



**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECURIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NABO (*Brassica rapa*) Y ACELGA  
(*Beta vulgaris sub sp*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero/a  
Agrónomo/a

**Autores:**

Cordonez Guzmán Rocío Susana

**Director:**

Mg.Sc. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto

La maná - Ecuador

Marzo- 2017

# AUTORÍA

**CORDONEZ GUZMÁN ROCÍO SUSANA**, declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: Formación Integral siendo de director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Cordonez Guzmán Rocío Susana  
C.I: 1720385598

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NABO (*Brassica rapa*) y ACELGA (*Beta vulgaris sub sp*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS.”** de **CORDONEZ GUZMÁN ROCÍO SUSANA**, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, consideró que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná” designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, marzo 2016.

El Director

Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay Mg.Sc.  
C.I: 0502612740  
DIRECTOR DEL PROYECTO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: Cordonez Guzmán Roció Susana, con el título de Proyecto de Investigación: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NABO (*Brassica rapa*) Y ACELGA (*Beta vulgaris sub sp*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, Marzo 2017

Para constancia firman:

Ing. Mg.Sc. Luna Murillo Ricardo  
C.I: 0912969227  
Lector 1: (Presidente)

Ing. Mg.Sc. Zambrano Burgos Darwin  
C.I: 1308430709  
Lector 2

Ing. Mg.Sc Vásquez Moran Vicente  
C.I: 1202926893  
Lector 3: (Secretario)

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi quien me abrió las puertas para formarme como profesional.*

*A mi director de tesis, Ing. Espinosa Kleber Mg.Sc. por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.*

*A los Ingenieros Darwin Zambrano, Ricardo Luna y Vicente Vásquez por el apoyo constante para la elaboración de mi proyecto.*

*También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.*

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.*

*A mis hijos Lesly, Alejandro, Lila que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivo de mi vida.*

*A mis padres César y Blanca por siempre contar con su apoyo.*

*A René un pilar fundamental para el cumplimiento de mis metas.*

*A mis hermanas Liliana, Carmita, Isaura y mi hermano Robinson por sus consejos y apoyo constante.*

*A Darwin que es parte de mi familia mi agradecimiento por su apoyo.*

*A mis sobrinos Alexander Ehytan, Shalyn, Joel y mi sobrina Amy en especial a Kevin, para que vean en mi ejemplo de lucha constancia a seguir.*

*A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECURIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**TITULO:** “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NABO (*Brassica rapa*) Y ACELGA (*Beta vulgaris sub sp*) CON FERTILIZANTES ORGÁNICOS.”

**AUTOR:** Cordonez Guzmán Rocío Susana

**RESUMEN**

El presente proyecto investigativo se realizó en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el cantón La Maná, teniendo en cuenta la problemática del sector que es el monocultivo de la zona ya que esta zona se dedica a la ganadería, productos de exportación y también por el uso excesivo de agroquímicos en la producción de hortalizas que vienen de otras provincias, es por ello que se desarrolló la propuesta de investigación que tiene como objetivo general evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas nabo (*Brassica rapa*) y acelga (*Beta vulgaris sub sp*) con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos, así como los objetivos específicos, establecer el comportamiento agronómico del nabo y la acelga, identificar las ventajas que brindan los fertilizantes orgánicos en el proceso productivo del nabo y la acelga y evaluar la relación beneficio costo del comportamiento agronómico de las hortalizas del nabo y la acelga con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos, los fertilizantes orgánicos que se utilizaron fueron Vermicompost, residuos de mataderos y un Testigo, con dos repeticiones y seis unidades experimentales, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en el cultivo del nabo el mejor tratamiento en producción fue Vermicompost en las variables altura de planta (41,67 cm), peso de planta (175,33 g.), para la acelga el mejor tratamiento fue el Vermicompost en las variables altura de planta (24,17cm), ancho de hoja (13,04 cm), mientras que el peso de planta el mejor tratamiento fue con el fertilizante residuos de mataderos (124,33 g). En el aspecto económico el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento Nabo + Vermicompost, con ingresos de \$ 45,56; utilidad de \$ 12,73 y una relación beneficio/costo de \$ 0,39. Para el caso de la acelga se obtuvo rentabilidad en los tratamientos pero el beneficio fue muy bajo de 0,25 centavos de dólar.

**PALABRAS CLAVES:** Hortalizas, comportamiento, fertilizantes, nabo, acelga



**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL**  
**RESOURCES**

**LA MANÁ-ECUADOR**

---

**TITLE:** "AGRONOMIC BEHAVIOR OF NABO (*Brassica rapa*) AND ACCELGA (*Beta vulgaris sub sp*) WITH ORGANIC FERTILIZERS."

**AUTHOR:** Cordonez Guzmán Rocío Susana

**ABSTRACT**

The present research project was carried out in the "La Playita" Experimental Center, of the Technical University of Cotopaxi, in the La Maná canton, taking into account the problems of the sector that is the monoculture of the area since this area is dedicated to the Cattle breeding, export products and also for the excessive use of agrochemicals in the production of vegetables coming from other provinces, that is why the research proposal was developed whose general objective is to evaluate the agronomic behavior of turnip vegetables (*Brassica rapa*) And chard (*Beta vulgaris sub sp*) with the application of two organic fertilizers, as well as the specific objectives, establish the agronomic behavior of turnip and chard, identify the advantages of organic fertilizers in the production process of turnip and chard And to evaluate the cost-benefit relationship of the agronomic behavior of turnip and chard vegetables with the application of two organic fertilizers, the organic fertilizers that were used were Vermicompost, residues from slaughterhouses and a Witness, with two replicates and six experimental units, were (DBCA), the best treatment in production was Vermicompost in the variables plant height (41.67 cm), plant weight (175.33 g.), Chard the best treatment was the Vermicompost in the plant height variables (24.17 cm), leaf width (13.04 cm), while the plant weight the best treatment was with the fertilizer residues from slaughterhouses (124.33 g). In the economic aspect the best result was obtained the treatment Nabo + Vermicompost, with income of \$ 45,56; Profit of \$ 12.73 and a benefit / cost ratio of \$ 0.39. For the case of the Swiss chard was obtained profitability in the treatments but the profit was very low of 0.25 cents of the dollar.

