



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

TESIS

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HORTALIZAS DE HOJA
CON TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CANTÓN
ESMERALDAS.**

**PREVIO A LA OPTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

AUTORA

MARIA TATIANA BRAVO REZABALA

DIRECTOR

Lcdo. HÉCTOR ESTEBAN CASTILLO VERA M.Sc.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, María Tatiana Bravo Rezabala declaro que el trabajo 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.

María Tatiana Bravo Rezabala

CERTIFICACIÓN

Lcdo. Agro. Héctor Castillo Vera M.Sc., docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifico: que la señorita María Tatiana Bravo Rezabala realizó la tesis de grado titulada: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HORTALIZAS DE HOJA CON TRES TIPO DE ABONOS ORGÁNICO EN EL CANTÓN ESMERALDAS**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Lcdo. HÉCTOR ESTEBAN CASTILLO VERA M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

2015

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos y admiración a:

En primer lugar a Dios por darme la fuerza y seguridad para culminar mis metas anheladas GRACIAS.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de manera especial a la Unidad de Estudios a Distancia.

A sus autoridades encargadas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Ing., Dominga Rodríguez Angulo M.Sc., Directora de la UED.

A mis queridos maestros. En especial al Lcdo. Héctor Esteban Castillo vera M,Sc., Ing. Francisco Espinosa M.Sc., los más sinceros agradecimientos por guiar me en el desarrollo de mi tesis.

A docentes, de la UED que aportaron con sus conocimientos, sus alegrías y transparencia con que me entregaron sus sabias enseñanzas.

Gracias por que en sus aulas recibí los más gratos recuerdos y apostolado.

Agradezco a mi Madre Teolinda Zambrano que con amor y sacrificio, supieron motivarme moral y materialmente para culminar mis estudios universitarios, a todas las personas que estuvieron presentes en mis estudios dándome ese apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Con amor a mi madre:

Teolinda del Carmen Rezabala por todo el esfuerzo que ha hecho, por el respaldo y cariño incondicional que me ha brindado y por ser ejemplo de lucha a seguir.

A mi familia:

Por darme esa fortaleza en todos los momentos mi gratitud a todos por la dedicación y confianza depositadas en mi.

A mis maestros:

Quien se convirtió en el pilar de mi formación profesional brindándome sus conocimientos y virtudes para terminar con éxito mi carrera profesional.

A mis amigos y compañeros por su generosidad y apoyo

Tatiana Bravo

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN	xviii
ABSTRAC	xix
CAPÍTULO I.	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Introducción	2
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. General	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.3. Hipótesis	4
CAPÍTULO II.	5
MARCO TEÓRICO	5
2. Fundamentación Teórica	6
2.1. Hortalizas.....	6
2.1.1. Origen y Taxonomía	7
2.1.1.1. Hortalizas	7
2.1.1.2. Col.....	7
2.1.1.3. Acelgas	7

2.1.1.4. Cilantro.....	8
2.1.1.5. Nabo	9
2.1.2 Exigencias de las hortalizas.....	9
2.1.2.1 Col	9
2.1.2.1.1. Agua.....	9
2.1.2.1.2. Suelo.....	10
2.1.2.1.3. Extracciones del suelo	10
2.1.2.1.4. Abonado.....	10
2.1.2.1.4.1. Abonado de cobertura.....	10
2.1.2.1.5. Carencia.....	10
2.1.2.1.8 Técnicas de cultivo y recolección.....	11
2.1.2.2. Acelga	12
2.1.2.2.1. Humedad	12
2.1.2.2.2. Suelo.....	12
2.1.2.2.3. Determinación del pH.....	13
2.1.2.2.4. Siembra.....	13
2.1.2.2.5. Raleo.....	13
2.1.2.2.6. Fertilización	14
2.1.2.3. Cilantro.....	14
2.1.2.3.1. Suelo.....	14
2.1.2.3.2. Preparación del suelo y Siembra	15
2.1.2.3.3. Fertilización	15
2.1.2.3.4. Propiedades nutritivas.....	16
2.1.2.3.5. Cosecha	16
2.1.2.4. Nabo	17
2.1.2.4.1. Suelos	17
2.1.2.4.3. Abonado.....	17
2.1.2.4.4. Carencia.....	18
2.1.2.4.5. Preparación del suelo y siembra.....	18
2.1.2.4.6. Técnica de cultivo y recolección	18
2.1.3. Descripción botánica.....	19
2.1.3.1. Col.....	19
2.1.3.2. Acelga	20

2.1.3.3. Cilantro.....	21
2.1.3.4. Nabo	21
2.1.4 Valor nutricional de las hortalizas.	22
2.1.5 Variedades e híbridos	22
2.1.5.1. Col.....	22
2.1.5.2. Acelga	24
2.1.5.3. Cilantro.....	26
2.1.5.4. Nabo	26
2.1.6 Preparados botánicos para el control de plagas y enfermedades.	27
2.1.7. Agricultura orgánica	28
2.1.7.1. Fertilización orgánica	28
2.1.7.1.1. Col.....	30
2.1.7.1.2. Acelga	30
2.1.7.1.3. Cilantro.....	31
2.1.7.1.4. Nabo	31
2.1.8. Producción, cosecha y rendimiento del fruto kg ha ⁻¹	32
2.1.8.1. Col.....	32
2.1.8.2. Cilantro.....	32
2.1.8.3. Acelga	33
2.1.8.4. Nabo	33
2.2. Los abonos orgánicos	33
2.2.1. Propiedades.....	34
2.2.1.1. Humus de lombriz	35
2.2.1.2. Bokashi	36
2.2.5. Respuestas de los cultivos al uso de los abonos orgánicos	38
2.3. Investigaciones Relacionadas.....	39
2.3.1. Col	39
2.3.2. Acelga.....	40
2.3.3. Cilantro.....	42
2.3.4. Nabo	43
CAPÍTULO III.....	44
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44

3.1. Materiales y métodos.....	45
3.1.1. Localización y duración de la propuesta	45
3.1.2. Condiciones meteorológicas.....	45
3.1.3. Materiales	46
3.1.4. Factores en estudio	47
3.1.5. Tratamientos	48
3.1.6. Diseño experimental	49
3.1.7. Esquema del análisis de varianza.....	49
5.1.8.Características de las unidades experimentales.....	50
3.1.9. Variables evaluadas.....	50
3.1.9. 1 Porcentaje de germinación	51
3.1.9. 2 Mortalidad de planta (MP).....	51
3.1.9. 2 Altura de la planta (AH).....	51
3.1.9.4. Ancho de la hoja (AH).....	51
3.1.9.5. Largo de la hoja (LH)	52
3.1.9.6. Número de ramas de la planta en la cosecha (NR)	52
3. 1.9.7. Número de hojas de la planta en la cosecha (NP).....	52
3.1.9.8. Peso de hojas (PH).....	52
3.1.9.9. Rendimiento t ha ⁻¹	52
3.1.10. Análisis económico	53
3.1.10.1. Costos totales por tratamiento	53
3.1.10.2. Beneficio neto (BN).....	53
3.1.10.3. Relación Beneficio Costo.....	54
3.1.11. Manejo del experimento.....	54
3.1.11.1 Preparación del terreno.....	54
3.1.11.2 Elaboración de parcelas.....	54
3.1.11.3 Incorporación de abonos orgánicos	55
3.1.11.4 Distancia de siembra.....	55
3.1.11.5 Control de plantas indeseable.....	55
3.1.11.6 Prevención de plagas y enfermedades	55
3.1.11.7 Cosecha.....	56
CAPÍTULO IV.....	57
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57

4.1. Resultados	58
4.1.1.1. Resultado de porcentaje de germinación y transplante	58
4.1.1.2. Resultado en col	58
4.1.1.2.1 Altura de planta y cosecha.....	58
4.1.1.2.2 Largo de hojas	58
4.1.1.2.3 Ancho de hojas	59
4.1.1.2.4 Número de hojas.....	59
4.1.1.2.5 Peso de planta	59
4.1.1.2.6 Rendimiento (Kg/ha)	59
4.1.1.2.7 Análisis económico	60
4.1.1.2.8 Costos totales por tratamiento	60
4.1.1.2.9 Ingreso bruto por tratamiento.....	60
4.1.1.2.10 Beneficio neta por tratamiento	60
4.1.1.2.11 Beneficio costo por tratamiento.....	60
4.1.1.3. Resultados en acelga.....	61
4.1.1.3.1 Altura de planta y cosecha.....	61
4.1.1.3.2 Largo de hoja	62
4.1.1.3.3 Ancho de hoja	62
4.1.1.3.4 Número de hoja	62
4.1.1.3.5 Peso de planta	62
4.1.1.3.6 Rendimiento (Kg)	63
4.1.1.3.7 Análisis económico	63
4.1.1.3.8 Costos totales por tratamiento	63
4.1.1.3.9 Ingreso bruto por tratamiento.....	63
4.1.1.3.10 Beneficio neta por tratamiento	63
4.1.1.3.11 Beneficio costo por tratamiento.....	64
4.1.1.4 Resultado en cilantro	65
4.1.1.4.1 Altura de planta y cosecha.....	65
4.1.1.4.2 Números de ramas.....	65
4.1.1.4.5 Peso de planta	65
4.1.1.4.6 Rendimiento (Kg)	66
4.1.1.4.7 Análisis económico	66
4.1.1.4.8 Costos totales por tratamiento	66

4.1.1.4.9 Ingreso bruto por tratamiento	66
4.1.1.4.10 Beneficio neta por tratamiento	66
4.1.1.4.11 Beneficio costo por tratamiento.....	67
4.1.1.5. Resultado de Nabo	68
4.1.1.5.1 Altura de planta y cosecha.....	68
4.1.1.3.2 Largo de hoja	68
4.1.1.3.3 Ancho de hoja	68
4.1.1.3.4 Número de hoja	69
4.1.1.3.5 Peso de planta	69
4.1.1.3.6 Rendimiento (Kg)	69
4.1.1.3.7 Análisis económico	69
4.1.1.3.8 Costos totales por tratamiento	70
4.1.1.3.9 Ingreso bruto por tratamiento.....	70
4.1.1.3.10 Beneficio neta por tratamiento	70
4.1.1.3.11 Beneficio costo por tratamiento.....	70
4.2 Discusión	73
4.2.1 Col	73
4.2.2 Acelga	74
4.2.3 Cilantro.....	76
4.2.4 Nabo	78
CAPÍTULO V.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1. Conclusiones	81
5.2. Recomendaciones	82
CAPÍTULO VI.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	83
6.1. Literatura citada	84
CAPÍTULO VII.....	88
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Clasificación de las hortalizas que pertenecen.	6
2.	Contenido de composición química nutricional de las hortalizas bajo estudio: (100 gramos de parte comestible.)	22
3.	Preparación botánico para el control de plagas y enfermedades en el comportamiento agronómico de hortalizas de hoja en el canón Esmeraldas.	27
4.	Se detalla el contenido de composición química de los abonos humus de lombriz y bokashi en el comportamiento de hortalizas de hojas en la provincia de Esmeraldas.	37
5.	Condiciones meteorológicas en la provincia y cantón Esmeraldas en el comportamiento agronómico de hortalizas de hojas.	45
6.	Materiales y equipos para la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre de la parroquia Tachina.	46
7.	Tratamientos y abonos empleados en la investigación de comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre de la parroquia Tachina.	47
8.	Detalle de los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina.	48

9. Análisis de la varianza de los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina. 49
10. Detalle de la característica de las unidades experimentales en los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina. 50
11. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) número de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha^{-1} en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014. 61
12. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) número de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014. 64
13. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, numero de ramas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014. 67
14. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) numero de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014. 71

15. Análisis económico del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Ta china.

72

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
Fotografía de la investigación	89

1.	Abono bokashi	89
2.	Abono humus de lombriz.	89
3.	Deposito de plántulas	90
4.	Transplante.....	90
5.	Visita trabajo de campo.	91
6.	Area de trabajo	91
7.	Abono humus.....	92
8.	Abono de bokashi	92
9.	Abono 50% de humus + 50% bokashi.	93
10.	Trestigo.....	93
11	Toma de datos a los 15 días.....	94
12	Toma de datos a los 30 días.....	94
13	Medidas de altura de la acelga	95
14.	Medidas de altura de la col.....	95
15.	Medidas de altura del nabo.....	96
16.	Medidas de altura del cilantro	96

17.	Medida de la altura del cilantro en la cosecha.....	97
18.	Medidas de altura del nabo en la cosecha.....	98
19.	Cosecha y toma de datos	98
20.	Toma de largo y ancho.	99
21.	Peso y número de hojas	100

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca Pueda Ser del Sr. Cristhian Bravo Rezabala ubicada en la provincia de Esmeraldas en la parroquia Tachina en el recinto el tigre con una ubicación geográficamente a $0^{\circ} 56' 27''$ de latitud sur y $79^{\circ} 13' 25''$ de longitud oeste, con una duración de 120 días para la cosecha.

De acuerdo con los objetivos específicos en la investigación. Se utilizó 16 parcelas con un área de $2 \times 1 \text{ m}^2$, el sistema de siembra utilizado fue a chorro continuo para las hortalizas de cilantro, en la col, acelga y nabo utilizamos el sistema de siembra en semillero, para el cabo de 21 días se realizó el transplante.

Los tratamientos utilizados en esta investigación fueron abonos orgánicos humus de lombriz, Bokashi y una combinación de 50% de humus de lombriz con 50% de Bokashi, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de la varianza, para establecer las diferencias estadísticas de los promedios (medias) de los tratamientos se empleó la Prueba de Tukey al 95% de probabilidades, no presentaron diferencias estadísticas.

Finalmente esta investigación demostró que se puede mejorar de producción de hortalizas en la provincia de esmeraldas con la combinación del 50% de humus y 50% de bokashi como es el cultivo de acelga con un enfoque 56,06 kg de producción, el mejor beneficio neto en base al análisis económico de presupuesto parcial, fue \$ 17,09 con un beneficio 0,66 ctv. de dólar

ABSTRAC

The present investigation was carried out in the property it can Be of Mr. Bravo Cristhian Rezabala located in the county of Emeraldas in the parish Tachina in the enclosure the tiger with a location geographically at 00 56" 27" of south latitude and 790 13" 25" of longitude west, with a duration of 120 days for the crop.

In accordance with the specific objectives in the investigation. It was used 16 parcels with an area of 2 x 1 m², the system of used siemens went to continuous jet for the cilantro vegetables, in the cabbage, beet and turnip we use the siemens system in nursery, for the end of 21 days he/she was carried out the transplante.

The treatments used in this investigation were payments organic worm humus, Bokashi and a combination of 50% of worm humus with 50% of Bokashi, the Design of Blocks was used Totally at random (DBCA) with four treatments and four repetitions, the evaluated variables were subjected to the analysis of the variance, to establish the statistical differences of the averages (you mediate) of the treatments the Test was used from Tukey to 95% of probabilities, they didn't present statistical differences.

Finally this investigation demonstrated that one can it improved of production of vegetables in the county of emeralds with the combination of 50% of humus and 50 bokashi% like it is the beet cultivation with a focus 56,06 kg of production, the best net profit based on the economic analysis of budget partially, was \$17,09 with a benefit 0,66 ctv. of dollar.

CAPÍTULO I.
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

El Ecuador dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de una infinidad de especies vegetales que pueden ser consideradas como hortalizas tanto en la Sierra como en la Costa, ya que el Ecuador goza de suelo y clima privilegiados para la producción de hortalizas al disponer de una ecología favorable, es obvio, que el cultivo o explotación de las hortalizas represente para el país un rubro de gran importancia en la estructura de la producción alimentaria, se cultivan hortalizas con el fin de comercializarlos en el mercado nacional e internacional; hay varias maneras en que se generan ingresos económicos para los agricultores, protegiendo el medio ambiente y por ende la salud de los consumidores.

Las hortalizas frescas son una fuente óptima de fibras, vitaminas, minerales e hidratos de carbono, y en esa condición forman parte esencial de una alimentación equilibrada, En nuestro medio la Horticultura es aquella rama de la Agricultura cuya finalidad es la producción técnica, científica y económicamente rentable de las especies vegetales consideradas como hortalizas.

