

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**

**UNIDAD ACADÉMICA EL SENA**

**PROGRAMA: INGENIERIA AGROFORESTAL**



**TESIS DE GRADO**

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN EL CULTIVO RÁBANO (*Raphanus sativus* L.) CON DOS TIPO DE ABONO ORGÁNICOS ESTIÉRCOL DE BOVINO Y GALLINAZA, EN LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA.”**

Modalidad Tesis de Grado

Presentado Por: Univ. Sol Ericka Dumay Subirana

Para Optar el Título de Licenciatura en Ingeniería Agroforestal

Tutor Ing. German Kauko Coímbra

**Sena - Pando - Bolivia**

**2023**

**HOJA DE APROBACION**

Tesis aprobada .....del 2023

**Ing.**

TRIBUNAL

**Ing.**

TRIBUNAL

**Ing.**

TRIBUNAL

Ing. German Kauko Coímbra

ASESOR

## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES:**

Sr. Víctor Dumay a mi madre Raquel Subirana quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en mis estudios, me brindaron su apoyo Moral para seguir estudiando. Depositando su confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar un solo momento.

### **A MI ESPOSO:**

A mi amado esposo Layoner Ubano Bate por tu ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo, siempre fuiste muy motivador, siempre me decías que lo lograría perfectamente, me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso, muchas gracias, amor.

### **A MI HIJAS:**

Susana Ubano Dumay y Briyit Ubano Dumay quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios todo poderoso quien en todo momento de mi vida ha estado conmigo y me da la oportunidad de llegar hasta este momento de mi vida con salud.

A la Universidad: Unidad Académica de Sena dependiente de la Universidad Amazónica de Pando por acobijarme en sus aulas y sentirme cómodo para recibir los conocimientos de las diferentes asignaturas en proceso de estudio que he obtenido.

A mi asesor: Ing. Agr. German Kauko Coímbra por haberme brindado sus conocimientos, así como también haber tenido la paciencia para guiarme durante el desarrollo de esta Investigación.

A los docentes: Ing. Agr. Marco Yepes Alvares Ing. Agr. Enrique Fernando Chávez Aparicio del Programa Ing. Agroforestal, por su paciencia, comprensión y sabios consejos durante mi Formación Profesional

A los miembros del tribunal revisor por sus sugerencias observaciones y correcciones de la presente investigación.

A mis compañeros: por haberme dado su fuerza y apoyo incondicional.

A todos mis amigos (as): con quienes pude compartir grandes experiencias y conocimientos.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2.1. Descripción del Problema.....	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos .....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	4
1.5. HIPOTESIS	5
<b>CAPÍTULO II SUSTENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>6</b>
2.1. REVISION BIBLIOGRAFICA	7
2.1.1. Origen del Rábano .....	7
2.1.2. Clasificación taxonómica del rábano. ....	8
2.1.3. Clasificación morfológica del rábano.....	8
2.1.3.1. Raíz.....	8
2.1.3.2. Tallo .....	9
2.1.3.3. Hojas .....	9
2.1.3.4. Flores .....	9
2.1.3.5. Fruto.....	9
2.1.4. Propiedades nutricionales.....	10
2.1.5. Variedad.....	10
2.1.6. Características Botánicas .....	11
2.1.7. Requerimientos por hectáreas.....	12
2.1.8. Humedad para el cultivo de Rábano.....	12
2.1.9. Importancia del consumo de Rábano.....	13
2.1.10. Requerimientos Climáticos para el cultivo de Rábano.....	13
2.1.11. Requerimiento de Suelo para el Rábano.....	13
2.1.12. Época de siembra.....	14

2.1.13. Riego requerido para el cultivo de Rábano .....	14
2.1.15. Poda de hojas.....	15
2.1.17. Enfermedades causadas por microorganismos comunes en el cultivo de rábano.	16
2.1.18. Abono orgánico.....	17
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>19</b>
3.1. METODOLOGÍA .....	20
3.1.1. Tipo de investigación .....	20
3.1.2. Enfoque.....	20
3.1.3. Métodos .....	20
3.1.4.1. Población .....	20
3.1.4.2. Muestra.....	21
3.1.5. Técnicas e instrumento de la investigación.....	21
3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACIÓN .....	21
3.2.1. Ubicación geográfica del campo experimental .....	21
3.2.2. Geografía .....	22
3.2.3. Clima .....	22
3.2.4. Precipitaciones pluviales .....	23
3.3. DISEÑO DEL MODULO DE EXPERIMENTO .....	23
3.3.2. Demarcación del área experimental.....	23
3.3.3. Cantidad de abonos a utilizar. ....	24
3.4. MATERIALES PARA LA INVESTIGACIÓN .....	25
3.4.1. Material Vegetal.....	25
3.4.2. Material de Campo y herramientas .....	26
3.4.3. Material de Gabinete .....	27
3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE SE VA EJECUTAR .....	27
3.5.1. Obtención del abono orgánico a emplearse .....	27
3.5.2. Incorporación de abono orgánico.....	28
3.5.3. Insumos agrícolas .....	28
3.5.4. Siembra y germinación de semillas de rábano en platabanda .....	29
3.5.4.1. Siembra.....	29

3.5.5. Riego del cultivo de rábano .....	29
3.5.6. Raleo.....	29
3.5.7. Control Fitosanitarios.....	29
3.5.7.1. Control de Malezas .....	29
3.5.7.2. Plagas y Enfermedades .....	30
3.5.8. Variables a evaluar .....	30
3.5.8.1 Altura de la planta.....	30
3.5.8.2 Diametro del Fruto.....	31
3.5.8.3 Tamaño del fruto.....	31
3.5.8.4 Peso del fruto .....	30
<b>CAPÍTULO IV RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>31</b>
4.1. RESULTADO .....	32
<b>4.2. DISCUSIÓN. – .....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
5.2. RECOMENDACIONES .....	58
BIBLIOGRAFIA .....	59
<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>

## INDICES DE TABLAS

<i>Tabla 1 Clasificación taxonómica del rábano</i>	9
<i>Tabla 2 Composición nutricional del rábano en base a 100 g</i>	11
<i>Tabla 3 Características de la variedad Red Glob.</i>	25
<i>Tabla 4 Material de campo y herramientas</i>	26
<i>Tabla 5 Material de gabinete</i>	26
<i>Tabla 6 Descripción de los tratamientos evaluados, El Sena 2023</i>	27
<i>Tabla 7 Cantidad de abono aplicado en cada platabanda</i>	27
<i>Tabla 8 Volumen y peso de los diseños experimentales</i>	28
<i>Tabla 9 Características de los abonos orgánicos</i>	29
<i>Tabla 10 Resultado de germinación</i>	37
<i>Tabla 11 Tendencia Estadística de la germinación de bovino</i>	38
<i>Tabla 12 Tendencia Estadística de la germinación de gallinaza</i>	39
<i>Tabla 13 Tendencia Estadística de la germinación de Testigo</i>	42
<i>Tabla 14 Tendencia Estadística de fruto del tratamiento de Bovino</i>	43
<i>Tabla 15 Tendencia Estadística de fruto del tratamiento de Gallinaza</i>	44
<i>Tabla 16 Tendencia Estadística de fruto de tratamiento del Testigo</i>	45
<i>Tabla 17 Tendencia Estadística de diámetro fruto/Bovino</i>	46
<i>Tabla 18 Tendencia Estadística de diámetro fruto/Gallinaza</i>	47
<i>Tabla 19 Tendencia Estadística de diámetro fruto/Testigo</i>	49
<i>Tabla 20 Tendencia Estadística del peso fruto/Bovino</i>	50

<i>Tabla 21 Tendencia Estadística del peso fruto/Gallinaza</i>	51
<i>Tabla 22 Tendencia Estadística del peso fruto/Gallinaza</i>	52
<i>Tabla 23 Resultado estadístico de todos los tratamientos</i>	55

## INDICES DE FIGURAS

Figura 1: Mapa geográfico del área experimental	23
Figura 2: Croquis del campo experimental	25
Figura 3: Aporte hídrico por tratamientos durante su desarrollo fenológica	34
Figura 4: Día a la germinación del tratamiento de Bovino	38
Figura 5: Día de Germinación /Gallinaza	39
Figura 6: Día de Germinación /Testigo	30
Figura 7: Tamaño del fruto ( Tratamiento Bovino)	41
Figura 8: Promedio de los tratamientos Altura	44
Figura 9: promedio de los tratamientos diámetro	47
Figura:10 Promedio de los tratamiento tamaño de los fruto	48
Figura:11 promedio de los peso de dada tratamiento	54

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Recolección de abonos orgánico bovino y gallinaza	64
Anexo 2 Labores culturales del Rábano	64
Anexo 3 Recolección de Datos	65
Anexo 4 Balanza Digital	65
Anexo 5 Cosecha del ( <i>Raphanus sativus L.</i> )	65

## RESUMEN

El rábano tuvo su origen en dos lugares Asia y Europa, por su corto ciclo de crecimiento fácil manejo y posibilidad de cultivo con siembras escalonadas todo el año, son especies recomendables para el trabajo en la huerta.

