras son pecioladas en forma de abanico. Más ancha y dentadas que son las que comúnmente se consumen frescas. Cuando la planta es más adulta sus hojas más altas son delgadas.

Y se bifurcan en varios segmentos, similares a las del hinojo o el eneldo que son también de la familia de las apiáce. Para aprovechar los frutos del cilantro que a veces son mal llamados semillas, hay que secarlos. Como explicamos en el apartado 1 del manual, se deben cortar las plantas adultas cuando los frutos están madurando y tienen un color amarillo-rojizo. Una vez secos los frutos se pueden usar como condimento o guardar para la próxima plantación. **Tamaro, (1988.)**

El cilantro está listo para cosechar al llegar a una altura de 4 a 6 pulgadas, algo que puede tomar entre 40 a 60 días después de la siembra. Puede tomar hasta 120 días para producir la semilla madura **Marín, (2010)**.

2.2. Perejil

2.3.1. Origen y distribución geográfica

El perejil (*Petroselinum sativum*) es una planta herbácea de la familia de las Umbelíferas. Es ampliamente utilizada por todo el mundo y generalmente se cultiva para ser usada como condimento. **Maroto, J.V, (1990)**.

2.3.2 Descripción taxonómica

Nombre científico: *Petroselinum sativum*

Nombre común: *Perejil salvaje*

Sistemática

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledonea

Orden: Umbeliflorae

Familia: Umbelíferae

Género: *Pretoselinum*

Especie: *Sativum Hoffmann*

Enciclopedia Agropecuaria. (2001).

2.3.3. Diversidad genética

Las variedades más conocidas son el común, crespo, crespo enano y el liso. Aunque puede sembrarse todo el año **Michael Pollock, (2003)**.

2.3.4. Descripción botánica

El perejil, Es una planta labrada en casi todos los huertos y es muy estimada por sus propiedades aromáticas y medicinales. Es una planta bienal si cultivara, perenne si al estado espontáneo. La planta de perejil es provista de fustes erguidos, tubulares que pueden alcanzar 70 cm de altura. La raíz a fittone abultado y carnosos. Las hojas, llevadas de los largos pecíolos, son endentecidas y subdivididas en tres segmentos y de forma ligeramente triangular. Las flores del Perejil que comparecen al segundo año de cultivo. Los tallos florales, es reunido en umbelas, bastante pequeños y de color blanco-verde que comparecen de verano y producen pequeñas semillas ovaladas, aplastados de color gris-moreno recorrido por estriaciones verticales **Elicriso, (2013)**

2.3.5. Poder germinativo

Por siembra directa, empleándose de 15 a 20 kilos de semilla por hectárea, o bien en semillero. La siembra puede efectuarse desde últimos de febrero hasta septiembre. La germinación es muy lenta, tardando casi un mes en aparecer las plantitas, debiéndose mantener el suelo continuamente húmedo. La tardanza en germinar es debido a que en realidad lo que se siembra es el fruto, pequeños aquenios que cada uno contiene una diminuta semilla debiéndose pudrir su cubierta por la humedad, hasta que llegue está a la semilla. Además, debemos tener en cuenta que en la cubierta de las semillas de perejil

Existen sustancias, como en el resto de las umbelíferas, que promueven la inhibición de la germinación hasta que las condiciones del ambiente son las óptimas para su germinación. Recientes ensayos tratan de averiguar cuáles son los tratamientos más adecuados para eludir esta defensa natural de las semillas y favorecer así su germinación **Hassell y Kretchman, (1997)**.

2.3.6. Agroecología

El perfil es extremadamente exigente en la calidad del suelo que debe ser rico en humus, muy fértil y suelto. Antes de la siembra debe ser arado para que las raíces puedan penetrar profundamente. Es un cultivo bienal que produce semilla al segundo año y bajo condiciones adecuadas resiste bien todos los climas, prefiriendo los fríos **Balcaza, L. (1997)**.

2.3.7. Riego

El cultivo de Perejil necesitará de riegos cortos y constantes que permitan asegurar una humedad constante. Siempre evitando encharcamientos **Huerta y jardín, (2011)**.

2.3.8. Prácticas culturales

Su propagación se realiza por semilla, de muy lenta germinación, pero puede acelerarse si se coloca entre dos capas de papel secante y manteniéndola en refrigerador unas dos semanas. Se siembran directamente en tierra, en surcos a 1 cm de profundidad y con distancias de 30 cm entre planta. Fuera del deshierbe y aporque, es necesario el riego continuo. El riego se realiza en dos ocasiones, cuando las plantas alcancen los 8cm y luego a los 20 cm. Para su cultivo comercial se debe tener en cuenta la repetición de la siembra, por lo menos anualmente, para garantizar la obtención continua de semilla **Didck Raymond, (1990)**.

2.3.9. Cosecha y rendimiento

El perejil permite la recolección de unas pocas hojas cada vez y nunca antes que la planta tenga 20 cm de altura. Con esta poda utilitaria se favorece en su desarrollo. Cuando se cosecha, para el secado o aprovechamiento de toda planta, fruto y raíz incluidos, debe ser arrancado a mediados del verano en los países de la templada. Es necesario realizar el secado muy rápidamente, y es la única especie que requiere temperaturas superiores a los 80°C. Se seca en horno de puertas abierta y debe estar quebradizo antes de desmenuzarlo **Balcaza L, (1997)**.

2.3.10. Recolección y conservación

La recolección del perejil cultivado se producirá entre los meses de mayo a octubre, en 5 o 6 cortes anuales con al menos dos meses entre siegas, recogiendo tallos, hojas y raíces, estas últimas habitualmente consumidas como hortalizas en la variedad de perejil Gigante. Comienza a realizarse a los dos o tres meses de vida de las plantas cuando sus tallos presentan al menos 6 hojas enteras.

Los peciolos (rabillos que unen las hojas con el tallo) empiezan a amarillear, segando los campos a ras del suelo para confeccionar manojos de entre 20 y 25 plantas que van atándose. En cada corte se llegan a obtener de 5 a 10 Tm por hectárea, que proporcionan entre 400-800 kilos de hojas secas. El tratamiento para su conservación en seco se inicia con el lavado de las hojas y su secado por medio de corrientes de aire templado.

Para posteriormente trocearse, almacenándolas en grandes sacos para venta a granel o en recipientes de cristal si su destino es el mercado minorista. Las propiedades del producto seco disminuyen a medida que aumenta su tiempo de almacenamiento, por lo que es aconsejable consumirlo durante el año protegiéndolo del calor, la humedad y la luz directa **Michael Pollock, (2003)**.

2.3.11. Insectos plaga del cultivo

Por lo general, no se le conocen plagas específicas, debiendo el agricultor controlar las plagas polífagas de las hortalizas, tales como gusanos blancos, rosquillas, gusanos de alambres, etc. Para ello se pueden realizar tratamientos insecticidas a base de fonofos a razón de 0,2 gramos de materia activa por metro cuadrado. En el caso de continuar los ataques se recomienda el empleo de cebos envenenados repartidos a voleo, utilizando una mezcla de salvado y triclorfón a razón de 10 kilogramos del primero y 800 gramos del segundo amasados con 5 ó 6 litros de agua **Michael Pollock, (2003)**.

2.3.11.1. Pulgones

Atacan a la mayor parte de los órganos vegetales y especialmente al follaje. Se trata del pulgón de la zanahoria y los daños que causan principalmente se centran sobre las hojas, provocando deformaciones y reduciendo el crecimiento.

2.3.11.2. La mosca del apio

La larva mina el parénquima de las hojas, disminuyendo el valor comercial de la producción. **Japón, (1985).**

En los Estados Unidos se han detectado dos enfermedades foliares de origen bacteriano en el perejil, una con un óptimo de virulencia a 20 °C, *Pseudomonas syringae* pv. *apii*, muy importante, sobre todo, en el norte, la otra, *Pseudomonas cichorii*, causa estragos a temperaturas más elevadas (29 °C) y es terrible, sobre todo, en Florida. Los síntomas de ambas enfermedades son similares: manchas, en un principio de color amarillo muy vivo que.

Después, se tornan necróticas en su centro con un halo amarillo, que puede alcanzar 5 milímetros de diámetro. Es conveniente recurrir, principalmente en Florida, a tratamientos bactericidas regulares (cobre + fungicidas orgánicos), con una cadencia que puede variar hasta dos veces por semana en condiciones favorables a la enfermedad **Messiaen, (1995).**

2.3. Apio

2.4.1. Origen y distribución geográfica

Las zonas pantanosas de climas templados del centro de Europa y el oeste de Asia fueron el origen del apio silvestre, precursor del que hoy se cultiva para su comercialización, aunque esta afirmación presenta una serie de discusiones por parte de numerosos expertos que consideran a esta planta natural de países del ámbito Mediterráneo. El cultivo del apio parece remontarse al siglo IX a.C. Se trata de una hortaliza muy utilizada por civilizaciones como la egipcia, griega o romana, culturas que han introducido el cultivo de innumerables hortalizas, frutas y verduras en el sur de Europa. **Regmurcia, (2012)**

2.4.2 Descripción taxonómica

Nombre científico: *Apium graveolens. vac. dulce L.*

Nombre común: Apium

Sistemática

Reino: Vegetal

Sub clase: Angiospermae

Orden: Dicotyledonea

Familia: Umbeliflorae

Genero: Apium

Especie: Graveolens. Var dulce L.

Enciclopedia Agropecuaria. (2001)

2.4.3. Diversidad genética

Las variedades de apio hay que diferenciarlas en dos grandes grupos: variedades verdes, que necesitan la práctica de blanqueo si se quieren obtener pencas blancas, y variedades amarillas que no necesitan de esa práctica. Dentro de estas dos modalidades hay que distinguir las características siguientes: resistencia a la “subida” a flor, grueso de las pencas, altura de las pencas, peso medio de la planta, número medio de pencas por planta **Balcaza L, (1997).**

4.4.4. Descripción botánica

El apio presenta las siguientes características botánicas:

4.4.4.1. Raíz

Tiene raíz pivotante, potente y profunda, con raíces secundarias Superficiales **Erosky s.f, (2004)**

4.4.4.2. Tallo

Del cuello de la raíz brotan tallos herbáceos que alcanzan de 30 a 80 cm de altura. **Erosky s.f, (2004)**

4.4.4.3. Hojas

Las hojas son grandes que brotan en forma de corona; el pecíolo es una penca muy gruesa y carnosa que se prolonga en gran parte del limbo. En el segundo año emite el tallo floral. **Infoagro, (2007).**

4.4.4.4. Flores

Tiene flores blancas o moradas. **Sarli, (1980)**

2.4.4.5. Fruto

El fruto es un aquenio. **Erosky s.f (2004)**

2.4.4.6. Semilla

La semilla tiene una facultad germinativa media de 5 años; en un gramo de semilla entran aproximadamente 2.500 unidades **Infoagro, (2007)**

2.4.5. Periodo vegetativo

El apio es una planta bianual; su sistema de raíces no presenta un desarrollo considerable, es muy superficial y alcanza longitudes de 50 a 70 cm y de 20 a 30cm de ancho. Se reporta que la parte superior de la raíz se engrosa tornándose carnosa. En lo referente al tallo floral, éste puede alcanzar alturas de 60 a 100 cm; las hojas son imparipinnadas, pequeñas y de color verde intenso. Sus peciolos, que constituyen la parte comestible. Son largos y llegan a medir hasta 60 cm de longitud. Las semillas son muy pequeñas, llegando a medir de 1.0 a 1.5 mm de longitud. Época de siembra y cosecha: Aparentemente se puede explotar durante todo el año, destacando en este aspecto la región del Bajío; sin embargo, se recomienda utilizar algunos cultivares específicos en la época de

calor para disminuir el sabor amargo que la planta produce bajo condiciones cálidas. **Semillas eterno.com (2013)**

2.4.6. Agroecología

Adaptada en regiones situadas entre 1.500 2800 m.s.n.m con temperaturas entre 15-22 °C las temperaturas por debajo 12°C inducen forración prematura. Los suelos recomendados son profundos, francos bien drenados, rico en materia orgánica con pH entre 5.8-6,6. El apio es sensible a la deficiencia de boro y exigente en calcio. **Enciclopedia agropecuaria (2001)**

2.4.7. Riego

Teniendo en cuenta que uno de los orígenes es de zonas pantanosas y prefiere los suelos húmedos está claro que agua no debe faltarle. Con periodos de sequía el apio se resiente mucho así que aportes de agua continuados para mantener esa humedad son necesarios. ¡Ojo!, los extremos no son buenos. Un suelo húmedo no significa continuamente mojado, que a veces se confunde este término. Si lo encharcas estás perdido **Michael Pollock, (2003)**.

2.4.8. Abonado

Para obtener una buena producción y de buena calidad, es conveniente que el suelo esté bien estercolado. En el caso de los invernaderos, no debe aportarse estiércol si ya se estercoló el cultivo anterior, aunque si el siguiente cultivo lo precisa, pueden aplicarse 3 kg/m². Si no se aplica estiércol, es necesario aumentar el abonado nitrogenado y potásico, especialmente cuando los suelos sean ligeros. En el último mes de desarrollo, antes de la recolección, el nitrógeno debe estar disponible en cantidad suficiente en el suelo. Además, el apio es una planta muy sensible al déficit de boro, azufre y magnesio. En el abonado de fondo pueden aportarse, alrededor de 50 g/m² de abono complejo 8-15-15 y 15 g/m² de sulfato de potasio. Si los resultados del análisis de suelo muestran bajos niveles de boro y/o magnesio.

Estos pueden aplicarse a razón de 2 g/m² de producto a base de boro y 10-15 g/m² de sulfato de magnesio. Además es conveniente aportar unos 5 g/m² de azufre, debido a su elevada sensibilidad a la carencia de este elemento **Dick Raymond, (1990)**.

2.4.9. Requerimientos Edafoclimáticos

2.4.9.1. Temperatura

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas.

ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta -6 °C .Cuando soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia **Ministerio de agricultura, (2013)**.

2.4.9.2. Humedad Relativa

El sistema radicular es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero es que se incrementa la humedad ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan **Ministerio de agricultura, (2013)**.

2.4.9.3. Suelo

Los suelos preferidos son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. En los suelos humíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

En cultivos de primavera, se recomiendan los suelos arenosos, pues se calientan más rápidamente y permiten cosechas más tempranas. - En cultivos de otoño, se recomiendan los suelos francos, ya que se enfrían más despacio que los suelos arenosos. En cultivos de verano, es preferible los suelos ricos en materia orgánica, pues hay un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y el crecimiento de las plantas es más rápido **Ministerio de agricultura, (2013)**.