La expresión “cultivos de hoja” comprende gran diversidad de especies y familias con diferentes características, que tienen en común el hecho de que el producto comercial son hojas u órganos vegetativos afines. Asimismo, comparten los aspectos fisiológicos relativos al crecimiento de partes vegetativas, y que condicionan el manejo. Algunas hortalizas de hoja se consumen típicamente crudas en tanto que otras cocidas. Dentro de la dieta, se caracterizan por su aporte en minerales y vitaminas Específicamente en el caso de lechuga, en la clasificación general de frutas y hortalizas efectuada por el aporte en unidades nutricionales, ocupa el lugar 26, teniendo su mayor valor en forma cualitativa para la dieta. Así mismo, en la clasificación por consumo ocupa el 4 lugar.

La producción orgánica de las hortalizas es una opción que contribuye a los consumidores como a los productores, los consumidores se benefician de alimentos sanos, nutritivos, de buen aspecto, libres de contaminación y elementos químicos. Es necesario una restitución de la materia orgánica para que el suelo no pierda su capacidad de retención de agua, nutrientes y aire, la materia orgánica libera los nutrientes que podrán ser aprovechados por las plantas.

El propósito de este estudio es mejorar la rentabilidad económica de la producción de hortalizas de hojas, también la importancia que los abonos orgánicos contribuyen a la nutrición de la planta, fertilidad del suelo; favoreciendo la actividad microbiana del suelo y la recuperación de terrenos dañados por el uso reiterado de abonos químicos. En definitiva, ayudan a crear una tierra más sana e equilibrada y la conservación del medio ambiente.

Se está realizando una investigación con cuatro variedades de hortalizas de hojas incorporando tres tipos de abonos orgánicos a base de humus de lombriz, Bokashi y una combinación del 50% de humus de lombriz más 50% de Bokashi con el propósito de ver su comportamiento productivo, esperando obtener una alta producción y rentabilidad con todos los tratamientos en estudio.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres tipos de abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas.

1.2.2. Específicos

1. Determinar la producción de las cuatro hortalizas en el cantón Esmeraldas.
2. Evaluar los tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de hortalizas.
3. Conocer la rentabilidad de los tratamientos bajo estudio

1.3. Hipótesis

1. La mejor producción se establecerá en el cultivo de acelga.
2. El abono orgánico humus con el 50% y el 50% bokashi mejorará la producción en el cultivo de hortalizas.
3. La mayor rentabilidad se dará en el cultivo de acelga con el abono orgánico 50% humus y 50% bokashi.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Hortalizas

Desde el punto de vista económico y social, las hortalizas son de gran importancia en nuestro país, por ser una fuente de alimentación, de trabajo en todo su proceso de producción, por el número de población requeridos en el sector rural y urbano, por la demanda alimenticia en todos los estratos sociales y su alto valor en fresco e industrializado en los mercados locales, regionales, nacionales. Desde el punto de vista alimenticio, las hortalizas se consideran una importantes dieta del ser humano por ser una fuente de vitaminas, minerales, carbohidratos y fibras; substancia vegetales indispensables para el desarrollo normal del individuo, sostenimiento de vida y prevención de muchas enfermedades en cuanto se refiere a la alimentación humana las hortalizas juegan un papel fundamental. Ellas constituyen el cuarto grupo de alimento por su alto contenido vitamínico y mineral. **(Alcazar, 2010)**.

La clasificación del género y especie uniformiza el nombre de los cultivos y plantas a nivel mundial por ejemplo en el siguiente cuadro se muestra el nombre científico y el nombre en inglés de las hortalizas más comunes a nivel mundial. **(Martínez, 2010)**.

Cuadro 1. Clasificación de las hortalizas que pertenecen.

Quenopodiácea	Umbelíferas	Compuestas	Solanáceas	Crucíferas
Acelga	Apio	Alcachofa	Berenjena	Brócoli
Espinaca	Cilantro	Lechuga	Pimiento	Berro
Remolacha	Zanahoria		Tomate	Col-
	Perejil			Bruselas
				Coliflor
				Nabo
				Rábano

2.1.1. Origen y Taxonomía

2.1.1.1. Hortalizas

Los factores ambientales como temperatura, agua es una planta herbácea

2.1.1.2. Col

La col es la primera en superficie en Tenerife de la familia de las básicas cultivadas. Esta hortaliza tiene buenas perspectivas de diversificación de variedad, al haber diferentes tipos por forma (col puntiaguda o corazón de buey), por color (col verde, col morada), tipo de hoja (col lisa, col de Milán, col crespada), no bien explotadas en la isla.

Se originó en la región mediterránea y litoral de Europa Occidental, de una planta denominada berza Silvestre. Es una planta perteneciente a la familia de las Crucíferas en todo el mundo, aunque su mayor defunción e importancia económica se localiza en los países fríos y templados, ocupando los primeros lugares, constituye una especie vegetal que incluye un gran número de variedad muy diferentes entre sí. Las que se comercializan en la actualidad derivan de la col silvestre, que todavía en las costas atlánticas (**Brandt, 2005**).

2.1.1.3. Acelgas

La acelga (*Beta vulgaris*), planta de la familia Quenopodiaceae, se supone originaria de Sicilia y descendiente de una remolacha blanca Se documenta su cultivo en Grecia donde posee una raíz profunda y fibrosa que le permite guardar reservas para generar nuevas hojas luego de cada cosecha las hojas, son grandes y de forma oval, van de un color verde claro a oscuro según la variedad. hay variedades moradas, con hojas de color rojizo, y forma similar a la acelga común es una planta bianual cultivada como anual, con hojas grandes que constituyen la parte comestible, aunque también pueden consumirse los pecíolos llamados Raíz: profunda y fibrosa, Hoja: constituye la parte comestible y son grandes de forma oval, levemente acorazonada el color

varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro, pecíolo: llamado también “penca”, es ancho y largo, que se prolonga en el limbo y presenta diferentes colores blanco, amarillo, rojo, según el cultivo valor alimenticio por su alto contenido en fibra, ausencia de grasas, escaso valor y su alto contenido en agua (mayor al 90 %), la convierte en una verdura diurética e ideal para regímenes de adelgazamiento no vitamina a y fibra destacándose esta última por su efecto beneficioso en la reducción de los niveles de grasas en sangre y en la prevención del estreñimiento (**Faroppa, 2008**).

Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias (Vavilov 1951). Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV a.C. la acelga ha sido considerada como alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo su introducción en **García, 2013**).

2.1.1.4. Cilantro

Es nativo de las zonas alrededor del mar mediterráneo pertenece a la familia botánica opiácea (la familia del apio), anteriormente llamada familia umbelliferae. a esta familia pertenecen 455 géneros y unas 3600 especies de plantas, de las cuales algunas de las más conocidas son el apio vianda o apio de raíz (*arracacia xanthorrhiza*), el apio de ensalada (o *celery* en inglés, *apium graveolens*), el perejil (*petroselinum sativum*), es una planta herbácea, con un crecimiento inicial lento que luego se vuelve acelerad, todos los órganos del cilantrillo contienen aceites aromáticos que se liberan cuando las células se rompen, al frotar, cortar o prensar partes de la planta las hojas tienen la lámina prácticamente plana, de color verde claro u oscuro, en casi todas las variedades el pecíolo es verde, aunque algunas lo tienen de color púrpura. el tallo es erguido y ramificado, llegando a medir hasta 35 pulgadas (90 cm) de alto cuando la planta entra en su etapa de reproducción floreciendo por etapas, de modo que no salen flores en toda la planta a la vez las flores están agrupadas en inflorescencias (**Morales, Brunner, 2011**).

2.1.1.5. Nabo

Originarias de Europa central. Se cultiva en la parte norte de los Estados Unidos, Europa, Canadá y Gran Bretaña e incluso en algunas partes de los trópicos. Es una planta que pertenece a la familia de las Crucíferas y cuyo nombre botánico es *brassica napus*, tiene su origen en Europa y Asia Central. Es una planta bianual, aunque su cultivo se reduce a un solo año. Su ciclo biológico es de 50 – 60 días para variedades tempranas y de 70 – 100 días para variedades tardías, aparece citado en textos muy antiguos, figurando en el Libro Chino de Poesía. Los griegos ya lo conocían, puesto que tenían una palabra para designarlo. También era conocido por los romanos. En la Edad media, este cultivo es citado frecuentemente en Europa, a través de diversos herbarios. Se considera que existen dos zonas distintas de donde puede proceder, Europa, o Asia central durante mucho tiempo ha sido alimento básico para la alimentación humana, sobre todo en épocas anteriores al consumo de la patata, al igual que muchas crucíferas, ha sufrido numerosas modificaciones en cuanto a su clasificación botánica. Este cultivo, unas veces se ha considerado como *Brassica napus* L. otras como *B. rapa* L. y otras como *B. campestris* L (**Faroppa, 2008**).

2.1.2 Exigencias de las hortalizas

2.1.2.1 Col

Gran adaptabilidad climática de preferencia climas templados y húmedos. No tolera calores excesivos, ni vientos desecantes temperatura. Son sensible a la sequias una humedad optima entre los 70% al 80% .algunas variedades aguantan hasta – 10% °c. (**Diaz, 2012**).

2.1.2.1.1. Agua

A pesar de la gran ramificación radicular de la col este precisa de grandes cantidad de agua constante debido a que las hojas son bien desarrolladas y abundantes lo que provoca una alta transpiración (**Diaz, 2012**).

2.1.2.1.2. Suelo

Se adapta a diferente tipo de suelos, puede utilizarse desde los arenosos hasta los pesados, debido a sus ramificaciones radicales. No obstante se requiere de suelos de gran poder de retención de humedad, fértiles profunda y de los drenajes. El pH óptimo está entre los 5,5 y 6,6 para que no ocurra deficiencia de nutrientes y no facilita la proliferación de enfermedades. **(Brandt, 2005).**

2.1.2.1.3. Extracciones del suelo

Dependiendo de las variedades y los rendimientos obtenidos, pero puede calcularse, para una hectárea de cultivo en:

200 – 300 Kg. de N

85 - 100 Kg. de P_2O_5

250 - 500 Kg. de K_2O

2.1.2.1.4. Abonado

Se aportarán 25 – 30 Ton/Ha de estiércol.

Abonado de fondo por hectárea:

70 - 100 Kg. de N

65 - 85 Kg. de P_2O_5

150 -200 kg. de K_2O

2.1.2.1.4.1. Abonado de cobertura

Por hectárea 50 kg. de N.

2.1.2.1.5. Carencia

Es una verdura a la falta de Potasio, Calcio, Boro, Magnesio y Molibdeno.

2.1.2.1.6. Preparación del suelo y siembra

Previo al inicio de la preparación del suelo se realiza una labor profunda seguida de una o varias labores superficiales para dejar el suelo listo para cultivar, entre las labor de corte se deben dejar transcurrir 10 a 15 días, para que así las plantas indeseables queden expuestas a cierta profundidad y con el follaje hacia abajo, para favorecer su eliminación es una planta de transplante, por lo que se hace necesario la preparación de semilleros para producir las plantas de establecimiento la siembra se realiza en semilleros, con una profundidad de 2 – 3 mm. Las bandejas germinadoras consta del siguiente sustrato para los envases la mezcla consiste en 1/3 Tierra+ 1/3 de Mantillo +1/3 de arena **(Varnero, 2011)**.

2.1.2.1.7. Transplante

El transplante se efectúa entre 40 a 50 días después de la siembra, cuando la planta haya alcanzado una altura de 15 – 18 cm. Y un diámetro de tallo de 4 – 5 mm. Los surcos de la plantación tendrá una separación de 70 – 80 cm. para variedades grandes y 50 – 60 para variedades medianas y lombardas. La distancia entre planta será de 60 – 70 cm para variedades grandes y de 40 – 50 para variedades medianas y lombardas. **(Brandt, 2005)**.

2.1.2.1.8 Técnicas de cultivo y recolección

Escardas. Manual o con herbicidas en el empleo de estos últimos, ya que la col es una planta sensible a la citotoxicidad. **(Brandt, 2005)**.

Aporcado. De forma ligera a los 25 – 30 días después del transplante,

Recolección. Debe realizarse cuando el cogollo tenga las hojas mas apretadas y un peso comprendido entre los 2 y 3 Kg. **(Brandt, 2005)**.

Comercialización. Una vez recolectados se eliminan las hojas exteriores, se desenvuelve en bolsas de polietileno y se colocan en cajas de madera o plástico. **(Brandt, 2005).**

Conservación. Su conservación debe ser en cámaras frigoríficas a una temperatura de 0-1°C y con una humedad del 85 – 90%. **(Brandt, 2005).**

2.1.2.2. Acelga

Es una especie muy rústica. Soporta temperaturas muy bajas sin perder la calidad de sus hojas y también calores hasta 35°C. Si bien es un cultivo que se siembra en una amplia gama de suelos, prefiere aquellos sueltos, ricos en materia orgánica, por esta razón se aconseja aplicar compost maduro antes de la siembra. Es una de las pocas verduras que resiste la salinidad.

Como es un cultivo con una alta demanda de nitrógeno, se debe planificar su inclusión en la rotación **(Goites, 2008).**

2.1.2.2.1. Humedad

Es algo exigente con relación a la humedad del suelo, sobre todo durante la germinación de las semillas y durante las fases tempranas. Se considera como humedad normal el 60% - 70% de la capacidad de campo. La acelga no admite exceso de humedad ni un alto nivel de agua subterránea **(Goites, 2008).**

2.1.2.2.2. Suelo

La acelga necesita suelos de consistencia media; vegeta mejor cuando la textura tiende a arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Se adaptan bien a cualquier tipo de suelo, pero prefiere aquellos de tipo arcilloso. Al tener un sistema radicular profundo es favorable tener un suelo profundo y con buen contenido en materia orgánica **(Campos, 2010).**

2.1.2.2.3. Determinación del pH

Por lo general los suelos arenosos son los que poseen un pH más bajo que el recomendado, en estos casos se procede a realizar un encalado para elevarlo; Cuando sea necesario realizar el encalado, se tendrá en cuenta el pH y la capacidad de cambio de base que tenga el suelo el encalado se realizará siempre a no menos de 30-40 días antes de la siembra al tener contenidos de sales y oxalatos, se suele plantar en suelos alcalinos, con pH superior a 7, aunque nunca más de 8 (**Goites, 2008**).

2.1.2.2.4. Siembra

La siembra puede hacerse directa o por transplante, ambos métodos son adecuados. La preferencia por uno u otro está determinada por factores locales y por la importancia que se le asigne al cultivo. Las siembras son por el sistema directo, aunque se pueden utilizar el transplante mediante la tecnología de cepellones, se realiza en seco e inmediatamente después se aplica el riego y se continúan los mismos cada 2-3 días hasta los 5-7 días después de haber germinado. Posteriormente se continúan cada 3-5 días hasta la cosecha en dependencia del tipo de suelo (**Faroppa, 2008**).

2.1.2.2.5. Raleo

Se pondrá especial atención en las siembras a chorrillo para dejar una planta por nido a la distancia establecida (distancia de narigón) según la variedad. Si la siembra se realiza directamente en el suelo de cultivo, cuando las plantas tienen 3 ó 4 hojas se aclaran cada golpe de siembra, dejando una sola planta. Las plantas que se eliminan se cortarán con ayuda de una navaja o tijera ya que si se arrancan se puede desarraigar a la planta que queda en el suelo de cultivo (**Faroppa, 2008**).

2.1.2.2.6. Fertilización

La acelga responde ampliamente a las aplicaciones de estiércol, lo que estimula el desarrollo de las hojas, que alcanzan gran tamaño y buena presentación. Se han establecido dosis de aplicación de abonos, de acuerdo al tipo de suelo y según el aprovechamiento considerado para cada grupo de suelo, atendiendo a la dinámica de los nutrientes. En cuanto al análisis agroquímico, se considera que en las áreas dedicadas a las hortalizas el potasio constituye un elemento crítico, por lo que los aportes de K₂O fluctúan libremente de acuerdo con la fórmula que se utilice según los tipos de suelo, se pueden emplear, en una primera aplicación, 0,5-0,6 t/ha de fórmula completa (9-13-17) y una segunda aplicación a los 25-30 días de 0,1-0,15 t/ha de nitrógeno, con lo cual se abastecen correctamente las necesidades nutritivas de la acelga **(Céspedes, 2012)**.