Es una hortaliza de alto contenido de tiamina, carbohidratos y grasa. Es una de las hortalizas que necesitan gran cantidad de nutrientes debido a su rápido desarrollo y corto periodo vegetativo.

El presente trabajo de investigación titulado evaluación del comportamiento productivo en el cultivo rábano (*Raphanus sativus* L.) con dos tipos de sustrato orgánicos estiércol de bovino y gallinaza, en la unidad académica el Sena.

Donde los objetivos fueron: Seleccionar la variedad para el cultivo de rábano.

Evaluación fenológica del cultivo de rábano durante todo el ciclo productivo.

Comparar los tipos de sustratos Orgánicos de estiércol de bovino y gallinaza en la producción del cultivo de rabanito.

En nuestro trabajo, de investigación he elegido el rábano champion rojo (*Raphanus sativus*, L.) como una especie idónea para este tipo de evaluación por ser una planta de ciclo vegetativo muy corto de (45 días) los tratamiento fueron distribuido en un diseño platabanda con dos tipo de sustrato bovino y gallinaza con dos tratamiento y un testigo con la siguiente densidades de siembra entre surco 20cm y entre planta 30cm con una profundidad de 5cm cuya área total del experimento es de 1mt de ancho por 10mt de largo

## **RESUMEN (ABSTRACT)**

The radish originated in two places, Asia and Europe, due to its short growth cycle, easy handling and the possibility of cultivation with staggered sowing throughout the year, they are recommended species for work in the garden.

It is a vegetable high in thiamine, carbohydrates and fat. It is one of the vegetables that need a large amount of nutrients due to its rapid development and short vegetative period.

The present research work entitled evaluation of the productive behavior in the cultivation of radish (*Raphanus sativus* L.) with two types of organic substrate, bovine manure and chicken manure, in the Sena academic unit.

Where the objectives were: Select the variety for growing radish.

Phenological evaluation of radish cultivation throughout the productive century.

Compare the types of organic substrates of bovine manure and chicken manure in the production of radish crops.

In our research work, I have chosen the red champion radish (*Raphanus sativus*, L.) as an ideal species for this type of evaluation because it is a plant with a very short vegetative cycle of (45 days). The treatments were distributed in a platform design. with two types of bovine substrate and chicken manure with two treatments and a control with the following planting densities between 20cm furrow and 30cm between plants with a depth of 5cm whose total area of the experiment is 1m wide by 10m long.

# **CAPÍTULO I**

# **GENERALIDADES**

# **CAPÍTULO I**

# **GENERALIDADES**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El rábano tuvo su origen en dos lugares Asia y Europa, por su corto ciclo de crecimiento fácil manejo y posibilidad de cultivo con siembras escalonadas todo el año, son especies recomendables para el trabajo en la huerta.

Es una hortaliza de alto contenido de tiamina, carbohidratos y grasa. Es una de las hortalizas que necesitan gran cantidad de nutrientes debido a su rápido desarrollo y corto periodo vegetativo.

El cultivo del rábano en Bolivia se remonta a la época colonial. Los españoles introdujeron la hortaliza al país en el siglo XVI.

Las primeras zonas productoras fueron las ciudades de Santa Cruz de la Sierra y Trinidad, y en las últimas décadas, el cultivo de rábano se ha extendido a otras zonas del oriente boliviano, como Beni y Pando.

En el oriente boliviano, el cultivo de rábano se ha incrementado en los últimos años, esto se debe a varios factores, entre los que se incluyen el aumento de la demanda de hortalizas frescas, la mejora de las condiciones climáticas y la disponibilidad de nuevas tecnologías de producción.

El rábano (*Raphanus sativus L.*) es una hortaliza de raíz comestible que se cultiva en todo el mundo. Es una planta de clima templado, pero se puede cultivar en climas cálidos con la aplicación de riego.

Este estudio se plantea abordar una laguna de conocimiento sustancial al explorar y comparar el impacto de dos tipos de abono orgánico, estiércol de bovino y gallinaza, en el comportamiento productivo del cultivo de rábano. La evaluación abarcará aspectos cruciales como el rendimiento total del cultivo, la calidad organoléptica de los rábanos cosechados, la eficiencia nutricional y el impacto ambiental.

A través de un enfoque experimental de campo, la investigación se orienta hacia la recopilación rigurosa de datos cuantitativos y cualitativos. Se busca no solo entender las diferencias cuantificables en términos de rendimiento y calidad, sino también capturar las percepciones subjetivas de agricultores y consumidores. Este enfoque integral permitirá derivar conclusiones

robustas que contribuyan tanto al conocimiento científico como a la toma de decisiones prácticas en la agricultura sostenible.

A medida que avanzamos en esta investigación, buscamos arrojar luz sobre las mejores prácticas agrícolas que no solo maximicen la productividad, sino que también fomenten la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Descripción del Problema**

La Amazonia Bolivia como es el caso del Departamento de Pando se ha ido impulsando a la producción de hortaliza que hasta el momento no se tiene consolidado producciones a gran escala debido a un escaso o poco uso de técnicas agrícolas y la carencia de tecnologías, hacen que los pobladores no tomen importancia a la producción de hortaliza en las comunidades del Municipio, y hasta el momento son productos de otros departamentos de La Paz Yungas.

Por estas razones es importante que debemos dar relevancia a la producción de hortaliza para la realización de estudios, para determinar cuáles el mejor abono para el cultivo de rábano, además que aún no se tiene un estudio científico de zona .

El rábano (*Raphanus sativus L.*) es un cultivo de rápido crecimiento y ampliamente consumido, lo que lo convierte en un candidato ideal para la localidad.

En este estudio, nos proponemos evaluar el comportamiento productivo del cultivo de rábano al emplear dos tipos de abono orgánico: estiércol de bovino y gallinaza. Ambos abonos poseen componentes nutricionales valiosos para el suelo, pero sus perfiles nutrientes y propiedades físicas pueden variar significativamente.

La comparación detallada de estos dos tipos de abono en el contexto del cultivo de rábano permitirá identificar cuál de ellos proporciona mejores resultados en términos de rendimiento y calidad del cultivo.

### **1.2.2. Formulación del problema.**

¿En qué medida favorecen los abonos orgánicos en el periodo de crecimiento del rábano con los dos tipos de abono bovino y gallinaza?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento de dos tipos de abono orgánico, estiércol de bovino y gallinaza, en el comportamiento productivo del cultivo de rábano (*Raphanus sativus L.*), en la Unidad Académica El Sena.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el crecimiento y desarrollo de las plantas de rábano cultivadas con los dos tipos de abonos orgánicos.
- Analizar el rendimiento y la calidad de los frutos de rábano cultivados con los dos tipos de abonos orgánicos.
- Comparar los resultados obtenidos con los frutos de rábano cultivados sin abono (testigo).

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realiza se justifica de que abono me genera mayor rendimiento y más vigorosas del (*Raphanus sativus L.*). abecé de estiércol de bovino y la gallinaza, en el contexto del cultivo de rábano La elección de estas fuentes de abono se fundamenta en su amplia utilización en la agricultura, así como en sus perfiles nutricionales distintivos y posibles efectos en las propiedades físicas y químicas del suelo.

Es por eso que es necesaria esta investigación porque ayudará a estandarizar las proporciones de hortaliza con abono orgánico que genere un buen rendimiento.

El cultivo de rábano, con su ciclo de crecimiento relativamente corto, sirve como modelo propicio para explorar estos efectos en un marco temporal más acotado.

Los Resultados que se obtendrán vendrá a beneficiar a los agricultores e instituciones educativas estatales y privadas como una guía de reproducción de hortaliza de esta manera estamos vinculado a todos a la producción de este rubro, así mismo este documento servirá de información para los agricultores, estudiantes e instituciones que desee continuar con diferentes estudios para cubrir la Seguridad Alimentaria y generar Ingresos económicos en las Familias Productoras de este Cultivo.

.

### **1.5. HIPOTESIS**

**¿Hipótesis 1:** la aplicación de estiércol bovino y abono de gallinaza tendrá un efecto positivo sobre el crecimiento y desarrollo de los tubérculos del rábano?

# **CAPÍTULO II**

# **SUSTENTACIÓN**

# **TEÓRICA**

## **2.1. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1.1. Origen del Rábano**

El origen de esta especie es de Asia es un cultivo de corto ciclo de crecimiento fácil de manejar con siembras escalonadas todo el año, son especies recomendables para la siembra de esta hortaliza, el rábano (*Raphanus sativus L.*) es una planta de gran importancia por sus propiedades farmacéuticas y altos contenidos vitamínicos y de minerales; 100 g de materia fresca de rábano contienen 0,86 g de vitamina A, 30 mg de vitamina y 24 mg de vitamina C. (Zopoolo, et al., 2008).