2.4.10. Particularidades del cultivo

2.4.10.1. Preparación del suelo y siembra

Deben realizarse varios pases en profundidad junto con el abonado de fondo y otras superficies para dejar el terreno en perfectas condiciones de drenaje. La siembra se realizara en primavera, una vez han pasado los peligros de heladas. Se realizara en semilleros protegidos del sol y a los que no les faltara humedad. La semilla requiere un tratamiento de pre germinación consistente en mantener húmedas a 20°C las semillas durante 2 – 3 días. El trasplante se efectuara a los 2 – 3 meses, cuando la planta tenga 4 – 5 hojas y sea lo más uniforme posible, con una altura de 10 – 12 cm. La siembra puede realizarse en macetas de turba, con que se consiguen ya plantas con cepellón **Balcaza L, (1997)**.

2.4.10.2. Distancia de siembra

Se aconsejan pinzar la planta trasplantada para reducir la transpiración y asegurara el enraizamiento. Se plantaran en surcos con una distancia de 35 – 40 cm entre ellos y una separación entre plantas de 15 -20 cm entre ellos y una separación entre plantas de 15 – 20 cm. Si se sesea aporcar el apio para blanquearlo, debe aumentarse la distancia entre surcos **Dick Raymond, (1990)**.

2.4.10.3. Binas y aporcados

Cuando se inicia el crecimiento vegetativo no conviene que el “corazón” de la planta se recubra con tierra, ya que se puede producir una parada vegetativa del crecimiento. Por esta razón, cuando se den al cultivo las labores de bina que sean necesarias, se evitará que caiga tierra en el centro de la planta; también en este estado de crecimiento no se harán labores de recalzar las plantas. En cambio, cuando el cultivo esté en pleno desarrollo, es conveniente aporcar las plantas; con esta operación se aumenta la longitud de las pencas **Infoagro, (2010)**.

2.4.10.4. Escardas

El apio no admite competencia con las malas hierbas al principio de la vegetación, ya que su crecimiento es lento; es necesario mantener limpio el suelo con labores de escarda. El apio es una hortaliza con el problema del desyerbe bastante bien resuelto; en este sentido se pueden aplicar las siguientes materias activas **Infoagro, (2010)**.

2.4.11 Plagas y enfermedades

Araña roja (*Tetranychus telarius*).

Gusano de alambre (*Agriotes lineatum*).

Minador (*Liriomyza trifolii*).

Mosca del apio (*Philophylla heraclei*).

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

Orugas (Distintas larvas de Lepiópteros).

Pulgón (Distintas especies de Áfidos).

Trips (*Thrips tabaci*).

Fusarium (*Fusarium oxisporum* var. *Apii*).

Mildiu vellosa (*Plasmopora nivea*) **Maroto, J.V. (1990)**.

2.4.12. Recolección

El apio se recolecta completo o bien por hojas a medida que se van necesitando. Es una hortaliza que puede congelarse muy bien para disponer de ella durante todo el año **Michael Pollock, (2003)**.

2.4.13. Pos cosecha

En postcosecha se realiza el siguiente manipulado:

- 1.-Limpieza: restos de tierra, exceso de hojas, brotes laterales y pecíolos defectuosos.
- 2.-Corte de los "tallos": en campo se cortan a 35 cm, en almacén a una longitud entre 27 y 30 cm. El corte debe realizarse siempre por encima del nudo.
- 3.-Lavado: se limpian las pencas mediante ducha de agua clorada, tras su escurrido y se procede al embolsado.
- 4.-Embolsado: se coloca un film o bolsa para proteger las pencas, recubriéndolas completamente, sin dejar al descubierto los extremos superiores de los tallos. Tras la realización del proceso anterior las pencas sufren una reducción de peso en torno al 30%, dando piezas de peso comprendidas entre 400-900 g, siendo los calibres más comerciales los que se encuentran entre 460-720 g **Infoagro, (2010)**.

2.4.13.1. Calidad

un apio de gran calidad tiene tallos bien formados, pecíolos gruesos, compactos (no significativamente abultados o arqueados), poco curvados, una apariencia fresca y color verde claro. Otros índices de calidad son el largo de los tallos y de la nervadura central de la hoja, ausencia de defectos tales como: corazón negro, pecíolos esponjosos, tallos florales y partiduras, así como ausencia de daños por insectos y pudriciones **Infoagro, (2010)**.

2.4.13.2. Temperatura óptima

La temperatura óptima es de 0°C. En condiciones óptimas, el apio debe mantener una buena calidad después de ser almacenado de 5 a 7 semanas. Generalmente, el apio es rápidamente enfriado y después conservado a 0-2°C. Si se va a almacenar durante un mes. Para mantener una buena calidad visual y sensorial, no es recomendable su almacenamiento a 5°C más de 2 semanas. Cierta crecimiento de los tallos interiores ocurre en postcosecha a temperaturas mayores de 0°C. -Humedad relativa óptima: oscila entre 95-100% **Infoagro, (2010).**

2.5. Lechuga

2.5.1. Origen

El origen de la lechuga no está muy claro. Algunos autores afirman que procede de la India, mientras que otros la sitúan en las regiones templadas de Eurasia y América del Norte, a partir de la especie *Lactuca serriola*. El cultivo de la lechuga comenzó hace 2.500 años. Era una verdura ya conocida por persas, griegos y romanos. Estos últimos tenían la costumbre de consumirla antes de acostarse después de una cena abundante para así poder conciliar mejor el sueño. Además, en esta época ya se conocían distintas variedades de lechuga. En la Edad Media su consumo comenzó a descender, pero volvió a adquirir importancia en el Renacimiento **Eroski, (2008).**

2.5.2 Taxonomía y morfología

La lechuga, pertenece a la familia de las compuestas y su nombre botánico es *Lactuca sativa*. Es una planta anual. La raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde.

Cuando la lechuga está madura, es cuando emite el tallo floral, que se ramifica. Las flores de esta planta son autógamias. Las semillas en algunas variedades

tienen un periodo de latencia después de su recolección, que es inducido por temperaturas altas. Muchas variedades germinan mal en los primeros dos meses después de su recolección **Maroto J.V, (1990)**.

Nombre científico: Lactuca sativa L.

Nombre común: Lechuga

Sistemática

Reino: Clase: Vegetal

Sub clase: Angiospermae

Orden: Dicotyledoneae

Familia: Campanulales

Género: Compositae

Especie: Lactuca
Sativa L.

Enciclopedia agropecuaria, (2001).

2.5.3. Diversidad genética

De acuerdo con la forma de la planta adulta, a las lechugas se les clasifica en tres clases: las que desarrollan cabeza (repolludas), las de hojas sueltas, y un tipo intermedio entre las dos anteriores. Dentro de las repolludas hay unas variedades de cabeza firme (L. sativa var. capitata Hart), compacta y de hojas frágiles, como Great Lakes e Imperial. Existen otras de cabeza poco apretada y más pequeñas, como las variedades Boston y Grifón. Las lechugas de hojas sueltas son de porte erecto, apropiadas para huertas caseras. Una variedad de éstas es la Simpson. A las lechugas de formación intermedia se les denomina romanas (L. sátira var. romana Hoart) y son de hojas espatuladas y poco apretadas. De esta clase son las variedades Dark Green, Cos y Parris **Michael Pollock, (2003)**.

2.5.4. Descripción botánica

2.5.4.1. Raíz

La raíz de la lechuga es de tipo pivotante, pudiendo llegar a medir hasta 30 cm. Esta hortaliza posee un sistema radicular bien desarrollado, estando de acuerdo la ramificación a la compactación del suelo; así un suelo suelto tendrá lechugas con un sistema radicular más denso y profundo que un suelo compacto **Michael Pollock, (2003)**.

2.5.4.2. El tallo

De la lechuga es muy corto y al llegar a la floración se alarga hasta un metro, desarrollando un capítulo de 15 a 25 flores de color amarillo, pequeñas, reunidas en anchas cimas corimbosas y con numerosas bracteolas **Maroto, (2001)**.

En todas las especies de lechuga se encuentra un jugo lechoso al interior del tallo; que da el nombre al género *Lactuca* al cual pertenece la lechuga, que viene de la palabra latina *lac*, que se refiere a dicho jugo. **H.Gordon, (1992)**.

2.5.4.3. Hojas

Sus hojas son basales numerosas y grandes en densa roseta, además ovales, oblongas, brillantes y opacas, dependiendo del tipo y variedad. En variedades de repollo, las hojas bajas son grandes y alargadas, que se van formando un repollo **Michael Pollock, (2003)**.

2.5.4.4. Semillas

Las semillas de lechuga es de color blanco o negro, pequeño, alargado de aproximadamente 3 mm de largo. En su base está el papus o vilano, que se desprende dejando el fruto limpio. Cada grano de semilla posee de 500 a 900 frutos **Dick Raymond, (1990)**.

2.5.5. Agroecología

El cultivo de lechuga en el Ecuador se lo realiza en zonas en donde se cuenta con una precipitación de 400 – 600 mm durante el ciclo del cultivo, 12 horas diarias luminosidad y una temperatura que va entre 12 y 18 °C. Este cultivo requiere de suelos Franco, franco arenoso y franco limoso, con buen drenaje, y con un pH de 5,5 a 7,0 para su buen desarrollo y producción. Entre las variedades más utilizadas en el Ecuador tenemos: Great Lakes 188, Chaparral, Great Lakes 366; Great Lakes 659 y Calmar. El ciclo de cultivo de esta hortaliza es de 100 – 150 días desde su germinación **Solagro, (2008)**.

2.5.6. Riego

En cuanto al riego, este es un factor de cuidado pero no de desvelo. Debe simplemente ser constante, no excesivo y bien suficiente ya entrado el verano. No debe correrse el riesgo de anegar la tierra. No olvidemos que la lechuga no posee un sistema radicular amplio y por ello, si bien el subsuelo no debe secarse tampoco debe encharcarse para evitar la aparición de hongos **Michael Pollock, (2003)**.

2.5.7. Requerimientos edafoclimáticos

2.5.7.1. Clima

Explica las siguientes condiciones agroecológicas para el cultivo de lechuga **Suquilanda, (2003)**.

2.5.7.2. Temperatura

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Este cultivo soporta peor las

temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta -6 °C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia **Infoagro, (2009)**.

2.5. 7.3. Humedad relativa

El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero es que se incrementa la humedad ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan **Infoagro, (2009)**.

2.5.8. Particularidades del cultivo

2.5.8.1. Semillero

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de poliestireno de 294 alvéolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas **Michael Pollock, (2003)**.

2.5.8.2. Preparación y labranza de la tierra

La preparación adecuada de la tierra depende del buen conocimiento de las especies de malezas prevalentes en el campo. Cuando predominan las malezas

anuales (crucíferas, Solanum, gramíneas) el objetivo es colocarlas en la superficie y fragmentarlas. Si las malezas no presentan semillas con latencia (Bromus spp.), es aconsejable la labranza profunda para enterrar las semillas. Si las semillas presentan latencia esta práctica es incorrecta ya que esas semillas serán viables cuando vuelvan a la superficie después de las operaciones de cultivo, **Labrada (1996)**.

Cuando se encuentran malezas de especies perennes son necesarias herramientas especiales según los distintos tipos de sistemas radicales. Las raíces pivotantes como Rumex spp, o las raíces con yemas como Cirsium spp. deben ser fragmentadas y para ello puede ser necesario un rotavador o un cultivador. Sin embargo, en el caso de presentar rizomas frágiles como Sorghum halepense es necesario arrancarlas del suelo y exponerlas en la superficie del suelo para su agotamiento.

Cuando se encuentran malezas con rizomas flexibles como Cynodon dactylon es necesario arrancarlas y retirarlas del campo, lo que puede ser hecho con un cultivador o una rastra. En el caso de los tubérculos como Cyperus rotundus o de bulbos como Oxalis spp. Deben ser cortadas cuando los rizomas están presentes y desenterrarlas para exponerlas a condiciones adversas como heladas o sequías. Esto puede ser hecho con arados de reja o de discos.

El arado de cincel es útil para drenar los campos húmedos y reducir la infestación de malezas higrofilas de raíces profundas (Phragmites spp., Equisetum spp., Juncus spp.). Estas son algunas de las razones por las cuales siempre es necesario contar con información confiable sobre las malezas. El éxito de muchas operaciones de control de malezas depende del momento de su ejecución **Forcella, (2000)**.

La oportunidad de las operaciones mecánicas es sin duda fundamental. Es necesario tomar acción contra las malezas anuales antes de que ocurra la dispersión de las semillas. La eficacia de la labranza contra las malezas perennes es mayor cuando las reservas de la planta se mueven en sentido

ascendente (p. ej., *Convolvulus arvensis* en primavera ya que en otoño hay más fragmentos de raíces) **Nogueroles y Zaragoza, (1999)**.

2.5.8.3. Plantación

La plántula se lleva al terreno de asiento aproximadamente a los 30 días después de la siembra, cuando la planta tenga unas 4-5 hojas verdaderas y unos 10 cm de altura. Previamente, se preparan los surcos y luego con un plantón se entierra la plántula con cepellón en el suelo, hasta la altura del cuello y luego se le arrima la arena. El marco de plantación suele ser de aproximadamente de 30 x 50 cm, dependiendo de la variedad **Agrolanzarote, (2012)**.

2.5.8.4. Aporques

Con la primera deshierba se realizará una labor de aporque para fijar bien la planta al suelo, evitar encharcamientos en suelos poco permeables y en caso de prolongada pluviosidad **Balcaza, L. (1997)**.

2.5.8.5. Blanqueo

Las técnicas de blanqueo empleadas en lechugas de hoja alargada (tipo Romana), consisten en atar el conjunto de hojas con una goma. Actualmente la mayoría de las variedades cultivadas acogollan por sí solas. En caso de lechugas para hojas sueltas, el blanqueo se realiza con campanas de polietileno invertidas. Si el cultivo es de invierno-primavera para evitar el espigado, se suele emplear la manta térmica, con el fin de que la planta se desarrolle más rápidamente, no se endurezca y no acumule horas de frío que le hagan subirse a flor. El blanqueo se realiza entre 5 y 7 días antes de la recolección. **Infoagro, (2009)**.

2.5.8.6. Malas hierbas

Siempre que las malas hierbas estén presentes será necesaria su eliminación, pues este cultivo no admite competencia con ellas. Este control debe realizarse

de manera integrada, procurando minimizar el impacto ambiental de las operaciones de escarda. Se debe tener en cuenta en el periodo próximo a la recolección, las malas hierbas pueden sofocar a la lechuga, creando un ambiente propicio al desarrollo de enfermedades que invalida el cultivo. Además las virosis se pueden ver favorecidas por la presencia de algunas malas hierbas **Balcaza L. (1997)**.