2.1.2.3. Cilantro

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 **(Morales, Brunner, 2011)**

2.1.2.3.1. Suelo

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. En suelos francos y franco arcillosos, bien drenados ricos en materia orgánica, tolera pH entre 5 y 7,5. **(Morales, Brunner, 2011)**

2.1.2.3.2. Preparación del suelo y Siembra

Realizar una labor de arado y dos rastrilladas; es necesario dejar el terreno mullido y esponjoso en esta labor se incorporara el abono orgánico la siembra: en esta etapa se debe realizar la fertilización completa con alto contenido de fósforo y potasio. Hacer eras de 1.5 m. de ancho por 0.25 m. de altura y 30 cm. entre las hileras, la siembra es directa, distribuyendo la semilla en los surcos en forma transversal o longitudinal a la era. Otro sistema de siembra es distribuir la semilla al voleo sobre la era, para este caso se requieren 50 libras de semilla. Luego de distribuir la semilla se cubren las eras con cascarilla de arroz para mantener la humedad, atenuar el crecimiento de malezas y protegerlas de la lluvia. **(Varnero, 2011).**

La densidad óptima de plantas es de 120 a 200 plantas/m², variando según la variedad. Para una hectárea se requieren 30 - 60 libras de semilla su prolongación se hace por semillas, que se pueden poner a germinar directamente en el campo, dejando 10 cm entre plantas y 25 cm entre hileras, teniendo especial cuidado de mantener una adecuada humedad en el suelo, como si se tratara del semillero, durante los 10 días que normalmente se demora la germinación la plantación se realiza por semilla, en siembra directa sobre el terreno asentado el peso medio de 1000 semillas es de 9,033 g y su poder germinativo es superior al 90% a una temperatura media de 15° C y en 20 días. **(Morales, Brunner, 2011).**

2.1.2.3.3. Fertilización

Se recomienda que los abonos orgánicos deber ser descompuestos, de lo contrario pueden contaminar la producción 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 **(Morales, Brunner, 2011).**

2.1.2.3.4. Propiedades nutritivas

El cilantro es más delicado que el perejil; ambos tienen propiedades nutritivas y son ricos en vitamina A, C y calcio. Las hojas tienen propiedades diuréticas, estimulantes, antisépticas, antiespasmódicas y purificadoras de la sangre. También posee propiedades como aperitivo, astringente, carminativa, sudorífica y vulneraria. Se usa para cicatrizar y desinfectar heridas, llagas, úlceras y favorece la maduración de inflamaciones **(Morales, Brunner, 2011)**.

2.1.2.3.5. Cosecha

El cilantro está listo para cosechar a los 40 a 60 días después de la siembra, con una altura de 30 cm. puede realizarse a los 40 - 60 días tras la siembra y hasta los 4 meses para la producción de semilla madura. En este caso, la recolección de las umbelas debe hacerse antes de su maduración completa de los frutos, a primera hora de la mañana, con una segadora-trituradora adaptada, la recolección puede retrasarse algunos días. Para la producción de hojas, se llevará a cabo antes de la aparición del tallo, para evitar las semillas precoces, se cosechan las exteriores más viejas, la planta continuará produciendo follaje nuevo hasta que eche flores. A veces se corta a una altura de 2-3 cm sobre el suelo y se agrupan en el campo, de esta forma, la planta puede volver a crecer para un segundo corte, a pesar de que no lo hace tan eficazmente como otras aromáticas como el perejil. Por esto es común que sólo sea cosechado una vez. **(Morales, Brunner, 2011)**.

2.1.2.3.6. Principios Activos

Contiene aceites esenciales, aceites grasos, trazas de glucósido, taninos, oxalato cálcico, etc. La composición química del cilantro se basa principalmente en sus aceites esenciales, entre ellos d-linalol, 70 a 90% pineno, dipenteno, geraniol, felandreno, borneol, limoneno y otros componentes menores. La esencia es ligeramente amarilla o incolora. **(Morales, Brunner, 2011)**.

2.1.2.4. Nabo

Requiere un clima fresco y húmedo Se cultiva en climas frescos y preferiblemente en la época más fría del año, pero procurando que haya suficiente disponibilidad de agua ya que es una hortaliza muy exigente lo que provocaría una prematura subida de la flor por la escasa agua (**Faroppa, 2008**).

2.1.2.4.1. Suelos

Se debe sembrar en suelos de texturas medias con buena aireación, y evitar los suelos pesados mal drenados, no tolera suelos encharcados, que pueden causar problemas en el desarrollo de la raíz, pero si frescos y con una buena retención de agua (**Morales, Brunner, 2011**).

2.1.2.4.2. Extracciones del suelo

La extracción por hectárea son las siguientes.

100 Kg. de N

60 Kg. de P₂O₅

100 Kg. de K₂O

2.1.2.4.3. Abonado.

Abonado de fondo por hectárea.

40 Kg. de N

128 Kg. de P₂O₅

164 kg. de K₂O

2.1.2.4.4. Carencia

Es sensible a la falta de boro.

2.1.2.4.5. Preparación del suelo y siembra

Una vez trabajado el terreno, se hará surcos con una distancia de 30 – 40 cm entre plantas la profundidad de siembra en las bandejas trasplantadoras es de 2 – 3 cm. También el sistema más utilizado de siembra es el de chorrillo la densidad de siembra es de 180000 a 220.000 plantas por hectárea. La cosecha se realiza de los 50 a los 90 días después de la siembra. **(Varnero, 2011)**.

2.1.2.4.6. Técnica de cultivo y recolección

Aclareo. La distancia entre planta oscilara entre las 10 y 25 cm.

Escardas. La eliminación de plantas indeseable puede realizarse manualmente o con herbicidas selectivos. **(Morales, Brunner, 2011)**.

Aporcado. Se realiza esta práctica principalmente para evitar las heladas.

Recolección. La recolección es manual, tirando de una hoja con un azadón y arrancando así la raíz del suelo en caso de extensiones mas grandes se utiliza la maquinaria. **(Morales, Brunner, 2011)**.

Pesado y Limpieza: se peso y luego se hace una limpieza para retirar las impurezas especialmente la tierra que trae adherida la raíz. La limpieza se hace con agua potable y se puede combinar con desinfectantes y fungicidas (generalmente cloro a 200 ppm). Se realiza por aspersion, inmersión, en tambores giratorios o con cepillos rotatorios. **(Morales, Brunner, 2011)**.

Comercialización. Cuando son cosechadas las plantas enteras (hojas y raíces), generalmente se agrupan en racimos y se comercializan sin ningún empaque. Las raíces solas, son comúnmente empacadas en canastillas de 11 o 16 Kg. o en cajas de cartón de 24 unidades. Las hojas se pueden empacar en cajas de cartón, envolviéndolas en bolsas de polietileno, para reducir al mínimo las pérdidas de humedad. **(Morales, Brunner, 2011).**

Conservación. A una temperatura de 0 a 1.5°C y una humedad relativa entre 90 – 95%. La raíz puede durar hasta cuatro meses bajo estas condiciones, mientras que las hojas duran de 10 a 14 días. **(Morales, Brunner, 2011).**

Transporte: generalmente se transportan a granel en vehículos con buenas condiciones de higiene y ventilación o en vehículos refrigerados. **(Morales, Brunner, 2011).**

2.1.3. Descripción botánica

2.1.3.1. Col

Es una planta bienal durante el primer año produce una cabeza comestible que también sirve como órgano de reserva para permitir el crecimiento inicial de tallo floral el sistema radicular se caracteriza por poseer una gran cantidad de ramificaciones radicales muy finas con pelos absorbentes favoreciendo la capacidad de absorción de nutrientes, las raíces tiende a alcanzar una profundidad de 1.50m y una lateralidad de 1.05m tallo, hoja y floración del cabeza este forma un tallo corto herbáceo recto y sin ramificaciones su longitud es muy variable dependiendo del cuidado del cultivo, sobre el tallo, en las axilas de las hoja esta las yemas laterales solamente la yema apical es activada y así estimula la formación de cabezas las hojas pueden ser sésiles o pedúnculo corto o grande de libo redondo o elipsoidal de un color que varia cubierta con una capa cerosa que da resistencia a la sequia su nervadura puede tener diferente desarrollo. **(Guerra, 2008).**

La cabeza es una gigantesca yema de compuesta y un tallo interior, hojas arrugadas no abiertas, yemas apical y yema laterales situadas sobre el tallo en las axilas de la hojas se forma al la actividad de la yema apical que constantemente se forman nuevas hojas que siguen creciendo dentro de la col. **(Guerra, 2008).**

2.1.3.2. Acelga

Sistema radicular: raíz bastante profunda y fibrosa. Las hojas constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancha y larga, que se prolonga en el limbo, el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro, los pecíolos pueden ser de color crema o blancos **(García, 2013).**

Las Flores se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres, el cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos, el fruto son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas **(García, 2013).**

La acelga es una planta herbácea bianual cultivada como anual, con hojas grandes, de color verde brillante a amarillo claro. Los tallos (llamados pencas) son blancos, amarillentos o incluso rojizos, según la variedad. Es originaria de los países Europeos de la Costa Mediterránea y del norte de África. Se sabe que ya se con sumía en el siglo I d.C., cultivada por griegos, romanos. Fueron estos últimos los que desarrollaron su cultivo y descubrieron sus propiedades medicinales, siendo considerada alimento básico de la nutrición humana durante mucho tiempo contiene un 91% de agua, hidratos de carbono y fibra, es muy recomendable en dietas de control de peso al ser muy nutritiva y con

poquísimas calorías, después de la espinaca, es la verdura más apreciada para estas dietas ya que aporta vitaminas, fibra, ácido fólico y sales minerales. Las hojas exteriores, que suelen ser las más verdes, son las que contienen mayor cantidad de vitaminas y carotenos **(Varnero, 2011)**.

2.1.3.3. Cilantro

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 y los frutos son diaquenios, globosos, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Tienen un olor suave y agradable y un sabor fuerte y picante. Contiene dos semillas, una por cada aquenio. Las raíces son delgadas y muy ramificadas **(Faroppa, 2008)**.

2.1.3.4. Nabo

El centro de origen de estas especies es Asia Menor y Europa Mediterránea (Turquía, Siria, Grecia, Chipre) por su corto ciclo de crecimiento, fácil manejo y posibilidad de cultivo con siembras escalonadas todo el año, son dos especies recomendables para el trabajo en la huerta brindan abundante alimento en pequeños espacios aportan vitaminas, minerales y fibra. Como pertenecen a la familia de las crucíferas también presentan los compuestos que constituyen el aroma y sabor **(Faroppa, 2008)**.

2.1.4 Valor nutricional de las hortalizas.

Cuadro 2. Contenido de composición química nutricional de las hortalizas bajo estudio: (100 gramos de parte comestible.)

Hortalizas Composición	Col	Acelga	Cilantro	Nabo
00Agua (g)	86,70	94,50	83,00	92,70
Proteínas (g)	4,20	0,80	4,20	1,90
Grasas (g)	0,50	0,10	0,40	0,20
Carbohidratos (g)	5,00	2,10	8,00	4,60
Fibra (g)	2,30	0,90	2,20	1,00
Cenizas (g)	456,00	1,60	2,20	0,60
Sodio (mg)	0,00	0,00	0,00	78,00
Calcio (mg)	1,30	31,00	260,00	168,00
Fósforo (mg)	52,00	14,00	135,00	52,00
Hierro (mg)	1,50	0,80	7,40	2,60
Potasio (mg)	0,00	0,00	0,00	420,00
Vitamina A (UI)	3,20	60,00	3,900	0,00
Tiamina (mg)	0,00	0,02	0,30	0,10
Riboflavina (mg)	0,13	0,03	0,26	0,18
Niacina (mg)	1,00	0,10	1,80	0,70
Ácido Ascórbico (mg)	125,00	3,00	68,00	47,00
Calorías (Kcal)	37,00	4,00	49,00	23,00

Fuente: Purdue University. James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops.

FAO (2006), Foods Agriculture Handbook, Nº 8, EE.UU, 1963.

2.1.5 Variedades e híbridos

2.1.5.1. Col

Green glaz.- Es el nombre de sus profundas hojas verdes que son muy brillantes. Esta variedad se caracteriza por su resistencia a las orugas, por lo que se ve favorecida en las zonas donde los daños causados por las orugas son comunes (**Macías, 2006**).

Georgia.- Es una opción popular de la col. Tiene hojas lisas y tallos pálido que a menudo son de color casi blanco. Coles Georgia vienen en varias cepas diferentes, y el rango de 3 a 6 pies (91 cm a 1,8 m) de altura (**Macías, 2006**).

Blue max.- Es una variedad híbrida de col. Las hojas tienen una ligera calidad de estilo Saboya y son de color azul verdoso. Esta variedad tiene un buen rendimiento, pero se es susceptible a principios de floración. Fue criada por el Seed Company Takii. **(Macías, 2006)**.

Vates.- Es una variedad de polinización abierta con hojas cortas y lisas de un color verde oscuro. El rendimiento no es tan bueno como otras variedades, pero se tiene muy buena resistencia al espigado **(Macías, 2006)**.

Champion.- Es una variedad Vates popular de la col. Es polinizada abiertamente y tiene hojas de color verde oscuro. No es particularmente susceptible a la floración, por lo que es una opción popular **(Macías, 2006)**.

Flash.- Es un híbrido similar a la Vates, sin embargo, crece más alto y es más fácil de agrupar. Tiene muy buenos rendimientos, y no es muy susceptible al espigado temprano **(Macías, 2006)**.

Charmant.- Es una variedad que produce cabezas redondas, compactas, solidas de color Verde azulado, cuenta con una estructura interna muy firme y un corazón pequeño, también posee la mejor capacidad de retención (sobre-Madurez) de todas las líneas Precoces de Sakata. Adicionalmente Charmant no produce forma punteada bajo condiciones de frío y es resistente al Fusarium Amarillo es una variedad que produce cabezas redondas, compactas, solidas de color Verde azulado. Charmant cuenta con una estructura interna muy firme y un corazón pequeño, también posee la mejor capacidad de retención (sobre-Madurez) de todas las líneas Precoces de Sakata. Adicionalmente Charmant no produce forma punteada bajo condiciones de frío y es resistente al Fusarium Amarillo. Madurez relativa: Precoz de 65 días después del trasplante Tamaño de cabeza: Pequeña-mediana (compacta) Color: Verde-azulado Cobertura: Buena Forma de la cabeza: redonda **(Macías, 2006)**.

2.1.5.2. Acelga

Acelga Podemos dividir a la gran variedad de acelgas en dos grandes grupo de acuerdo al tamaño de sus pencas y de sus hojas o en acelga de hojas lisas y de hojas rugosas en Argentina se cultivan mayormente las siguientes especies. **(Ignacio, 2013).**

White ribbon.- Presenta hojas de color verde oscuro y pecíolo fino, de coloración verde claro. Tiene un ciclo de 40 a 45 días y su fecha de siembra está enmarcada desde septiembre hasta febrero. **(Ignacio, 2013).**

Pak choi cantón.- Las hojas son de color verde intenso, con el pecíolo blanco. El ciclo de esta variedad es de 60 días y se puede sembrar durante todo el año. **(Ignacio, 2013).**

Pak choi shangai.- Las hojas son de color verde brillante, presenta un pecíolo estrecho. El ciclo de vida es de 40 días y se cosecha la planta entera. Se puede sembrar todo el año. **(Ignacio, 2013).**

Acelga china pk-7.- Es una variedad de hojas anchas, enteras, de color verde claro, lustroso, pecíolos gruesos y jugosos de color blanco. Desarrolla entre 5 y 8 hojas. Las hojas se disponen en rosetas. Se puede cultivar todo el año. Su ciclo económico: 38-45 días. **(Ignacio, 2013).**

Anepán inta: es indiferente a la floración prematura, lo que permite sembrarla todo el año, aunque la época óptima es desde agosto a marzo. Presenta susceptibilidad a viruela, verde de pencas anchas: para siembras otoñales. **(Ignacio, 2013).**

Blanca de pencas anchas: es más sensible a heladas que la variedad anterior, por lo que es más conveniente implantarla en primavera-verano, verde anual Inta: adecuada para implantaciones desde noviembre hasta abril. **(Ignacio, 2013).**

Bressane: se puede sembrar todo el año por ser resistente a la floración prematura, pero es preferible la siembra primaveral Tiene hojas verdes y oscuras y pecas muy anchas. **(Ignacio, 2013).**

Carde blanche. Variedad francesa con hojas verde oscura y pecas blancas. Gigante carmesi. Hojas verdes oscura brillantes .Tallos carmesí, especialmente valiosa para comer muy tierna, Fordhook giant. Hojas verde claro y pecas amarillas verdosas en el jardín y Bright yellow. Posee pecas de un amarillo brillantes, muy destacado en el jardín. **(Ignacio, 2013).**

Brightlights. Llamadas por el color de las pecas que pueden ser rojos, amarillos, blancos, anaranjados, verdes o violetas. Resulta muy sabrosa y decorativa. **(Ignacio, 2013).**