Esta planta (brassicaceae,) Es una planta anual, de raíz gruesa y carnosa, de tamaño y forma variable, de color rojo, rosado, blanco u oscuro, según la variedad; posee hojas basales, pecioladas, lámina lobulada con uno a tres pares de segmentos laterales con bordes dentados (Casimir, 2001).

el crecimiento y la capacidad productiva de un cultivo es el resultado del genotipo, del ambiente que lo rodea y de su interacción.

El genotipo es relativamente constante si se compara con la variabilidad del ambiente; sin embargo, la expresión fenotípica es ampliamente influenciada por los cambios ambientales y cualquier variable que produzca efectos sobre el medio va a verse reflejada en el crecimiento y productividad del cultivo (Marín, 1986).

Se considera a Asia como el lugar de origen de los rábanos, aunque este es un dato que no se ha determinado de forma concluyente. Sin embargo, sí se sabe que los egipcios y babilonios ya lo consumían hace más de 4.000 años. Parece que fue hacia el año 400 AC, cuando comenzó a consumirse en China y Corea.

En la época de los griegos y romanos se convirtió en un alimento muy apreciado; fueron éstos últimos quienes extendieron su cultivo por toda Europa. El rábano fue introducido al Ecuador con la llegada de los españoles, y cultivado intensivamente por sus propiedades medicinales y nutritivas, hoy en día se lo emplea en ensaladas, como guarniciones de comida y gourmet (Marín, 1986).

### 2.1.2. Clasificación taxonómica del rábano.

El rábano (*Raphanus sativus L.*) se clasifica de la siguiente manera. Ver (Tabla 1)

Tabla 1

Clasificación taxonómica del rábano

La Clasificación taxonómica del cultivo de rábano	
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Brassicales
<b>Familia:</b>	Cruciferae
<b>Familia:</b>	Raphanus
<b>Especie:</b>	Sativus

Fuente: Maldonado (1976)

### 2.1.3. Clasificación morfológica del rábano

#### 2.1.3.1. Raíz

El rábano es una planta anual de raíz pivotante que se inserta en la base de un tubérculo hipocótilo comestible, el cual puede ser redondo o alargado y de color diverso. Su sabor es más o menos picante, el rábano presenta raíces napiformes, gruesas, rojas algo brillantes, con olor característico muy penetrante. (Fon negra y Jiménez (2007).

Maroto (1995), explica que el rábano es una planta anual de raíz pivotante que se inserta en la base de un tubérculo hipocótilo comestible, el cual puede ser redondo o alargado y de color diverso. Su sabor es más o menos picante.

La raíz, la parte comestible, es un engrosamiento del parénquima tomando forma esférica o alargada parecida a la del de trompo, en la raíz se almacena sustancias alimenticias y medicinales que le dan un sabor picante bastante fuerte pero generalmente agradable al gusto.

Esta raíz es muy rica en vitaminas (A, B y C) y en minerales como: azufre, potasio, calcio, fósforo, hierro, sodio, cloro, yodo y magnesio. También contiene agua, proteínas, grasas, carbohidratos (Castaños 1993).

#### **2.1.3.2. Tallo**

En el desarrollo del tallo, existen dos fases: la primera abarca las cuatro a seis semanas iniciales después de la germinación, cuando una roseta de hojas se desarrolla a partir de un corto cuello caulinar. El segundo periodo corresponde al intervalo durante el cual se forma el pedúnculo florífero, después del periodo vegetativo. En esta época, el eje se alarga formando un tallo erguido, muy ramificado, que puede alcanzar una altura de 30 a 90 cm o más. Huerres (1991),

Posteriormente, cuando florece la planta, se alarga alcanzando una altura de 0,50 a 1m, de color glauco(gris) y pubescente. (Huerres (1991),

#### **2.1.3.3. Hojas**

El rábano posee hojas simples y pecioladas son de color verde oscuro, glabro o escasamente pubescente, rugoso, nervaduras prominentes, la forma variada, siendo las superiores pequeñas y más o menos oblongadas (Huerres, 1991).

#### **2.1.3.4. Flores**

Dispuestas sobre pedicelos delgados, ascendentes, en racimos grandes y abiertos; sépalos erguidos; pétalos casi siempre blancos, a veces rosados o amarillentos, con nervios violáceos o púrpura; 6 estambres libres; estilo delgado con un estigma ligeramente lobulado (Huerres, 1991)

#### **2.1.3.5. Fruto**

Silícula de 3-10 cm de longitud, esponjoso, indehiscente, con un pico largo. Semillas globosas o casi globosas, rosadas o castaño-claras, con un tinte amarillento; cada fruto contiene de 1 a 10 semillas incluidas en un tejido esponjoso. (Huerres, 1991)

#### 2.1.4. Propiedades nutricionales

La Composición del rábano es con alto contenido de Tiamina, carbohidratos y grasa principalmente. Señala Castaños (1993). Ver (Tabla 2).

Tabla 2

Composición nutricional del rábano en base a 100 g

<b>Composición</b>	<b>Unidad</b>	<b>Composición</b>	<b>Unidad</b>
<b>Agua</b>	95%	Calico	21mg
<b>Energia</b>	17Kcal	Fosforo	18mg
<b>Proteina</b>	0,6 g	Hiero	0,3mg
<b>Grasa</b>	0,5 g	Sodio	24mg
<b>Carboidrato</b>	3,6 g	Potasio	232mg
<b>Vitamin A</b>	8 IU	Niacina	0,30mg
<b>Tiamina</b>	0,01 mg	Asido Ascorbico	22,80mg
<b>Riboflavina</b>	0,05mg	Vitamina B 12	0,08mg
<b>fibra</b>	0,5 g		

Fuente: FAO, 2002.

#### 2.1.5. Variedad

- Variedad daikon tiene una raíz redonda grande, con más de 30 cm de longitud y de color blanco.
- Los rábanos Negro, largo y grueso, originario, tienen raíces de forma cilíndrica con 10 cm de diámetro y 40 cm de longitud.
- El rábano Red Glob, también llamado Rábano de todos los Meses, cuyo color difiere según su variedad, tiene una pequeña raíz redonda de 2 a 3 cm de diámetro, de rojo o

Algunas otras variantes según se variedad (Unterladstatter, (2000), señala que se presentan raíces agrandadas en los numerosos tipos de variedad de rábano, tomando en cuenta

su color, forma, tamaño, época de madures y textura de la pulpa, las variedades se clasifican generalmente de acuerdo al tiempo que requieren la raíces para alcanzar la madures.

en primavera crecen rápidamente y sus raíces maduran en un tiempo relativamente largo de 45 a 50 días, en invierno crece lentamente y produce raíces grandes que pueden conservarse por largo tiempo en almacenamientos que mantengan condiciones favorables. (Andrews (1981).

### **2.1.6. Características Botánicas**

La raíz, la parte comestible, es un engrosamiento del parénquima tomando forma esférica o alargada parecida a la de un trompo, en la raíz se almacena sustancias alimenticias y medicinales que le dan un sabor picante bastante fuerte pero generalmente agradable al gusto.

Esta raíz es muy rica en vitaminas A, B y C, en minerales como: azufre, potasio, calcio, fósforo, hierro, sodio, cloro, yodo y magnesio, también contiene agua, proteínas, grasa, carbohidratos, (Unterladstatter, (2000) citado en Marino (2017).

En el desarrollo del tallo, existen dos fases: la primera abarca las cuatro a seis semanas iniciales después de la germinación, cuando una roseta de hojas se desarrolla a partir de un corto cuello caulinar, el segundo periodo corresponde al intervalo durante el cual se forma el pedúnculo florífero, después del periodo Vegetativo, En esta época, el eje se alarga formando un tallo erguido, muy ramificado, que puede alcanzar una altura de 30 a 90 cm o más (Huerres, 1991).

Las hojas simples y pecioladas son de color verde oscuro, glabro o escasamente pubescente, rugoso, nervaduras prominentes, la forma variada, siendo las superiores pequeñas y más o menos oblongadas (Huerres, 1991).

La inflorescencia es racimosa. Las flores son hermafroditas, grandes con limbo blanco y con venas violetas, según la variedad, la fecundación es alógama (Terranova (1995) citado en Marino) (2017).

El rendimiento depende las variedades las alargadas miden de 10 a 15 cm, mientras que las redondas tienen

Un diámetro de unos 2 ó 3 cm. Su peso en el mercado suele ser de unos 70 g, si bien hay ejemplares que pueden llegar a pesar hasta 1 kg o más. La piel puede ser negra, morada, roja, blanca o roja y blanca, mientras que la carne es siempre blanca, excepto en algunas variedades asiáticas en las que adquiere un tono rosado.