**KEY WORDS:** Vegetables, Behavior, Fertilizers, Turnip, Chard

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1 Importancia de las hortalizas.....	7
8.2 Cultivo del nabo.....	7
8.2.1 Descripción Morfológica.....	7
8.2.2 Requerimientos del cultivo.....	8
8.2.3. Principales plagas y enfermedades del Nabo.....	9
8.3 Cultivo de la acelga.....	10
8.3.1 Descripción Morfológica.....	10
8.3.2 Requerimiento del cultivo.....	10
8.3.3 Labores Culturales.....	10
8.3.4. Principales enfermedades y plagas.....	11

8.4. Abonos Orgánicos.....	12
8.4.1 Abono orgánico a base de resto de animales.....	13
8.4.2 Humos.....	13
9.....HIPOTESIS.....	14
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
10.1 Metodología.....	14
10.2 Diseño experimental.....	14
10.2.1 Factores de estudio.....	14
10.2.2 Análisis funcional.....	15
10.2.3 Análisis Económico.....	16
10.2.4 Variables a evaluarse.....	18
10.2.5 Manejo específico del experimento.....	18
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	20
11.1 Nabo.....	20
11.1.2 Altura de planta (cm).....	20
11.1.2 Peso (g).....	20
11.2 Acelga.....	21
11.2.1 Largo de hoja (cm).....	21
11.2.2 Ancho de hoja (cm).....	21
11.2.3 Peso (g).....	22
11.3 Análisis económico.....	23
12. IMPACTOS (IMPACTOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	25
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	25
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27
16. ANEXOS.....	30

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pag.</b>
1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
2. Análisis de la composición del abono orgánico sólido.....	13
3. Parámetros físico químicos del humus.....	13
4. Factores de estudio que intervinieron en el comportamiento agronómico de dos hortalizas con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita” .....	15
5. Nomenclatura y descripción de los tratamientos en el comportamiento agronómico de las hortalizas con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita.....	15
6. Esquema de análisis de varianza de los tratamientos en el comportamiento agronómico de dos hortalizas con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental “La Playita”...	16
7. Altura de la planta (cm), del nabo ( <i>Brassica rapa.</i> ), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita UTC - La Maná.....	20
8. Peso (g), del nabo ( <i>Brassica rapa.</i> ), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita UTC - La Maná.....	21
9. Largo de hoja (cm) de la acelga ( <i>Beta vulgaris sub sp.</i> ), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC - EXT. La Maná.....	21
10. Ancho de hoja (cm) de la acelga ( <i>Beta vulgaris sub sp.</i> ), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC - EXT. La Maná. ....	22
11. Peso (g), de la acelga ( <i>Beta vulgaris sub sp.</i> ), con dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La Playita de la UTC - EXT. La Maná.....	22
12. Costos de producción con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos y un testigo en el cultivo del nabo y acelga.....	24
13. Presupuesto del proyecto .....	25

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Comportamiento agronómico de nabo (*Brassica rapa*) y acelga (*Beta vulgaris sub sp*) con fertilizantes orgánicos.

**Tipo de proyecto:**

La investigación es de tipo formativa y experimental por el contenido interdisciplinario que trata de descubrir el comportamiento a diferentes dosis de las hortalizas que se plantea en este proyecto que podrían socializarse los diferentes resultados hacia la comunidad para que integren la agricultura urbana. Este proyecto enfoca en descubrir nuevas estrategias en cuanto a la utilización de fertilizantes amigables con el medio ambiente.

**Fecha de inicio:** Marzo 2016

**Fecha de finalización:** Agosto 2016

**Lugar de ejecución:** Sector La Playita, Parroquia El Triunfo, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi zona 3, En el Centro Experimental la Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Unidad Académica que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:** Agronomía

**Proyecto de investigación vinculado:** Al sector agrícola

**Equipo de Trabajo:****Equipo de trabajo:**

**Nombre:** Ing. MSc. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

**Teléfonos:** 0995463215

**Correo electrónico:** kleber.espinosa@utc.edu.ec

**Nombre:** Ing. MSc. Ricardo luna  
**Teléfonos:** 05 2 786601- 0993845301  
**Correo electrónico:** ricardo.luna@utc.edu.ec

#### **Coordinador del proyecto**

**Nombre:** Cordonez Guzmán Roció Susana  
**Teléfonos:** 0995110400 3081324  
**Correo electrónico:** [susanacordonez@hotmail.com](mailto:susanacordonez@hotmail.com)  
**Área de conocimiento:** Agricultura, silvicultura y pesca  
**Líneas de investigación:** Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub líneas de investigación de la carrera:** Agronomía

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

El presente proyecto investigativo se realizó en el Centro Experimental “La Playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el cantón La Maná, teniendo en cuenta la problemática del sector que es el monocultivo de la zona ya que esta zona se dedica a la ganadería, productos de exportación y también por el uso excesivo de agroquímicos en la producción de hortalizas que vienen de otras provincias, es por ello que se desarrolló la propuesta de investigación que tiene como objetivo general evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas nabo (*Brassica rapa*) y acelga (*Beta vulgaris sub sp*) con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos, así como los objetivos específicos, establecer el comportamiento agronómico del nabo y la acelga, identificar las ventajas que brindan los fertilizantes orgánicos en el proceso productivo del nabo y la acelga y evaluar la relación beneficio costo del comportamiento agronómico de las hortalizas del nabo y la acelga con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos, los fertilizantes orgánicos que se utilizaron fueron Vermicompost, residuos de mataderos y un Testigo, con dos repeticiones y seis unidades experimentales, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), en el cultivo del nabo el mejor tratamiento en producción fue Vermicompost en las variables altura de planta (41,67 cm),

peso de planta (175,33 g.), para la acelga el mejor tratamiento fue el Vermicompost en las variables altura de planta (24,17cm), ancho de hoja (13,04 cm), mientras que el peso de planta el mejor tratamiento fue con el fertilizante residuos de mataderos (124,33 g). En el aspecto económico el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento Nabo + Vermicompost, con ingresos de \$ 45,56; utilidad de \$ 12,73 y una relación beneficio/costo de \$ 0,39. Para el caso de la acelga se obtuvo rentabilidad en los tratamientos pero el beneficio fue muy bajo de 0,25 centavos de dólar.

**PALABRAS CLAVES:** Hortalizas, comportamiento, fertilizantes, nabo, acelga

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La horticultura es una de las actividades agro-productivas más importante a nivel mundial y nacional, su importancia económica se inició en el siglo XVII. Dentro de la economía de la producción el hombre se ve obligado a consumir grandes cantidades de productos, los mismos que se agotarán rápidamente, si este no se preocupa de producir productos en especial orgánicos cuyo propósito es cuidar la seguridad alimentaria. (FIA. 2004)

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

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

En el Ecuador el auge de la gastronomía y el crecimiento de las exportaciones hortícolas (27% del año 20011 al 2012), vienen generando el crecimiento de la demanda de las hortalizas frescas y tomando en cuenta que el 85% de los agricultores en el Ecuador tienen parcelas con cultivos de hortalizas. La producción de las hortalizas resulta actividad

económica de gran importancia para el desarrollo económico social de estos pequeños agricultores. (Mincetur 2012).

En el Canto La Maná no se han registrado establecimientos agronómicos que hayan introducido la horticultura que busca encauzar los procesos naturales del clima, suelo, plantas y animales para proveer comida y otros productos con un mínimo de intervenciones o inversión. Por lo que es necesario un cambio en el manejo de los cultivos y en nuestro caso del cultivo del nabo y la acelga, que conduzca hacia una reducción paulatina de los agroquímicos y un cambio hacia una agricultura orgánica donde los agricultores produzcan utilizando conscientemente lo que brinda la naturaleza y con ello se recupere el equilibrio natural en la vida microbiana. (HOLMGREN, D.2006).