2.5.9. Recolección

La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobre madura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las sobre maduras y también tienen menos problemas en post cosecha. Lo más frecuente es el empleo de sistemas de recolección mixtos que racionalizan la recolección a través de los cuales solamente se cortan y acarrear las lechugas en campo, para ser confeccionadas posteriormente. Rango óptimo: De 4000 a 5000 docenas de cabezas por hectárea Promedio nacional: 13,512 kg por hectárea ente en almacén **Dick Raymond, (1990)**.

2.5.10. Almacenamiento

La vida post-recolección de las lechugas depende estrechamente de la temperatura, para prolongar sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales; es necesario que la temperatura baje lo más rápido posible tras la recolección. El tiempo de conservación disminuye al aumentar el número de horas que transcurre entre la recolección y el descenso de la temperatura a 2°C. Por lo tanto el pre enfriamiento es muy importante para el mantenimiento de una calidad óptima si se quiere llegar con un buen producto a los mercados **Fao. (2008)**.

2.5.11. Cosecha

Dependiendo del cultivar, la cosecha puede empezar aproximadamente a los tres meses desde la siembra, sin embargo, cuando se realiza el trasplante se suele retrasar hasta dos semanas. Las lechugas de cabeza se suelen cosechar a los cinco meses desde la siembra porque se requiere más tiempo para que las hojas se cierren. La cosecha se realiza manualmente extrayendo las plantas enteras para luego cortar las raíces con una tijera de podar o con un cuchillo aserrado, con cuidado de no dañar las hojas y así evitar que se desprendan. Para facilitar la extracción de las plantas se debe regar el suelo previamente, pues de lo contrario al arrancar las plantas se romperán las hojas

Alternativa ecológica, (2011).

2.5.12. Plagas y enfermedades Plagas

2.5.12.1. Pudrición Gris

Agente causal: Botrytis cinérea Los síntomas se presentan en las hojas más viejas con manchas de aspecto húmedo y de color amarillento, que luego si la humedad relativa es alta aparece el signo el cual es un moho gris que generan una gran cantidad de esporas. La sobrevivencia ocurre en estructuras de resistencia llamadas esclerocios que permanecen en el suelo por varios años o asociado a restos de tejido afectado o en otros huéspedes. Manejo en hongos de lechuga Manejo preventivo o cultural: - Eliminación de restos de tejidos enfermos. Retirar plantas enfermas apenas son observadas **Maroto J.V, (1990).**

2.5.13. Insecticidas Foliares

2.5.13.1. Acción fitosanitaria Neem X

Neem-X es unos insecticida-Nematicidas naturales de origen botánico, con efecto translaminar para el control de mosca blanca, minadores, trips, áfidos, lepidópteros, coleópteros y nematodos en varios cultivos agronómicos, frutas, plantas forrajeras, ornamentales, hortalizas y banano, **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.2. Nombre común

Azadirachtina. Formulación y concentración: Concentrado emulsionable que contiene 4 gramos de ingrediente activo por litro de producto comercial. Modo de acción: Neem-X actúa como un potente regulador de crecimiento de insectos, larvas, ninfas o pupas las mismas que no pasan a sus estados adultos y mueren. Es un producto ecológico con importante acción nematocida, perteneciente al grupo de origen botánico, muy apropiado para esquemas fitosanitarios de manejo integrado de plagas. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.3. Mecanismo de acción

Los efectos insecticidas de Neem-X se deben a la presencia de 23 "limonoides". La azadirachtina, penetra el cuerpo del insecto y bloquea la biosíntesis de la hormona ecdysona. La ecdysona, es la hormona que controla los cambios fisiológicos cuando los insectos pasan por los estados de larva, ninfa o pupa. Los insectos mueren por interrupción del ciclo de vida (Metamorfosis), además posee un efecto de repelencia. **Ecuaquímica, (2012).**

Frecuencia de aplicación: Cultivo en crecimiento: 2 a 3 veces cada 10 a 15 días. Después de la floración: 1 a 2 veces cada 15 días. Última aplicación: 15 días antes de la cosecha. Compatibilidad: Puede ser mezclado con uno o más fungicidas orgánicos, acaricidas, insecticidas, surfactantes o humectantes. Cuidar que el pH de la mezcla se mantenga alrededor de 5.0. Neem-X está exento por el EPA de los requisitos de tolerancia de residuos para todos los cultivos agrícolas. Toxicidad: Categoría Toxicológica IV (Franja verde). DL50 Oral ratas: > 5 000 mg/kg, DL50 Dermal conejos: > 2 000 mg/kg o bañarse con abundante agua y jabón **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.4. Presentaciones

Frasco x 250 cm³.

Envase x 1 litro.

Registro Magap: 073 - I 2

Fabricante: Marketing Arm International.

Distribuido por: Ecuaquímica. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.5. Phytol

Es un bactericida y fungicida sistémico, de acción preventiva y curativa contra una amplia gama de enfermedades bacterianas y fungosas que afectan los cultivos ornamentales, frutales, hortalizas y cultivos extensivos varios. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.6. Nombre común

Sulfato de cobre pentahidratado. Formulación y concentración: Es una formulación acuosa, soluble de Sulfato de cobre pentahidratado al 24%, equivalente al 5.5% de Cobre metálico; que contiene 240 g de ingrediente activo por litro de producto comercial. Modo de acción: Su proceso de fabricación exclusiva convierte las moléculas de cobre en absorbibles por el follaje, transportándolas en forma sistémica a los tejidos de toda la planta, dándole efectiva protección contra los choques de hongos y bacterias. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.7. Mecanismo de acción: Phytol

Es absorbido por la planta y transportado por la corriente de savia, permitiendo que las moléculas de cobre sean absorbidas y transportadas vía sistémica a través de los tejidos de la planta, controlando una amplia gama de enfermedades fungosas y bacteriales. Phytol inhibe germinación del estado vegetativo de los hongos y destruye la pared celular. Sobre bacterias inhibe la germinación de las esporas y destruye la pared celular bacteriana. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.8. Compatibilidad

Se puede mezclar con otros pesticidas. Sin embargo se recomienda realizar pruebas de compatibilidad antes de la aplicación al cultivo. Para Usar Phyton se recomienda un pH de 4.5 a 5.5. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.13.9. Toxicidad

Categoría Toxicológica II (Franja amarilla). Moderadamente peligroso. DL50 Aguda Oral: 4 500 mg/kg (rata) DL50 Aguda Dermal: > 8 000 mg/kg Última aplicación: Phyton no tiene ninguna restricción antes de la cosecha.

2.5.13.10. Presentaciones:

Frasco x 100 cm³.

Frasco x 250 cm³.

Envase x 1 litro.

Caneca x 20 litros.

Registro Magap: 069-F1

Fabricante: Marketing Arm International.

Distribuido por: Ecuaquímica.

EcuaquímicaÑ (2012).

2.5.14. Fungicidas Edáficos

2.5.14.1. Trichoeb 5wp.

Es un fungicida biológico que contiene conidias del hongo Trichoderma spp, siendo bio-regulador, bioestimulante y antagonista de fitopatógenos. Su acción está determinada por la competencia por nutrientes y espacio, parasitismo y antibiosis, protegiendo el área radicular, también ayuda en la absorción de micro nutriente estimulando el crecimiento de la planta y además ayuda a activar los mecanismos naturales de defensa de la planta. La dosis recomendada por la casa comercial es de 250 g/ha. **Equabiológica C. A, (2012)**

2.5.14.2. Nemateb

Es un producto biológico que contiene conidias del hongo *Paecilomyces lilacinus*, siendo bio-regulador y controlador de nemátodos patógenos. Mantiene las poblaciones de los nemátodos por debajo de los umbrales económicos Efectivo contra huevos y larvas juveniles de nematodos noduladores. Su acción está determinada por el parasitismo, es decir, las esporas e hifas del hongo parasitan huevos y hembras de los nemátodos causando deformaciones, destrucción de ovarios y disminución de la eclosión. La dosis recomendada por la casa comercial es de 200 g/ha. **Equabiológica del Ecuador C. A, (2012).**

2.5.15. Abonos orgánicos edáficos

2.5.15.1. Humus lombriz

El humus es una sustancia que se produce por la descomposición en el suelo de restos orgánicos. Ejemplo: cuando cae una hoja al suelo es atacada por hongos y bacterias y una parte de esa hoja se convierte en humus. Ocurre igual con el estiércol, compost, turba y cualquier material orgánico: son atacados por los microorganismos y se forma humus. Con los años, el humus también se descomponerá y transformará en minerales, pero lentamente; desaparecerá como humus después de más de 3 años **Infojardin, (2012).**

2.5.15.2. ¿Qué beneficios produce el humus?

El humus es una sustancia muy especial y beneficiosa para el suelo y para la planta: Agrega las partículas y esponja el suelo, lo airea; por tanto, mejora su estructura. Retiene agua y nutrientes minerales y así no se lavan y pierden en profundidad. Aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, etc.). El humus reduce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia: vitaminas, reguladores de crecimiento (auxinas,

giberelinas, citoquininas) y sustancias con propiedades de antibióticos. Las raíces se encuentran mejor en un suelo rico en humus que en uno pobre en esta sustancia **Infojardin, (2012)**.

2.5.15.3. ¿Cómo saber la cantidad de humus que tiene el suelo?

El método preciso es llevando una muestra de suelo a analizar a un laboratorio. Se determina el valor exacto. Por ejemplo: "Este suelo tiene un 1,7% de humus" (materia orgánica). Quiere decir que por cada 100 kilos de tierra, hay 1,7 kilos de humus **Infojardin, (2012)**.

El uso y abuso en la aplicación de agroquímicos han empobrecido biológicamente al suelo, por cuyo motivo el tan publicitario incremento de los rendimientos productivos que se pretendía conseguir con la aplicación del paquete tecnológico generado por la "Revolución Verde" se ha convertido en un negocio ruinoso a mediano plazo, ya que el suelo indefectiblemente va perdiendo su fertilidad y por ende su capacidad productiva **Suquilanda, (1995)**.

Añade, que las lombrices convierten en carne sólo el 26-30% del sustrato y el 70-75% restante es convertido en el abono orgánico de mayor calidad entre todos los existentes, el denominado humus de lombriz o vermicompost, el cual actúa como fertilizante por aportar a la planta macronutrientes (N, P, K, Ca) y micronutrientes (Mg; Fe, Cu, Zn, B) y además es un magnífico regenerador y corrector del suelo debido al elevado contenido de bacterias (200 millones por gramo) **Jaramillo, (1992)**

2.5.15.4. Valores micro orgánico

Los gusanos de tierra consumen residuos animales y vegetales en proceso de descomposición, es decir, pre digeridos por microorganismos especializados: bacterias, hongos y otros. Estos degradan las proteínas y la celulosa transformándolas en sustancias más simples y de fácil asimilación (por ejemplo

los aminoácidos, resultantes de la digestión aeróbica de las proteínas) También se nutren con diminutos hongos y por supuesto, los antibióticos que se encuentran en ellos que le sirven al animal para inmunizarse y crecer. Cuando la lombriz elimina mediante la excreción las moléculas de estos antibióticos, dejará una masa bacteriana antibiotizada, compuestos bioestimulantes que estaban contenidos. En el citoplasma de los hongos y microorganismos fúngicos en disminución. Se calcula la presencia de 2 billones de bacterias por gramo de vermicompost **Pérez C. N, (1997)**.

2.5.15.5. Valores fitohormonales

El humus de lombriz es un abono rico en hormonas, sustancias producidas por el metabolismo secundario de las bacterias, que estimulan los procesos biológicos de la planta. Estos "agentes reguladores del crecimiento" son:

2.5.15.6. La Auxina

Las auxinas son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Esencialmente provocan la elongación de las células. **Rodríguez F. Pedro, (1997)**.

2.5.15.7. La Giberelina

La Giberelina es una fitohormona. Haciéndolas germinar. Inducir la brotación de yemas. Promover el desarrollo de los frutos. Crecimiento longitudinal del tallo **Rodríguez F. Pedro, (1997)**.

2.5.15.8. La Citoquinina

Las citocininas se forman (sintetizan) en cualquier tejido vegetal: tallos, raíces, hojas, flores, frutos o semillas, **Rodríguez F. Pedro, (1997)**.

2.5.15.9. Valores nutritivos

El humus de lombriz resulta rico en elementos nutritivos, rindiendo en fertilidad 5 a 6 veces más que con el estiércol común. Los experimentos efectuados con vermihumus en distintas especies de plantas, demostraron el aumento de las cosechas en comparación con aquellos provenientes de la fertilización con estiércol, o con abonos químicos **Pérez C. N, (1997)**.

2.5.16. Dunger compost:

Es un abono 100% Orgánico y Natural proveniente del Jacinto de Agua y que por su alto contenido de Materia Orgánica y Fitohormonas actúa como fertilizante natural proporcionando el desarrollo e incremento del fitoplancton y zooplancton. Es un abono orgánico ideal para reconformar la estructura del suelo que por motivos de la demandante producción, utilización de abonos químicos, fertilizantes etc., se ha visto con el pasar del tiempo muy debilitada.

Le otorga al suelo materia orgánica en altas cantidades y su estructura física permite devolver la aireación y porosidad que el suelo necesita para fomentar el crecimiento de las raíces de las plantas. Adicionalmente se encuentra cargado de microorganismos eficientes (EM), los mismos que devolverán el medio biótico ideal y equilibrado que necesitan los cultivos para mejorar su crecimiento y producción. **Dunger S.A, (2012)**.

Además de brindar una alta dosis de materia orgánica a los suelos, Dunger posee de manera natural una alta carga de macro y micro nutrientes esenciales para el desarrollo de cualquier especie vegetal. Por poseer una ideal Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), todos sus elementos se encuentran disponibles para la planta, de tal manera que su absorción será inmediata.