El sabor del rábano es ligeramente picante. Los rábanos no necesitan ser regado todos los días, ni siquiera los que se cultivan en verano suelen recibir agua cada dos o tres días, haciendo que la humedad de la tierra sea constante.

### **2.1.7. Requerimientos por hectáreas**

La producción puede variar entre 15 t/ha para rabanitos redondos y hasta 40 t/ha para rábanos de mayor tamaño.

El rabanito es un cultivo muy exigente a un adecuado balance nutricional del suelo, debido fundamentalmente a su ritmo de crecimiento y el poco desarrollo de su sistema radical. Algunos autores plantean que sus requerimientos están comprendidos entre: 60-120 Kg/ha de nitrógeno, 40 – 100 Kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 70- 140 Kg/ha de K<sub>2</sub>O y para lograr 100 Kg. de producción las sustancias nutritivas extraídas diariamente son de: 16,6 g de N, 6,0 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 17,0 g de K<sub>2</sub>O (INFOAGRO, 2014).

En campo, la semilla de rabanito generalmente se esparce a voleo a razón de 12 kg de semilla por hectárea. En cambio, los rábanos se suelen sembrar en líneas a 50 cm, empleando unos 8 kg por hectárea.

### **2.1.8. Humedad para el cultivo de Rábano**

El rábano Necesitan una buena cantidad de agua, distribuida uniformemente y con lapsos de riego bien ajustados. La humedad del suelo deberá encontrarse entre un 60% a 65% de la capacidad de campo durante el ciclo vegetativo.

esta forma se evita la propagación de hongos, pulgones y otras enfermedades o plagas, y Una baja humedad en las plantas provoca marchites.

La humedad relativa adecuada para el buen desarrollo del rábano y el rabanito se encuentra entre el 60% y 80%, aunque en determinados momentos puede soportar menos del 60%. (Huerres,1991)

### **2.1.9. Importancia del consumo de Rábano**

Las hortalizas forman parte en el equilibrio alimenticio saludable Resultados de estudios científicos, recomiendan consumir como mínimo 400 gramos de hortalizas según (Unterladstatter, 2000).

Otro de los beneficios para la salud que proporciona esta vitamina se encuentra relacionado con la mejor absorción del hierro de los alimentos y el aumento de resistencia a las infecciones.

Los folatos, aportan su colaboración con el organismo humano en la producción de glóbulos rojos y blancos, así como en la síntesis de material genético o la creación de anticuerpos del sistema inmunológico.

### **2.1.10. Requerimientos Climáticos para el cultivo de Rábano**

El rábano prefiere climas templados, teniendo en cuenta que se debe proteger al cultivo durante las épocas de elevada temperatura.

El rábano se adapta a cualquier clima, pero la producción es mejor en clima templada, Tolera el frío y soporta el calor siempre y cuando se proporcione riego, el promedio de temperaturas favorables para el crecimiento se encuentra entre los 18 y 21 °C con mínimas de 28 °C y máximas de 30 °C; (Castaños, 1993).

### **2.1.11. Requerimiento de Suelo para el Rábano**

Se adapta a cualquier tipo de suelo, sin embargo, prefiere los profundos, arcillosos y neutros. El pH debe oscilar entre 5.5 y 6.8, no tolera la salinidad. Prefiere los climas templados, teniendo en cuenta que hay que proteger al cultivo durante las épocas de elevadas temperaturas.

El ciclo del cultivo depende de las condiciones climáticas, pudiendo encontrar desde 20 a más de 70 días, El desarrollo vegetativo tiene lugar entre los 6 y los 30° C. La temperatura óptima de germinación está entre 20 y 25° C. según (Castaños, 1993).

#### **2.1.12. Época de siembra**

Los Rábano se cultivan al aire libre en primavera y verano, mientras que en otoño el cultivo se lleva a cabo en invernadero de esa forma podemos sembrar todo el año sin embargo su mejor época es en los meses de mayo, junio, julio es en la época de más rendimiento que tiene mayor presencia en los mercado y tienda de alimentación Afima (Castaños, 1993).

#### **2.1.13. Riego requerido para el cultivo de Rábano**

Necesitan una buena cantidad de agua, distribuida uniformemente y con lapsos de riego bien ajustados, La humedad del suelo deberá encontrarse entre un 60% a 65% de la capacidad de campo durante el ciclo vegetativo. Citado por (Moreno, 2014).

Se recomienda regar regularmente, aproximadamente depende del clima, el tipo de sustrato, la temporada, entre otros factores. Por lo que el riego lo debes adecuar tú, solo asegúrate de tener el sustrato húmedo, no inundado ni muy seco.

Por ejemplo, en épocas de calor puedes complementar los riegos para aumentar tus riegos en las horas de mayor calor, realizando un riego por la mañana y otro por la tarde.

La falta de agua ocasiona que la raíz se vuelva más dura y si esta es acompañada por altas temperaturas se estimula la floración anticipada. Por otro lado, cuando hay oscilaciones extremas de humedad en el suelo, las raíces se agrietan, perdiendo su calidad comercial.

Recuerda que la humedad relativa adecuada para el buen desarrollo del rábano y del rabanito se encuentra entre el 60% y 80%. el rábano es exigente en necesidades de riegos regulares y frecuentes, la falta de agua puede hacer que los frutos se espiguen, se vuelvan fibrosos y pierdan parte de su sabor característico, citado (Moreno, 2014).

El cultivo del rábano el suelo debe mantenerse permanentemente húmedo. Para eso el riego es importante todo el periodo del cultivo. Cuando el cultivo sufre de escasez de agua, el rábano presenta deformaciones en la raíz y un aspecto marchito y también tiene un sabor desagradable.

También manifiesta rajaduras lo que disminuye grandemente la calidad y producción (Castaños, 1993)

#### **2.1.14. Raleo**

Después de la germinación, es recomendable eliminar algunas plantas para dejar un espacio libre entre planta eliminación de malas hierbas (escarda), cubrir con tierra el entorno a los tallos para que la raíz no sobresalga demasiado el (aporque), es aconsejable (Moreno, 2014).

Se hace cuando la siembra fue de manera directa y tiene de 3 a 4 hojas verdaderas o aproximadamente 5 centímetros de altura. Cuando se colocan al voleo las semillas, algunas plántulas de las que emergieron tendrán que sacrificarse, ya que se encuentran muy juntas, dejando unas 18 plantas o una planta cada 5 o 6 centímetros (3 dedos de ancho), esto con el fin de conseguir el tamaño deseado, ya que de no hacerlo la competencia es alta y los rábanos serán delgadas y en ocasiones curvas.

Otra opción para estas plántulas que sobran, es trasplantarlas a otro contenedor con mucho cuidado para que crezcan adecuadamente.

#### **2.1.15. Poda de hojas**

Es una actividad muy importante, ya que da fuerza y vigor a tus plantas, mejorando la floración y el desarrollo.

Ésta se realiza cada que revises tu cultivo (por lo menos cada semana), ya que hayas realizado el trasplante deberás comenzar con tu poda de hojas, eliminando solamente las hojas enfermas y en senescencia (hojas viejas).

Se deben de eliminar hojas cloróticas o amarillentas, que presenten daños en tonalidades pardas, necrosis o coloración negra provocada por muerte celular o algún tipo de hongo. Al eliminar este tipo de hojas estimulamos a las plantas para que tengan un mayor desarrollo

vegetativo, una buena ventilación y para desechar cualquier posible infección por esporas, bacterias y virus que pudieran contaminarlas.

El corte de estas hojas se realizará sólo con ayuda de unas tijeras para poda limpias y desinfectadas, cortando la hoja desde la parte más cercana, al tallo principal ligeramente inclinado hacia él.

#### **2.1.16. Plagas y enfermedades del rábano.**

Algunas de las plagas y enfermedades más comunes que afectan al rábano son:

- Plagas, las hormigas afectan sobre todo en el momento de la germinación.
- Raíces bifurcadas, son causadas por textura no adecuada del suelo
- Hormigas, babosas, caracoles, pulgones, mildiu y orugas. (Gostincari, 2007).
- Plagas FAO, (1968), da a conocer que los insectos más importantes son los pulgones, la mosca de la col, y la pulguilla (*Phyllotreta* spp.), que constituyen graves plagas, y puedan combatirse con insecticidas. Mitayoshi (1982), menciona que las plagas que frecuentemente atacan al cultivo son, la oruga de la col, pulgones y pueden ser controladas con melation. Tiscornia, (1982) y Mitayoshi, (1982), afirman que las plagas más frecuentes que atacan al cultivo son los pulgones o aphidos, chinches verdes, palomita de las coles, gusano blanco o bicho candado, bicho moro, que pueden ser combatidos con distintos productos químicos. Unterladstatter (2000), indica que el cultivo puede ser atacado por pulgones; gusanos rosca, *Agrotis ipsilon*, diabrotica, *Diabrotica* spp

#### **2.1.17. Enfermedades causadas por microorganismos comunes en el cultivo de rábano**

- **El mildiu**

Se desarrolla en el interior de las hojas, en los tallos y en los frutos.