Amarilla de Lyon. Es la variedad de acelga más ampliamente cultivada, produce hojas abundantes con las pecas de color blanco y las hojas verdes amarillentas. **(Ignacio, 2013).**

Ruibarlo. Pecas de color rojo oscuro y hojas verdes brillantes oscuras con envés rojizo. **(Ignacio, 2013).**

Lucullus Posee pecas blancas y hojas amplias de color verde claro. Variedad muy productiva y sabrosa.es una variedad muy popular que algunos expertos culinarios utilizan con preferencia para dar un ligero sabor parecido a la espinaca. Tiene hojas verde-amarillas, grandes y arrugadas, de ancho medio; los pecíolos y los tallos son espléndidos para hacer crema su ciclo es de 60 días. **(Ignacio, 2013).**

2.1.5.3. Cilantro

Mágnun de color verde intenso, buen comportamiento pos cosecha. Mercado local y de exportación. Dosis de semilla por ha 50-60 libras. Adaptabilidad de 1000 a 2800 msnm. Rendimientos de 20 - 30 ton/ha. **(Morales, Brunner, 2011).**

Slow bolt Cilantro de hoja ancha de excelente productividad, para mercado en fresco. Dosis de semilla 50-60 libras/ha. Rendimiento de 20-25 ton/ha. Otras variedades castilla, americano, patimoro (pata morada), variedad unapal presoco. **(Morales, Brunner, 2011).**

1 Santo, 2. Marín, 3. Marroquí, 4. C. poblano, 5. San José García, jal., 6. Los Mochis, 7. Querétaro, 8. Slow bolts, 9. Río verde, 10. Tontoyuca, 11. Criollo ramos, 12. Long stanlin, 13. Sun master y 14. Cr. santos. **(Morales, Brunner, 2011).**

2.1.5.4. Nabo

Nabo japonés: de sabor más intenso, se trata de un gran aliado de la cocina nipona. **(Ferrándiz, 2010)**

Nabo virtudes: más alargado y de color blanco intenso, su fruto es más dulce, nabo bola de nieve: más redondo y pequeño, su carne es más tierna y delicada, nabo stanis: con el cuello de color púrpura, su textura es una de sus características más destacables, nabito de teltow pequeño y cremoso, su carne es de las más apreciadas, nabo de mayo de forma esférica y de color blanco, solo está disponible en primavera, nabo de otoño Disponible en otoño, su piel suele ser de color rojo y presenta un sabor más fuerte. **(Ferrándiz, 2010).**

Nabos stanis: Cuello púrpura y buena textura para el consumo. nabito de teltow muy apreciado en gastronomía, pequeño y blanco, nabo bola de nieve de pequeñas dimensiones y redondo. Su nombre se debe al color blanquecino de su piel nabos y virtudes-martillo estructura de la raíz alargada con un estrechamiento en el centro. De carne tierna y dulce. **(Ferrándiz, 2010).**

2.1.6 Preparados botánicos para el control de plagas y enfermedades.

Cuadro 3. Preparación botánico para el control de plagas y enfermedades en el comportamiento agronómico de hortalizas de hoja en el cantón Esmeraldas.

Producto	Preparación y uso	Control
Ajenjo Tallo tierno y follaje	Decocción, macerado o infusión se aplica en la planta finamente triturada espolvoreando directamente al suelo.	Polilla; gusanos, hormigas, ácaros y pulgones
Ajo con Cebolla Bulbo	500 gramos de ajo más 500 gramo se cebolla. Macerar en 10 litro de agua y diluir en 5 litro.	Insectos en general. Y enfermedades a hongos y bacterias
Ají, Fruto	Dejar secar el ají en cantidad suficiente, molerlos y esparcir sobre el follaje y en el suelo alrededor de las plantas.	Pulgones, Oruga y Chinche
Manzanilla Flores y Hojas	Infusión, decocción o maceración de 50 g de flores secas en 1 litro de agua. Aplicar sobre semillas, mudas y plantas en general.	Control de enfermedades a hongos
Ortiga Tallo y Hoja	Macerado o Purín 100g de planta por un litro de agua durante 24 horas se aplica directamente a la planta.	Pulgones, ácaros y bioestimulante
Cola de Caballo Tallo y Hoja	Infusión o decocción durante 1 hora de 1 kg.	Hongos, fitopatógenos. También tiene acción curativa

Ruda Follaje	Macerado o infusión 200g por litro de agua de Jacinto en reposo por 1 a 2 días. Sobre la planta 1 litro de la maceración con 4 litro de agua de jabón.	Pulgones
-----------------	--	----------

Fuente: Londoño Gonzales Diana (2006).

2.1.7. Agricultura orgánica

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que nos conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas. La diferencia que existe entre los fertilizantes químicos-sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por las plantas en menor tiempo, pero generan un desequilibrio del suelo (acidificación, destrucción del sustrato, etc.); mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande. Este manual aborda los principales y más recomendados abonos o enmiendas orgánicas que ayudan a reactivar al suelo **(Pérez, 2011)**

2.1.7.1. Fertilización orgánica

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales u otra fuente orgánica y natural. Los abonos orgánicos nos garantizan un mejor desarrollo en nuestra vida pues si los utilizamos en nuestros cultivos estos no van a estar tan contaminados como estarán si empleáramos abonos inorgánicos **(Núñez, 2006)**.

La importancia fundamental de su necesidad en las tierras obedece a que los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana del suelo sin la cual no se puede dar nutrición de las plantas el manejo de la materia orgánico sobre los suelos es de capital importancia en los métodos de producción orgánica de cultivos. **(Izquierdo, 2009).**

La elaboración de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimento y microorganismos, y también a la regulación del pH del suelo. Con la utilización de los abonos orgánicos los agricultores puede reducir el uso de insumos externos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente **(Pérez, 2011).**

El contenido de materia orgánica en los suelos varía mucho dependiendo de las condiciones climáticas, prácticas de cultivo, rotación de las cosechas y la adición de los abonos frescos: desechos animales, residuos de cosechas y otros materiales orgánicos. Cuando se añade fertilizantes al suelo sin la adición de componentes carbonados orgánicos, frecuentemente la tierra se deteriora, los niveles deseables de materia orgánica en los suelos de cultivo varían desde el 2% en las zonas áridas, al 5% y más en los valles fértiles y los principales fertilizantes orgánicos son: los estiércoles y purines, rastrojos enterrados, residuos de cosecha y cultivos enterrados en verde; que son utilizados en producción de hortalizas cuyas producciones compensan esta aportación **(Pérez, 2011).**

El agua es el componente más importante de las plantas, ya que supone una proporción aproximada de entre el 80 y el 95% de su peso fresco; por ello, la disponibilidad hídrica es uno de los factores que más condiciona la productividad vegetal. Además el agua presenta una serie de propiedades que en conjunto son únicas, lo que hace que desempeñe un papel insustituible en los campos de la química y la biología esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas **(Pérez, 2011)**.

2.1.7.1.1. Col

Responde muy bien al abono orgánico muy descompuestos, pues mejora la estructura del suelo y aporta nutrientes debiendo aportarse estos en la etapa preparación del suelo, para que queden incorporados antes del transplante. La cantidad al aplicarse varían entre los 20 y 40 ton/ha. **(Guerra, 2008)**.

2.1.7.1.2. Acelga

La acelga responde ampliamente a las aplicaciones de estiércol, lo que estimula el desarrollo de las hojas, que alcanzan gran tamaño y buena presentación. Se han establecido dosis de aplicación de abonos, de acuerdo al tipo de suelo y según el aprovechamiento considerado para cada grupo de suelo, atendiendo a la dinámica de los nutrientes **(Varnero, 2009)**.

Según los tipos de suelo, se pueden emplear, en una primera aplicación, 0,5-0,6 t/ha de fórmula completa (9-13-17) y una segunda aplicación a los 25-30 días de 0,1-0,15 t/ha de nitrógeno, con lo cual se abastecen correctamente las necesidades nutritivas de la acelga sus exigencias en cuanto a abonado las podemos calificar como medias. Como es un cultivo a largo plazo conviene realizar una aplicación de abono, como compost, cada 40-50 días. Intenta que esté descompuesto, es decir, que pase mínimo 1 o 2 meses desde el desarrollo completo del compost **(Guerra, 2008)**.

En invernadero la acelga constituye normalmente un cultivo secundario y a pesar de tratarse de un cultivo exigente en materia orgánica, no suele aplicarse estiércol, a no ser que el siguiente cultivo de la alternativa requiera el aporte de estiércol en el cultivo anterior. Sin embargo, si supone el cultivo principal de la alternativa, es aconsejable aportar 2,5-3 kg/m² de estiércol para obtener el máximo rendimiento **(Varnero, 2009)**.

2.1.7.1.3. Cilantro

En el momento de la labor del suelo se realizará el esterco lado. 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.

Se aconseja que al momento de la siembra se agregue materia orgánica bien descompuesta **(Morales, 2011)**.

2.1.7.1.4. Nabo

Se recomienda la incorporación de abono orgánico al suelo al momento de la siembra el nabo se desarrolla mejor en suelos donde hay una buena reserva de materia orgánica **(Faroppa, 2008)**.

2.1.8. Producción, cosecha y rendimiento del fruto kg ha⁻¹

2.1.8.1. Col

Se puede cosechar a partir del momento en que forma cabeza lo cual generalmente se da a partir de 90 días de plantado. Se corta por debajo de la cabeza a ras del suelo. La col se coseche cuando al tocar las cabezas con la mano se las sienta apretadas. La planta se debe sacar con un corte limpio realizado con un cuchillo fino a una pulgada del cuello de la planta **(Zoppolo, 2008)**.

2.1.8.2. Cilantro

Como regla general las aromáticas se cosechan justo en el momento de floración, ya que es allí cuando han acumulado el máximo de aromas. Para conservarlas es preferible recogerlas en la mañana si están secas y libres de rocío. Recomendamos evitar los momentos de mayor calor ya que el sol fuerte facilita la volatilización de los aceites esenciales y demás sustancias que producen el aroma. La cosecha no debería coincidir con tiempos de lluvia. En monocultivo, se pueden producir unos 1,340 a 4,020 libras de semillas por acre (1,500 a 4,500 kg/ha), dependiendo del nivel de manejo y las condiciones de suelo y clima en que crece la planta. Sin refrigeración y en un ambiente seco, las semillas se pueden conservar por cerca de 2 años sin pérdida considerable de viabilidad. Para almacenamiento más prolongado, se necesita un ambiente seco y frío, con temperaturas menores de 59° F (15° C) **(Morales, 2011)**.

2.1.8.3. Acelga

La acelga puede empezar a cosecharse entre los 60 y 90 días después del trasplante, momento en que las hojas están bien formadas y tienen aproximadamente 18 cm de largo; se cortan las hojas a nivel de la inserción foliar, cuidando de no dañar la planta, para seguir cosechándola cada ocho (8) a diez días, durante los próximos cuatro (4) a seis (6) meses (el ciclo de cultivo dura entre seis (6) y (8) meses). Según destino del producto, formas de cultivo y de cosecha: para industria 15 ton/ha, para consumo fresco cortando planta entera 15-20 ton/ha y hasta 50 ton/ha en cultivos bajo cubierta haciendo varios cortes de hojas solamente. Pueden lograrse rendimientos de 22.000 kg/ha. **(Redín, 2009).**

2.1.8.4. Nabo

El ciclo de este cultivo esta en torno a 40-100 días dependiendo de climatología y deben irse cortando con un cuchillo las hojas externas, dejando las más jóvenes y pequeñas para otras cosecha, de esta manera se logra una mayor vida productiva de la planta en cuanto a su rendimiento es de 25 a 60 ton/ha **(Faroppa, 2008).**

2.2. Los abonos orgánicos

Son sustancias de origen animal, vegetal o combinaciones de ambas, que incorporamos al suelo para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas. Podemos preparar abonos orgánicos sólidos o líquidos, un abono es un elemento susceptible de modificar la composición química del suelo los abonos se distinguen en orgánicos y minerales, según sean el producto de un proceso de maduración y de transformación de sustancias orgánicas o de un proceso de extracción y de elaboración de componentes minerales. **(Garcia, 2005)**

A su vez, los abonos orgánicos pueden distinguirse en animales, vegetales y mixtos, según procedan de descompuestos animales, de sustancias vegetales o de ambos y pueden ser con mayor o menor cantidad de paja, pastosos y líquidos los abonos minerales pueden ser naturales si provienen de la naturaleza y artificiales si son preparados por el hombre y vendidos bajo el aspecto de polvos, granulados, cristalinos, líquidos y gaseosos. **(Cabrera, 2011).**

2.2.1. Propiedades

Propiedades físicas el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos los arenosos; mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de este. Disminuyen la erosión del suelo, tanto del agua como del viento, aumentan la retención de agua **(García, 2005)**

Propiedades químicas reducen las oscilaciones del pH, aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumenta la fertilidad, las propiedades biológicas favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. También producen sustancias inhibidoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo **(García, 2005)**

2.2.1.1. Humus de lombriz

Es un abono orgánico que contiene nutrientes disponibles para la planta y es beneficioso para la flora y fauna microbiana del suelo. La acción de las lombrices es transformar el N contenido en los materiales orgánicos, en formas aprovechables para la actividad microbiana y los productos nitrogenados provienen de las excreciones de orina eliminada a través de los nefridiosporos en forma de ácido úrico y amonio, micro proteínas secretados por el cuerpo al paso de las excavaciones del suelo y de tejidos de lombrices muertas con un contenido aproximado de 12% de N. **(Garcia, 2005)**

Entre las ventajas es un abono orgánico que no daña el ecosistema y reduce el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, aporta nutrientes minerales para las plantas (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, entre otros), las plantas se desarrollan más robustas y resistentes a las plagas y enfermedades y cambios bruscos de las condiciones ambientales, recupera la fertilidad de los suelos pobres degradados o erosionados, mejora la textura y estructura del suelo, mantiene la humedad por mayor tiempo e incrementa la aireación del suelo activa los procesos biológicos del suelo debe aplicarse en una cantidad mínima de 3t por año. Su uso se justifica principalmente para la fertilización integral (orgánica-mineral) en cultivos de alta rentabilidad **(Alcívar, 2008)**.

2.2.1.2. Bokashi

Es un abono orgánico fermentado hecho a base de desechos vegetales y excretos animales. Y se puede mezclar con microorganismos benéficos lo cual mejora su calidad y facilita la preparación de éste usando muchas clases de desechos se puede preparar un tipo aeróbico u otro tipo anaeróbico, dependiendo de los materiales y situación en particular los beneficios del abono fermentado son: mejora la fertilidad de los suelos ya que conserva su humedad y mejora la penetración de los nutrientes, es benéfico para la salud de los seres humanos y de los animales, pues no es tóxico, protege el ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad favoreciendo el establecimiento y la reproducción de microorganismos benéficos en los terrenos de siembra, el mejoramiento de los suelos son los abonos tipo bokashi, los cuales incorporan al suelo materia orgánica, y nutrientes esenciales como: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro; los cuales mejoran las condiciones físicas y químicas. Entre las ventajas se mantiene un mayor contenido energético de la masa orgánica pues al no alcanzar temperaturas tan elevadas hay menos pérdidas por volatilización, además suministran órgano-compuestos (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes) directamente a las plantas y al mismo tiempo activa los micro y macro-organismos benéficos durante el proceso de fermentación ayuda a la formación de la estructura de agregados del suelo **(Pérez, 2005)**.

2.2.4. Composición química del los abonos humus de lombriz y bokashi.

Cuadro 4. Se detalla el contenido de composición química de los abonos humus de lombriz y bokashi en el comportamiento de hortalizas de hojas en la provincia de Esmeraldas.