De igual manera, otro factor que viabiliza esta disponibilidad de elementos para las pasturas es el pH, el mismo que en Dunger se encuentra dentro del rango de 6.9 a 7.5, ideal para todo tipo de cultivo. **Dunger S.A, (2012).**

Una de las principales bondades de Dunger son las mencionadas fitohormonas vegetales, las mismas que cumplen una función fundamental en desarrollo de las plantas. Las Auxinas influyen directamente en la formación de las raíces de las plantas, las Citoquininas se encargan de la reproducción celular y su diferenciación, y finalmente las más importante y de altísimo contenido en Dunger son las Giberelinas

Germinación de semillas interrumpiendo su etapa de latencia, inducción de brotes, yemas y floración. **Dunger S.A, (2012).**

2.5.16.1. Utilización:

No requiere preparación ni mezcla. Se usa en cultivos orgánicos e inorgánicos. No es tóxico para personas ni animales, puede ser aplicado sin ningún problema en cualquier tipo de cultivo, llegando a ser aplicado hasta en piscinas camaroneras. **Dunger S.A, (2012).**

La casa comercial que lo produce recomienda la aplicación de 300 gr de Dunger por planta para hortalizas con necesidades altas de nitrógeno y a 200 gr Dunger por planta para hortalizas con necesidades de nitrógeno muy bajas, preferentemente dividido en 3 o 4 aplicaciones anuales. Las aplicaciones deberán ser incorporadas a la pata de la planta en forma de media luna. Incorporar riego inmediatamente posterior a la aplicación. **Dunger S.A, (2012).**

2.5.17. Fertilizantes Orgánicos.

2.5.17.1. Newfol-Plus Aumenta la resistencia natural de la planta y corrige síntomas causados por las condiciones adversas. Es una formulación

especialmente diseñada para uso foliar y radicular compuesto por elementos nutritivos como:

Nitrógeno orgánico.....	9.80 %
Magnesio (Mg).....	4.00 %
Boro (B).....	2.00 %
Hierro (Fe).....	1.00 %
Zinc (Zn).....	1.00 %
Cobalto/Molibdeno (Co) (Mo).....	0.03 %
Azufre (S).....	2.60 %
Carbono orgánico.....	18.32 %
Aminoácidos libres de hidrólisis enzimática.....	61.25 %
Fenilalanina Histidina Arginina Valina Ácido aspártico Treonina Serina Tirosina Ácido glutámico Prolina Glicina Alanina Hidroxiprolina Triptófano Cisteína Lisina Isoleucina Metionina Leucina	Ecuauímica, (2012).

2.5.17.2. Origen: Newfol-Plus

Proviene de la hidrólisis enzimática de órganos y tejidos animales que tienen como base principal los aminoácidos (todos ellos de tipo L), nucleótidos, péptidos y poli nucleótidos de bajo peso molecular y principios inmediatos. **Ecuauímica (2012).**

2.5.17.3. Función de los aminoácidos:

Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas. Éstos constituyen con los hidratos de carbono y lipoides, el tercer grupo de sustancias fundamentales de los organismos tanto animales como vegetales. Estos aminoácidos que forman Newfol-Plus presentan una acción de tipo bioestimulante o biocatalizadora en los procesos fisiológicos de los

vegetales. NewFol trabaja de la siguiente manera: Ahorro de energía, Eleva la resistencia de la planta a condiciones adversas, Acción bioestimulantes y/u hormonal. Trabajo específico de cada aminoácido **Ecuquímica, (2012)**.

2.5.17.4. Beneficios del Newfol-Plus:

- Estimulación del crecimiento equilibrado en el aumento de producción.
- Anticipación de la cosecha, acentuándose la precocidad del cultivo.
- Mayor calidad del fruto, debido a una mayor uniformidad y aumento del calibre, así como una elevación de la calidad gustativa.
- Aumento de las reservas de nitrógeno, produciendo una mayor eficacia.
- Aumento del poder de recuperación de la planta una vez superados los momentos desfavorables.
- En cultivos con suelos muy alcalinos mejora el intercambio catiónico, lo que ayuda a mejorar la asimilación de los nutrientes.
- Mejora los procesos de floración, polinización, fecundación y fructificación, notándose así la acción de las sustancias bioestimulantes, y/o fitohormonas del Newfol-Plus.

Presentaciones:

Funda x 175 g. Funda x 350 g.

Registro Magap: 03187895.

Fabricante: Marketing Arm. Inc. Use.

Distribuido por: Ecuquímica.

Ecuquímica (2012).

2.5.17.5. Composición Newfol-Calcio:

Aminoácidos.....46%

Bioestimulante orgánico de origen animal a base de aminoácidos libres para aplicaciones en forma foliar y al suelo. Características generales: Newfol Calcio por su composición a base de aminoácidos libres, representa una gran ayuda en

la nutrición vegetal, los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas.

Intervienen en la formación de los tejidos de soporte; membranas de las células, para llevar a cabo numerosos y vitales procesos internos de las plantas (crecimiento, floración y fructificación, etc.). Newfol – Calcio Ahorra energía en la planta al facilitar la utilización de aminoácidos, ésta presenta mayor resistencia a condiciones adversas como el estrés por la falta de agua, heladas, golpes de calor, salinidad, quemaduras por tratamientos fitosanitarios.

Ataque de plagas y enfermedades, ya que el cultivo aumenta sus reservas. Los aminoácidos influyen en la elaboración de algunas sustancias de acción bioestimulantes. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.17.6. Compatibilidad:

Es compatible con fungicidas e insecticidas de uso común, facilitando su aplicación, sin aumentar el número y costo de éstas. **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.17.7. Toxicidad:

Categoría Toxicológica IV, El Newfol Ca es un producto que no contamina el ambiente, ni suelos, agua, flora o fauna silvestre. Se degrada en el suelo, y en el agua por descomposición microbial, degradación oxidativa y fotólisis **Ecuaquímica, (2012).**

2.5.18. Investigaciones relacionadas

Cilantro

La presente investigación se realizó en el Barrio el Carmelo, el mismo que está ubicado en la Parroquia de Andrade Marín, cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura, ubicado a 12 km al Sur Oeste de Ibarra. El diseño experimental empleado fue Bloques completos al azar (DBCA), con diez tratamientos y tres repeticiones y las variables fueron sometidas al análisis de variancia con la prueba de Tukey

Los datos evaluados fueron: altura de planta a los 15, 30 y 60 días de edad del cultivo, rendimiento y análisis económico. De acuerdo a los resultados se concluye que el cultivo de cilantro, demostró buen comportamiento agronómico, a la aplicación de abonos orgánicos como Bovinaza, Cuyasa y Humus de lombriz; la variable altura de planta a los 15 días, obtuvo promedios que oscilaron entre 3.27 y 1.23 cm; a los 30 días, la mayor altura de planta.

Lo que reportó la aplicación de Humus de lombriz, en dosis de 50 Tn/ha. La mayor altura de planta a los 60 días lo obtuvo el empleo de Humus de lombriz, aplicando 50 Tn/ha, con 52.17 cm, acorde a las características agronómicas del cultivo cuya altura de planta oscila entre 40 y 70 cm; el mayor rendimiento lo

registro la aplicación de Humus de lombriz, empleando 50 Tn/ha, con 25545.83 kg/ha. Y en cuanto al análisis económico se observó que todos los tratamientos presentaron beneficio neto positivo, destacándose la aplicación de Humus de lombriz **Andrade Estévez Edwin Henry (1997)**.

Lechuga

De acuerdo el análisis estadístico en la variable de mayor importancia es el peso de repollo de la lechuga reportó diferencia estadística entre los abonos orgánicos evaluados, siendo el abono Eco abonaza que presentó mayor promedio con 666.42 g, este mayor promedio se debe que la Eco abonaza por sus partículas pequeñas hay una mejor distribución en el suelo y los nutrientes La aplicación del abono orgánico Bioway presentó promedio de 574.00 g de peso de la lechuga.

Este promedio es superior al aplicar humus de lombriz en el cultivo de lechuga esto puede deberse que el abono orgánico Bioway es un acondicionador biológico de suelo, obtenido de la biofermentación de materiales orgánicos que promueve el incremento acelerado de microorganismos termofílicos que al ser incorporados al suelo favorecen la descomposición de materia orgánica

El menor promedio del peso de repollo de la lechuga lo registró al aplicar humus de lombriz con un promedio de 479.57 g, este menor promedio puede deberse que no es una materia orgánica Un manejo adecuado de los desechos, así como una mezcla bien balanceada, permite obtener un material de excelente calidad. Variaciones en la alimentación de la lombriz demuestran diferentes resultados en la composición nutritiva del humus. El tratamiento de abono orgánico Eco abonaza presentó una mejor utilidad y relación beneficio costo **Milton Eduardo Montero Ortiz**

Perejil

El año 2.005, en el Distrito Municipal N° 9, UV-188, Barrio "El Trigal", Mzo. 34 de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, se realizó el trabajo de aprovechamiento de la basura orgánica domiciliar en la crianza de lombrices, producción de compost, humus y hortalizas biológicas; iniciándose el 1º de marzo y finalizando el 25 de agosto de 2005 Se crió lombrices rojas californianas, de las cuales se comercializó 5 kg, cada kg a Bs 400.

Haciendo un total de Bs 2.000. De la producción de humus de lombriz se utilizó 2.475 kg, de los cuales 1.300 kg (53%) se destinó para la venta, dando como beneficio económico 2.600 Bs y 1.175 kg (47%) para el abonamiento de frutales. El análisis del suelo presentó textura arenosa, con deficiencia de materia orgánica, nitrógeno principalmente, por lo que abonando con humus a razón de 6 kg/m² se logró un suelo apto para la producción de hortalizas biológicas.

En el huerto familiar se produjeron 8 especies de hortalizas biológicas y son las siguientes: Acelga, Cebollita, Espinaca, Lechuga, Orégano, Perejil, Rabanito y Zanahoria. Por la comercialización de las mismas se obtuvo un ingreso total de Bs 2.161. El costo de la implementación del huerto familiar fue de Bs 5.841, y el ingreso por concepto de ventas del mismo de Bs 6.761, siendo la utilidad neta del huerto familiar de Bs 920 en el primer año.

Implementar el huerto familiar es recomendable y factible por muchos beneficios que se obtienen como: la ocupación de la mano de obra familiar, la seguridad alimentaria por estar libre de agroquímicos, la generación de ingresos económicos gracias a los excedentes de producción y su correspondiente comercialización; también es terapia ocupacional. **Mario Vides Jurado Perejil (2008)**

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales Y Métodos.

3.1. 1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se realizó en la Finca La Vaca que Ríe del recinto Santa Lucia Parroquia el Rosario perteneciente al cantón El Empalme provincia del Guayas a 54 msnm., con una ubicación geográfica de 1°2'35.3" Latitud sur y 79°46'42.1" de longitud oeste. La investigación tuvo una duración de 180 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la finca la Vaca que Ríe, recinto Santa Lucia, parroquia el Rosario, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Parámetros	Promedio
Altitud (msnm)	54
Humedad (%)	80
Heliófila (h/luz/año)	911,5
Presión (mb)	1011
Topografía	Terreno plano
Precipitación	2.023mm
Temperatura	24°C

Fuente: INHAMI 2013

3.1.3. Materiales y equipos

Cuadro: 3 Descripción de los materiales y equipos que se utilizó en el comportamiento agronómico del apio, cilantro, perejil y lechuga con tres abonos orgánicos en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Concepto	Cantidad
Infraestructura invernadero	1
Alquiler de terreno	1
Bandejas	5
Semillas de cilantro (g)	20
Semillas de perejil (g)	20
Semillas de lechuga (g)	20
Semillas de apio (g)	20
Abonos orgánicos edáficos (sacos)	4
Humus de lombriz (sacos)	2
Jacinto de agua (sacos)	2
Abonos foliares	2
New fool plus (litro)	2
New fool calcio (litro)	2
Insecticidas	2
Extracto de Nem (litro)	2
Fungicida foliar	

Phyton (litro)	2
Fungicidas edáficos	
Trichoeb 5wp. (funda)	1
Nemateb (funda)	1
Materiales de campo cerramiento	
Malla (metros)	96
Estacas	20
Materiales de riego	
Manguera (metros)	20
Abrazaderas	3
Reducciones	3
Aspersores	4
Herramientas del campo	
Pico	1
Pala	1
Peola	1
Rastrillo	1
Azadón	1
Cinta métrica	1
Machete	1
Bomba de mochila	1
Plástico amarillo	3
Rótulos	48
Balanza	1
Papelería	
Lápiz	1
Cd regrabable	3
Esferográficos	2
Cámara	1
Internet(horas)	50
Pendray	1
Borrador	1

Hojas A 4 resma	1
Cartuchos de tinta impresora	1
Cuadernos	1
Tipiado de tesis	12
Impresión de tesis	2
Fotocopiados	7

3.1.4. Tipo De Investigación

Esta investigación se realizó con el método experimental. Se utilizó cada hortaliza con diferente abono

Cuadro 4 Descripción de los abonos utilizados en el apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Tratamientos	Abonos	Kg h ⁻¹
T 1	Humus de lombriz	50.000
T 2	Jacinto de agua	25.000
T 3	50% humus y 50% Jacinto de agua	50.000
T 4	(Testigo) sin abono	

3.1.5 Descripción de los tratamientos en el apio, cilantro, perejil y lechuga

Cuadro 5 Descripción de los tratamientos aplicados en el apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca La Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Hortalizas	Tratamiento	UE	Repetición	Total
Hortalizas	T 1	5	3	15
Hortalizas	T 2	5	3	15
Hortalizas	T 3	5	3	15
Hortalizas	T 4	5	3	15
Total		20	12	60

3.1.6. Diseño De Investigación

3.1.6.1. Diseño Experimental

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

3.1.7. Variables a evaluar

Las variables que se evaluaron en el apio, perejil cilantro y lechuga fueron:

- Altura de la planta. Se tomó los datos en centímetros cada 30 y 60 días con una cinta métrica.
- Diámetro de tallo Se tomó los datos en centímetros con una cinta métrica
- Números de Ramas se contó las ramas de cada planta en el momento de la cosecha
- Peso en el momento de la cosecha se tomó una planta y se pesó en gramos con una balanza
- Rendimiento toneladas métrica se sacó la cantidad de plantas por hectáreas y se multiplico por cada peso de las hortalizas en estudio

Para la lechuga aplicamos dos variables diferentes de las antes mencionadas que son:

- Largo de la hoja que se midió en centímetros con una cinta métrica en el momento de la cosecha

- Ancho de hojas se midió en centímetros con una cinta métrica en el momento de la cosecha

3.1.8. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 6 Análisis de varianza del apio, cilantro, perejil y lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Repeticiones	$r-1$	2
Tratamientos	$t-1$	3
Error	$(t-1)(r-1)$	6
Total	$(t*r)- 1$	11

3.1.9. Delineamiento experimental

Detalle	Cantidad
Números de tratamientos	4
Numero de repeticiones	3
Largo de parcela	2
Ancho de parcela	1
Plantas por UE /una	48
Área útil m ²	96
Área total m ²	196
Cantidad de plantas de cilantro por hectárea	450.000
Cantidad de plantas de lechuga por hectárea	100.000

Cantidad de plantas de perejil por hectárea	149.999
Cantidad de plantas de apio por hectárea	149.999

3.1.10. Manejo del Experimento

Para esta investigación se realizaron análisis de suelo y de agua antes de la siembra y después de la cosecha.

3.1.10.1. Toma de muestras de suelo y agua

Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada parcela, hasta completar 2 kilos de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental “Pichilingue”. La muestra de agua tomo de la fuente principal de abastecimiento, cuidando de crear una atmósfera aséptica el momento de la toma, ayudándonos de un mechero. La muestra de agua fue de 500 cc.