- ***Streptomyces scabies***

Ocasionalmente afecta también las raíces carnosas de cultivos como la Este problema mejor conocido como roña de la papa, afecta a raíces de una gran variedad de plantas, pero sus

daños se manifiestan especialmente en los tubérculos. zanahoria, el rábano, la remolacha, etc. (Lambert & Loria, 1989; Naqvi, 2004).

- **Streptomyces spp**

Son bacterias gram-positivas, aerobias, que se encuentran dentro del orden Actinomycetales, suborden Streptomycineae y familia Streptomycetaceae.

La mayoría de las bacterias patógenas tienen forma de bastón, pero *Streptomyces* posee una morfología filamentosa parecida a la de los hongos, sus filamentos vegetativos son más delgados lo que las hace diferenciarse.



**Virus**



**Plagas**



**Plagas**

#### **2.1.18. Abono orgánico**

El estiércol no solamente es un aportador de principios químicos útiles, sino también mejora la estructura del suelo, inocula una abundante flora bacteriana, contiene otros principios biológicos que activan el crecimiento. (Gómez (2011)).

La FAO (1990), menciona que la mayor parte de los suelos agrícolas en Bolivia tiene muy bajo contenido de materia orgánica (menor al 2 %) y niveles deficientes de nitrógeno, fósforo producto de una agricultura extractiva, los abonos orgánicos como el estiércol, bovino, han sido utilizados durante siglos para incrementar el rendimiento en los cultivos y mejorar la estructura, capacidad de retención de humedad, en la actividad microbiana de los suelos.

Los abonos orgánicos son la mejor alternativa en todo lo que este tema engloba porque aportan los nutrientes necesarios al mismo tiempo que cuidan del suelo. (citado en Gómez (2011)).

El abono Orgánico un abono orgánico es un recurso capaz de proporcionar cantidades de nutrientes esenciales principalmente nitrógeno, fósforo y potasio que proporciona al suelo.

son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes, además el suelo con la descomposición de estos abonos, mejora sus características (Guerrero 2003).

Los abonos orgánicos incluyen todo material de origen orgánico utilizado para la fertilización de cultivos o como mejoradores de suelos. Se incluyen dentro de los abonos orgánicos materiales como gallinaza, estiércol de bovino.

El uso de estiércol o abonado derribado de estiércol animal, cumple una función importante en el reciclaje de nutrientes orgánicos, en el desarrollo de una estructura de suelos y contribuye al manejo de los desechos. Laura (1999),

La fertilización, es parte importante en el manejo agronómico de los cultivos. Satisface los requerimientos de nutrientes en las situaciones en las cuales el suelo no puede proveerlos en su totalidad, la fertilización inorgánica consiste en suministrar los nutrientes por medio de la aplicación de abonos o productos químicos, de tal manera que pueden ser absorbidos por las plantas (Laura (1999).

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo (Muñoz, 2012).

El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano.

El compost es un material al que se llega por tecnologías de bajo costo, que nos permite mantener la materia orgánica dentro del ciclo natural.

Es un mejorador de suelos, sumamente útil en el combate a la erosión, en la mejora de los cultivos en cuanto a cantidad y calidad de los mismos. Su producción trae beneficios directos e indirectos si consideramos los favores en la producción, la mano de obra que ocupa su procesamiento, las posibilidades de obtener producciones ambientalmente sanas. (Muñoz, 2012).

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO**

### **METODOLÓGICO**

### **3.1. METODOLOGÍA**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

La investigación sobre el comportamiento productivo en el cultivo de rábano con dos tipos de abono orgánico (estiércol de bovino y gallinaza) se clasifica como un estudio experimental de campo. Implica la manipulación controlada de variables en condiciones naturales para evaluar directamente el impacto de los abonos en el cultivo.

#### **3.1.2. Enfoque**

El estudio sobre el comportamiento productivo en el cultivo de rábano con dos tipos de abono orgánico (estiércol de bovino y gallinaza) adopta un enfoque cuantitativo. Este enfoque implica la recopilación de datos numéricos y estadísticos para analizar y comparar de manera objetiva el rendimiento del cultivo, la calidad de los rábanos y otros parámetros relevantes. La investigación busca establecer relaciones causales y patrones cuantificables entre las variables estudiadas, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la generalización de los resultados.

#### **3.1.3. Métodos**

El método de investigación a utilizar será el Inductivo. Se recopilan datos específicos de las observaciones y resultados obtenidos en el estudio experimental para luego generalizar y desarrollar conclusiones más amplias. En este caso, se podría observar el rendimiento del cultivo y la calidad de los rábanos con estiércol de bovino y gallinaza para derivar conclusiones generales sobre la eficacia de estos abonos en el cultivo de rábano.

#### **3.1.4. Población y muestra**

##### **3.1.4.1. Población**

La población de la presente investigación estará formada por un área de 11mt largo por 6mt de ancho, la densidad para utilizar será de 25cm entre surco y 30 cm entre planta con formándose de 387 planta del total del área.

### **3.1.4.2. Muestra**

En la siguiente investigación cada bloque cuenta con 129 plantas, de las cuales se tomará 32 muestra de cada unidad, haciendo un muestreo total del 25% de cada módulo experimental, las cuales se evaluarán un total de 96 planta.

### **3.1.5. Técnicas e instrumento de la investigación**

Las técnicas e instrumentos de investigación son los procedimientos o herramientas que se utilizan para recopilar datos. Las técnicas se refieren al método general que se utiliza para recopilar los datos, mientras que los instrumentos son las herramientas específicas que se utilizan para aplicar la técnica.

#### **3.1.5.1. Observación Directa**

En esta técnica se observó el proceso de la investigación permitiendo al investigador recolectar datos por medio de las planillas de registro. Este instrumento permite tener un fácil acceso a la información llevando datos correlativos de forma ordenada.

#### **3.1.5.2. Documentación**

Esta técnica consiste en identificar, recoger y analizar documentos en libros, revistas, periódicos, sitios web, que describan hechos o contengan información deseada por el investigador, considerando como instrumento a las fichas bibliográficas que facilitan su recuperación y consulta.

## **3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1. Ubicación geográfica del campo experimental**

El presente experimento de Rábano se realizó en la Universidad académica el Sena Provincia Madre de Dios del Departamento de Pando-Sena, ubicado aproximadamente a 252 km de Cobija, la capital de cobija, a una altitud 164 metro de altitud.

Coordenada Geográfica latitud: 11.4867, longitud: 67.2474 Latitud: 11°29'12'' sur longitud: 67°14'51'' Oeste.

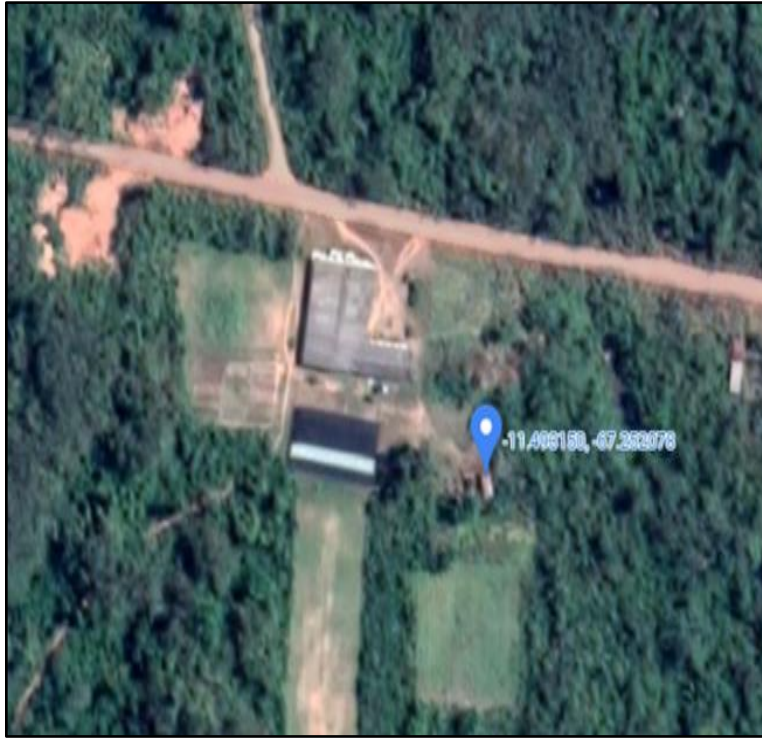


Figura 1: Mapa geográfico de la unidad experimental

Fuente: Elaboración propia

### **3.2.2. Geografía**

El municipio se encuentra geográficamente ubicada entre los paralelos  $11^{\circ}27'$  a  $12^{\circ},09'$  latitud oeste con una altura que oscila entre los 160 y 190mts sobre nivel del mar.