Composición de abonos bajo estudio		
Composición	Humus de Lombriz	Bokashi
pH	6,5 a 7,5	6,5 a 7,5
Materia Orgánica %	> 25	70
Humedad %	< 35	40 - 45
Nitrógeno %	> 1	1,5
Fosforo %	>1	0,7
Potasio %	>1	1,7
Calcio %	-	3,2
Magnesio %	-	0,8
Zinc ppm	-	130
Manganeso pmm	-	264
Hierro pmm	-	6354
Cenizas %	<60	-
Carbono Orgánico %	>15	-
Relación C/N %	15 a 20	16
Carbono g/kg.	-	261
Capacidad de retención de humedad g/kg.	>156	-
Densidad gr/cm ³	<0-6	
Estado físico	Solidad	Solidad
Color	Oscuro	Obscuro

2.2.5. Respuestas de los cultivos al uso de los abonos orgánicos

Indica la mayoría de los cultivos muestra una clara respuesta a la aplicación de los abonos orgánicos de manera más evidente bajo condiciones de temporal y en suelos sometidos al cultivo de manera tradicional y prolongada. No en vano los abonos orgánicos están considerados universales por el hecho que aportan casi todos los nutrimentos que las plantas necesitan para su desarrollo. Es cierto que en comparación con los abonos químicos contienen bajas cantidades de nutrimentos, sin embargo la disponibilidad de dichos elementos es más constante durante el desarrollo del cultivo por la mineralización gradual al que están sometidos. En los ensayos tradicionales de la aplicación de abonos orgánicos siempre se han reportado respuestas superiores con estos que con la utilización de fertilizantes químicos que aporten cantidades equivalentes de nitrógeno y fósforo; este es, en resumen el efecto conjunto de factores favorables que proporcionan los abonos orgánicos al suelo directamente y de manera indirecta a los cultivos. **Sagarpa (2008).**

Los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo, su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos; esto es, ha apoyado al desarrollo de la agricultura orgánica que se considera como un sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimentos de alta calidad nutritiva sin el uso de insumos de síntesis comercial. Los productos obtenidos bajo este sistema de agricultura consideran un sobreprecio por su mejor calidad nutritiva e inexistencia de contaminantes nocivos para la salud, responde muy bien a la aplicación de abonos orgánicos bien descompuestos, pues mejora la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes a medida que el suelo es más suelto, la cantidad de abono orgánico aplicado es generalmente superior. Se recomienda hacer la aplicación durante la etapa de preparación del suelo, para que queden incorporados antes del trasplante. **Sagarpa (2008).**

2.3. Investigaciones Relacionadas

2.3.1. Col

Se incorporó el humus de lombriz y el bokashi al momento del transplante de acuerdo con los tratamientos establecidos; es decir de 5 y 10 TM/Ha. porcentaje de prendimiento de plántulas con la prueba de Tukey al 5% el mejor promedio de la variable PPP, se obtuvo en B2: humus de Lombriz en un porcentaje de 98,61% a diferencia de B1: testigo sin fertilizante orgánico en un porcentaje de 96,94%, sin embargo no existieron diferencias significativas. En 20 plantas de cada híbrido de col se midió con un flexómetro en cm la altura de plantas de col desde el cuello de la raíz, hasta el ápice de la hoja más larga, el promedio más alto de la variable se registró en el tratamiento B3: bokashi (10 TM /Ha) con 16,58 cm. y el promedio más bajo se obtuvo en el tratamiento B1: Testigo (sin fertilizante orgánico) con 16,07 cm, en la cosecha, desde el cuello de la raíz hasta la col terminal de la planta, para comparar los promedios del factor B en la variable AHC, el mejor tratamiento fue el B3: bokashi (10 TM / Ha) con 18,65 cm. a diferencia de B1: testigo (sin fertilizante orgánico) con 18,25 cm. sin embargo no existieron diferencias significativas. **(Pagalo, 2007).**

El bocashi tiene una mejor relación C/N, lo que incidió en valores promedios más altos el ancho y longitud de hoja, en 20 plantas en el transplante y en la cosecha del área útil de cada parcela, procediendo a medir desde borde a borde, para comparar los promedios del factor B en la variable LHC, el mejor tratamiento fue el B3: bokashi (10 TM / Ha) con 21,23 cm. a diferencia de B1: testigo (sin fertilizante orgánico) con 20,68 cm. sin embargo no existieron diferencias significativas. **(Pagalo, 2007).**

Diámetro de la col en cm se evaluó en 20 col tomados al azar de cada parcela neta en el momento de la cosecha para comparar los promedios del factor B en la variable DRC, el mejor tratamiento fue el B3: bokashi (10 TM / Ha) con 15,16 cm. de los abonos orgánicos tienen su efecto a mediano y largo plazo, sin embargo inicialmente hubo un efecto mínimo del bokashi en comparación al humus de lombriz y el testigo (sin abonos orgánicos). El promedio más bajo se registró en el tratamiento B1: testigo (sin fertilizante orgánico) con 14,80 cm. de diámetro. **(Pagalo, 2007).**

Peso de los repollos por parcela se procedió a pesar en una balanza de reloj en Kg. / parcela la aplicación de 10 TM/Ha del abono orgánico bokashi, tuvo el rendimiento promedio más alto de col con 46,150 Kg. /Ha. con el abono orgánico bokashi se estableció por los valores más elevados de diferentes componentes del rendimiento como son ancho y longitud de las hojas en la cosecha altura y diámetro de la col, longitud y volumen de la raíz a la cosecha, vigor y solidez de la col el bokashi en promedio general rindió 1.430 más que el humus de lombriz, 2.060 más que la combinación del bocashi más humus y 2.420 Kg/Ha más que el testigo. Este efecto nos muestra y confirma la mejor calidad del bokashi debido a sus mejores características físicas, químicas, biológicas y nutricionales. El bokashi fue el abono orgánico más eficiente con 46.150 Kg/Ha de col. **(Pagalo, 2007).**

2.3.2. Acelga

Los abonos orgánicos sobre la altura de plantas se presento el efecto de mayor altura promedio por el T2 (Composta +bocashi), con 37.88 cm pero se pudo establecer que las distancias entre plantas de 0,35 m establecieron las mayores alturas con 4.99, 9.60 y 15.35 cm de altura de planta a los 30, 45 días y cosecha ancho se corroboró que el T2 (composta + bocashi) mostró el mayor diámetro promedio en la figura 14 se muestra el comportamiento del cultivo con la aplicación del T2 (Composta+ bocashi) con un mayor ancho promedio de 49.52 cm **(Martínez, 2012)**

Número de hojas por planta, se determinó s diferencias numéricas la prueba de Tukey aplicada a los abonos, proporciono un rangos de significación, T2 (composta + bocashi) presentó el mayor valor con 4,37 hojas por planta, estadísticamente similar testigo el menor valor con 3,75 hojas por planta, posiblemente este comportamiento se debió a su potencial genético y por la influencia de las distancia más amplia por la mayor disponibilidad de agua, luz y nutrientes sobre la variable peso en el cultivo de acelga esta presentó diferencia altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de contrastes ortogonales, se determinó que el T2 produjo el mayor peso de hoja se visualiza que el T2 (composta + bocashi) el efecto del mayor peso con 265.18 g **(Martínez, 2012)**.

Relación beneficio - costo En ellos se observa que la variación de los costos depende de la cantidad de abono para cada tratamiento, ya que los demás rubros son los mismos y la misma cantidad, por ejemplo en el tratamiento de composta se utilizan 1212 qq/Ha cuyo costo será de \$ 6060.00; en el tratamiento de composta, mas bocashi se utilizan la misma cantidad de composta del T1 más 141 qq/Ha de bocashi, obteniéndose un costo de los abonos del T2 de \$ 6765; y en el caso del tratamiento de composta mas lombriabono se utiliza la misma cantidad de qq del T1 más 264 qq/Ha de obteniéndose un costo de los abonos del T3 de \$ 9228 la relación beneficio-costo para cada uno de los tratamientos, los resultados obtenidos de este factor son: el tratamiento de composta tendría un costo total (CT) de \$17,619.81, de ingresos totales (IT) \$34,296.20, obteniendo así una relación de beneficio-costo de \$1.95; para el tratamiento de composta + bocashi un CT de \$18,374.81, IT de \$38,417.25 y una relación de beneficio – costo \$2.09; el tratamiento de composta + lombriabono tendría un CT de \$20,837.81, IT de \$35,652.15, de beneficio- costo \$1.71**(Martínez, 2012)**.

2.3.3. Cilantro

Se realizó mediante la aplicación de los abonos orgánicos bovinaza, cuyasa y humus de lombriz, en las dosis propuestas en los tratamientos se tomó al azar 10 plantas su promedios de altura de planta a los 15, 30 y 60 se observó altura de planta a los 15 días el mayor valor lo presentó la aplicación de humus en dosis de 50 Tn/ha con 3.50 cm, igual estadísticamente a humus en dosis de 37.5 Tn/ha y ambos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo la aplicación de bovino en dosis de 10 Tn/ha la que obtuvo menor valor, con 1.23 cm, altura de planta a los 30 días la aplicación de humus en dosis de 50 Tn/ha reportó el mayor valor (28.17 cm), superior estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor (8.00 cm), lo presentó la aplicación de bovino en dosis de 10 Tn/ha en promedio general se determinó: 63 cm de altura de planta a la cosecha para el cultivo de cilantro. **(Andrade, 2012).**

El mayor promedio de número de hojas a lo largo del tiempo se encontró al aplicar fertilización tanto química (B2) como orgánica (B3). para la cosecha el B2 presentó 14 hojas y el B3 registró 13 hojas por planta, los mismos que ocuparon el mismo rango en la prueba mientras que el B1 (sin fertilización) 12 hojas a la cosecha. **(Simbaña, 2012).**

Promedios de rendimiento (kg/ha), el análisis se determinó que el mayor valor lo presentó la aplicación de Humus en dosis de 50 Tn/ha con 25545.83 kg/ha, superior estadísticamente a los demás tratamientos, cuyo menor valor lo obtuvo la aplicación de bovino en dosis de 10 Tn/ha, con 7787.50 kg/ha. y se presenta el análisis económico del rendimiento del cultivo de cilantro en función al costo de los tratamientos en esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo el Humus de lombriz, aplicando 50 Tn/ha, con \$ 23687.55 y el menor valor el testigo, sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 1187.55; sin embargo el mayor Beneficio neto lo reportó la aplicación de Humus de lombriz, en dosis de 25 tn/ha, con \$ 15352.45, debido a la relación costo – beneficio. **(Andrade, 2012).**

2.3.4. Nabo

El Incremento en altura de planta es variable y progresivo con relación al tiempo observándose en los tratamientos, T1, T2, T3, T4, T9, T10, T11 y T12, son los que alcanzaron mayor altura de planta en relación con los tratamientos, T5, T6, T7 y T8, que alcanzaron menor altura de planta no existen diferencias significativas entre abonos es decir que es lo mismo trabajar con Estiércol de bovino, Estiércol de ovino y Gallinaza para el factor altura de plantas. No existen diferencias significativas entre los factores (variedad x abono), el numero de hojas varía en cada tratamiento, los que mayor numero de hojas tienen son los tratamientos T5, T6, T7 y T8 con respecto a los demás tratamientos número de hoja puede deberse a que la planta asimile más los nutrientes para su desarrollo, el nitrógeno, más que cualquier otro elemento facilita el crecimiento de las hojas, mientras los abonos orgánicos tengan mayor cantidad de nitrógeno tendrán un buena cantidad y calidad de hojas **(Hualpa ,2010)**.

El peso de las hojas en este caso existen diferencias entre tratamientos ocasionados por los distintos abonos orgánicos incorporados, ya que cada abono presentan características distintas, la cual influirá directamente en la materia verde nos muestra la variabilidad que existe entre tratamientos T1, T2, T3, T4, T9, T10, T11 y T12, son los que mayor peso tienen en rendimiento con relación a los tratamientos T5, T6. T7 y T8, quienes tienen menor rendimiento Rendimiento del cultivo de nabo en kilogramos por hectárea, que es el producto comercial presenta los rendimientos de cada tratamiento, destacando los tratamientos A1B1 con 8780 kg/ha obtuvo un mayor rendimiento y el tratamiento A3B3 con 5780 kg/ha el rendimiento más bajo **(Hualpa ,2010)**.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la propuesta

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia Esmeraldas en la parroquia Tachina en el recinto el tigre en la finca pueda con una latitud de 00° 57' 33" N y una longitud de 79° 39' 14" W. La investigación se realizó el 28 de mayo del 2014 y culminó el 17 de noviembre tuvo una duración de 150 días de trabajo de campo.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

En el cuadro 5 las condiciones meteorológicas, en la provincia y cantón de Esmeraldas las cuales se detallan a continuación;

Cuadro 5. Condiciones meteorológicas en la provincia y cantón Esmeraldas en el comportamiento agronómico de hortalizas de hojas.

Parámetros	Promedios
Viento	Oeste 4 - 6 nudos
Altitud msnm	0-100
Temperatura del aire °c máxima	31
Temperatura del aire °c mínima	24
Humedad relativa %	74
Heliofania, horas/luz/año	12 h -10 m
Precipitación, mm/año	653.4
pH Suelo	6
Topografía del suelo	Plano

Fuente: Instituto Nacional Océano Grafico de la Armada INOCAR (2014).

3.1.3. Materiales

Se presentan en el cuadro 6 los materiales y equipos empleados en la investigación.

Cuadro 6. Materiales y equipos para la investigación del Comportamiento Agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre de la parroquia Tachina.

Descripción	Cantidad
Infraestructura invernadero	
Bandejas	18
Semillas de col g	20
Semillas de acelga g	20
Semillas de cilantro g	20
Semillas de nabo g	20
Abonos del suelo	
Humus de lombriz kg	120
Bokashi kg	120
Control de plagas	
Ajenjo g	250
Ajo g	200
Ají g	200
Cebolla g	200
Ortiga g	200
Materiales de campo	
Bomba mochila	1
Pala	1
Carretilla	1
Azadón	1
Balanza	1
Cinta métrica	1

Tanque	1
Regadera	1
Rastrillo	1
Materiales de oficina	
Esferográfico	1
Cámara	1
Hojas de resma	4
Cartuchos	2
Cuadernos	2
Impresora	1
Pen drive	1

3.1.4. Factores en estudio

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron 4 hortalizas y 3 abonos orgánicos los que se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Tratamientos y abonos empleados en la investigación de comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre de la parroquia Tachina.

Código	Hortalizas	Código	Abonos
H1	Col	A1	Humus de lombriz
H2	Acelga	A2	Bokashi
H3	Cilantro	A3	50% H+50% B
H4	Nabo	A4	Testigo

3.1.5. Tratamientos

Se obtuvieron 16 tratamientos los que se presentan en el Cuadro 8. Investigación del comportamiento de hortalizas de hoja.

Cuadro 8. Detalle de los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina.

Combinación			Código	Repe tición	Unidad experi mental	Total
T1	= Col	+ Humus	H1A1	4	4	16
T2	= Col	+ Bokashi	H1A2	4	4	16
T3	= Col	+ 50% H + 50% B	H1A3	4	4	16
T4	= Col	+ Testigo	H1A4	4	4	16
T5	= Acelga	+ Humus	H2A1	4	4	16
T6	= Acelga	+ Bokashi	H2A2	4	4	16
T7	= Acelga	+ 50% H + 50% B	H2A3	4	4	16
T8	= Acelga	+ Testigo	H2A4	4	4	16
T9	= Cilantro	+ Humus	H3A1	4	4	16
T10	= Cilantro	+ Bokasi	H3A2	4	4	16
T11	= Cilantro	+ 50% H + 50% B	H3A3	4	4	16
T12	= Cilantro	+ Testigo	H3A4	4	4	16
T13	= Nabo	+ Humus	H4A1	4	4	16
T14	= Nabo	+ Bokashi	H4A2	4	4	16
T15	= Nabo	+ 50% H + 50% B	H4A3	4	4	16
T16	= Nabo	+ Testigo	H4A4	4	4	16

3.1.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones para cada una de las hortalizas bajo estudio, se empleó las pruebas de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad para comparar el promedio del abono y hortalizas e interrelacionar los resultados.

3.1.7. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 9. Análisis de la varianza de los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina.

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamiento	$(t-1)$	3
Bloques	$(r-1)$	3
Abonos	$b-1$	2
Error Experimental	$(t-1)(r-1)$	9
Total	$(t . r)-1$	15

3.1.8. Características de las unidades experimentales

Cuadro 10. Detalle de la característica de las unidades experimentales en los tratamientos empleados en la investigación del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hoja con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina.

Características	Unidades
Numero de tratamientos	16
Número de repeticiones	4
Numero de unidad experimental	4
Tamaño de la parcela (1m x 2m) (m ²)	2
Distancia entre parcela (m)	0.50
Distancia entre bloque (m)	1
Forma de la parcela	Rectangular
Área total de la UE (m ²)	550
Número de surcos por parcela total	16
Número de surcos por parcela neta:	64
Número de plantas por parcela Total:	15
Distancia entre plantas(30cm x 30cm)	30

3.1.9. Variables evaluadas

Para evaluar las variables se tomaron en cuenta los datos de cinco plantas escogidas al azar en la aplicación de tres abonos orgánicos con cuatro hortalizas de hoja, se evaluaron las siguientes variables del comportamiento agronómico de las hortalizas de hojas en la provincia de Esmeraldas.