3.1.11.2. Construcción del invernadero

Se construyó un invernadero con plástico y malla alrededor y en la parte de adentro se elaborara mesones para poner las diferentes bandejas para la respectiva germinación de las semillas. Para la siembra del vivero se utilizó sustrato, agua, bandejas y las semillas de lechuga, cilantro, perejil, apio.

3.1.11.3. Propagación de las plantas

Las plántulas se las obtuvo de la siembra en los semilleros, estos están ubicados en el invernadero para controlar las condiciones ambientales. Para esto se procederá de la siguiente manera: Desinfección de bandejas germinadoras (hipoclorito de calcio 250cc/200L, 2 minutos). Llenado de las bandejas con turba, cuidando de no dejar aire en las cavidades. Riego de las bandejas, comprobando la capacidad de campo. Se hace un pequeño orificio en la turba para colocar las semillas, este orificio debe ser del doble del tamaño de la semilla. Colocamos las

semillas en cada orificio, una por orificio. Se cubrió las semillas con una capa fina de turba. Se regó nuevamente cuidando de no encharcar ni mover las semillas. Se cubrió el semillero con periódico mojado, para acelerar la germinación Una vez germinada la planta se quitó los periódicos.

3.1.11.4. Distribución del terreno

Para llevar a efecto esta investigación primeramente se limpió el terreno de toda maleza con una maquina rozadora y manual a machete. Se midió y delimitó el área total que será de 196 m² y el área útil de 96 m², las calles y separaciones entre tratamientos serán de 0,5 cm, el cilantro a una distancia de siembra de 0.15 cm x 0.15 cm. Con 6 carreras en cada cama y 12 plantas igual a 72 plantas por camas por 4 tratamientos igual a 288 plantas.

Por tres repeticiones esto es igual 864 plantas. Se plantaron en el perejil y apio a una distancia de 0.25cm x 0.25cm. Las camas de 2x1m, 4 carreras de 8 plantas igual 32 plantas por cama por 4 tratamientos que nos da un total de 384 plantas por hortalizas en las 3 repeticiones. La lechuga a una distancia de siembra de 0.30 cm x 0.30 cm. Con 3 carreras en cada cama y 6 plantas igual a 18 plantas por camas por 4 tratamientos igual a 72 plantas.

por tres repeticiones esto es igual 216 plantas. El cilantro se sembró a una distancia de 0,15 por 0,15, dando como resultado 500.000 plantas por hectárea considerando el 10% menos por mortandad dando un resultado de 450.000 plantas por hectárea, el perejil y apio a una distancia de 0,25cm x 0,25cm. dando como resultado 166.666 plantas por hectárea considerando el 10% menos por mortandad se obtuvo un resultado de 149.999 plantas.

Por hectárea, en la lechuga a una distancia de 0,30cm x 0,30cm. Dando como resultado 111.111 plantas por hectárea considerando el 10% menos por mortandad se obtuvo un resultado de 100.000 plantas por hectárea

3.1.11.5. Preparación del terreno.

Una vez delimitado el terreno, se construyeron las camas de 2 metros por 1 metro, uso un azadón que permitió remover el suelo a 30 cm de profundidad, una cama simple dada las condiciones excelentes del suelo. Una vez removido se dio un pase de rastrillo para eliminar todo resto pedregoso, raíces, y palos secos, se regó hasta tener capacidad de campo y se añadió los fertilizantes edáficos dependiendo de cada tratamiento, con las siguientes dosis: 5 kg/m² de humus, 5 kg/m² de Jacinto de agua, 2,5 kg/m² de humus más 2,5 kg/m² de Jacinto de agua y el testigo. Se removió suavemente para incorporar los abonos al suelo, se pasó el rastrillo. En este punto se aplicó fungicidas edáficos a razón de 250 g/ha (trichoeb) y 200 g/ha (nemateb), se lo aplicó directamente al suelo húmedo y luego se regó.

3.1.11.6. Siembra y trasplante

Cada hortaliza tiene sus necesidades propias, en el caso del cilantro su siembra es directa, debiendo hacer un aclareo para dejar a la distancia de 0,25 cm x 0,25 cm. Se hizo agujeros en la tierra de poca profundidad y se colocó las semillas cuidadosamente; se cubrió de tierra y se regó todo el semillero. Las plántulas brotaron a los 15 días aproximadamente. En el perejil, se sembró por trasplante. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, en semillero se trasplanto cuando tuvo 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm. En el apio debido a la germinación tardía (generalmente de dos a tres semanas). El apio también sembró por trasplante.

3.1.11.7. Fertilización foliar

Se aplicó Newfol-Calcio, Newfol-Plus Bioestimulantes orgánico de origen animal a base de aminoácidos, la fertilización orgánica foliar se aplicó con la ayuda de

una bomba de mochila cada 15 días después del trasplante, en las etapas de inicio, desarrollo y engrose de las plantas.

3.1.11.8. Riego

Se aplicó riego por aspersión, con aspersores capaces de regar entre 8 y 10 metros de diámetro, esta se realizó dependiendo de las condiciones ambientales, cuidando de mantener siempre la humedad óptima.

3.1.11.9. Control Fitosanitario.

Se hizo un manejo integrado de plagas y enfermedades, comenzando por un manejo preventivo, teniendo como base el uso de Neem X como insecticida y Phyton como fungicida. Se siguió las recomendaciones del fabricante.

3.1.11.10. Cosecha.

La cosecha se realizó cuando cada hortaliza estuvo en su estado óptimo de cosecha.

3.1.12. Análisis económico.

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró:

3.1.12.1. Ingreso bruto por tratamiento

Se determinó el ingreso bruto por con los rendimientos promedios en kg multiplicados por el precio de mercado de cada una de las hortalizas en estudio

3.1.13. Costos totales por tratamiento

Para su cálculo se cuantifico cada uno de los costos originales y las labores necesarias para la producción y luego estos fueron sumados para cada uno de los tratamientos en estudios.

3.1.13.1. Beneficio neto (BN)

Se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales, usando la siguiente fórmula:

$BN = IB - CT$ donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

3.1.13.2. Relación Beneficio Costo

$R B/C = BN / CT$

R B/C = relación beneficio costo

BN = beneficio neto CT = costos totales.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1 Variables del apio

Con los datos de campo obtenidos en la investigación se obtiene los siguientes resultados:

El cuadro 7 se muestra la tabla de medias de las variables altura de la planta a los 30 y 60 días, y el diámetro de tallo de una cosecha, número de ramas de una cosecha, peso de una cosecha y rendimiento del apio con sus respectivos coeficientes de variación donde se aprecia que a los 30 días en la variable altura de planta hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque numéricamente el T1 (humus) fue mejor con un promedio de 31,27(cm).

El T4 (testigo) menor con 24,00 (cm); mientras que a los 60 días en altura de la planta no hubo diferencias estadísticas; en diámetro de tallos a la cosecha si hubo diferencias estadísticas según la prueba de Tukey al 0,5 % de probabilidad, numéricamente el T3 (humus más Jacinto de agua) fue mejor con un diámetro de 1,93 (cm) y el menor T4 (testigo) con 1,41 (cm); el número de ramas, en el peso y rendimiento no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos.

Aunque numéricamente si, en la variable número de ramas el T3 (humus más Jacinto de agua) obtuvo 12,67 ramas; y el peso con T2 (Jacinto de agua) con 312,86 (g) y el mejor rendimiento lo presento con el T2 (Jacinto de agua) 5,19 (th⁻¹) En el cuadro 7 se aprecia que la variable rendimiento por hectárea en kilogramos del apio obtuvo mayor resultado por hectárea fue el T2 (Jacinto de agua) 5,19(th⁻¹) . Resultado que concuerda con la literatura del fabricante que mejora su crecimiento y producción. **Dunger S.A. (2012)**

Cuadro 7 Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el apio en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Hortaliza	Tratamiento	Altura.(cm)	Altura.(cm)	Diámetro de tallo 1C	Número de Ramas	Peso (g)	Rendimiento (th ⁻¹)
		30 D	60 D			1C	
Apio	T1	31,27 a	39,93 a	1,84 ab	11,00 a	294,06 a	4,88 a
Apio	T2	30,60 a	37,07 a	1,81 ab	11,67 a	312,86 a	5,19 a
Apio	T3	27,13 ab	36,93 a	1,93 a	12,67 a	289,60 a	4,80 a
Apio	T4	24,00 b	36,00 a	1,41 b	10,00 a	303,33 a	5,03 a
C.V.		8,19	6,95	10,33	14,38	10,51	10,56

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.1.2. Variables del perejil

El cuadro 8 se muestra la tabla de medias de las variables, según el análisis de varianza, la variable altura de hoja a los 30 días los tratamientos no presentaron significancia estadística. Pero si numéricas con la mayor altura de hoja se obtuvo en dos tratamiento iguales siendo el T2 (Jacinto de agua) y T3 (humus más Jacinto de agua) con 23,67 (cm), mientras que la menor altura de hoja se obtuvo con el T4 (testigo) con 21,33 (cm). Mientras que a los 60 días si existe significancia estadística.

Según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Y también diferencias numéricas entre los tratamientos, obteniendo el mayor resultado el T1 (humus) con 39,47 (cm), pero la menor altura de hoja se obtuvo con el T4 (testigo) con 33,73 (cm). No obstante en las variables diámetro de tallo número de ramas, peso y rendimiento existe significancia estadística. Según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

También existen diferencias numéricas, con el mayor diámetro de tallo en el T1 (humus) con 1,79(cm) y la variable número de ramas en el T1 (humus), con 11,67 (cm) y el menor resultado en las variables diámetro de tallo con 1,18 (cm) y en el número de ramas con 9,80 (cm), se obtuvo en el T4 (testigo).

El mayor peso en el T1 (humus) fue con 288,20 (g) y el menor el T4 (testigo) con 238,26 (g) y el mayor porcentaje en el rendimiento fue el T1 (humus) con 4,15 th^{-1} . Y el menor valor lo obtuvo el T4 (testigo) con 3,43 th^{-1} . En el cuadro 8 se aprecia que la variable rendimiento por hectárea en kilogramos del perejil obtuvo mayor resultado por hectárea fue el T3 (humus más Jacinto de agua). Resultado que no concuerda con lo manifestado por **Mario Vides Jurado (2008)** que su huerto familiar obtuvo beneficio económico con la aplicación de humus en el perejil.

Cuadro 8 Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en el perejil en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Hortaliza	Tratamiento	Altura (cm) 30 D	Altura(cm) 60 D	Diámetro de Tallo 1C	Numero de Ramas	Peso (g)1C	Rendimiento (th ⁻¹)
Perejil	T 1	24,53 a	39,47 a	1,79 a	11,67 a	288,20 ^a	3,95 a
Perejil	T 2	23,67 a	37,53 ab	155 ab	11,27 ab	284,60 ^a	4,51 a
Perejil	T 3	23,67 a	37,20 ab	1,47 ab	10,00 bc	271,73 ab	4,72 ab
Perejil	T 4	21.33 a	33,73 b	1,18 b	9,80 c	238,26 ^a	4,78 a
C. V		7,99	4,49	13,93	4,60	3,51	4,53

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.1.3. Variables del cilantro

El cuadro 9 se muestra la tabla de medias de las variables. Las variables altura de la planta 30 días, 60 días, diámetro de tallo, número de ramas, y rendimiento, no presentaron diferencias estadísticas. Pero a su vez el peso si presento diferencias estadísticas

El mayor porcentaje numérico lo obtuvo la variable altura 30 días con el T2 (Jacinto de agua) con 22,93(cm), en la altura a los 60 días lo presento el (humus más Jacinto de agua) 62,13 (cm), diámetro de tallo lo obtuvo el T1 (humus) y T2 (Jacinto de agua) presentaros los mismo resultados 2,87 (cm). Y en el número de ramas presento el T3 (humus más Jacinto de agua) 7,27 ramas, mientras que el menor porcentaje lo obtuvo el T4 (testigo) 5,87 ramas.

El peso presento el mayor porcentaje con T1 (humus) 17,13 (g) y el menor el T4 (testigo) con 10,07 (g), el rendimiento lo obtuvo con el T1 (humus) el mayor porcentaje fue $7,78\text{th}^{-1}$ mientras que el menor resultado lo obtuvo T4 (testigo) con $4,57\text{th}^{-1}$. En el cuadro 9 se aprecia la variable rendimiento por hectárea en kilogramos. Del cilantro, dando como el mejor resultado el T1 humus de lombriz. Resultados que concuerdan con los presentados por **Estévez (1997)**. El cual manifiesta que el mayor rendimiento lo registró la aplicación de Humus de lombriz en el cilantro.

Cuadro 9 Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en la cilantro en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Hortaliza	Tratamiento	Altura.(cm)	Altura (cm)	Diámetro de	Número	Peso	Rendimiento
		30 D	60 D	Tallo 1C	Ramas	(g) 1C	th ⁻¹
Cilantro	T 1	21,87 a	61,60 a	2,87 a	7,20 a	17,13 a	7,71 a
Cilantro	T 2	22,93 a	60,07 a	2,87 a	7,20 a	13,33 b	6,06 a
Cilantro	T 3	22,80 a	62,13 a	2,60 a	7,27 a	14,60 b	6,57 a
Cilantro	T 4	20,07 a	47,87 a	2,20 a	5,87 a	10,07 c	4,53 a
CV		6,18	11,36	14,60	8,57	6,21	4,18

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.1.4. Variables de la lechuga

El cuadro 10 se muestra la tabla de medias de las variables, según el análisis de varianza la altura de la planta y largo de hoja fueron los únicos que obtuvieron significancia estadísticas a diferencia de los otros tratamientos que solo tuvieron significancia numéricas, en la variable altura el mayor porcentaje fue con el T1 (humus) con 25,50 (cm) y el menor porcentaje lo obtuvo el T4 (testigo) 20,80 (cm).

El mayor largo de hojas lo presento el T1 (humus) 22,93(cm) el menor porcentaje el T4 (testigo) con 18,13 (cm), el ancho de hoja con el T2(Jacinto de agua) con 22,93 (cm), y menor porcentaje lo presento el T3 (humus más Jacinto de agua) con 21,00 (cm). El diámetro de tallo el mayor porcentaje lo presento el T3 (humus más Jacinto de agua) con 5,53 (cm), y el menor porcentaje lo presento el T4 (testigo) con 4,57 (cm), el peso lo obtuvo el T1 (humus) con 318,33.