Tiene una superficie de 3,302.69 km<sup>2</sup> limita al norte con el rio madre de dios (municipio de puerto rico) al oeste con el municipio de san Lorenzo, al sur y al oeste con la provincia Abel Iturralde del departamento de la paz.

El paisaje que presenta, es una superficie ondulada y rodeado de enormes árboles.

### **3.2.3. Clima**

La región se caracteriza por presentar dos tipos de épocas, la época seca que comprende los meses abril a septiembre, y la época húmeda que comprende los meses octubre a marzo.

Clasificación de temperatura suelo promedio anual con valores en grados Celsius, se tiene como valor mínimo de  $30^{\circ}\text{C}$  a  $32^{\circ}\text{C}$ , para la época seca (meses de junio a agosto) y valor máximo de

20°C a 26°C, para la época húmeda (meses de enero a marzo). En la parte central, el departamento de Pando tiene temperaturas de hasta 30°C, mientras que en la parte Noreste sobrepasa los 30°C.

La región cuenta con una vocación agro-productiva forestal-maderable, que converge en el manejo sustentable y aprovechamiento de los frutos del bosque y la castaña. Como integrador de Oeste a Este se presenta el potencial productivo de actividades piscícolas y frutales. Si bien la vocación productiva es recurrente y el potencial agro productivo es emergente, ésta se ve amenazada por el avance acelerado de la deforestación por el lado de Brasil.

#### **3.2.4. Precipitaciones pluviales**

Las precipitaciones se presentan desde septiembre a marzo, con mayor cantidad e intensidad en enero alcanzando los 1800 mm promedio anual, favorece el crecimiento de grandes bosques.

### **3.3. DISEÑO DEL MODULO DE EXPERIMENTO**

Se realizará un bloque por cada tratamiento. Es decir, una repetición para estiércol bovino y una repetición para gallinaza y una repetición para el testigo.

Los tratamientos y testigo serán ubicados de acuerdo a cada sustrato. Diseño de la parcela experimental de 10mt de largo por 1.20 de ancho de igual manera se utilizó la misma medida para los tres tratamientos.

#### **3.3.1. Limpieza y roturado**

Se realizó de forma manual que consistió en una limpieza, deshierbe y recojo de restos vegetales del terreno y desterronado de capa arable a una profundidad aproximada de 20 cm luego se realizó el nivelado y rastreado.

#### **3.3.2. Demarcación del área experimental**

Se procederá con la división de unidades experimentales de cada tratamiento, demarcando cada unidad experimental con un área de 1,20 mt de ancho por 10 mt de largo, se estableció tres tratamientos con un testigo teniendo un total de tres unidades experimentales en el estudio.

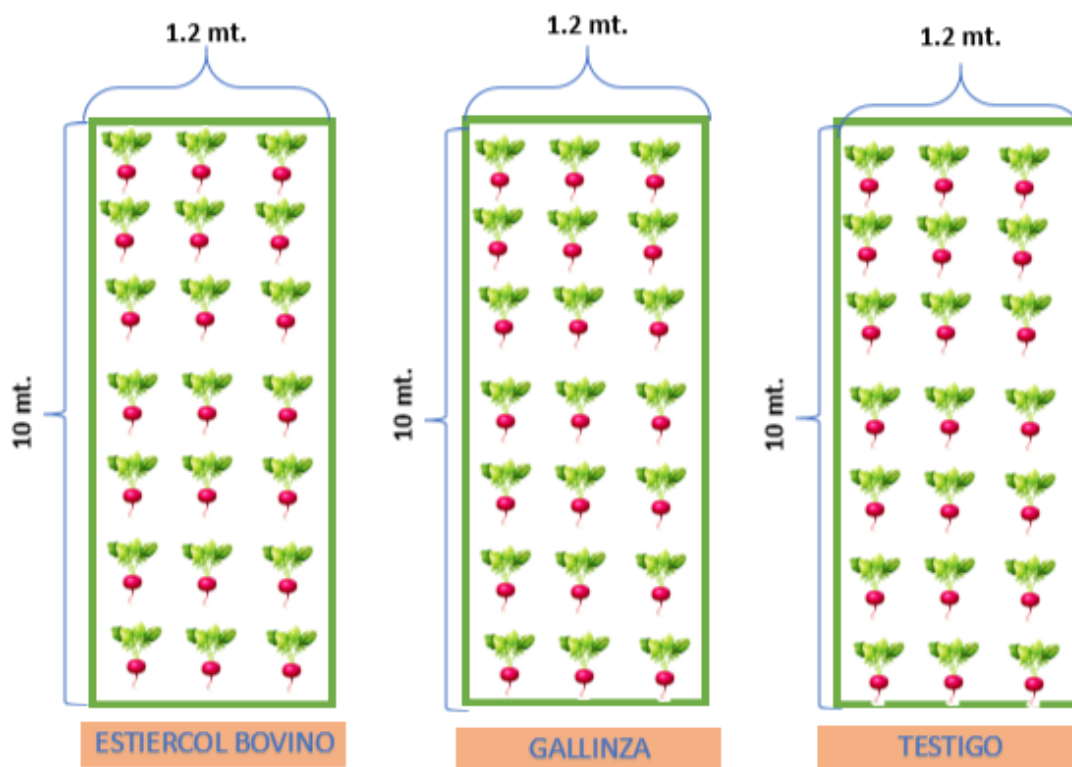


Figura 2: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3. Cantidad de abonos a utilizar.

En las siguientes tablas se puede evidenciar el porcentaje, cantidad y peso de abono a utilizar durante la investigación. Ver (Tabla3, Tabla 4 y Tabla 5).

Tabla 3

Descripción de porcentaje de abono a utilizar, El Sena 2023

Tratamientos	Bloques	Bovino/ gallinaza
T1	1	60 /40/ 100%
T2	1	60/40/100%
T3	1	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar el porcentaje de abono que cuenta cada tratamiento.

Tabla 4

Cantidad de abono a aplicar en cada platabanda

<b>Insumo orgánico aplicado</b>		
<b>Insumo</b>	Cantidad por unidad Experimental	Cantidad por tratamiento
<b>Tratamiento =1</b>	193.5Kg	0,19
<b>Tratamiento =2</b>	193.5 Kg	0,9
<b>TESTIGO = 3</b>	00 Kg	%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar el porcentaje de abono en kilogramos que cuenta cada tratamiento.

Tabla 5

Volumen y peso de los diseños experimentales

<b>Peso y volumen de cada platabanda</b>			
<b>Nro.</b>	Tratamiento	Peso	Volumen
		KG	M3
<b>1</b>	Bovino	2400	2,4
<b>2</b>	Gallinaza	2400	2,4
<b>3</b>	Testigo	2400	2,4
<b>Totales</b>		7200	7,2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede observar el porcentaje de abono en peso y volumen en M<sup>3</sup> que cuenta cada tratamiento.

### 3.4. MATERIALES PARA LA INVESTIGACIÓN

#### 3.4.1. Material Vegetal

El material vegetal a utilizar para la caracterización del crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de rábano, fueron semillas híbridas de la variedad Red Glob.

El rábano Red Glob es una variedad de forma globosa, raíces grandes, color rojo oscuro y carne muy firme. Follaje de porte medio. Resistente al calor: la carne no se ahueca. Es resistente a plagas y enfermedades, esta variedad se adapta a condiciones con altas temperaturas. Ver (Tabla 6).

Tabla 6  
Características de la variedad Red Glob.

<b>Tipo de variedad</b>	<b>Red Glob.</b>
<b>Temperatura óptima</b>	25 a 35 C.
<b>Color de raíz</b>	Rojo escarlata
<b>Forma del fruto</b>	Redondo
<b>Cosecha</b>	A los 45 días
<b>Reacción a las plagas</b>	tolerante
<b>Épocas de siembra</b>	todo el Años de manera escalonada

Fuente: Envase de las semillas

En la siguiente tabla se puede reflejar las características que cuenta la variedad de Rábano a utilizar.

### 3.4.2. Material de Campo y herramientas

Los materiales de campo a utilizar durante la investigación se detallan a continuación. Ver (Tabla 7).

Tabla 7  
Material de campo y herramientas

<b>Detalle</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Flexómetro</b>	Equipo	1
<b>Picota</b>	Paquete	1
<b>Azadón</b>	Pieza	1
<b>Regadera</b>	Pieza	2
<b>Cuaderno de apunte</b>	pieza	1

<b>Pala</b>	Pieza	1
<b>Machetes</b>	Pieza	1
<b>Balanza</b>	Equipo	1
<b>Cámara digital</b>	Pieza	1
<b>Rastrillo</b>	Pieza	1

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se refleja los materiales de campo utilizados desde la limpieza de terreno, siembra, labores culturales y cosecha.