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

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Para realizar este proyecto de investigación se ha considerado a los siguientes beneficiarios directos e indirectos como son directos los estudiantes de la carrera de Agronomía, los docentes que son 120 y los agricultores, tomando en cuenta a los beneficiarios indirectos como son los comerciantes y los especialistas de las artes culinarias.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La visión que subyace a la agricultura orgánica, es el cuidado del ambiente y la salud, y que los agricultores logren un trato justo por sus esfuerzos. Uno de los principios centrales de la agricultura orgánica es el uso y mantenimiento de la biodiversidad agrícola, (GRAIN, 2010).

Debido a los problemas asociados con la generación de cultivos contaminados, que se han agudizado en los últimos años a causa de la agricultura convencional, la producción orgánica, es de suma importancia, ya que se ocupa de la producción de alimentos sanos. Este proceso ha provocado en las instituciones públicas y en particular en muchas de las Universidades un cambio de actitud en lo referente a la vinculación de estas con el entorno y en sus política de investigación; siendo, la Agricultura Orgánica el motor de ese enfoque, (De Santiago, 2010).

Dentro de este contexto se puede decir que el monocultivo que está establecido en el Cantón al cultivar solo banano y palma en la zona baja mientras que en la zona alta yuca y pastos hace que la economía del agricultor sea mermada es así que hace que es necesario establecer otros cultivos es aquí donde puede entrar el cultivo de hortalizas.

## **6. OBJETIVOS**

### **General**

Determinar el comportamiento agronómico de las hortalizas de nabo (*Brassica rapa*) y Acelga (*Beta vulgaris sub sp*) con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental la Playita.

### **Específicos**

- Ñ Establecer el comportamiento agronómico del nabo y la Acelga.
- Ñ Evaluar la relación beneficio costo del comportamiento agronómico de las hortalizas del nabo y la Acelga con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Cuadro 1.** Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados

<b>Objetivos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el comportamiento agronómico del nabo y la Acelga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del suelo con la mezcla de los fertilizantes orgánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un suelo homogéneo propicio para la germinación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de germinación (%)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las ventajas que brindan los fertilizantes orgánicos en el proceso productivo del nabo y la Acelga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los fertilizantes orgánicos en las diferentes etapas vegetativas en los diferentes tratamientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento en la variables estudiadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura de planta (cm)</li> <li>• Largo de hoja (cm)</li> <li>• Ancho de hoja (cm)</li> <li>• Peso (g)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la relación beneficio costo del comportamiento agronómico de las hortalizas del nabo y la Acelga con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los diferentes costos en los tratamientos en el estudio de las hortalizas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de costos en el cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dólares (\$)</li> </ul>

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Este proyecto tratara de explicar algunos términos para su mejor comprensión dentro de ellos tenemos:

## 8.1 Importancia de las hortalizas

Hortalizas significa verduras y demás plantas comestibles que se cultivan en huerta. Son plantas herbáceas utilizadas para la alimentación del hombre, quien aprovecha su bajo contenido de calorías y sus altos contenidos de proteínas, minerales y vitaminas. Son estudiadas por la rama de la horticultura denominada oleicultura, que comprende el estudio de hortalizas, verdura y legumbres.

En todo el mundo constituyen parte importante de la dieta diaria sustituyendo en muchos casos a los alimentos de origen animal. La producción de las hortalizas en el mundo entero aumenta día a día, a pesar de las condiciones adversas de mercado y producción de las mismas, con el agravante de su alta perecibilidad. (Limerin, 2000).

## 8.2 Cultivo del nabo

El nabo aparece citado en textos muy antiguos, figurando en el Libro Chino de Poesía. Los griegos ya lo conocían, puesto que tenían una palabra para asignarlo. 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. (AgroEs, 2016)

### 8.2.1 Descripción Morfológica

**Hábito y forma de vida:** Hierba anual o bianual, simple o ramificada, erecta, glabra.

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

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

**Tallo:** Cilíndrico, con pelos erguidos y ásperos.

**Frutos y semillas:** Pedicelos 1-2.5 cm, silícula extendida, lineal, cilíndrica, dehiscente, 2-6 cm de largo, ápice con un pico de 1-3 cm de largo. Semillas globulares, de 1.5-2 mm en diámetro, café o negras. (Muenscher, 1955)

**Plántulas:** Hipocótilo alargado; cotiledones conduplicados, de lámina oblonga a cuadrada, de 4 a 8 mm de largo y 4 a 10 de ancho, sin pelos; hojas alternas o aparentemente opuestas, su raíz es Napiforme y delgada. (Espinosa y Sarukhán, 1997).

### 8.2.2 Requerimientos del cultivo

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

**pH:** Un pH bueno para la planta sería el comprendido entre 6,5 y 7 y si es menor es importante encalar. A este cultivo, en ningún momento de su desarrollo debe faltarle humedad en el suelo. (Pollock M 2003)

**Suelos y clima:** Los suelos también presentan un rango para la adaptación y desarrollo de la planta, pero se puede afirmar que se obtiene buenos resultados en los que poseen buen contenido de materia orgánica, profundos y de textura franca.

Son plantas que se adaptan bien a cualquier tipo de clima, aunque son de su preferencia los templados y los luminosos; soportan bien los fríos y prosperan también en los climas cálidos, siempre que tengan buen suministro de agua.(Díaz, 2007).

**Abonado:** De uno a tres días antes de la plantación, regar con abundante cantidad de agua, tras la plantación, regar diariamente durante una semana sin aporte de abono, posteriormente, durante un mes, regar tres veces a la semana, aplicando las siguientes cantidades: 0,30 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N); 0,10 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 0,50 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O). A continuación y hasta 15 días antes de la recolección, regar tres veces por semana con las siguientes cantidades: 0,30 g/m<sup>2</sup> de nitrógeno (N); 0,10 g/m<sup>2</sup> de anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 0,30 g/m<sup>2</sup> de óxido de potasa (K<sub>2</sub>O). (Pereyra J. 2000).

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

**Propagación y prácticas culturales:** Se propaga directamente, al chorrillo, con una distancia de 25 cm a 30 cm entre surcos; entre los 20 y 25 días de la aparición de las plantas se hace el raleo, dejando entre planta 10 cm o 15 cm. La cantidad de semilla necesaria para sembrar una hectárea es de tres a cuatro libras. (Díaz 2007).

### 8.2.3. Principales plagas y enfermedades del Nabo

**Plagas:** Pulguillas de las crucíferas (*Phyllotreta nemorum* Linn.). Es un coleóptero cuyas larvas atacan a las hojas haciendo galerías en el limbo. Los adultos devoran hojas tiernas. Falsa "potra" de los nabos y de las coles (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsch). Curculiónido que provoca excrecencias redondeadas en la base del tallo en cuyo interior se encuentra la larva.