El menor porcentaje lo presento el T3 (humus más Jacinto de agua) con 289,36 (g), y el rendimiento, el mayor porcentaje lo obtuvo el T1 (humus) con 3,18 th^{-1} . Y el menor porcentaje lo presento el (humus más Jacinto de agua). Diámetro de tallo con 5,53 (cm), peso con 307,27 (g) y rendimiento con 17,08 th^{-1} , mientras que el menor resultado lo obtuvo el T4 (testigo), el largo de hoja con 18,13 (cm), diámetro de tallo con 4,57 (cm),

Peso con 318,33 (g) y el rendimiento con 3,18 th^{-1} , En el cuadro 10 se aprecia que la variable rendimiento por hectárea en kilogramos del Lechuga presento el mayor rendimiento el abono T1 humus de lombriz. Resultados que difieren y que son menores a los presentados por **Montero (2012)** quien manifiesta que el humus de lombriz comparado con otros abonos orgánicos tuvo los menores resultados en la lechuga.

Con estos resultados se rechaza la primera hipótesis, La aplicación de abono orgánico Jacinto de agua 50.000 kg/ha mejorará la producción de lechuga

Se rechaza la segunda hipótesis. El abono orgánico humus 25000 kg /ha más Jacinto de agua 25000 kg /ha presentará mayor rentabilidad en el cultivo de lechuga.

Cuadro 10 Resultados de las diferentes variables evaluadas en los tratamientos aplicados en la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas.

Hortaliza	Tratamiento	Altura (cm) C	Largo de hoja (cm.)	Ancho Hoja C	Diámetro de Tallo C	Peso (g.) C	Rendimiento th ⁻¹ ,
Lechuga	T1	25,20 a	22,93 a	22,20 a	5,46 a	318,33 a	3,18 a
Lechuga	T2	23,53a	21,27 a	22,93 a	5,52 a	295,86 a	2,95 a
Lechuga	T3	24,20a	21,07 a	21,00 a	5,53 a	289,36 a	2,89 a
Lechuga	T4	20,80b	18,13 b	21,60 a	4,57 a	291,66 a	2,91 a
CV		2,99	4,05	7,86	7,00	4,43	2,78

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.1.5 Análisis de costos

Cuadro 11 Análisis de costos en los cultivos de apio, (*Apium graveolens*) cilantro (*Coriandrum sativum*), perejil (*Petroselinum sativum*). y lechuga (*Lactuca sativa*) por hectárea en la finca la Vaca que ríe en el cantón el Empalme

Concepto/ Unidad	Total (\$)	T1 (\$)	T2 (\$)	T3 (\$)	T4 (\$)
Alquiler de terreno	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Invernadero	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
Semillas y/o plántulas	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00
Abonos					
Humus	4000,00	10000,00	0,00	5000,00	0,00
Dunger	4800,00	0,00	12000,00	6000,00	0,00
Fungicidas					
Trichoeb (conidias de hongos)	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Nemateb (conidias de hongos)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Insecticidas					
Nemm X	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Extracto de tabaco	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Materiales de campo					
Piola	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Plástico	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Herramientas					
Bomba de mochila	26,67	26,67	26,67	26,67	26,67
Tijeras de podar	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Carretilla	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Rastrillo	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Azadón	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Machetes	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Baldes	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Olla	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Balanza de precisión	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Mascarilla	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Riego					
Manguera $\frac{3}{4}$	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00

Tubería pvc ½	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Llaves de paso pvc ¾	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Abrazaderas ¾	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
T de pvc ¾	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Aspersores de ½	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Collarines de 3/4 a ½	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Uniones de collarin a tubería	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Uniones de tubería a aspersor	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Bomba sumergible 3 HP	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Jornales					
Preparación de terreno	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Siembra	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Control de malezas	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Aplicación de abonos foliares	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Control de plagas y enfermedades	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Cosecha	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Transporte					
Abonos	120,00	120,00	120,00	120,00	0,00
Hortalizas	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Materiales de campo	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
TOTAL/h	13438,40	14638,40	16638,40	15638,40	4518,40

En el cuadro 11 muestra el análisis de costo por hortaliza para una hectárea del cultivo. La primera columna indica el costo total de una hectárea de cultivo con los cuatro tratamientos, mientras que las otras columnas indican el costo por hectáreas de cada tratamiento. Tenemos que el T2 (Jacinto de agua) es el más costoso con 16638,40 \$h⁻¹, mientras que el menos costoso es el T4 (testigo) con 4518,40 \$h⁻¹.

1.1.6. Costo de producción

Cuadro 12 Análisis económico por hectárea en el cultivo de apio ,(*Apium graveolens*) en la finca la Vaca que ríe cantón El Empalme provincia del Guayas

Apio

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (th ⁻¹)	COSTOS TOTALES (\$h ⁻¹)	PRECIO (\$kg ⁻¹)	INGRESO BRUTO (\$h ⁻¹)	BENEFICIO NETO (\$h ⁻¹)	RELACIÓN BENEFICIO COSTO
T1	4,88	14638,40	3,85	18788,00	4149,60	0,28
T2	5,19	16638,40	3,85	19981,50	3343,10	0,20
T3	4,80	15638,40	3,85	18480,00	2841,60	0,18
T4	5,03	4518,40	3,85	19365,50	14847,10	3,29

El cuadro 12 muestra el análisis económico para una hectárea de apio (*Apium graveolens*) con diferentes tratamientos, siendo el más rentable el T4 con una relación beneficio costo de 3,29 y el menos rentable el T3 (humus más Jacinto de agua) con una relación beneficio costo con 0,18

Perejil

Cuadro 13 Análisis económico por hectárea en el cultivo de perejil (*Petroselinum sativum*) en la finca la Vaca que ríe cantón El Empalme provincia del Guayas

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (th ⁻¹)	COSTOS TOTALES (\$h ⁻¹)	PRECIO (\$kg ⁻¹)	INGRESO BRUTO (\$h ⁻¹)	BENEFICIO NETO (\$h ⁻¹)	RELACION BENEFICIO COSTO
T1	3,95	14638,40	3,80	15010,00	371,60	0,03
T2	4,51	16638,40	3,80	17138,00	499,60	0,03
T3	4,72	15638,40	3,80	17936,00	2297,60	0,15
T4	4,78	4518,40	3,80	18164,00	13645,60	3,02

El cuadro 13 muestra el análisis económico para una hectárea de perejil (*Petroselinum sativum*) con diferentes tratamientos, siendo el más rentable el T4 con una relación beneficio costo de 3,02 y el menos rentable el T1 (humus) y T2 (humus más Jacinto de agua) con un mismo valor de relación beneficio costo de 0,03

Cilantro

Cuadro 14 Análisis económico por hectárea en el cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*) en la finca la Vaca que ríe cantón El Empalme provincia del Guayas

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (th^{-1})	COSTOS TOTALES ($\text{\$h}^{-1}$)	PRECIO ($\text{\$kg}^{-1}$)	INGRESO BRUTO ($\text{\$h}^{-1}$)	BENEFICIO NETO ($\text{\$h}^{-1}$)	RELACION BENEFICIO COSTO
T1	7,71	14638,40	2,83	21819,30	7180,90	0,49
T2	6,06	16638,40	2,83	17149,80	511,40	0,03
T3	6,57	15638,40	2,83	18593,10	2954,70	0,19
T4	4,53	4518,40	2,83	12819,90	8301,50	1,84

El cuadro 14 muestra el análisis económico para una hectárea de cilantro (*Coriandrum sativum*) con diferentes tratamientos, siendo el más rentable el T4 con una relación beneficio costo de 1,84 y el menos rentable T2 (Jacinto de agua) con una relación beneficio costo de 0,03

Cuadro 15. Análisis económico por hectárea en el cultivo de lechuga (*Coriandrum sativum*), en la finca la Vaca que ríe cantón El Empalme provincia del Guayas

Lechuga

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (th ⁻¹)	COSTOS TOTALES (\$h ⁻¹)	PRECIO (\$kg ⁻¹)	INGRESO BRUTO (\$h ⁻¹)	BENEFICIO NETO (\$h ⁻¹)	RELACION BENEFICIO COSTO
T1	3,18	14638,40	4,80	15264,00	625,60	0,04
T2	2,95	16638,40	4,80	14160,00	-2478,40	-0,15
T3	2,89	15638,40	4,80	13872,00	-1766,40	-0,11
T4	2,91	4518,40	4,80	13968,00	9449,60	2,09

El cuadro 15 muestra el análisis económico para una hectárea de lechuga (*Coriandrum sativum*) con diferentes tratamientos, siendo el más rentable el T4 con una relación beneficio costo de 2,09 y el menos rentable el T3 (humus más Jacinto de agua) con una relación beneficio costo con -0,11

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se obtienen las siguientes conclusiones:

En apio:

- La mayor altura de hojas se obtuvo a los 60 días en el T1 (humus) con 39,93 cm.
- El mayor diámetro lo presentó el T1 (humus) 1,84 cm
- El mayor número de ramas lo presentó T3 (humus más Jacinto de agua) con 12,67 ramas
- El mayor peso lo presentó T2 (Jacinto de agua) con 312,86 (g)
- El mayor rendimiento lo presentó T2 (Jacinto de agua) 4,50 (th⁻¹)

En perejil:

- La mayor altura de hojas se obtuvo a los 60 días en el T1 (humus) con 39,47 cm.
- El mayor diámetro lo presentó el T1 (humus) 1,79 cm
- El mayor número de ramas lo presentó T1 (humus) con 11,67 ramas
- El mayor peso lo presentó T1 (humus) con 288,20 (g)
- El mayor rendimiento lo presentó T1 (humus) 4,15 (th⁻¹)

En cilantro:

- La mayor altura de hojas se obtuvo a los 60 días en el T13 (humus más Jacinto de agua) con 62,13 cm.
- El mayor diámetro lo presentó el T1 (humus) y T2 (Jacinto de agua) con un mismo resultado de 2,87 cm
- El mayor número de ramas lo presentó T1 (humus) y T2 (Jacinto de agua) con 7,20 ramas
- El mayor peso lo presentó T1 (humus) con 17,13 (g)
- El mayor rendimiento lo presentó T1 (humus) 7,78 (th⁻¹)

En lechuga:

- La mayor altura de hojas lo obtuvo el T1 (humus) con 25,20 cm.
- El mayor largo de hoja lo presentó el T1 (humus) 22,93 cm
- El mayor ancho de hojas lo presentó T2 (Jacinto de agua) con 22,93 hojas
- El mayor diámetro de tallo lo presentó T3 (humus más Jacinto de agua) con 5,53 (cm)
- El mayor peso lo presentó el T1 (humus) 318,33 (g)
- El mayor rendimiento lo presentó T1 (humus) 3,18 (th⁻¹)

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda lo siguiente:

En apio:

- Utilizar el abono Jacinto de agua ya que presentó el mejor resultado en la producción
- El abono, humus de lombriz presentó la mayoría rentabilidad

El perejil:

- Utilizar en el perejil, el abono humus de lombriz más Jacinto de agua este presentó el mejor resultado en la producción
- El abono humus de lombriz más Jacinto de agua presentó la mayor rentabilidad

Cilantro:

- Utilizar en el cilantro, el abono humus de lombriz más Jacinto de agua este presentó el mejor resultado en la producción
- El abono humus de lombriz más Jacinto de agua presentó la mayor rentabilidad

Lechuga:

- Utilizar en la lechuga, el abono humus de lombriz este presentó el mejor resultado en la producción
- El abono humus de lombriz presentó la mayor rentabilidad

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA 2001 Descripción taxonómica Cilantro
Disponible en: 2° edición. Producción Agrícola 2. pag. 294.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA. 2001 Descripción taxonómica del perejil,
Producción agrícola 2. 2° edición. Pag 471.

BALCAZA, L. 1997. Hortalizas de hoja. En: La fertilización de cultivos y
pasturas. Editorial Hemisferio Sur.207-210.

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA edición 2007 Descripción Botánica de
apio y necesidades nutricionales, Editorial Lexus. Producción: Juan B.
Lorente Herrera España pag. 532, 568, 591 y 600-2

MICHAEL POLLOCK 2003 enciclopedia del cultivo de frutas y hortalizas
primera edición pag. 120, 121,122, 104,105, 143, 144,145

DICK RAYMOND 1990 cultivo practico de hortalizas compañía editorial
continental S.A. DE C.V Mexico pag. 161, 186, 187, 198, 214,216.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA DE PRODUCCIÓN AGRICOLA 2001
Taxonomía y morfología de la lechuga 2^{da} edición Pag. 299.

MAROTO, J.V. 1990. Elementos de horticultura general. Ed. Mundi Prensa. 179p

MAROTO, J.V. 1989. Horticultura herbácea especial. Tercera edición. Ed.
Mundi- Prensa. 566 p.

PÉREZ, C. N. (1997). Posibilidades del uso de control biológico en la agricultura
sostenible en Cuba. En: Curso Internacional de postgrado sobre agricultura
orgánica. La Habana. TSCHH, 45 p.

RODRÍGUEZ, F. PEDRO (1997).Memorias del Seminario Taller sobre actualización en Alternativas para el Manejo Sostenible de la Producción Agropecuaria. Villavicencio, Meta- Colombia

Lincografía.-

AGUIRRE, 1978. Preparación del terreno del cilantro, consultado: marzo 2012
2012 Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>Preparación del Terreno del cilantro.

ALTERNATIVA ECOLÓGICA 2011 cosecha de la lechuga. Consultado: julio 2012. Disponible en:<http://ecosiembra.blogspot.com/2011/09/cultivo-de-lechuga.html> cosecha de la lechuga

DIEDERICHSEN 1999. Plagas y enfermedades del cilantro. Consultado:marzo 2012. Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>

DUNGER S.A. 2012. Abono Dunger. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<https://www.facebook.com/pages/Dunger-S-A/326234874105127> dunger compost. www.dungersa.com

EROSKI CONSUMER 2008 origen de la lechuga. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/lechuga/intro.php>

ECO AGRICULTOR (2013). Riego del cilantro. Consultado: agosto 2012. Disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/2013/01/cultivo-y-cuidados-del-cilantro/> el riego del cilantro

EQUABIOLÓGICA 2012 Agroindustria de Control Biológico del Ecuador C.
A.E-mail: equabiologica@gmail.com Ing. Gabriel Montero. Consultado:
julio 2012

ECUAQUÍMICA. 2012 fertilizante Newfol-Calcio. Consultado: agosto 2012.
Disponible en:
[http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/NEWFOL-
Ca%20SL-20121207-173740.pdf](http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/NEWFOL-Ca%20SL-20121207-173740.pdf) www.ecuaquimica.com

EROSKY. s.f. 2004 apio, descripción botánica. Consultado: agosto 2012.
Disponible en:
<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/953/1/0.33%20AG.pdf>.