### 3.4.3. Material de Gabinete

Los materiales de gabinete a utilizar durante la investigación se detallan a continuación. Ver (Tabla 8)

Tabla 8  
Material de gabinete

<b>Detalle</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Dispositivo Móvil</b>	Equipo	1
<b>Computadora</b>	Equipo	1
<b>Impresora a color</b>	equipo	1
<b>Memoria USB</b>	Pieza	1
<b>Hojas de papel Bonn Tamaño carta</b>	Paquete	2
<b>Lapiceros de color azul</b>	Pieza	4
<b>Planilla de registro</b>	Pieza	5

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se refleja los materiales de gabinete utilizados durante toda la investigación.

## 3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE SE VA EJECUTAR

### 3.5.1. Obtención del abono orgánico a emplearse

Se obtendrá el abono orgánico de la comunidad aledaña (monte Sinaí), el estiércol de bovino tiene un proceso de descomposición natural “anaeróbico”, para emplear en campo del estudio.

### 3.5.2. Incorporación de abono orgánico

Una vez realizada los cálculos según el requerimiento del cultivo se procederá a pesar y se incorporará el abono de acuerdo a las dosis calculadas, pesados con la ayuda de una romana con el fin de tener medidas exactas para su aplicación correspondiente.

### 3.5.3. Insumos agrícolas

El estiércol a emplear es el de ganado bovino, y gallinaza al cual tiene una descomposición para la aplicación en diferentes niveles e implementar en las unidades experimentales, calculadas en cada tratamiento.

Tabla 9  
Características de los abonos orgánicos

<b>Contenido nutrimental del Bovino comparado con la Gallinaza</b>		
<b>Nutriente</b>	<b>Estiércol de bovino</b>	<b>Gallinaza</b>
<b>Nitrógeno</b>	14,2	34,7
<b>Fosforo (p2 05)</b>	16,6	38,8
<b>Potasio (k2 0)</b>	34,1	20,9
<b>Calcio</b>	36,8	61,1
<b>Magnesio</b>	7,1	8,3
<b>Sodio</b>	5,1	5,6
<b>Sales solubles</b>	50	56
<b>Materia orgánica</b>	510	700
<b>Humedad de bovino</b>	12,56	Ph 8, 08
<b>Humedad de Gallinaza</b>	15,06	Ph 8,7

Fuente: Chilon E. (1989-2012)

El rábano es un alimento formado por una gran proporción de agua como elemento principal, así como hidratos de carbono y fibra, por lo que aporta niveles muy bajos de calorías y es recomendado por nutricionistas en dietas reguladoras de peso.

#### **3.5.4. Siembra y germinación de semillas de rábano en platabanda**

En el presente trabajo de investigación se utilizará 5 g de semilla de rábano de la variedad redonda (Champion). Origen asiática porcentaje de germinación 70 % rinde hasta 1000 plantas de rábano. La semilla de rábano adquirida tiene el 70% de poder germinativo; en la prueba realizada en platabanda que duró tres a seis días, se llegó a un % de Germinación del 68%. Ver

##### **3.5.4.1. Siembra**

La siembra se realizará el 03 de agosto del 2023, de forma manual con la ayuda de un de un azadón, se sembrará 3 semilla de rábano a una profundidad igual al doble del tamaño, a una densidad de siembra de 25 entre suco y 30 entre planta.

#### **3.5.5. Riego del cultivo de rábano**

El riego a emplear es por medio de una regadora, el mismo empezara desde la siembra, tomando en cuenta que las semillas requieren de humedad constante para su germinación.

##### **3.5.6. Raleo**

El objetivo del raleo es satisfacer las necesidades de las plantas del rábano evitando la competencia de nutrientes, luz y agua, el mismo consiste en arrancar las plántulas excedentes, para asegurar el crecimiento del cultivo sin competencia el mismo se realizará de forma manual a los 10 días post-siembra.

#### **3.5.7. Control Fitosanitarios**

##### **3.5.7.1. Control de Malezas**

El control de malezas se realizará de forma manual, consiste en eliminar las malas hierbas, con el propósito de que la parcela se mantenga limpia, esta actividad se realizará cuatro veces durante todo el ciclo vegetativo del cultivo.

### **3.5.7.2. Plagas y Enfermedades**

Para controlar la incidencia de plagas y/o enfermedades, se aplicará un control natural dependiendo a las plagas y/o enfermedades que existan.

### **3.5.8. Variables a evaluar**

#### **3.5.8.1 Altura de la planta**

Se medirá en estado de madures del cultivo, desde la base del cultivo hasta la parte apical de la planta mi con una cinta métrica.

#### **3.5.8.2 Diámetro del fruto**

Se realizará la medida con una cinta métrica, para obtener el grosor de cada muestra de rabanito.

#### **3.5.8.3 Tamaño de fruto**

Se realizará la medición del tamaño del fruto con una cinta métrica, Coloca la cinta desde la base hasta la parte superior del rábano.

#### **3.5.8.4 Peso del fruto**

Se realizará el peso de cada rabanito cuando llegue a su madurez, una vez determinadas las evaluaciones se procederá a pesar en gramo.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADO DE**  
**LA**  
**INVESTIGACIÓN**

## 4.1. RESULTADO

Los resultados obtenidos en la presente investigación son las siguientes:


### 4.1.1. Condiciones climáticas

Las Temperaturas Registradas durante el Ciclo del Cultivo, fue registrada a partir de la siembra que se realizó el 3 de agosto del 2023 hasta la cosecha que se realizó el 16 de septiembre del 2023, durante estos 45 días se observó las variaciones térmicas en el ambiente atemperado.

### 4.1.2. Condiciones Edáficas

Para la presente investigación se tomó como muestra 1 kg de suelo del área experimental la cual se realizó el análisis físico químico en el laboratorio de suelo CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical).

**Figura N° 3**  
**Análisis del Suelo en el Laboratorio de Suelo CIAT**




**CIAT**  
Centro de Investigación  
Agrícola Tropical


CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL - SANTA CRUZ - BOLIVIA—Resource id #16  
LABORATORIO SUELOS, AGUA Y PLANTA  
ANALISIS QUIMICOS ESPECIALES DE SUELOS

Fecha Imp.: 29-Nov-2023 14:21:43 Remitente: SOL ERICKA DUMAY SUBIRANA Inst. y/o Empresa: Teléfono: 73998389 Otra Inf:	Departamento: PANDO Provincia: MADRE DE DIOS Municipio: SENA Lugar Muestreo: Fecha de Muestreo: 2023-10-27
---	--

Nro. Lab.	Ident. muestra	MICROELEMENTOS				AZUFRE	BORO
		Fe	Mn	Cu	Zn	S-SO4	B
628 M-1	PARCELA 1-2-3 X= 690599 8728864	3.94	7.88	0.38	0.51	0.00	0.00

INTERPRETACION						
	MICROELEMENTOS (ppm)				AZUFRE (ppm)	BORO (ppm)
	Fe	Mn	Cu	Zn	S-SO4	B
Alto	>12.0	>4.0	>0.80	>1.20	>10.0	>0.60
Medio	5.0-12.0	1.20-4.0	0.20-0.80	0.50-1.20	5.1-10.0	0.20-0.60
Bajo	<5.0	<1.20	<0.20	<0.50	0.0-5.0	<0.20

  
 Jefe de Laboratorio  
  
 Ing. Mary Silvia Viera Vargas  
 RESPONSABLE LABORATORIO  
 DE SUELOS, AGUA Y PLANTAS  
 CIAT



Direccion: Av. Ejercito Nacional esq. Italia, Tel. Fax: 3344174

Remitente: SOL ERICKA DUMAY SUBIRANA  
Inst. y/o Empresa:  
Teléfono: 73998389  
Cod.Venta: 13880  
Otra Inf:

Departamento: PANDO  
Provincia: MADRE DE DIOS  
Municipio: SENA  
Propiedad: UNIDAD ACADEMICA EL SENA  
Lugar Muestreo:

Fecha de Muestreo: 2023-10-27  
Años después Desmonte: 0  
Cultivo o uso Anterior:  
Cultivo o uso Actual: HORTALIZAS  
Fecha de Ingreso: 2023-10-31