"Baris" (*Baris laticollis* Marsh). Coleópteros curculiónidos cuyas larvas excavan galerías en raíces o tallos. Orugas de las crucíferas (*Pieris sp* L.). Lepidópteros diurnos que en su fase larvaria comen las hojas. Falsa oruga de los nabos (*Athalia colibri* Christ). Himenóptero cuyas larvas devoran hojas. Dípteros minadores. Construyen galerías en la base del tallo. Pulgones (*Brevicorne brassicae* L., *Myzus persicae* Sulz.). Producen abarquillamiento y amarilleamiento.

#### **Enfermedades:**

"Herina" o "Potra" de la col (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) Hongo difícilmente detectable en suelos Mediterráneos que produce excrecencias en las raíces, poco desarrollo, amarilleamiento de la planta, etc. Existen algunas variedades resistentes a esta enfermedad.

Mildiu (*Peronospora brassicae* Gaumann). Produce manchas amarillentas en el margen del haz y un micelio grisáceo en el envés.

Roya blanca (*Albugo candida* Kunze). Origina el recubrimiento de toda la planta por una masa pulverenta blanquecina.

Virus del mosaico. Varios virus que ocasionan diversa sintomatología.

### 8.3 Cultivo de la acelga

El origen de la acelga está vinculado a las tierras bañadas por el Mar Mediterráneo, sur de Europa y Norte de África, y algunos expertos consideran Italia como primera referencia para su utilización en la alimentación. (Agrolanzarote 2012)

#### 8.3.1 Descripción Morfológica

Se trata de una planta bianual, de ciclo largo cuyo sistema radicular presenta una raíz bastante profunda y fibrosa que protege los nutrientes del suelo en el que es cultivada sin agotarlos. Sus hojas son la parte comestible mostrándose ovales, suavemente acorazonadas, con marcados nervios que nacen desde la zona central del tallo y un color uniforme que abarca toda la gama de verdes, dependiendo de la variedad. Las pencas son largas, anchas y carnosas, con tonos blancos, amarillentos e incluso rojos.

Tras un periodo de temperaturas bajas ofrecen una floración con flores solas o en grupos de dos o tres, con cáliz verdoso compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos. Su fruto contiene en el interior 3-4 semillas. (Agrolanzarote 2012)

#### 8.3.2 Requerimiento del cultivo

**Suelo:** Prefiere suelos profundos, frescos, de consistencia media, con un pH entre 6 y 8, rico en materia orgánica descompuesta. Tolera poco la acidez del suelo pero bastante la salinidad.

**Propagación:** Se multiplica por semillas mediante la siembra directa en líneas de 30 cm. Se colocan de 3-4 semillas por hoyo a una profundidad de 2 cm. y separando los hoyos entre sí a 35 cm. También se pueden propagar mediante la realización de semilleros.

**Plantación:** Se siembra durante todo el año, evitando los meses de más frío y los de más calor. (Agrolanzarote 2012)

#### 8.3.3 Labores Culturales

**Aclareo:** En caso de siembra directa, se deja una planta por hoyo cuando las plantas tienen 4 o 5 hojas.

**Desyerbas:** Se realiza de forma manual, con el fin de mantener el suelo libre de malas hierbas.

**Riego:** frecuentes ya que la acelga requiere de humedad constante en el suelo.

**Fertilización:** Agradece mucho el estiércol seco y el potasio. En el abonado de cobertera, con riego por gravedad, suele aplicarse nitrato potásico después de cada riego.

Los requerimientos de nitrógeno son elevados desde que comienza el rápido crecimiento de la planta hasta el final del cultivo. Las necesidades de potasio son elevadas a lo largo de todo el ciclo de cultivo. (Agrolanzarote 2012)

### 8.3.4. Principales enfermedades y plagas

#### Plagas

Minadores de hojas (*Liriomyza trifolii*) Los daños los produce la larva de esta pequeña mosca de color amarillo y negro. Los principales productos que se utilizan contra esta plaga son: Acefato, Bifentrín, Cipermetrín, Diazinon, Fosalone, Oxamilo.

Mosca de la col (*Chorthophilla brassicae*) Si este díptero realiza el ataque cuando la planta está recién plantada, puede destruir la yema principal y atrofiar el crecimiento de la planta. Se puede desinfectar previamente el suelo con algún producto en forma granulada o ya con el cultivo en el suelo, hacer un tratamiento aéreo con alguno de los siguientes productos: Clorfenvinfos, Clorpirifos, Diazinon, Fosalone o Isofenfos.

Oruga de la col (*Pieris brassicae*) Son mariposas blancas con manchas negras, aunque los daños los provocan las larvas. El tratamiento debe realizarse al eclosionar los huevos, las materias activas recomendadas son: Triclorfon, Carbaril, Endosulfán o Esfenvalerato.

#### Enfermedades

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

Mildiu (*Peronospora brassicae*) Este hongo provoca pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. A la vez, se forma una pelusilla de color blanco grisáceo por el envés de las hojas. Se recomienda tratar con los mismos productos que Alternaria. (Danielsen, S. & Ames, T. 2004)

#### **8.4 Abonos Orgánicos**

Es un conjunto de materia orgánica que pasa por un proceso de descomposición o fermentación según sea el tipo de abono que se quiera preparar. Este proceso es de forma natural por la acción del agua, aire, sol y microorganismos. Existen muchos métodos para la preparación de este tipo de abonos.

##### **8.4.1 Abono orgánico a base de resto de animales**

Es un bioestimulante y catalizador de las funciones del suelo, cuya utilización es de gran importancia en la agricultura orgánica y convencional. Es un producto biológico potenciado con Trichoderma que estimula la producción de antibióticos y enzimas destruyendo las paredes de las células de hongos patógenos. (AGROPESA, 2011).

Entre los beneficios que brinda se detallan los siguientes:

- Incorpora y aumenta la actividad biológica del suelo
- Mejora la estructura del suelo
- Incrementa el desarrollo radicular de la planta
- Mejora la oxigenación del suelo
- Incrementa la distribución de nutrientes en el suelo
- Facilita el manejo de la humedad
- Previene las enfermedades de la planta

**Cuadro 2.** Análisis de la composición del abono orgánico sólido

<b>Expresión</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
N	2.25	%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.18	%
K <sub>2</sub> O	0.44	%
Ca	2.04	%
Mg	0.35	%
Fe	0.40	%
Cu	33	Ppm
Zn	259	Ppm
Mn	156	Ppm
Na	0.34	%
MO	54.25	%

Fuente: Agropesa 2001

### 8.4.2 Humos

El "lombricompost", también llamado "vermicompost", es un tipo de abono orgánico que resulta del proceso descomponedor que llevan a cabo cierto tipo de lombrices. El proceso inicia cuando la lombriz se alimenta de cualquier sustrato o desecho orgánico biodegradable y lo transforma en humus (materia orgánica bien descompuesta). Este abono no solo aporta nutrientes a las plantas, sino que también mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo. (MAG., 2003).