3.1.9. 1 Porcentaje de germinación

Para determinar el porcentaje de germinación se sembraron en bandejas germinadoras 250 plantas por cultivo a los 8 días después que aparecieron los primeros brotes. Esta variable se evaluó en porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número de semillas plantadas}} \times 100$$

3.1.9. 2 Mortalidad de planta (MP)

Esta variable se determinó transcurridos quince días del transplante, a través del conteo del número de las plantas prendidas y se expresó en porcentaje de acuerdo al número de plántulas transplantadas.

3.1.9. 2 Altura de la planta (AH).

Se tomó datos con la ayuda de una cinta métrica escogiendo 5 plantas al azar de cada parcela después del transplante se procedió a medir la altura en cm en cada tratamiento desde la base hasta el ápice de la planta a los 15, 30 días y a la cosecha. La unidad de medida utilizada fue el centímetro (cm).

3.1.9.4. Ancho de la hoja (AH)

Se midió la toma de datos en la cosecha, tomando 5 plantas al azar de cada parcela, utilizando una cinta métrica, se midió desde el borde a borde de la hoja. La unidad de medida fue en centímetro (cm.)

3.1.9.5. Largo de la hoja (LH)

Se eligieron 5 plantas al azar en la cosecha, de cada parcela las mismas que se midieron desde la base hasta el ápice de la hoja, con una cinta métrica. La unidad de medida utilizada fue el centímetro (cm).

3.1.9.6. Número de ramas de la planta en la cosecha (NR)

Se cuantificaron 5 plantas al azar en cada una de las unidades experimentales de cilantro se contaron el número de hojas en forma directa y se estableció el promedio

3. 1.9.7. Número de hojas de la planta en la cosecha (NP)

Se procedió a contar cada una de las unidades experimentales de col, acelga y nabo en 5 plantas por parcela al azar.

3.1.9.8. Peso de hojas (PH)

Se pesó en cada una de las unidades experimentales a pesar las hojas con una balanza, graduada en gramos y así se obtuvo su promedio.

3.1.9.9. Rendimiento t ha⁻¹

Se realizó la sumatoria de peso comercial obteniendo por tratamiento la rentabilidad en Kg/ ha de las hortalizas de hojas.

3.1.10. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento en estudio; luego se obtuvo la relación Costo-Beneficio (C/B) e identificó el mejor tratamiento en términos económicos.

3.1.10.1. Costos totales por tratamiento

Los costos totales se obtuvieron por cada tratamiento, considerando los costos fijos, depreciación de los materiales y equipos.

$$CT = CV + CF$$

Dónde:

CT = costos totales

CV = costos variables

CF = Costos Fijos

3.1.10.2. Beneficio neto (BN)

La utilidad se obtuvo de la venta de las hortalizas menos el costo total.

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

3.1.10.3. Relación Beneficio Costo

Para obtener este índice económico se dividió el beneficio neto de cada tratamiento para sus costos totales:

$$R(B/C) = \frac{BN}{CT}$$

Dónde:

R (B/C) = Relación beneficio / costo

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

3.1.11. Manejo del experimento

3.1.11.1 Preparación del terreno

Se realizó las labores de nivelación manualmente para mejorar la textura y estructura del suelo antes de la siembra.

3.1.11.2 Elaboración de parcelas

Se elaboraron manualmente las parcelas, con la ayuda de un metro, piolas y estacas, se realizó el levantamiento de parcelas y caminos, las dimensiones de las mismas que tuvieron una dimensión 2 m de largo por 1 m de ancho, con una separación entre parcela y parcela de 0,50 m cada una sobre nivel, esto se lo realizó manualmente con la ayuda de un rastrillo se procedió a la nivelación y eliminación de grumo de tierra, entre parcela y parcela.

3.1.11.3 Incorporación de abonos orgánicos

Se aplicó los abonos orgánicos sólidos humus y bokashi se lo realizó un día antes de la siembra y trasplante se incorporó uniformemente al suelo de todas las parcelas y después de la siembra, la fertilización se realizó a los 30 días las dosis incorporada fue de 6 Kg de humus y bokashi en la combinación se incorporó 3 Kg de humus y 3 de bokashi por m²

3.1.11.4 Distancia de siembra

Se procedió a la siembra directa en la parcelas de cilantro con una distancia de 0,30 cm entre hileras en chorro continuo, el trasplante se realizó en el cultivo de nabo, col y acelga utilizando plantas con 2 hojas verdaderas a una distancia de 30 cm entre plantas, cada unidad experimental tiene 15 plantas.

3.1.11.5 Control de maleza

El control se efectuó manualmente según el requerimiento de las parcelas de esta manera se mantenga limpias de malas hierbas y no sea de hospederos de insectos para que no afecte al desarrollo de la planta.

3.1.11.6 Prevención de plagas y enfermedades

Se efectuaron controles preventivos de plagas y enfermedades, para plagas como la minador de la hoja (*Fenusa pusilla*) y pulgón (*Brevicoryne brassicae*) que son muy frecuente en los cultivos de ciclo corto para lo cual se utilizó un insecticida orgánica de ajo cebolla y ají en dosis de 8cc en 20 litro de agua cada 3 días.

3.1.11.7 Cosecha

Se realizó de forma manual comprobando tomando en consideración la madurez del cultivo. El cilantro se lo cosecho a los 60 días después de la siembra el 2 de agosto, el 3 de septiembre el nabo a los 70 días después de la siembra, 3 de octubre, a los 100 días después de la siembra se cosecho la acelga y el 6 de noviembre la col en 150 días después de la siembra.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1.1. Resultado de porcentaje de germinación y transplante

Con un porcentaje de germinación de semillas de 98,87 % y un 98,75 % de mortalidad de plantas transplantadas no se obtuvo un elevado porcentaje de pérdidas de hortalizas.

4.1.1.2. Resultado en col

4.1.1.2.1 Altura de planta y cosecha

La altura promedio de la plantas a los 15, 30 días y cosechas después de la siembra se presentaron en el cuadro 10. Realizado el análisis de varianza en los tratamientos, no se observó diferencias significativas ($p>0,05$). Los promedios generales fueron 8,48; 12,08 y 26,16 cm, y los coeficientes de variación 20,49; 17,02 y 15,60%, respectivamente.

En la variable altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en la aplicación de humus a los 15 días con 9,00 cm, en la evaluación a los 30 días la combinación del humus y bokashi un promedio de 13,42 cm y alcanzando una altura en la cosecha con 32,00 cm en la aplicación de bokashi con relación al testigo que es inferior en sus medidas registrando de 8,14 cm, 10,48 cm y 19,46 cm.

4.1.1.2.2 Largo de hojas

El promedio general del largo de la hoja fue de 12,08 cm, con un coeficiente de variación 17,02%, el mejor tratamiento fue el bokashi con 17,90 cm, 13,94 cm y 12,92 cm en relación al humus y la combinación de ambos abonos con 10,38 cm a diferencia del testigo no se observó diferencias significativas.

4.1.1.2.3 Ancho de hojas

El promedio general del ancho fue 25,45 cm y el coeficiente de variación 22,88% de acuerdo a la medida registra el Bokashi 42,80 cm superior al testigo que presenta 17,40 cm. y a los demás bonos bajo estudios 23,80 cm y 17,80 cm.

4.1.1.2.4 Número de hojas

Con una unidad de 11,70 de promedio general y 20,35% del coeficiente de variación se observó diferencias altamente significativas al número de hojas siendo la aplicación del bokashi 16,40, 11,60 combinación de humus más bokashi en 11,00 de humus obteniendo el testigo más bajo 7,80.

4.1.1.2.5 Peso de planta

El peso general del promedio 86,45 g y los coeficientes de variación 17,40%, respectivamente, la más alta rentabilidad con 111,60 g bokashi superior al abono humus, combinación y testigo que registra 81,60 g, 97,20 g y 55,40 g.

4.1.1.2.6 Rendimiento (Kg/ha)

Se encuentran los valores promedios de rendimiento (kg/ha), el análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 34,58 kg/ha y el coeficiente de variación 17,40%. En esta variable se determinó que el mayor valor lo presentó en la aplicación de bokashi con 11,16 kg/ha, superior estadísticamente a los demás tratamientos, 9,72 kg/ha en la combinación de ambos abonos de humus, 8,16 Kg/ha de humus y cuyo menor valor lo obtuvo en el testigo con 5,54 kg/ha.

4.1.1.2.7 Análisis económico

El análisis económico del rendimiento del cultivo de col en función al costo de los tratamientos con una producción (Kg) de 29,47 kg se estableció en el abono bokashi y el menor testigo con 13,85 Kg siendo su valor \$ 1,26.

4.1.1.2.8 Costos totales por tratamiento

En esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo el bokashi, con \$ 29,43; \$ 27,08 en la combinación de humus y bokashi el abono humus \$ 24,74 y el testigo sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 10,68.

4.1.1.2.9 Ingreso bruto por tratamiento

El mayor ingreso con \$ 35,15 lo obtuvo el bokashi, el \$ 30,62 en la combinación de humus y bokashi, el abono humus \$ 25,70 el menor valor del testigo es \$ 10,68.

4.1.1.2.10 Beneficio neta por tratamiento

El testigo con \$ 6,77 es el que mayor utilidad se obtuvo seguido del bokashi con \$ 5,72; en la combinación de los abono \$ 3,53 y el humus con bajo rendimiento de \$0,96

4.1.1.2.11 Beneficio costo por tratamiento

Con relación costo el testigo fue el más elevado \$ 0,63 en comparación con el humus, bokashi y en la combinación de ambos abonos \$ 0,04; \$0,19 y \$ 0,13.

Cuadro 11. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) número de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha⁻¹ en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014.

Abonos	Altura de la planta (cm)			Largo hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Número hoja (und.)	Peso (g)	Rendimiento Kg/ ha
	15 días	30 días	Cosecha					
Humus	9,00a	11,3a	24,08bc	13,94b	17,80b	11,00b	81,60bc	8,16b
Bokashi	8,30a	13,0a	32,00a	17,90a	42,80a	16,40b	111,60a	11,16a
50% H + 50% B	8,48a	13,4a	29,10 ab	12,92b	23,80b	11,60b	97,20ab	9,72a
Testigo	8,14a	10,4a	19,46c	10,38c	17,40b	7,80c	55,40c	5,54c
Promedio	8,48a	12,08a	26,16ab	13,79b	25,45b	11,70a	86,45bc	8,65b
CV (%)	20,49	17,02	15,60	5,40	22,88	20,35	17,40	17,40

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

4.1.1.3. Resultados en acelga

4.1.1.3.1 Altura de planta y cosecha

Los valores promedios en la altura de las hortalizas a los 15, 30 días y cosechas después de la siembra el análisis de varianza en los tratamientos, se observó diferencias significativas ($p \geq 0,05$). Los promedios generales fueron 7,77; 12,15 y 34,56 cm, y los coeficientes de variación 14,30; 4,16 y 6,71%, respectivamente.

En la variable altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en la aplicación de humus a los 15 días con 9.00 cm, en la evaluación a los 30 días un promedio de 14,72 cm y alcanzando una altura en la cosecha con 39,80 cm en la combinación del humus y bokashi con relación al testigo 4,76 cm, 7,72 cm y 21,60 cm inferior en sus medidas registradas.

4.1.1.3.2 Largo de hoja

El promedio general del largo de la hoja fue de 14,53 cm, con un coeficiente de variación 5,94% en la combinación de los abono 16,00 cm, en relación al humus y bokashi con 15, 58 cm 15,38 cm a diferencia del testigo 11,20 cm, no se observó diferencias significativas.

4.1.1.3.3 Ancho de hoja

El promedio general del ancho fue 31,00 cm y el coeficiente de variación 9.42% con una igualdad del tratamiento humus y en combinación de los abono con 35,80 cm, en relación al bokashi con 34,00 cm a diferencia del testigo 18,40 cm, no se observó diferencias significativas.

4.1.1.3.4 Número de hoja

Un 12,90 promedio general de 12,90 y 20,35% del coeficiente de variación no se observó diferencias altamente significativas al número de hojas la mayor unidad se expreso con 15,20 de humus mas bokashi, el 13,80; bokashi, 12,60 con humus obteniendo el testigo bajo 10,00 de promedio.

4.1.1.3.5 Peso de planta

El peso general del promedio 447,55 g y los coeficientes de variación 20.25%, respectivamente, el más alto peso es 560,60 g de humus mas bokashi, 521,60 g con humus, 501,40 g de bokashi y un testigo que registra 206,60 g.

4.1.1.3.6 Rendimiento (Kg)

Se encuentran los valores promedios de rendimiento (kg/ha), el análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 44,76 kg/ha y el coeficiente de variación 20,25%. En esta variable se determinó que el mayor valor lo presentó en la combinación de humus mas bokashi con 56,06 kg/ha; 52,16 kg/ha de humus, 50,14 Kg/ha bokashi y 20,66 kg/ha del testigo.

4.1.1.3.7 Análisis económico

El análisis económico del rendimiento del cultivo de acelga la producción (Kg) alta fue 56,06 kg se estableció en combinación de los abonos humus y bokashi y el con relación al testigo 20,66 Kg siendo su bajo valor \$ 0,77.

4.1.1.3.8 Costos totales por tratamiento

En esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo el bokashi, con \$ 28,43; \$ 26,08 en la combinación de humus y bokashi el abono humus \$ 23,74 y el testigo sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 9,68.

4.1.1.3.9 Ingreso bruto por tratamiento

Los abonos humus mas bokashi tuvieron un ingreso de \$ 43,17; con referencia del humus \$ 40, el \$ 38,61 en el bokashi, y un testigo muy bajo con \$ 15,91.

4.1.1.3.10 Beneficio neta por tratamiento

La acelga tuvo una utilidad de \$ 17,09 con la combinación de los abonos humus más bokashi, en seguido del humus y bokashi con \$ 16,42; \$ 10,18 un testigo de \$6,64 encontrándose muy por debajo de las demás utilidades.

4.1.1.3.11 Beneficio costo por tratamiento

El costo elevado se efectuó en el abono humus en secuencia de la combinación del humus mas bokashi y el testigo \$ 0,69; \$ 0,66 y 0,64 siendo el abono bokashi el costo más bajo con un rendimiento de \$ 0,36.

Cuadro 12. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) número de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014.

Abonos	Altura de la planta (cm)			Largo hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Número hojas (und.)	Peso (g)	Rendimiento Kg/ ha
	15 días	30 días	Cosecha					
Humus	9,00ab	13,32b	38,44a	15,52a	35,80a	12,60ab	521,60a	52,16a
Bokashi	9,80a	14,72a	39,80a	15,38a	34,00a	13,80ab	501,40a	50,14a
50% H + 50% B	7,50b	12,84b	38,40a	16,00a	35,80a	15,20a	560,60a	56,06a
Testigo	4,76c	7,72c	21,60b	11,20c	18,40b	10,00b	206,60b	20,66b
Promedio	7,77b	12,15b	34,56a	14,53b	31,00a	12,90b	447,55a	44,76a
CV (%)	14,30	4,16	6,71	5,94	9,42	16,89	20,25	20,25

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

4.1.1.4 Resultado en cilantro

4.1.1.4.1 Altura de planta y cosecha

Los valores promedios en la altura del cilantro a los 15, 30 días y cosechas después de la siembra fueron 12,54; 33,26 y 39,74 cm, y los coeficientes de variación 11,27; 7,78 y 7,89%, respectivamente el análisis de varianza en los tratamientos, se observó diferencias significativas ($p \geq 0,05$).

En la variable altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en el abono humus con 16,40 cm, 45,40 cm y 53,66 cm en relación al bokashi, la mezcla de ambos abonos y siendo el testigo 11,27 cm, 17,80 cm y 20,42 cm.

4.1.1.4.2 Números de ramas

Un promedio general de 11,90 y 16,52% del coeficiente de variación no se observó diferencias altamente significativas la mayor unidad se expresó con 14,60 en el abono humus, 12,20; 10,00 la combinación de los dos abonos y el bokashi con un testigo inferior de 8,20 del promedio.

4.1.1.4.5 Peso de planta

El peso general del promedio 6,55 g y los coeficientes de variación 43,766%, respectivamente, el más alto peso es 9,40 g de humus en relación al bokashi y la combinación de ambos abonos con 7,60 g y 5,60 g un testigo muy inferior a 3,60 g.