FAO 2008 almacenamiento de la lechuga. Consultado: Marzo 2012. Disponible
en:[http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/
Pfrescos/LECHUGA.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/LECHUGA.HTM)

HASELL Y KRETCHMAN 1997. Poder germinativo del perejil Consultado:
agosto 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.com/aromaticas/perejil.htm>

HUERTA Y JARDIN 2011 riego en el perejil. Consultado: julio 2012
Disponible en: [http://www.semillashuertayjardin.com/tecnicas-de-cultivo-
huerto/como-sembrar-semillas-de-plantas-aromaticas-huerto-rbano/como-
sembrar-semillas-de-perejil.html](http://www.semillashuertayjardin.com/tecnicas-de-cultivo-huerto/como-sembrar-semillas-de-plantas-aromaticas-huerto-rbano/como-sembrar-semillas-de-perejil.html)

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA.2001. Distribución geográfica, descripción
taxonómica del Apio, agroecología pag, 292. Consultado: agosto 2012.
[http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-rejil-
chino-culantro.htm](http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-rejil-chino-culantro.htm).

INFOAGRO 2010 aporcado y escardas del apio. Consultado marzo 2012. Dis-
ponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm>bi-nas

INFOAGRO, 2010. Pos cosecha del apio. Consultado marzo 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm>

INFOAGRO.2009. Requerimientos edafoclimáticos, blanqueo de la lechuga. Consultado: julio 2012. disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>

INFOAGRO 2009 descripción botánica del cilantro Consultado: marzo 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.com/aromaticas/cilantro.htm>

JARAMILLO 1992 humus de lombriz. Consultado: marzo 2012. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos60/estiercol-ovino-productividad-pimiento/estiercol-ovino-productividad-pimiento2.shtml>

JAPÓN 1985. Insectos plagas en el perejil Consultado: julio 2012. Disponible en: <http://www.infoagro.com/aromaticas/perejil2.htm>

JOYSTICK 2006. Requerimientos Climáticos del cilantro. Consultado: marzo 2012 Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>

JOYSTICK 2006. Fertilización del cilantro. Consultado: marzo 2012 Disponible en: Joystick.2006. Manual de siembra y aprovechamiento del cilantro. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>

LABRADA1996 Forcella y Nogueroles y Zaragoza Preparación y labranza de La tierra Consultado: marzo 2012. disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0b.htm>

ELICRISO 2013. Descripción botánica perejil Consultado: julio 2012. Disponible en: http://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/perejil/

MARÍN, 2010. Cosecha del cilantro. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>

MESSIAEN 1995. Plagas del perejil. Consultado: julio 201. Disponible en:
<http://www.infoagro.com/aromaticas/perejil2.htm>

MINISTERIO DE AGRICULTURA 2013 apio. Requerimientos Edafoclimáticos, temperatura, relativa y suelo. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://www.agricultura.gob.do/Perfiles/LegumbresyHortalizas/Lechuga/tabid/136/language/es-DO/Default.aspx?PageContentID=43>

ANDRADE ESTÉVEZ EDWIN HENRY 1997. Investigaciones relacionadas (Cilantro). Consultado: julio 2012. Disponibles en:
<http://repositorio.utb.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1062/1/Tesis%20Final%20UTB.pdf>

MILTON EDUARDO ORTIZ 2012. Investigaciones relacionadas (Lechuga). Consultado: julio 2012
<http://biblioteca.uteq.edu.ec:8080/jspui/bitstream/29000/312/1/Montero%20Ortiz%20Milton%20Eduardo.pdf>

MARIO VIDES JURADO 2008. Investigaciones relacionadas (perejil). Consultado: julio 2012
<http://www.tesis.abesca.org:8080/dspace/bitstream/123456789/1347/1/s00806.pdf>

REGMURCIA.COM 2012 origen del apio. Consultado: agosto 2012. Disponible en:
http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2714&r=ReP-20155-DETALLE_REPORTAJESPADRE

SEMILLAS ETERNO.2013. Periodo vegetativo del apio. Consultado: Marzo 2012. Disponible en: <http://www.semillaseterno.com/apio>

SOLAGRO 2008. Agroecología de la lechuga. Consultado: marzo 2012
Disponible solagro.com.ec. <http://solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=LECHUGA>

SUQUILANDA 2003 artículos relacionados cultivo de lechuga cima. ing. Germán Terán. Ibarra-Ecuador. Universidad técnica del norte. al ing. Germán Terán, director de tesis (pdf). Consultado: julio 2012.
Disponible en:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/209/2/03%20agp%2079%20documento%20tesis.pdf>

SUQUILANDA 1992 humus de lombriz Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos60/estiercol-bovino-productividad-pimiento/estiercol-bovino-productividad-pimiento2.shtml>

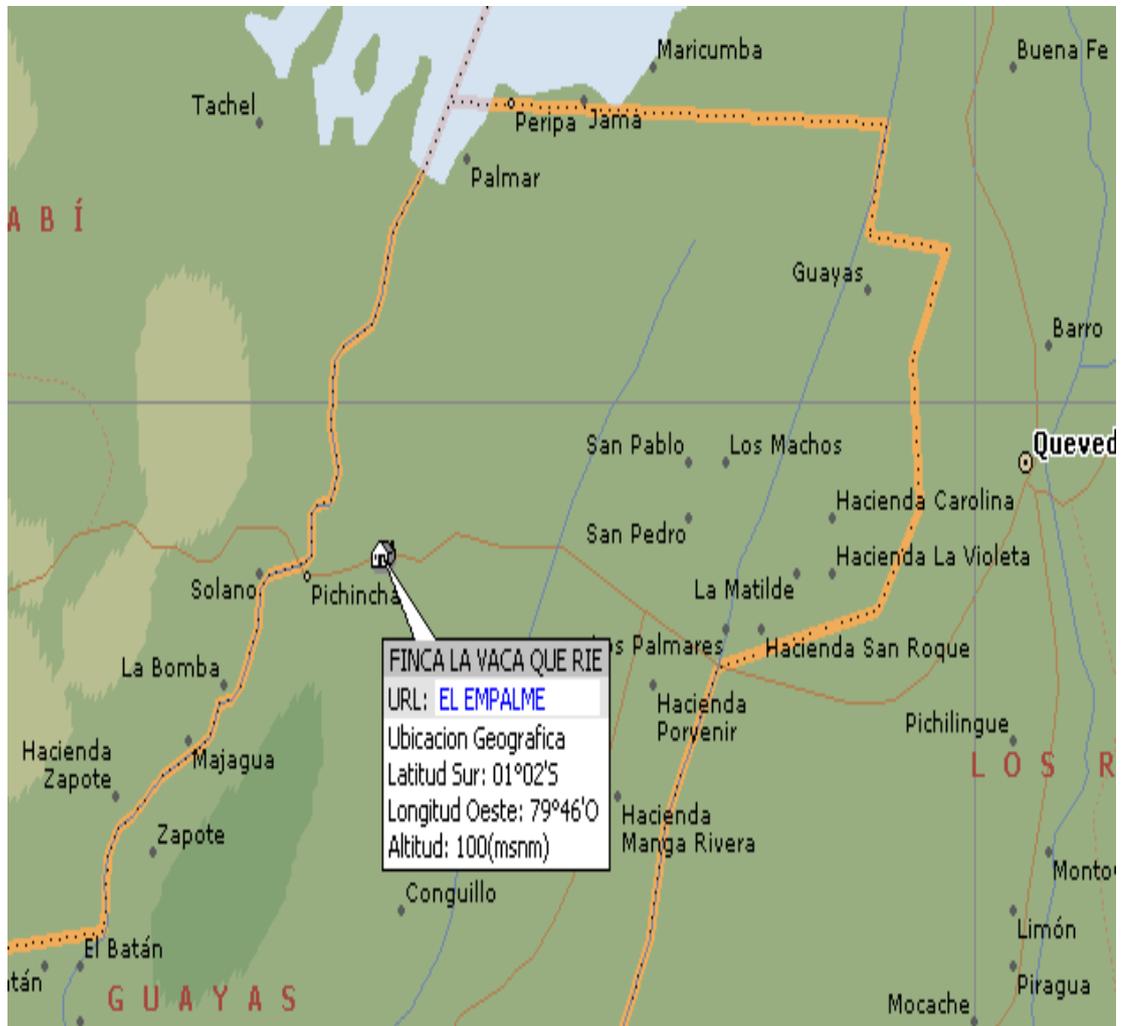
TAMARO, 1988. Siembra del cilantro. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Cilantro/4632313.html>

TAMARO 1988. Cosecha del cilantro. Consultado: marzo 2012. Disponible en:
<http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-coriandro-perejil-chino-culantro.htm>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXO 1 Croquis de ubicación geográfica del trabajo de carr



Anexo 2. Ubicación de las parcelas en el campo, En La Finca La Vaca Que Ríe, Recinto Santa Lucia, Parroquia El Rosario, Cantón El Empalme, Provincia Del Guayas.

	Apio		Humus
	Perejil		Jacinto De Agua
	Cilantro		0 % Humus 50% Jacinto De Agua
	Lechuga		Testigo

BLOQUE 1	BLOQUE 3	BLOQUE 2
H2A3	H3A4	H1A1
H2A1	H3A2	H1A4
H2A4	H3A3	H1A3
H2A2	H3A1	H1A2
H3A2	H4A1	H2A3
H3A1	H4A3	H2A2
H3A4	H4A2	H2A4
H3A3	H4A4	H2A1
H1A3	H2A1	H4A2
H1A2	H2A2	H4A3
H1A4	H2A4	H4A1
H1A1	H2A3	H4A4
H4A1	H1A4	H3A2
H4A3	H1A1	H3A3
H4A2	H1A3	H3A1
H4A4	H1A2	H3A4

Anexo 3. Informe de laboratorio



INIA
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO 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: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p>DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Reyes Mariana Ing. Dirección : Ciudad : Quevedo Teléfono : 052757741 Fax :</p>	<p>DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Provincia : Cantón : Parroquia : Ubicación :</p>	<p>PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Cultivo Actual : N° Reporte : 002325 Fecha de Muestreo : 09/05/2012 Fecha de Ingreso : 08/06/2012 Fecha de Salida : 20/06/2012</p>
--	--	--

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm										
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
63099	Huerto Familiar		5,7 MeAc	18 B	8 B	0,15 B	6 M	0,9 B	6 B	11,2 A	6,2 A	177 A	2,7 B	0,08 B
63100	Lote La Playita-La Mosa		5,1 Ac	RC	26 A	0,20 M	6 M	1,1 M	3 B	1,3 B	4,5 A	173 A	4,5 B	0,07 B
63101	Lote El Empalme-La Vaca que		6,2 LAc	24 M	22 A	1,44 A	21 A	2,4 A	4 B	16,1 A	8,9 A	202 A	17,0 A	0,09 B
63102	Tecnología		5,4 Ac	RC	11 B	9 B	11 A	1,5 M	3 B	4,4 M	8,2 A	262 A	14,7 M	0,08 B

La muestra será guardada en el laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptará cualquier variación en los resultados

<p>INTERPRETACION</p> <p>pH</p> <p>MeAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAI = Ligt. Alcalino RC = Requiere Cal Ac = Acido PN = Prec. Neutro Me.NI = Medit. Alcalino MeAc = Media. Acido N = Neutro AI = Alcalino</p>	<p>EXTRACTANTES</p> <p>Obten Modificado N.P., K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fondo de Cilito Monobásico H,S</p>
<p>METODOLOGIA USADA</p> <p>pH = Sodio, agua (1:2,5) N.P.B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica</p>	<p>RESPONSABLE LABORATORIO</p> <p style="text-align: center;"><i>[Firma]</i></p>

Reporte de análisis de suelo



INIA P
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: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Reyes Mariana Ing.			Nombre				Cultivo Actual	: 002325		
Dirección	: Quevedo			Provincia				N° de Reporte	: 09/05/2012		
Ciudad	: 052757741			Cantón				Fecha de Muestreo	: 08/06/2012		
Teléfono	:			Parroquia				Fecha de Ingreso	: 20/06/2012		
Fax	:			Ubicación				Fecha de Salida	:		

N° Muestr. Laboral	meq/100ml			dS/m		C.E.		M.O.		Ca		Mg		Ca+Mg		Z. Bases		RAS		ppm		Textura (%)		Clase Textura	
	Al+H	Al	Na			Mg	K	Mg	K	Mg	K	K	K	Σ	RAS	Cl	Arrend	Limo	Arcilla	Arrend	Limo	Arcilla			
63099						6,6	6,00	6,6	6,00	46,00	7,05							56	40	4					Frango-Arenoso
63100						5,4	5,50	5,4	5,50	35,50	7,30							70	20	10					Frango-Arenoso
63101						8,7	1,67	8,7	1,67	16,25	24,84							28	46	26					Frango
63102						7,3	2,11	7,3	2,11	17,61	13,21							32	44	24					Frango

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

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

ABREVIATURAS		METODOLOGIA US.	
C.E.	= Conductividad Eléctrica	C.J.	= Conductímetro
M.O.	= Materia Orgánica	M.O.	= Titulación de Weil
RAS	= Relación de Absorción de Sodio	Al+H	= Titulación con Na


LIDER DPTO. DE SUELOS Y AGUAS
RESPONSABLE LABORATORIO

Reporte de análisis de abonos

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 :	Ing. Mariana Reyes	Telef :	002325
Nombre de la Propiedad :	Cultivo : Abonos-	Fecha de muestreo :	09/05/2012
Localización :	Parroquia Cantón Provincia	Fecha de ingreso:	08/06/2012
		Fecha salida resultados:	18/06/2012

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANALISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %								ppm		
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
46183	Dunger	0.6	0.09	0.39	1.26	0.26	0.33	186	67	23	659	405
46184	Compost Tecnilandia	1.3	0.38	0.22	1.51	0.35	0.09	48	108	50	696	284
46185	Humus de Lombriz	0.6	0.81	1.14	1.92	0.49	0.33	31	113	232	654	280

Observaciones:

Ing. Francisco Juma
 JEFE DEPARTAMENTO

LABORATORISTA

Reporte de análisis de suelo



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p>DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Universidad Técnica Estatal de Quevedo Dirección : Ciudad : Quevedo Teléfono : Fax :</p>	<p>DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : La Yaca que Rie Provincia : Los Ríos Cantón : Quevedo Parroquia : Ubicación :</p>	<p>PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Cultivo Actual : N° Reporte : 003328 Fecha de Muestreo : 11/01/2012 Fecha de Ingreso : 01/02/2013 Fecha de Salida : 13/02/2013</p>
--	---	--