### Parámetros físico químicos del humus

**Cuadro 3.** Parámetros físico químicos del humus

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>
Nitrógeno (%)	3.22
Fosforo (%)	2.03
Potasio (%)	1.85
Sodio (%)	0.24
Calcio (%)	7.95
Magnesio (%)	0.64
Zinc (ppm)	427.65
Carbono orgánico (%)	27.21
Cenizas (%)	51.01
Relación carbono nitrógeno	8.45
Humedad (%)	22.11
pH	6.05
Conductividad (ds/m)	4.61
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	498

Fuente: El huerto

## 9. HIPOTESIS

**Ha:** El comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas del nabo y la acelga se incrementa con la utilización de fertilizantes orgánicos.

**Ho:** El comportamiento agronómico y la relación beneficio costo de las hortalizas del nabo y la acelga no se incrementa con la utilización de fertilizantes orgánicos

## 10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1 Metodología

Luego de haber identificado los tipos de investigación para el respectivo análisis se utilizó la investigación de campo debido a que la misma permite investigar y relacionarse en el lugar de los hechos con la finalidad de recolectar y registrar la información ordenadamente, a su vez se utilizó la investigación exploratoria pues esta admite conocer y contextualizar el problema a nivel de tipo descriptivo facilitando la identificación de las diferentes variables y el análisis crítico de la situación, lo cual ayuda a enlistar correctamente los datos que sean reales, Es necesario puntualizar que el proyecto presentara las características de una investigación combinada porque será necesario utilizar investigación: exploratoria, de campo, bibliográfica y documentada así como también se utilizó el método Deductivo-Inductivo. Ya que se realizó un proceso analítico – sintético, mediante el cual se partió del estudio de las cosas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Es decir que “va de lo particular a lo general”. Mientras que con la ayuda del método deductivo permitió partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “va de lo general a lo particular”.

### 10.2 Diseño experimental

#### 10.2.1 Tratamientos

Los factores que intervinieron en el estudio dentro de la investigación se detallan en el cuadro 3 en donde se especifican estos elementos.

**Cuadro 4.** FACTORES DE ESTUDIO QUE INTERVINIERON EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.

Hortalizas	Nabo ( <i>Brassica rapa</i> ). Acelga ( <i>Beta vulgaris sub sp</i> ).
Fertilizantes	Vermicompost (V) Residuos de mataderos (RM) Testigo

Los tratamientos para la investigación del nabo y la acelga se presentan en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** NOMENCLATURA Y DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LAS HORTALIZAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”

Combinación	Código	Repeticiones	Total
<b>T1</b> = Nabo + Vermicompost	V1 N1	6	12
<b>T2</b> = Nabo + Restos de animales	RM1 N2	6	12
<b>T3</b> = Testigo		6	12
<b>T4</b> = Acelga + Vermicompost	V1 A1	6	12
<b>T5</b> = Acelga + Restos de animales	RM1 A2	6	12
<b>T6</b> = Testigo		6	12
<b>Total</b>			<b>72</b>

### 10.2.2 Análisis funcional

El diseño que se utilizó es un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos dos repeticiones y seis plantas como unidad experimental más el testigo en las dos hortalizas. Para cada una se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, se utilizó el programa estadístico InfoStat, en el cuadro 5, en donde se especifican estos elementos.

**Cuadro 6.** ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS HORTALIZAS CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL “LA PLAYITA”.

<b>Fuente de variación</b>		<b>G. L</b>
Repeticiones	r-1	5
Tratamientos	t-1	2
Error	(t-1)(r-1)	10
<b>Total</b>	<b>t.r – 1</b>	<b>17</b>

### 10.2.3 Análisis Económico

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

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

#### **Ingreso bruto por tratamiento**

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

$$IB = Y \times PY$$

**Dónde:**

**IB =** ingreso bruto

**Y =** producto

**PY =** precio del producto

### **Costos por tratamiento**

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

$$CT = PS + S + J + I + F$$

#### **Dónde:**

PS= Preparación del suelo

S= Siembra

J= Jornales

I= Insumos

F= Fertilizantes

### **Utilidad neta**

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

$$BN = IB - CT$$

#### **Dónde:**

BN = beneficio neto o utilidad neta

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

### **Relación beneficio – costo**

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

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

**Dónde:** RB/C = relación beneficio costo

#### 10.2.4 Variables a evaluarse

- El porcentaje de germinación se determinó dependiendo el cultivo. En el cultivo de nabo germino al cuarto día de la siembra en las bandejas con un porcentaje de germinación de un 80% de su totalidad.
- El cultivo de acelga germino al octavo día de la siembra en las bandejas con un porcentaje de germinación de un 85% de su totalidad.
- Para la altura de planta se contó el número de ramas de seis plantas de la parcela neta, dicho valor se expresó en unidades
- La longitud y ancho de la hoja se hizo con la ayuda de un flexómetro se midió el largo o longitud de la hoja de seis plantas de la parcela neta a cosecha, dicho valor se expresó en centímetros.
- Mientras que para el peso de planta se tomó el peso de seis plantas de la parcela neta al momento que se realizó la cosecha, para lo cual se utilizó una balanza granera y se expresó en gramos.
- En cuanto tiene que ver al rendimiento por tratamiento en Kg. se lo determinó por el peso de los cultivos obtenidos en cada parcela experimental y mediante una regla de tres simple se obtuvo en kg/ha.

#### 10.2.5 Manejo específico del experimento

La preparación del suelo se hizo en forma manual con el propósito de que quede el suelo suelto y bien suave, días antes del trasplante, se trazaron los surcos y se incorporaron los fertilizantes orgánicos como fueron Vermicompost y el fertilizante a base de resto de animales.

Se preparó manualmente y se desinfectaron las bandejas utilizando en un litro de agua más un cm cubico de formol para eliminar presencia de hongos u otros agentes patógenos en las bandejas de espuma flex.

Para la siembra en las bandejas se empleó 50% sustrato comercial turba + perlita y +50% tierra de montaña. Se seleccionó las semillas más homogéneas y se procedió a la siembra de las especies de nabo (*Brassica rapa*) y Acelga (*Beta vulgaris sub sp*). Después se proporciona un riego de germinación; luego se cubrió el semillero con papel periódico húmedo para disminuir la pérdida de humedad por evaporación y elevar la temperatura para acelerar la germinación. Durante el crecimiento de las plántulas se dio riego cada dos días hasta el momento del trasplante, manteniendo la humedad en el sustrato.

El trasplante al lugar definitivo se realizó a los 30 días después de la siembra en las bandejas germinadoras; esta labor se realizó por la mañana, para controlar la pérdida de humedad por transpiración.

El riego se realizó en las mañanas mediante el sistema de goteo y de acuerdo a los requerimientos del cultivo de cebolla de rama y cebolla colorada

La fertilización se realizó con fertilizante orgánico Vermicompost y el fertilizante a base de resto de animales, aplicados unos tres días antes de la siembra y a 30 días posteriores, se utilizó 5 kg por m<sup>2</sup> (10 kg por parcela)experimental.