4.1.1.4.6 Rendimiento (Kg)

El análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 0,66 kg/ha y el coeficiente de variación 43,76% en esta variable se determinó que el mayor valor lo presentó con 0,94 kg/ha de humus, un 0,76 Kg/ha en este abono bokashi, en la combinación de humus mas bokashi con 0,56 kg/ha y 0,36 kg/ha en el testigo.

4.1.1.4.7 Análisis económico

El análisis económico de la producción (kg) de este cultivo fue 2,35 kg en el abonos humus, bokashi con 1,90 kg siendo el humus mas bokashi con 1,40 kg y el con relación al testigo 0,90 Kg siendo un valor \$ 0,60 por kg.

4.1.1.4.8 Costos totales por tratamiento

En esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo el bokashi, con \$ 28,68; \$ 26,33 en la combinación de humus y bokashi el abono humus \$ 23,99 y el testigo sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 9,93.

4.1.1.4.9 Ingreso bruto por tratamiento

El abono humus tubo un ingreso superior de \$ 1,41; \$ 1,14 el bokashi la aplicación de los dos abono humus y bokashi se obtuvo un ingreso bajo de \$ 0,84, y 0,54 el testigo.

4.1.1.4.10 Beneficio neta por tratamiento

Los datos de la utilidad se presentaron con un valor negativo por ello el bokashi, combinación de los abonos y el humus nos dio resultados negativamente \$ -27, 54; \$ -25,49; y \$ -22,58 con un testigo de \$ -9,39 muy por debajo de las demás valores

4.1.1.4.11 Beneficio costo por tratamiento

La combinación de humus mas bokashi con \$ -0,97; \$ -0,96; \$ -0,95 y \$ -0,94 siendo el abono bokashi, seguido del testigo y humus se registro en relación insignificancia en los tratamientos con un valor negativo.

Cuadro 13. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, numero de ramas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014.

Abonos	Altura de la planta (cm)			Largo hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Número ramas (und.)	Peso (g)	Rendimiento Kg/ha
	15 días	30 días	Cosecha					
Humus	16,40a	45,40a	53,66a	0,00	0,00	14,60a	9,40a	0,94a
Bokashi	10,36b	37,46ab	47,74b	0,00	0,00	10,00bc	7,60ab	0,76ab
50% H + 50% B	12,20b	32,36b	37,12bc	0,00	0,00	12,20a	5,60ab	0,56c
Testigo	11,2b	17,80c	20,42d	0,00	0,00	8,20c	3,60b	0,36d
Promedio	12,54b	33,26b	39,74bc	0,00	0,00	11,50b	6,55a	0,66a
CV (%)	11,27	7,78	7,89	0,00	0,00	16,52	43,76	43,76

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

4.1.1.5. Resultado de Nabo

4.1.1.5.1 Altura de planta y cosecha

El promedio en la altura de planta a los 15, 30 días y cosechas el análisis de varianza en los tratamientos, no se observó diferencias significativas ($p \geq 0,05$) los promedios generales en nabo 14,34; 23,03 y 45,85 cm, y un coeficientes de variación de 17,0; 13, 41; y 13,12%, correspondiente.

La altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en la aplicación de bokashi a los 15 días con 18,40 cm, en la evaluación a los 30 días un promedio de 28,68 cm en el humus y alcanzando una altura en la cosecha con 51,40 cm en la combinación del humus y bokashi con relación los testigos 6,34 cm, 11,80 cm y 39,20 cm promedio registradas.

4.1.1.3.2 Largo de hoja

El promedio general del largo de la hoja fue de 18,81 cm, con un coeficiente de variación 11,70% en la combinación de los abono 20,40 cm, en relación al bokashi y humus con 20, 00 cm 17,62 cm con un testigo 17,20 cm, se observó una igualdad con humus.

4.1.1.3.3 Ancho de hoja

El ancho general fue de 42,10 cm y el coeficiente de variación 12.37% con una igualdad de rango del tratamiento en la combinación de los abono con 46,80 cm, en relación al humus y bokashi con 45,20 cm; 40,60 cm a diferencia del testigo 36,80 cm, no se observó diferencias significativas.

4.1.1.3.4 Número de hoja

El promedio general es 6,35 con del coeficiente de variación 28,10% no se observó diferencias altamente significativas al número de hojas la mayor unidad se expreso con 10,80 en humus mas bokashi, el 5,00 en bokashi, y 4,60 con humus con el testigo 5,00 de promedio obteniendo una igualdad con el abono bokashi.

4.1.1.3.5 Peso de planta

El peso general del promedio es 371,,80 g y el coeficiente de variación 35.53%, respectivamente, registrándose un peso superior 513,60 g de las combinación entre el 50% y humus 50% de bokashi, 410,40 g con humus, 371,00 g de bokashi y un testigo que registra 192,20 g.

4.1.1.3.6 Rendimiento (Kg)

Se encuentran los valores promedios de rendimiento (kg/ha), el análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 37,18 kg/ha y el coeficiente de variación 35,53%. En esta variable se determinó que el mayor valor lo presentó en la combinación de humus mas bokashi con 5,14 kg/ha; 4,10 kg/ha de humus, 3,71 Kg/ha bokashi y 1,92 kg/ha del testigo.

4.1.1.3.7 Análisis económico

El análisis económico del rendimiento del cultivo de nabo la producción (Kg) alta fue 41,36 kg se estableció en combinación de los abonos humus y bokashi siendo e humus 41,04 kg, 37,10 kg en el bokashi con relación al testigo 9,93 Kg siendo su bajo valor \$ 0,70.

4.1.1.3.8 Costos totales por tratamiento

En esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo alta fue \$ 28,68 bokashi, \$26,33 se estableció en combinación de los abonos humus y bokashi siendo e humus \$ 23,99 con relación al testigo \$9,93.

4.1.1.3.9 Ingreso bruto por tratamiento

Un ingreso superior en \$ 35,95 se obtuvo en combinación del los abonos humus mas bokashi con referencia al humus \$ 28,73; \$ 25,97 bokashi y \$ 13,45 un testigo inferior.

4.1.1.3.10 Beneficio neta por tratamiento

Un \$ 9,62 de utilidad con la combinación de los abonos humus más bokashi, el humus con \$ 4,74, el abono bokashi presentó un muy bajo rendimiento en cuanto a los demás abonos con \$ -2,71 un testigo de \$3,52 superior al abono bokashi.

4.1.1.3.11 Beneficio costo por tratamiento

El costo beneficio se efectuó en la combinación del humus mas bokashi con \$ 0,37; \$0,20 en el humus, dado el testigo un valor elevado \$ 0,35 siendo el abono bokashi el beneficio costo más bajo con un rendimiento de \$ -0,09.

Cuadro 14. Altura de la planta (cm) a los 15, 30 días y cosecha, largo de la hoja ancho de la hoja (cm) numero de hojas, peso (g) y rendimiento kg/ha en el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el cantón Esmeraldas recinto el tigre 2014.

Abonos	Altura de la planta (cm)			Largo hoja (cm)	Ancho hoja (cm)	Número hojas (und.)	Peso (g)	Rendimiento Kg/ha
	15 días	30 días	Cosecha					
Humus	17,30 a	28,68a	48,80a b	17,62 a	45,20a b	4,60b	410,40 ab	41,04a
Bokashi	18,40 a	24,60a	44,00a b	20,00 a	40,60a b	5,0 b	371,00 ab	37,10b
50% H + 50% B	15,30 a	27,04a	51,40a	20,40 a	46,80a	10,80 a	513,60 a	51,36a
Testigo	6,34b	11,80b	39,20b	17,20 a	35,80b	5,00b	192,20 c	19,22c
Promedio	14,34 ab	23,03a	45,85a	18,81 a	42,10a	6,35a b	371,80 b	37,18b
CV (%)	17,05	13,41	13,12	11,70	12,37	28,10	35,53	35,53

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

Cuadro 15. Análisis económico del comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia Tachina.

	Col				Acelga				Cilantro				Nabo			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
COSTOS																
Alquiler de terreno	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Semilla	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Abonado	14,06	18,75	16,4	0,00	14,06	18,75	16,40	0,00	14,06	18,75	16,40	0,00	14,06	18,75	16,40	0,00
Labores Culturales	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69
Depreciación de materiales	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Insecticida	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Total de Costos	24,74	29,43	27,08	10,68	23,74	28,43	26,08	9,68	23,99	28,68	26,33	9,93	23,99	28,68	26,33	9,93
Producción (Kg)	20,40	27,90	24,30	13,85	52,16	50,14	56,06	20,66	2,35	1,90	1,40	0,90	41,04	37,1	51,36	19,22
P.V.P.(Dólares)	1,26	1,26	1,26	1,26	0,77	0,77	0,77	0,77	0,60	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70
Ingresos (Dólares)	25,7	35,15	30,62	17,45	40,16	38,61	43,17	15,91	1,41	1,14	0,84	0,54	28,73	25,97	35,95	13,45
Utilidad Neta	0,96	5,72	3,54	6,77	16,42	10,18	17,09	6,23	-22,58	-27,54	-25,49	-9,39	4,74	-2,71	9,62	3,52
Beneficio Costo	0,04	0,19	0,13	0,63	0,69	0,36	0,66	0,64	-0,94	-0,96	-0,97	-0,95	0,20	-0,09	0,37	0,35

4.2 Discusión

De los resultados obtenidos en la investigación el el comportamiento agronómico de cuatro hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la provincia y cantón Esmeraldas en el recinto el tigre en la parroquia tachina se efectuó lo siguiente:

4.2.1 Col

La altura a los 15, 30 y cosecha según los resultados obtenidos respectivamente encontramos que el humus a los 15 días obtuvo una altura de 9,00 cm, a los 30 días 13,42 cm con el 50% humus mas 50% bokashi superando al testigo con 8,14 y 10,48 cm. la cosecha siendo el 32,00 cm en la aplicación de bokashi con relación al testigo que es inferior 19,46 cm superando a los demás abono. La hoja más larga, el promedio más alto de la variable se registró en el tratamiento bokashi (10 TM /Ha) con 16,58 cm. y el promedio más bajo se obtuvo en el tratamiento Testigo con 16,07 cm, en la cosecha, el mejor tratamiento fue el bokashi con 18,65 cm. a diferencia de Testigo con 18,25 cm. sin embargo no existieron diferencias significativas. **(Pagalo, 2007).**

El Largo, ancho y numero de hoja el mejor largo, ancho y numero de hoja se presento en el abono bokashi con 17,90 cm, 42,80 cm y 16,40 superando a los demás abonos con un testigo de con 10,38cm, 17,40 y 7,80. El bocashi tiene una mejor relación C/N, lo que incidió en valores promedios más altos el ancho y longitud de hoja, el mejor tratamiento fue bokashi con 21,23 cm. a diferencia de testigo con 20,68 cm. Diámetro de la col, el mejor tratamiento fue el bokashi con 15,16 cm. de los abonos orgánicos tienen su efecto a mediano y largo plazo, sin embargo inicialmente hubo un efecto mínimo del bokashi en comparación al humus de lombriz y el testigo el promedio más bajo se registró en el tratamiento Testigo con 14,80 cm. de diámetro. **(Pagalo, 2007).**

Peso rendimiento y análisis en la presente investigación encontramos el mayor peso y rendimiento del cultivo de bokashi con 111,60 g bokashi superior al abono humus, combinación y testigo que registra 81,60 g, 97,20 g y 55,40 g. con una variación 17.40%, un rendimiento de 11,16 kg/ha, superior estadísticamente a los demás tratamientos, 9,72 kg/ha en la combinación de ambos abonos de humus, 8,16 Kg/ha de humus y cuyo testigo con 5,54 kg/ha. Peso tuvo el rendimiento promedio más alto de con 46,150 Kg. /Ha. con el abono orgánico bokashi se estableció por los valores más elevados de diferentes componentes del rendimiento como son ancho y longitud de las hojas en la cosecha altura y diámetro de la col, longitud y volumen de la raíz a la cosecha, vigor y solidez de la col el bokashi en promedio general rindió 1.430 más que el humus de lombriz, 2.060 más que la combinación del bocashi más humus y 2.420 Kg/Ha más que el testigo este efecto nos muestra y confirma la mejor calidad del bokashi debido a sus mejores características físicas, químicas, biológicas y nutricionales el bokashi fue el abono orgánico más eficiente con 46.150 Kg/Ha de col. **(Pagalo, 2007)**

4.2.2 Acelga

En la altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en la aplicación de humus a los 15 días con 9.00 cm, a los 30 días un promedio de 14,72 cm y alcanzando una altura en la cosecha con 39,80 cm en la combinación del humus y bokashi con relación al testigo 4,76 cm, 7,72 cm y 21,60 cm inferior en sus medidas registradas. La altura de plantas se presentó el efecto de mayor altura promedio por el T2 (Composta +bocashi), con 37.88 cm y 15.35 cm la cosecha se corroboró que el T2 composta + bocashi. **(Martínez, 2012).**

El largo mayor en la combinación de los abono 16,00 cm, en relación al humus y bokashi con 15,58 cm 15,38 cm a diferencia del testigo 11,20 cm, no se observó diferencias significativas un coeficiente de variación 5,94%, el ancho con una igualdad del tratamiento humus y en combinación de los abono con 35,80 cm, en relación al bokashi con 34,00 cm a diferencia del testigo 18,40 cm, y el número de hojas de mayor unidad se expreso con 15,20 de humus mas bokashi, el 13,80; bokashi, 12,60 con humus obteniendo el testigo bajo 10,00 de promedio. Muestra el comportamiento con la aplicación del T2 (Composta+ bocashi) con un mayor ancho promedio de 49.52 cm número de hojas por planta, se determinó aplicada a los abonos, T2 (composta + bocashi) presentó el mayor valor con 4,37 hojas, testigo el menor con 3,75 hojas debió a su potencial genético y por la influencia de agua, luz y nutrientes sobre la variable el peso en el cultivo de acelga se determinó que el T2 produjo el mayor peso de hoja con 265.18 g.**(Martínez, 2012).**

El peso más alto peso es 560,60 g de humus mas bokashi, 521,60 g con humus, 501,40 g de bokashi y un testigo que registra 206,60 g con una variación de 20.25 en el mayor valor lo presentó en la combinación de humus mas bokashi con 56,06 kg/ha; 52,16 kg/ha de humus, 50,14 Kg/ha bokashi y 20,66 kg/ha del testigo con un análisis económico del rendimiento del cultivo de acelga la producción más alto fue 56,06 kg se estableció en combinación de humus y bocashi en todas las variable con relación al testigo 20,66 Kg, siendo una diferencia del costo de producción lo obtuvo el bokashi, con \$ 28,43; \$ 26,08 en humus y bokashi el abono humus \$ 23,74 y el testigo, tuvieron un ingreso de \$ 43,17; con referencia del humus \$ 40, el \$ 38,61 en el bokashi, y un testigo muy bajo con \$ 15,91, tuvo una utilidad de \$ 17,09, seguido del humus y bokashi con \$ 16,42; \$ 10,18 un testigo de \$6,64 y el costo elevado se efectuó en el abono humus en secuencia de la combinació y el testigo \$ 0,69; \$ 0,66 y 0,64 siendo el abono bokashi el costo más bajo con un rendimiento de \$ 0,36. **(Martínez, 2012)**

El peso en el cultivo de acelga se determinó que el T2 produjo el mayor peso de hoja con 265.18 g, la relación beneficio- costo para cada uno de los tratamientos composta tendría un costo total (CT) de \$17,619.81, de ingresos totales (IT) \$34,296.20, obteniendo así una relación de beneficio-costo de \$1.95; para el tratamiento de composta + bocashi un CT de \$18,374.81, IT de \$38,417.25 y una relación de beneficio – costo \$2.09; el tratamiento de composta + lombriabono tendría un CT de \$20,837.81, IT de \$35,652.15, de beneficio- costo \$1.71.**(Martínez, 2012)**

4.2.3 Cilantro

la altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en el abono humus con 16,40 cm, 45,40 cm y en la cosecha con 53, 66 cm en relación al bokashi, la mezcla de ambos abonos y siendo el testigo 11,27 cm, 17,80 cm y 20,42 cm, el mayor número de ramas con 14,60 en el abono humus, 12,20; 10,00 la combinación de los dos abonos y el bokashi con un testigo inferior de 8, 20 del promedio y el peso más alto es 9,40 g de humus en relación al bokashi y la combinación de ambos abono con 7,60 g y 5,60 g un testigo muy inferior a 3,60 g. Altura de planta a los 15, 30 y 60 se observó altura de planta a los 15 días el mayor aplicación en Humus con 3.50 cm, siendo la aplicación de bovino la que obtuvo menor valor, con 1.23 cm, altura a los 30 días humus reportó el mayor valor 28.17 cm, cuyo menor valor 8.00 cm, **(Andrade, 2012)**, número de hojas a lo largo del tiempo se encontró al aplicar fertilización tanto química (B2) como orgánica (B3). para la cosecha el B2 presentó 14 hojas y el B3 registró 13 hojas por planta, los mismos que ocuparon el mismo rango en la prueba mientras que el B1 (sin fertilización) 12 hojas a la cosecha **(Simbaña, 2012)**.