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm					meq/100ml					
	Identificación	Área		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
66065	T Humus		6,7	12	30	1,04	17	1,3	2	13,1	6,6	50	4,2	0,22
66066	T Jacinto de agua		6,9	12	30	1,12	18	1,5	2	12,8	6,7	52	4,9	0,22
66067	Mezcla Jacinto Agua - Humus		6,6	18	50	1,24	18	1,4	2	16,7	6,4	59	6,8	0,25
66068	Testigo		6,5	13	27	1,45	17	2,4	3	18,2	8,2	70	9,1	0,14



<p>INTERPRETACION</p> <p>pH</p> <p>MAc ≡ Muy Acido LAc ≡ Liger. Acido LAI ≡ Lige. Alcalino RC = Requiere Cal Ac ≡ Acido PN ≡ Prac. Neutro MeAI ≡ Media. Alcalino MeAc ≡ Media. Acido N ≡ Neutro AI ≡ Alcalino</p>	<p>EXTRACTANTES</p> <p>Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S</p>
--	--

[Signature]

RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

Reporte de análisis de Agua



Solicitante : Ing. Mariana Reyes
Tipo de Muestra : Agua Natural
Código : 397
Envase : vidrio /envase de 500 cc.
Forma de conservación : Refrigeración
Características : Transparente
Fecha de análisis : 05 de marzo del 2013
Identificación : La Vaca que ríe - El Empalme

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

23

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	MÉTODO
Coliformes fecales	ufc / 100 ml	Ausencia	Standard Methods 9222
Pseudomona Aeruginosa	ufc /100 ml	30,0	Standard Methods 9223
Streptococos fecales	ufc / 100 ml	Ausencia	Standard Methods 9222
Bacterias sulfito reductoras anaeróbicas	ufc /20 ml	5,0	Standard Methods R.T

La muestra analizada requiere tratamiento de desinfección para uso domestico

Atentamente


Dra. Luz María Martínez
ANALISTA



Anexo 4 Cuadros de análisis de varianza

Cuadro 16 Cuadro de análisis de varianza, Variable cilantro altura (cm.) 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19,90	5	3,98	2,17	0,1867
Repetición	4,19	2	2,09	1,14	0,3804
Abono	15,72	3	5,24	2,85	0,1270
Error	11,01	6	1,84		
Total	30,92	11			
C.v.					6,18

Cuadro 17 Cuadro de medias, variable cilantro altura (cm.) 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
2,00	22,93	3 0,78 A
3,00	22,80	3 0,78 A
1,00	21,87	3 0,78 A
4,00	20,07	3 0,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 18 Cuadro de análisis de varianza, Variable cilantro altura (cm.) 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1192,75	5	238,55	5,50	0,0303
Repetición	780,35	2	390,17	9,00	0,0156
Abono	412,40	3	137,47	3,17	0,1064
Error	260,00	6	43,33		
Total	1452,75	11			
C.v .					11.36

Cuadro 19 Cuadro de medias, variable cilantro altura (cm.) 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
3,00	62,13	3 3,80 A
1,00	61,67	3 3,80 A
2,00	60,07	3 3,80 A
4,00	47,87	3 3,80 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 20 Cuadro de análisis de varianza, Variable diámetro de tallo del cilantro en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,50	5	0,30	2,0	0,2069
Repetición	0,61	2	0,30	2,05	0,2093
Abono	0,89	3	0,30	2,02	0,2134
Error	0,89	6	0,15		
Total	2,39	11			

Cuadro 21 Cuadro de medias, Variable diámetro de tallo del cilantro en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
2,00	2,87	3 0,22 A
1,00	2,87	3 0,22 A
3,00	2,60	3 0,22 A
4,00	2,20	3 0,22 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 22 Cuadro de análisis de varianza, Variable número de ramas en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,27	5	0,85	2,46	0,1523
Repetición	0,13	2	0,06	0,18	0,8380
Abono	4,14	3	1,38	3,97	0,0711
Error	2,09	6	0,35		
Total	6,36	11			
C.V					8,57

Cuadro 23 Cuadro de medias, Variable número de ramas en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
3,00	7,27	3 0,34 A
2,00	7,20	3 0,34 A
1,00	7,20	3 0,34 A
4,00	5,87	3 0,34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 24 Cuadro de análisis de varianza, Variable peso en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	79,96	5	15,99	21,84	0,0009
Repetición	2,25	2	1,12	1,53	0,2897
Abono	77,72	3	25,91	35,38	0,0003
Error	4,39	6	0,73		
Total	84,36	11			
C.V.					6,21

Cuadro 25 Cuadro de medias, Variable peso en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	17,13	3 0,49 A
3,00	14,60	3 0,49 B
2,00	13,33	3 0,49 B
4,00	10,07	3 0,49 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 26 Cuadro de análisis de varianza, Variable rendimiento en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	P-Valor
Entre grupos	1,60571E3	3	5,35238E12	0,0001
Intra grupos	1,3719E12	8	1,71487E11	

Total (Corr.)	1,7429E13	11	
C.V			4,18

Cuadro 27 Cuadro de medias, Variable rendimiento en el cilantro finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frec.	Media	Grupos homogéneos
4	3	4,57575E6	X
2	3	6,0606E6	X
3	3	6,63636E6	X
1	3	7,78787E6	X

* indica una diferencia significativa.

Anexo 4 Cuadro de análisis de varianza, Variable altura de la lechuga a finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37,77	5	7,55	15,41	0,0023
Repetición	5,81	2	2,90	5,93	0,0380
Abono	31,96	3	10,65	21,74	0,0013
Error	2,94	6	0,49		
Total	40,71	11			
C:V					2,99

Cuadro 28 Cuadro de medias, Variable altura de lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	25,20	3 0,40 A
3,00	24,20	3 0,40 A
2,00	23,53	3 0,40 A
4,00	20,80	3 0,40 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 29 Cuadro de análisis de varianza, Variable largo de la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41,96	5	8,39	11,75	0,0047
Repetición	6,14	2	3,07	4,30	0,0695
Abono	35,82	3	11,94	16,71	0,0026
Error	4,29	6	0,71		
Total	46,25	11			
C.V					4,05

Cuadro 30 Cuadro de medias, Variable largo de lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	22,93	3 0,49 A
3,00	21,27	3 0,49 A
2,00	21,07	3 0,49 A
4,00	18,13	3 0,49 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 31 Cuadro de análisis de varianza, ancho de la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,29	5	4,86	1,64	0,2820
Repetición	18,13	2	9,06	3,05	0,1218
Abono	6,16	3	2,05	0,69	0,5899
Error	17,82	6	2,97		

Total 42,11 11

C.V 7,86

Cuadro 32 Cuadro de medias, Variable ancho de lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
2,00	22,93	3 0,99 A
1,00	22,20	3 0,99 A
4,00	21,60	3 0,99 A
3,00	21,00	3 0,99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 33 Cuadro de análisis de varianza, Diámetro de tallo la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,42	5	0,88	6,50	0,0206
Repetición	2,47	2	1,24	9,09	0,0153
Abono	1,95	3	0,65	4,78	0,0496
Error	0,82	6 0,14			
Total	5,24	11			
C.V					7,00

Cuadro 34 Cuadro de medias, Variable diámetro de lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón el empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
3,00	5,53	3 0,21 A
2,00	5,52	3 0,21 A
1,00	5,46	3 0,21 A
4,00	4,57	3 0,21 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 35 Cuadro de análisis de varianza, variable peso en la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	P-Valor
Entre grupos	1661,18	3	553,728	0,0411
Intra grupos	1001,03	8	125,128	
Total (Corr.)	2662,21	11		
C.V.				4,43

Cuadro 36 Cuadro de medias, Variable peso en la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frec.	Media	Grupos homogéneos
3	3	289,367	X
4	3	291,667	X
2	3	295,867	X
1	3	318,933	X

* indica una diferencia significativa.

Cuadro 37 Cuadro de análisis de varianza, variable de rendimiento en la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	P-Valor
Entre grupos	1,66118E13	3	5,53728E12	0,0411
Intra grupos	1,00103E13	8	1,25128E12	
Total (Corr.)	2,66221E13	11		
C.V.				2,78

Cuadro 38 Cuadro de medias, Variable rendimiento en la lechuga en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frec.	Media	Grupos homogéneos
3	3	2,89367E7	X
4	3	2,91667E7	X
2	3	2,95867E7	X
1	3	3,18933E7	X

* indica una diferencia significativa.

Cuadro 39 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable altura a los 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22,43	5	4,49	1,29	0,3765
Repetición	5,46	2	2,73	0,79	0,4970
Abono	16,97	3	5,66	1,63	0,2788
Error	20,81	6	3,47		
Total	43,24	11			
C.V					7,99

Cuadro 40 Cuadro de medias en el perejil , Variable altura a los 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E
1,00	24,53	3 1,08 A
3,00	23,67	3 1,08 A
2,00	23,67	3 1,08 A
4,00	21,33	3 1,08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 41 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable altura a los 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	115,90	5	23,18	8,41	0,0110
Repetición	64,67	2	32,33	11,73	0,0084
Abono	51,24	3	17,08	6,20	0,0287
Error	16,53	6	2,76		
Total	32,44	11			
C.V					4,49

Cuadro 42 Cuadro de medias en el perejil , Variable altura a los 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	39,47	3 0,96 A
2,00	37,53	3 0,96 A B
3,00	37,20	3 0,96 A B
4,00	33,73	3 0,96 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 43 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable diámetro de tallo en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,66	5	0,13	3,04	0,1044
Repetición	0,08	2	0,04	0,98	0,4294
Abono	0,58	3	0,19	4,41	0,0581
Error	0,26	6	0,04		
Total	0,92	11			

C.V. 13,93

Cuadro 44 Cuadro de medias en el perejil , Variable diámetro de tallo en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	1,79	3 0,12 A
2,00	1,55	3 0,12 A B
3,00	1,47	3 0,12 A B
4,00	1,18	3 0,12 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 45 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable número de ramas en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,27	5	1,65	6,86	0,0181
Repetición	0,61	2	0,30	1,26	0,3497
Abono	7,66	3	2,55	10,59	0,0082
Error	1,45	6	0,24		
Total	9,72	11			
C.V.					4,60

Cuadro 46 Cuadro de medias en el perejil , Variable número de ramas en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	11,67	3 0,28 A
3,00	11,27	3 0,28 A B
2,00	10,00	3 0,28 B C
4,00	9,80	3 0,28 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 47 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable peso en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	P-Valor
Entre grupos	4657,35	3	1552,45	0,0691
Intra grupos	3539,81	8	442,477	
Total (Corr.)	8197,16	11		
C:V				3,51

Cuadro 48 Cuadro de medias en el perejil , Variable peso en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono homogéneos	Frec.	Media	Grupos
4	3	238,267	X
3	3	271,733	XX
2	3	284,6	X
1	3	288,2	X

* indica una diferencia significativa.

Cuadro 49 Cuadro de análisis de varianza en el perejil , variable rendimiento en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	P-Valor
Entre grupos	9,65747E13	3	3,21916E13	0,0691
Intra grupos	7,34016E13	8	9,1752E12	
Total (Corr.)	1,69976E14	11		
C.V				4,53

Cuadro 50 Cuadro de medias en el perejil , Variable rendimiento en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frec.	Media	Grupos homogéneos
4	3	3,43104E7	X
3	3	3,91296E7	XX
2	3	4,09824E7	X
1	3	4,15008E7	X

* indica una diferencia significativa.

Cuadro 51 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable altura a los 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	115,38	5	23,08	4,31	0,0520
Repetición	13,58	2	6,79	1,27	0,3475
Abono	101,80	3	33,93	6,33	0,0274
Error	32,15	6	5,36		
Total	147,53	11			

Cuadro 52 Cuadro de medias en el apio , variable altura a los 30 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	31,27	3 1,34 A
2,00	30,60	3 1,34 A
3,00	27,13	3 1,34 A B
4,00	24,00	3 1,34 B

Cuadro 53 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable altura a

los 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31,96	5	6,39	0,94	0,5160
Repetición	5,93	2	2,96	0,44	0,6652
Abono	26,04	3	8,68	1,28	0,3636
Error	40,71	6	6,79		
Total	72,68	11			
C.V					6,95

Cuadro 54 Cuadro de medias en el apio , Variable altura a los 60 días en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
1,00	39,93	3 1,50 A
2,00	37,07	3 1,50 A
3,00	36,93	3 1,50 A
4,00	36,00	3 1,50 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 55 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable diámetro de tallo en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,61	5	0,12	3,75	0,0692
Repetición	0,14	2	0,07	2,17	0,1949
Abono	0,47	3	0,16	4,80	0,0491
Error	0,20	6	0,03		
Total	0,81	11			
C.V					10,33

Cuadro 56 Cuadro de medias en el apio , Variable diámetro de tallo en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
3,00	1,93	3 0,10 A
1,00	1,84	3 0,10 AB
2,00	1,81	3 0,10 A B
4,00	1,41	3 0,10 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 57 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable número de ramas en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32,66	5	6,53	2,46	0,1518
Repetición	21,33	2	10,66	4,02	0,0781
Abono	11,33	3	3,78	1,42	0,3254
Error	15,93	6	2,65		
Total	48,59	11			
C.V					14,38

Cuadro 58 Cuadro de medias en el apio , Variable de ramas en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Medias	E.E.
3,00	12,67	3 0,94 A
2,00	11,67	3 0,94 A
1,00	11,00	3 0,94 A
4,00	10,00	3 0,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Cuadro 59 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable peso en

la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Cociente-F	P-Valor
Entre grupos	960,067	3	320,022	0,49	0,6982
Intra grupos	5214,4	8	651,8		
Total	6174,47	11			
C.V					1,61

Cuadro 60 Cuadro de medias en el apio , Variable peso en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frec.	Media	Grupos homogéneos
3	3	289,6	X
1	3	294,067	X
4	3	303,333	X
2	3	312,867	X

Cuadro 61 Cuadro de análisis de varianza en el apio , variable rendimiento en la finca la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Entre grupos	2,64556E13	3	8,81853E12	0,49	0,6982
Intra grupos	1,43688E14	8	1,7961E13		
Total)	1,70144E14	11			
C.v					1,61

Cuadro 62 Cuadro de medias en el apio , Variable rendimiento en la finca

la Vaca que ríe, cantón El Empalme, provincia del Guayas

Abono	Frev	Media	Grupos homogéneos
3	3	4,80736E7	X
1	3	4,88151E7	X
4	3	5,03533E7	X
2	3	5,19359E7	X

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Lugar donde se realizó La Investigación



Limpieza Del Terreno



Encuadre del terreno



Plántulas de perejil



Plántulas de apio



Plántulas de lechugas



Pancarta de la investigación



Planta de apio



Cultivo de lechuga



El cultivo de cilantro



Cultivo del perejil



Cultivo de apio



Cultivo de perejil



Lechuga antes de la cosecha