Las primeras malezas aparecen al cabo de 1 a 2 semanas después del trasplante, utilizándose para su exterminación azadones, machetes, y un rastrillo, esta labor se realizó con un intervalo de cada 15 días y no se efectuó a más de 5 o 6 cm de profundidad ya que el sistema radical de las malezas es superficial.

El control fitosanitario se efectuó manualmente para lograr esto se localizaba la infección en el cultivo y se realizaba podas en las partes enfermas de las plantas.

El ajo + cebolla + ají, también nos ayudó a controlar plagas, ácaros, babosas, chupadores, bacterias, hongos, se lo utilizo en forma de purines y maceración, mediante la aplicación con una bomba de mochila y tomamos en cuenta que el ajo tiene principios activos.

La cosecha se la realizo de forma manual con la ayuda de una pala y una azada pequeña para no dañar tallos ni bulbos al momento de la extracción de las hortalizas.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1 Nabo

#### 11.1.2 Altura de planta (cm)

A los días de la cosecha la mayor altura de planta se manifiesta en el tratamiento en la cual se aplicó la descomposición de residuos de animales que alcanzó una altura de 41,67 cm mientras que el testigo presento una altura menor con 20,00 cm valores superiores a los reportados por (Montero, 2013) quien obtuvo 23,93 cm., estos datos difieren a los reportados por (Ovalle, 2013) que obtuvo un promedio de 50,47 cm.

**CUADRO 7.** ALTURA DE LA PLANTA (cm), DEL NABO (*Brassica rapa.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

<b>ALTURA DE HOJA (cm)</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Días a la cosecha</b>
Vermicompost	40,50 a
Resto de animales	41,67 a
Testigo	20,00 b
<b>CV (%)</b>	<b>14,55</b>

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

#### 11.1.2 Peso (g)

En el cuadro 7 se puede observar que el comportamiento de los tratamientos en estudio dando así a lo que a peso se refiere que el tratamiento uno que es la aplicación de vermicompost con el mayor peso con 175,33 g., seguida por el tratamiento en donde se aplicó la descomposición de residuos de animales con 121,83 g. siendo el testigo que obtuvo el menor valor con 81,17 g. respectivamente, estos resultados son inferiores a los reportados por (Montero, 2013) que obtuvo promedios de 360,03 g., a la vez difieren por los reportados por (Ovalle, 2013) quien obtuvo 1087,73 g.

**Cuadro 8.** PESO (g), DEL NABO (*Brassica rapa.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC - LA MANÁ.

<b>PESO (g)</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Días a la cosecha</b>
Vermicompost	175,33 a
Resto de animales	121,83 b
Testigo	81,17 b
<b>CV %</b>	<b>22,24</b>

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

## 11.2 Acelga

### 11.2.1 Largo de hoja (cm)

A los días de la cosecha en cuanto a la variable largo de hoja el mejor tratamiento se manifestó en el tratamiento vermicompost con 24,17 cm, seguido por el tratamiento residuos de animales 22,58 cm., mientras que el testigo alcanzo 20 cm., respectivamente. Estos resultados a la vez son inferiores a los reportados por (Amancha, 2013) el cual obtuvo 59 cm a su primera cosecha, estos resultados difieren con los encontrados por (Mier, 2012) al estudiar la respuesta de la acelga a la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos quien obtuvo una altura de hoja de 52,91cm.

**CUADRO 9.** LARGO DE HOJA (cm) DE LA ACELGA (*Beta vulgaris sub sp.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ

<b>LARGO DE HOJA (cm)</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Días a la cosecha</b>
Vermicompost	24,17 a
Resto de animales	22,58 a
Testigo	20,00 a
<b>CV %</b>	<b>24,48</b>

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

### 11.2.2 Ancho de hoja (cm)

A lo que se refiere a la variable ancho de hoja el mejor resultado se obtuvo con la aplicación del fertilizante vermicompost con 13,04 cm., mientras que el tratamiento en la que se aplicó residuos de animales obtuvo 12,13 cm., mientras que el testigo alcanzo valores inferiores con 11,58 cm., respectivamente. Estos valores son inferiores a los encontrados por

(Amancha, 2013) quien obtuvo 19,33 cm a la primera cosecha, en cuanto al ancho de hoja concuerda con lo encontrado por (Romero, 2011) quien obtuvo un promedio de 22,54 cm respectivamente.

**Cuadro 10.** ANCHO DE HOJA (cm) DE LA ACELGA (*Beta vulgaris sub sp.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC - EXT. LA MANÁ.

<b>ANCHO DE HOJA</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Días a la cosecha</b>
Vermicompost	13,04 a
Resto de animales	12,13 a
Testigo	11,58 a
<b>CV (%)</b>	<b>22,24</b>

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

### 11.2.3 Peso (g)

En el cuadro 11 se puede observar que el comportamiento de los tratamientos en estudio dando así a lo que a peso se refiere que el tratamiento dos que es la aplicación de residuos de animales en donde dio el mayor peso con 124,33 g., seguida por el tratamiento vermicompost con 99,67 g. siendo el testigo que obtuvo el menor valor con 81,17 g. respectivamente los mismos que son superiores a los reportados por (Amancha, 2013) que obtuvo 105,20 g. en su tercera cosecha, con respecto al rendimiento concuerda con los rendimientos en plantaciones intensivas expuesto por (Abcarga, 2002) con 120  $\text{th}^{-1}$ . Pero difieren con los expuesto por (Ovalle, 2013) quien obtuvo 240,67 g., en su primera cosecha.

**Cuadro 11.** PESO (g), DE LA ACELGA (*Beta vulgaris sub sp.*), CON DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UTC EXT. LA MANÁ.

<b>PESO (g)</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Días a la cosecha</b>
Vermicompost	99,67 ab
Resto de animales	124,33 a
Testigo	81,17 b
<b>CV %</b>	<b>27,20</b>

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

### 11.3 Análisis económico

#### Costos totales por tratamiento

El cuadro 12. Se muestra los costos de producción del papa nabo y la acelga, por cada uno de los fertilizantes orgánicos empleados, se detallan el costo del Vermicompost, resto de animales; insumos y mano de obra los costos detallados son del cultivo del papa nabo, para el caso de Vermicompost 32,83, para residuos de animales 35,53, y para el testigo fue 22,68 y para el cultivo de la acelga en el caso de Vermicompost 32,83, para residuos de animales 35,53, y para el testigo 22,68.

#### Ingreso bruto por tratamiento

Los ingresos se determinaron por la producción total de cada tratamiento del cultivo de cebolla y de acuerdo el precio de venta al mercado, estableciendo que el mejor tratamiento del nabo, con fertilizante Vermicompost, reporto el mayor ingreso con **45,56 USD**.

#### Utilidad neta

La utilidad más óptima se dio en el tratamiento de nabo + fertilizante orgánico resto de animales con una utilidad de **12,88 USD**.

#### Relación beneficio/costo

La mejor relación beneficio/costo dio en el tratamiento de papa nabo + El fertilizante orgánico Vermicompost con un beneficio costo de **0,39 USD** así también se estableció la relación beneficio/costo de la acelga se dio en el tratamiento acelga + residuos animales con un beneficio costo de **0,25 USD**. Lo cual el mejor fertilizante orgánico resulto el Vermicompost en nabo y el fertilizante residuos animales en la acelga, estos datos se presentan en el cuadro 12.