El mayor rendimiento fue humus con 0,94 kg/ha, un 0,76 Kg/ha en el abono bokashi, en la combinación de humus mas bokashi con 0,56 kg/ha y 0,36 kg/ha en el testigo, en cuento al análisis económico de la producción del cultivo fue 2,35 kg en el abonos humus, bokashi con 1,90 kg siendo el humus mas bokashi con 1,40 kg y el con relación al testigo 0,90 Kg y la diferencia del costo de producción lo obtuvo el bokashi, con \$ 28,68; \$ 26,33 en la combinación el abono humus \$ 23,99 y el testigo sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 9,93 un Ingreso bruto mayor humus con \$ 1,41; \$ 1,14 el bokashi la aplicación de los dos abono se obtuvo un ingreso bajo de \$ 0,84, y 0,54 el testigo y beneficio neta con un valor negativo del bokashi, combinación de abonos y el humus \$ -27,54; \$ -25,49; y \$ -22,58 con un testigo de \$ -9,39 muy por debajo de las demás valores, en beneficio costo la combinación de humus mas bokashi con \$ -0,97; \$ -0,96; \$ -0,95 y \$ -0,94 el abono bokashi, seguido del testigo y humus se registro en relación insignificancia en los tratamientos con un valor negativo. Promedios de rendimiento mayor valor humus con 25545.83 kg/ha, cuyo menor valor lo obtuvo la aplicación de bovino en con 7787.50 kg/ha. y se presenta el análisis económico del rendimiento del cultivo de cilantro en función al costo de los tratamientos en esta variable se determinó que el mayor costo de producción lo obtuvo el humus de lombriz, con \$ 23687.55 y el menor valor el testigo, sin aplicación de abonos orgánicos con \$ 1187.55; sin embargo el mayor beneficio neto lo reportó la aplicación de humus de lombriz, en dosis de 25 tn/ha, con \$ 15352.45, debido a la relación costo – beneficio **(Andrade, 2012)**.

4.2.4 Nabo

La altura de planta a los 15, 30 días y cosecha se presentó en la aplicación de bokashi a los 15 días con 18,40 cm, en la evaluación a los 30 días de 28,68 cm en el humus y una cosecha de 51,40 cm en la combinación del humus y bokashi con relación los testigos 6,34 cm, 11,80 cm y 39,20 cm promedio registradas. En altura de planta es variable y progresivo con relación al tiempo observándose en los tratamientos, T1, T2, T3, T4, T9, T10, T11 y T12, son los que alcanzaron mayor altura de planta en relación con los tratamientos, T5, T6, T7 y T8, entre abonos es decir que es lo mismo trabajar con Estiércol de bovino, Estiércol de ovino y Gallinaza **(Hualpa ,2010)**.

Largo de la hoja fue de en la combinación de los abono 20,40 cm, en relación al bokashi y humus con 20, 00 cm 17,62 cm con un testigo 17,20 cm, se observó una igualdad con humus El ancho con una igualdad de rango del tratamiento en la combinación de los abono con 46,80 cm, en relación al humus y bokashi con 45,20 cm; 40,60 cm a diferencia del testigo 36,80 cm, el número de hojas la mayor unidad con 10,80 en humus mas bokashi, el 5,00 en bokashi, y 4,60 con humus con el testigo 5,00 de promedio obteniendo una igualdad con el abono bokashi. Número de hoja puede deberse a que la planta asimile más los nutrientes para su desarrollo, el nitrógeno, más que cualquier otro elemento facilita el crecimiento de las hojas, mientras los abonos orgánicos tengan mayor cantidad de nitrógeno tendrán un buena cantidad y calidad de hojas **(Hualpa ,2010)**.

Un peso superior 513,60 g de las combinación entre el 50% y humus 50% de bokashi, 410,40 g con humus, 371,00 g de bokashi y un testigo que registra 192,20 g, el rendimiento mayor se presentó en la combinación de humus mas bokashi con 5,14 kg/ha; 4,10 kg/ha de humus, 3,71 Kg/ha bokashi y 1,92 kg/ha del testigo con un análisis económico del rendimiento de producción elevada a 41,36 kg se estableció en combinación de los abonos humus y bokashi siendo e humus 41,04 kg, 37,10 kg en el bokashi con relación al testigo 9,93 Kg. **Hualpa ,2010)**.

El peso de las hojas en este caso existen diferencias entre tratamientos ocasionados por los distintos abonos orgánicos incorporados, ya que cada abono presentan características distintas, la cual influirá directamente en la materia verde nos muestra la variabilidad que existe entre tratamientos T1, T2, T3, T4, T9, T10, T11 y T12, son los que mayor peso tienen en rendimiento con relación a los tratamientos T5, T6, T7 y T8, quienes tienen menor rendimiento **(Huallpa ,2010)**.

El costo total de producción lo obtuvo alta fue \$ 28,68 bokashi, \$26,33 se estableció en combinación de los abonos humus y bokashi siendo el humus \$ 23,99 con relación al testigo \$9,93 el ingreso bruto superior \$ 35,95 con referencia al humus \$ 28,73; \$ 25,97 bokashi y \$ 13,45 un testigo inferior, de acuerdo al beneficio neto con \$ 9,62 de utilidad con la combinación el humus con \$ 4,74, el abono bokashi presentó un muy bajo rendimiento en cuanto a los demás abonos con \$ -2,71 un testigo de \$3,52 superior al abono bokashi y un beneficio costo efectuado con \$ 0,37; \$0,20 en el humus, dado el testigo un valor elevado \$ 0,35 siendo el abono bokashi el beneficio costo más bajo con un rendimiento de \$ -0,09. Rendimiento del cultivo de nabo en kilogramos por hectárea, que es el producto comercial presenta los rendimientos de cada tratamiento, destacando los tratamientos A1B1 con 8780 kg/ha obtuvo un mayor rendimiento y el tratamiento A3B3 con 5780 kg/ha el rendimiento más bajo **(Huallpa ,2010)**.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En los tipos de abonos los promedios más altos en las hortalizas bajo estudio se registró en el cultivo de nabo con bokashi (T14) 18,40 cm una altura a los 15 días, el cilantro con humus (T9) una altura a los 30 días, y en la cosecha con 53,66 cm, el largo de hoja se presentó en el nabo con la combinación de los abonos (T15) con 46,80 cm, un ancho de hoja 42,80 cm en el cultivo de acelga con la combinación de los abonos bajo estudio (T7), un número de hoja 16,40 en el cultivo de col con bokashi (T2).

La mejor respuesta en producción en los cultivos de acelga y nabo con la aplicación del 50% humus de lombriz más el 50% bokashi, y en el cultivo de acelga con 56,06 kg/ha y 51,36 kg/ha es el que obtuvo mayor rendimiento en el cultivo de col y cilantro la producción fue 27,90 kg y 28,68 kg en la aplicación de abono bokashi.

El cultivo cilantro presentó un beneficio neto negativo, en la aplicación de bokashi con \$ -27,54, seguido de cultivo acelga presentando un beneficio neto positivo en la aplicación de la combinación de humus y bokashi con \$17,09 y un ingreso bruto de \$43,17 a diferencia de los demás tratamientos. El cultivo de col y nabo se presentó un mayor beneficio neto de \$6,77 en el testigo y \$9,62 en la combinación de humus y bokashi.

Desde un punto de vista económico el cultivo cilantro presentó una relación B/C = \$-0,97 en el abono bokashi siendo el humus en el cultivo acelga una rentabilidad, con una relación B/C = \$0,69, en el nabo se presentó \$0,63 en el testigo y en el col \$0,37 en la utilización del 50% humus y 50% bokashi.

5.2. Recomendaciones

Aplicar abonos humus en cantidades más elevadas, que el bokashi de acuerdo a los resultados obtenidos el humus se incorpora más fácil al suelo por lo que sus nutrientes son absorbidos rápidamente.

Utilizar abonos combinados humus y bokashi en cultivos de hortalizas, ya que presenta rendimientos favorables, mejor respuesta en producción presentó en los cultivos de acelga y nabo.

No se debe alargar demasiado la cosecha de la planta de cilantro, ya que no es aceptada en el mercado, es preferible un tamaño mediano.

Se recomienda realizar cultivo tradicional en la zona tropical, en la ciudad de Esmeraldas.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada

- Alcívar J. 2008. Descripción de taxonomía, biología, etología, sistema de cría y uso de la lombriz roja californiana. Eisenie foétida. Ingeniería agropecuaria. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta.
- Alcazar J. 2010. Manual Básico de Producción de hortalizas. Editorial I.S.B.N Ciudad de México, País de México, p4; 20; 125.
- Brandt K, Lorna 2011 Gabriela Producción de col control de la calidad y seguridad en las cadenas de producción orgánica col financiado por la comisión de las comunidades europeas bajo la acción 5 del quinto programa estructural para la investigación y desarrollo tecnológico. info "organic haccp"16;23;20;28;27;34;35;P.
- Céspedes L., María Cecilia. 2012. Producción hortofrutícola orgánica. Chillán, Chile Boletín INIA N° 232. Número de páginas p 192.
- Duarte R 2006. Productividad y calidad de cinco variedades de repollo revista de ciencias biológicas Disponible en www.biotecnia.uson.mx
- Ferrandiz J. (2010). Estudios de nuevas Variedades de nabo 6; 7; 8; 9; 12; 13; P.
- Faroppa, S 2008 Alimentos en la huerta guía para la producción y consumo saludable 2008, inia - ops – udelar isbn: 978-9974-38-262 INIA - OPS - udelar alimentos en la huerta guía para la producción y consumo saludable Editorial ISBN: 978-9974-38-262-6 Montevideo – Uruguay <http://www.inia.org.uy>
- García, M. 2005. Cría de la lombriz de tierra: una alternativa ecológica y rentable. Bogotá, CO, Fundación Hogares Juveniles Campesinos. 105 p.

- García M. 2013. Cultivo de acelga the chard growing Universidad de Valladolid cultivo de herbáceas intensivos.23; 78; 79P.
- Goites D, 2008. Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Producción editorial: incluir 21; 22; 23; 24; 25P.
- Guayasamin A, 2010. Universidad técnica de Manabí facultad de ingeniería agronómica comportamiento agronómico de la acelga whit rebbet (*beta vulgaris var. cicla pers*),
- Guerra, S; Kumakura, Y, 2008. Guía práctica para la producción de abonos y extractos naturales. Santo Domingo, rd. idiaf. 56p. Producción del cultivo de acelga, fertilización orgánica.
- Huallpa F. 2010 Universidad mayor de San Andrés facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica comportamiento productivo de variedades de nabo (*brassica napus l.*) con diferentes abonos orgánicos en el altiplano norte de la paz la paz – bolivia 33; 35; 36; 37; 40;P
- Izquierdo F., 2009 Manual Una Huerta para Todos, 3era. Edición. Proyecto Contribución a la seguridad alimentaria de Antioquia a través de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Huertas Familiares Productivas (HFP) como medios para generar ingresos y mejorar la nutrición de las familias vulnerables del departamento de Antioquia – UTF/COL/027/COL convenio FAO – MANA Gerencia de Comunicaciones - Gobernación de Antioquia organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación – FAO Representante FAO Colombia Convenio FAO mana ISBN: 978-92-5-306307-9 57; 58; 80P
- Plaza L, 2014 Condiciones meteorológicas del la provincia Esmeraldas Instituto Nacional Océano Grafico de la Armada INOCAR 2014.

- Ignacio J. 2007 .Variedades de acelga Finca Experimental del ITG Agrícola en Cadreita (Navarra) 15; 17; 18P.
- Martínez, O., Carrillo G. 2012. Universidad de el salvador facultad de ciencias agronómicas influencia de la aplicación de bocashi y lombriabono en el rendimiento de calabacín (*cucurbita pepo* l.), espinaca (*spinacia oleracea* l.), lechuga (*lactuca sativa* l.) y acelga (*beta vulgaris* l.), bajo el método de cultivo biointensivo, san ignacio, chalatenango. ciudad universitaria, mayo de 2012
- Morales, Brunner, y S. Martínez 2011 Proyecto de hoja informativa agricultura orgánica editorial z-nrcs-007 departamento de cultivos y ciencias agroambientales estación experimental agrícola de lajas p1 ,4
- Núñez R, Vactovac A 2006. Huerto orgánico. Fertilización de suelo control de plagas y enfermedades, hortalizas pantas repelentes insecticidas botánico. Editorial F.A.N Ciudad de Santa Crus de la Sierra País Bolívar 8; 9; 14; 28, 29; 3; 32; 33; 34; 36; 38P.
- Pagalo T, 2007 universidad estatal de bolívar facultad de ciencias agropecuarias recursos naturales y del ambiente escuela de ingeniería agronómica efectos del humus de lombriz y bocashi en tres híbridos de col (*brassica oleracea*), en la parroquia Calpi, provincia del Chimborazo.
- Pérez M, 2011.Fertilización orgánica de Lombricultura, Abono bokashi, biol y compost. Quito – Ecuador Editorial MCCH, 1, 2; 4; 5; 6; P Disponible en [http:// www.fundmcch.com.ec](http://www.fundmcch.com.ec).
- James A. Duke. 2006 Purdue University. James A. Duke. 1983. Handbook of Energy Crops. fao (2006), foods agriculture handbook, nº 8, ee.uu, 1963.

Redín Q, 2009. Universidad tecnológica equinoccial facultad de ciencias de la ingeniería carrera de ingeniería de alimentos caracterización física, química y nutricional de dos ecotipos de acelga (*beta vulgaris l.*) cultivados en el ecuador como un aporte a la actualización de la norma inen n° 1749 “hortalizas frescas, acelga requisitos” tesis previa la obtención del título de ingeniera de alimentos Ciudad Quito Pais Ecuador 67,68,69,70,72,73,74,75,76,77,80,8P.

Sagarpa 2008. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. Abonos orgánicos.

Simbaña T. 2012. Universidad estatal de bolívar facultad de ciencias agropecuarias recursos naturales y del ambiente escuela de ingeniería agronómica evaluación agronómica del cultivo del cilantro (*coriandrum sativum l.*), con tres densidades de siembra utilizando fertilización química, fertilización orgánica y sin fertilización en la provincia de pichincha, cantón quito, parroquia de Tumbaco. Ciudad Guaranda, País Ecuador 54; 55; 56; 57; 60; 62; P

Varnero M, Teres M; 2011 Comparativa entre composta, estiércol fresco y biol, Min energía, pnud, fao, gef. 2011 manual de *biogas. national biogas programme, cambodia*. <http://www.nbp.org.kh/page.php?id=9> manual de biol aplicaciones de biol en diferentes cultivos agricolas ciudad de méxico +52 (55) 5211-8617 interior de la república mexicana 01 800 granja1 (4726521)14; 16;20;21; 22; 23; 24; 25; 25; 26; 27:P

Zoppolo, R Ing. 2008 Agr. PhD Director del Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola de INIA, Investigador Principal en Agricultura Orgánica de Horticultura General,

CAPÍTULO VII.
ANEXOS

Anexo 1. Fotografía de la investigación



Fig 2. Abono bokashi



Fig. 3. Abono humus de lombriz.



Fig. 4. Deposito de plántulas



Fig. 5. Transplante



Fig. 6. Visita trabajo de campo.



Fig. 7. Area de trabajo



Fig. 8. Abono humus



Fig. 9. Abono de bokashi .



Fig. 10. Abono 50% de humus + 50% bokashi.



Fig. 11. Trestigo.



Fig. 12 Toma de datos a los 15 días.



Fig. 13 Toma de datos a los 30 días.



Fig. 14 Medidas de altura de la acelga



Fig. 15. Medidas de altura de la col



Fig. 16. Medidas de altura del nabo



Fig. 17. Medidas de altura del cilantro



Fig. 18. Medida de la altura del cilantro en la cosecha.



Fig. 19. Medidas de altura del nabo en la cosecha.



Fig. 20. Cosecha y toma de datos



Fig. 21. Toma de largo y ancho.





Fig. 22. Peso y número de hojas