**Cuadro 12.** COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN DE DOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y UN TESTIGO EN EL CULTIVO DEL NABO Y ACELGA

Rubros	NABO			ACELGA		
	Vermicompost	Residuos de animales	Testigo	Vermicompost	Residuos de animales	Testigo
<b>Costos</b>						
Semillas	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Preparación del terreno	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Abonadura	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Trasplante	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Controles fitosanitarios	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Laboras culturales	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Cosecha	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Control biológico	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43	4,43
Fertilizantes	9,9	10	-	9,9	10	-
<b>Total costos</b>	<b>32,83</b>	<b>35,53</b>	<b>22,68</b>	<b>32,83</b>	<b>35,53</b>	<b>22,68</b>
<b>Ingresos</b>						
Producción (kg)	23,56	21,76	17,87	15,90	13,67	12,57
PVP (USD)	0,7	0,7	0,70	1,10	1,10	1,10
Ingresos (Dólares)	45,56	22,65	21,06	31,85	26,34	21,68
Utilidad	12,73	12,88	1,62	0,98	9,12	1
<b>Relación Beneficio/Costo</b>	<b>0,39</b>	<b>0,36</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,25</b>	<b>0,04</b>

Elaborado: Roció Cordonez

## 12. IMPACTOS (IMPACTOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Luego de un proceso el que conlleva la implementación del proyecto de investigación se podrá indicar que es una alternativa a la agricultura convencional. El impacto que se espera en la sociedad es el cambio del hábito de alimentación ya que se propone una alimentación más amigable. En lo que se refiere a los impactos ambientales y económicos se puede decir que el cuidado del suelo es muy importante ya que con las opciones que se propuso en este proyecto puede determinar el cuidado del mismo reduciendo así la utilización de fertilizantes químicos de la misma manera puede crecer la económica del agricultor ya que sus cultivos pueden tener un valor agregado.

## 13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En el cuadro 13 se detalla todos los rubros que conlleva el proyecto

**Cuadro 13.** Presupuesto del proyecto

Resultados/Actividades	Primer año			
	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to Trimestre
Levantamiento de requerimientos	300			
Análisis de requerimientos	300			
Preparación y análisis de suelos		100		
Preparación de semilleros		100		
Riego y siembra		300		
Prácticas culturales			500	
Cosecha				30
<b>SubTotal</b>	<b>600</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>300</b>
<b>TOTAL</b>				<b>1900</b>

Elaborado: Roció Cordonez

## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados se establecieron se sintetiza las siguientes conclusiones:

- En el tratamiento nabo con fertilizante Vermicompost obtuvo los mayores resultados en las variables altura y peso de planta.
- En cuanto a la acelga más el abono Vermicompost se obtuvo los mayores resultados en las variables altura, ancho de hojas, mientras que en el peso el mejor resultado se dio con el fertilizante residuos de animales.
- En el aspecto económico los mejores resultados se obtuvo con el tratamiento nabo Vermicompost en cuanto al nabo. Para el caso de la acelga se obtuvo rentabilidad en los tratamientos pero el beneficio fue muy bajo.

### **RECOMENDACIONES**

De las conclusiones recomendamos:

- Utilizar el fertilizante orgánico Vermicompost, en los cultivos de hortalizas, por sus buenos resultados en el rendimiento del nabo y la acelga, considerando que este fertilizante orgánico aporta con nutrientes muy beneficios para el suelo y cuyos efectos son residuales a través del tiempo logrando obtener mejores rendimientos productivos en los cultivos de hortalizas.
- A los productores agrícolas incorporar entre sus cultivos el nabo y la acelga, con ello generaría rendimientos en sus cultivos en lo económico y así obtener productos saludables para la población libre de agroquímicos y asegurar la soberanía alimentaria de las personas.

## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABCAGRO. (2002). Cultivo de la acelga. Recuperado (2002) [en línea] [citado marzo del 2016] disponible en la web <http://www.abcagro.com/hortalizas/acelga.asp>
- AGROPESA. (2011). Características del abono orgánico AGROPESA. Boletín Divulgativo. Planta Industrial km. 38, vía Santo Domingo – Quevedo. Email: [cdagropesa@agropesa.com.ec](mailto:cdagropesa@agropesa.com.ec)
- AGROES (2016) Morfología del Nabo [en línea] [citado marzo del 2016] disponible en la web <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/nabo/424-nabo-descripcion-morfologia-y-ciclo>.
- AGROLANZAROTE (2012) cultivo de la acelga [en línea] [citado marzo del 2016] disponible en la web <http://www.agrolanzarote.com/search/site/acelga>
- AMANCHA G. “Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la finca “La Vaca que Ríe”, Cantón El Empalme, Provincia del Guayas”. Directora de Tesis Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, Facultad Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, Quevedo – Ecuador. 2013
- BOHEMIA (2011). Col china en la mantequilla [en línea] [citado diciembre del 2016] disponible en la web [http://www.ecured.cu/index.php/Col\\_china\\_a\\_la\\_mantequilla](http://www.ecured.cu/index.php/Col_china_a_la_mantequilla).
- DANIELSEN, S. & Ames, T. (2004). Mildew (*Peronospora farinosa*) of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in the andean region [en línea] [citado diciembre del 2016] disponible en la web: <http://www.bensoninstitute.org/Publication/Manuals/quinuamildew/QUINUAPDF/manual.pdf> (15/8/10).
- DE SANTIAGO, J. (2010). Rescate criollo [en línea] [citado agosto del 2016] disponible en la web: <http://www.hortalizas.com/pdh/?storyid=1418>
- DÍAZ, E. (2007). Manual agropecuario. Quebecor World Bogotá S.A. Bogotá, Colombia. Pág. 669-724.
- ESPINOSA, F. J. y J. SARUKHÁN, (1997). Manual de Malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- GRAIN. (2010). La política de la certificación de semillas orgánicas [en línea]

[citado agosto del 2016] disponible en la web:  
<http://www.grain.org/briefings/?id=209>. p. 15

- HOLMGREN, D. (2006) horticultura natural y horticultura biológica intensiva disponible en <http://caminosostenible.org/mediateca/agricultura-y-horticultura-organica/> consultado el 28 de octubre del 201.
- FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. (F.I.A) (2004). Estrategia para desarrollar la producción limpia (I) las buenas prácticas agrícolas. Boletín de Hortalizas, Disponible .[www.fia.cl](http://www.fia.cl). Consultado 18 de octubre del 2016.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) (2000) La horticultura y la fruticultura en el Ecuador [en línea] [citado octubre del 2016] disponible en la web [www.fao.org/ag/agn/pfl\\_report\\_en/\\_.../Ecuador/Importancereport.doc](http://www.fao.org/ag/agn/pfl_report_en/_.../Ecuador/Importancereport.doc)
- LIMERIN. (2000). Biblioteca del campo Manual Agropecuario. Grupo océano, 2002. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, MMII, Editorial OCÉANO.
- MIER. (2012). Tesis aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en acelga. Recuperado el 20 de 02 de 2013, de <http://repositorio.utb.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1192/1/S%c3%8d20DOC.TESIS%20DEFINITIVA%20acelga%20MONICA%20MIER.pdf>
- MONTERO I. “Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el Centro Experimental “la playita”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná”. Directora Ing. Mariana del Rocío Reyes Bermeo Facultad Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, Quevedo – Ecuador. 2013
- MUENSCHER, C. M., (1955). Weeds (2a ed.). Macmillan, New York, USA.
- OVALLE G. “Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en la quinta huertos familiares - Santo Domingo de los Tsáchilas” Director Ing. Antonio Álava Murillo, Facultad Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial, Quevedo – Ecuador. 2013
- PEREYRA JOSÉ. (2000). Cultivo y comercialización de hortalizas. Colección agro negocios.[http://www.infoagro.com/formación/pub/curso/superior\\_nutricional\\_fisiologia.asp](http://www.infoagro.com/formación/pub/curso/superior_nutricional_fisiologia.asp) (Infoagro.com es un producto de: Infoagro Systems, S.L. C/ Capitán Haya, 60, 3º, 28020, Madrid, España Teléfono de contacto: Desde España: 902 11 79 29 Desde fuera de España: +34 902 11 79 29)

- ROLDAN F. (2009). Nabo de Campo [en línea] [citado diciembre del 2016] disponible en la web [http://www.conabio.gob.mx/malezas\\_de\\_mexico/brassicaceae/brassica-rapa/fichas/ficha.htm#3.%20Identificaci%C3%B3n%20y%20descripci%C3%B3n](http://www.conabio.gob.mx/malezas_de_mexico/brassicaceae/brassica-rapa/fichas/ficha.htm#3.%20Identificaci%C3%B3n%20y%20descripci%C3%B3n).

## 16. ANEXOS

### Anexo 1: hoja de vida del equipo de trabajo

## HOJA DE VIDA

### DATOS PERSONALES

**Nombres y Apellidos:** Roció Susana Cordóñez López  
**Cedula de identidad:** 1720385598  
**Fecha de Nacimiento:** 12-11-1986  
**Domicilio:** San Bartolo Av. Maldonado S18-19 Calceta y Guamote  
**Teléfono:** 0995110400 3081324  
**Correo electrónico:** susanacordonez@hotmail.com



### PERFIL PROFESIONAL

Egresada en Ing. Agronómica con la experiencia y características personales necesarias para un desempeño eficiente en labores que demanden de responsabilidad y manejo técnico. Tengo experiencia y aptitud para el trabajo en equipo, liderazgo, buenas relaciones interpersonales, toma de decisiones, tolerancia a la presión, pro actividad, además de conocimientos en control y supervisión de procesos productivos y evaluación de competencias laborales.

### INSTRUCCIÓN FORMAL

**Segundaria:** Instituto Superior “Cinco de Junio”  
 Título de Contadora Bachiller en Ciencias de Comercio y Administración  
**Superior:** Universidad Técnica de Cotopaxi  
 Egresada en la Carrera de Ingeniería Agronómica  
**Título Próximo a obtener:** Ingeniera Agrónomo en el año 2016

### CERTIFICADOS OBTENIDOS

**Institución:** Universidad Técnica de Cotopaxi  
**Tema de Capacitación:** Ingles Básico

## CURRICULUM VITAE



### 1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: KLEBER AUGUSTO ESPINOSA  
 CUNUHAY FECHA DE NACIMIENTO: 09 de diciembre de 1980  
 CEDULA DE CIUDADANÍA: 0502612740  
 ESTADO CIVIL: Casado  
 NUMEROS TELÉFONICOS: 095463215  
 E-MAIL: [espinosakleber23@yahoo.es](mailto:espinosakleber23@yahoo.es)

### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO : ESCUELA FISCAL SIMÓN BOLÍVAR  
 NIVEL SECUNDARIO: INSTITUTO TÉCNICO VICENTE LEÓN  
 NIVEL SUPERIOR : UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
 COTOPAXI

### 3.- TITULOS

PREGRADO: INGENIERO AGRÓNOMO  
 POSGRADO: MAGISTER EN GESTION DE LA PRODUCCION

### 4.- EXPERIENCIA LABORAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI 2010  
 CEC CESAR SANDOVAL VITERI 2008 Y 2009

### 5.- CARGOS DESEMPEÑADOS

DOCENTE UTC  
 DOCENTE INVESTIGADOR CEC

### 6.- CURSOS DE CAPACITACION

PRESPECTIVA INSTITUCIONAL HACIA LA ACREDITACION DE CARRERAR  
 16 DE MARZO DEL 2011  
 LA CALIDAD EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR 29 DE  
 SEPTIEMBRE DEL 2010  
 PERFECCIONAMIENTO DE LA ACTITUD DOCENTE MARZO DEL 2010  
 CURSO ELEMENTAL DEL IDIOMA KICHWA DICIEMBRE DEL 2008 Y  
 ENERO DEL 2009  
 MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES UNIVERSIDAD

## INFORMACIÓN PERSONAL

**NOMBRES Y APELLIDOS:** RICARDO AUGUSTO LUNA MURILLO  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 23 de Junio de 1969  
**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 0912969227  
**ESTADO CIVIL:** Casado  
**NUMEROS TELÉFONICOS:** 05 2 786601; 0993845301  
**E-MAIL:** [patoricardo@yahoo.es](mailto:patoricardo@yahoo.es)  
[patopekines@hotmail.com](mailto:patopekines@hotmail.com)  
[ricardo.luna@utc.edu.ec](mailto:ricardo.luna@utc.edu.ec)



## ESTUDIOS REALIZADOS

**NIVEL PRIMARIO :** Academia Naval Almirante Ilingworth  
 (Guayaquil)  
**NIVEL SECUNDARIO:** Colegio América Hermanos Maristas (Quevedo)  
**NIVEL SUPERIOR :** Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
 Facultad de Ciencias Pecuarias

## TITULOS

**PREGRADO:** Ingeniero Zootecnista (2001) Registro SENESCYT 1014-02-180938  
 Fecha de registro 29-08-2002

## TITULO/GRADO DE POSGRADO

Escuela Politécnica Nacional y Banco Interamericano de Desarrollo

Certificado Internacional en Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos (Especialista  
 en Gestión de Proyectos) Enero 2003

Universidad de Guayaquil

Diplomado Superior en Microbiología 17-Agosto 2009 Registro SENESCYT 1006-09-  
 700643 Fecha de registro 30 -10-2009

Maestría en Microbiología Avanzada Mención Industrial Registro SENESCYT 1006-15-  
 86063779 Fecha de registro 03-07-2015

**Anexo 2:** Plantación de Nabo



**Anexo 3:** Cosecha de la acelga



**Anexo 4: Toma de datos en el cultivo**