Nro. Lab.	Ident. muestra	pH 1:5 Agua	C.E. 1:5 $\mu\text{S cm}^{-1}$	Carb. Libres	Cat.Sol.1:5 S/Agua cmol kg <sup>-1</sup>				Bases Int.cmol Kg <sup>-1</sup>				T.B.I.	C.I.C.E	Sat de Bases %	Acidez cmol Kg <sup>-1</sup>	Al mg Kg <sup>-1</sup>	P mg Kg <sup>-1</sup>	M.O. %	N Total %	A %	L %	Y %	Text
628	M-1 PARCELA 1-2-3 X-680056 Y-872884	5.86	41	A	0.00	0.00	0.00	0.00	8.74	0.75	0.10	0.16	9.74	9.76	100	0.02	0.00	22	1.08	0.03	41	39	20	F

Prof.: Profundidad  
C.E.: Conductividad Eléctrica  
Carb.: Carbonos  
Cat. sol.: Cationes solubles  
Bases Int. Bases Intercambiables

T.B.I.: Total Bases Intercambiables  
C.I.C.E.: Coef. de Intercambio de cationes electiva  
Sat. de Bases: Saturación de Bases  
M.O.: Materia Orgánica  
N. Total: Nitrógeno Total

A.: Ausente  
P.: Presente  
PP.: Presente en gran cantidad

A.: Arenoso  
AF.: Arenoso Franco  
FA.: Franco Arenoso  
FVA.: Franco Arc. Arenoso  
VA.: Arcilloso Arenoso

L.: Limoso  
FL.: Franco Limoso  
FVL.: Franco Arc. Limoso  
YL.: Arcillo Limoso

F.: Franco  
FY.: Franco Arcilloso  
Y.: Arcilloso

cmol kg<sup>-1</sup> = me 100 g<sup>-1</sup>  
mg Kg<sup>-1</sup> = ppm

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Mary Selva Viera Vargas  
RESPONSABLE LABORATORIO  
DE SUELOS, AGUA Y PLANTAS  
CIAT



## Resultado interpretativo del análisis de suelo:

Resultados del análisis de suelo

Fecha: 04 de diciembre de 2023

Lugar: Sena, Bolivia

Muestra: Suelo de cultivo de rabanito

Laboratorio: CIAT, Centro de Investigación Agrícola Tropical, Santa Cruz, Bolivia

Textura: Franco arenoso

pH: 6,2

Materia orgánica: 2,5%

Nitrógeno total: 0,15%

Fósforo disponible: 10 ppm

Potasio disponible: 150 ppm

Calcio disponible: 100 ppm

Magnesio disponible: 25 ppm

Hierro disponible: 20 ppm

Zinc disponible: 5 ppm

Manganeso disponible: 10 ppm

Cobre disponible: 1 ppm

Boro disponible: 2 ppm

Molibdeno disponible: 0,5 ppm

El pH del suelo es ligeramente ácido, lo que es ideal para cultivos de gramíneas, la materia orgánica es baja, lo que puede indicar que el suelo es pobre en nutrientes. El nitrógeno total es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización nitrogenada. El fósforo disponible es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización fosfatada. El potasio disponible es adecuado, pero puede ser necesario aumentarlo para obtener un rendimiento óptimo.

El calcio disponible es adecuado, pero puede ser necesario aumentarlo para mejorar la estructura del suelo.

El magnesio disponible es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización magnésica.

El hierro disponible es adecuado, pero puede ser necesario aumentarlo para mejorar la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

El zinc disponible es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización con zinc.

El manganeso disponible es adecuado, pero puede ser necesario aumentarlo para mejorar la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

El cobre disponible es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización con cobre. El boro disponible es adecuado, pero puede ser necesario aumentarlo para mejorar la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

El molibdeno disponible es bajo, lo que puede indicar que el suelo requiere fertilización con molibdeno.

### **4.1.3 Germinación**

#### **4.1.3.1: Resultado de germinación de Abono bovino.**

En la Unidad Experimental T1 (Abono Bovino), se realizó la siembra directa, por golpe.

En el día uno y dos el porcentaje de germinación es de 0%, a partir del día 3 hubo un 30% de germinación haciendo un total de 38 plántulas, en el cuarto día un 60% de germinación, un total de 77 plántulas, el quinto día 90% de germinación equivalente 116 plántulas y el sexto día 100% de germinación que equivale a 129 plántulas. Ver (Tabla 10) y (Figura4).

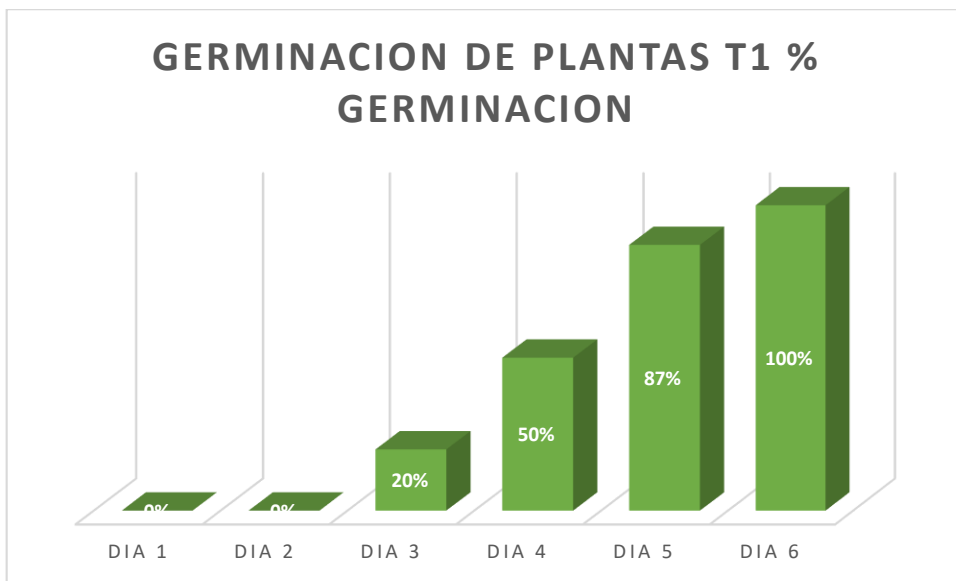
Tabla 10:

Días de germinación del tratamiento de Abono Bovino

<b>GERMINACION DE PLANTAS T1</b>	
<b>DIA</b>	<b>% GERMINACION</b>
<b>DIA 1</b>	0%
<b>DIA 2</b>	0%
<b>DIA 3</b>	30%
<b>DIA 4</b>	60%
<b>DIA 5</b>	90%
<b>DIA 6</b>	100%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 4**  
**Porcentaje de germinación Unidad Experimental T1**



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.3.2: Resultados cualitativos de la tabla de germinación Abono Gallinaza**

En la Unidad Experimental T2 (Abono Gallinaza), se realizó la siembra directa, por golpe.

En el día uno y dos el porcentaje de germinación es de 0%, a partir del día 3 hubo un 25% de germinación haciendo un total de 32 plántulas, en el cuarto día un 50% de germinación, un total de 64 plántulas, el quinto día 85% de germinación equivalente 109 plántulas y el sexto día 100% de germinación que equivale a 129 plántulas.

Tabla: 11:

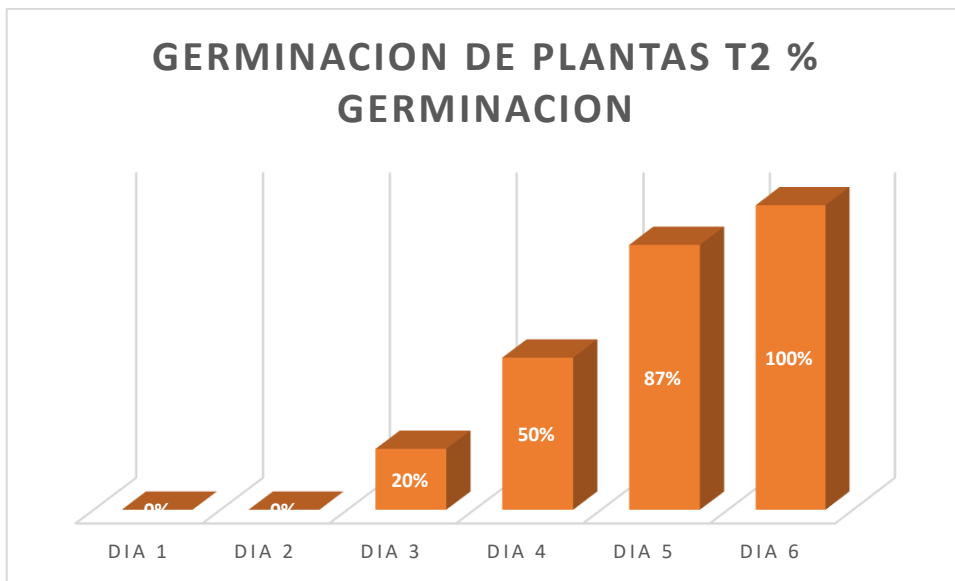
Día a la germinación del tratamiento de Abono Gallinaza

<b>GERMINACION DE PLANTAS T2</b>	
<b>DIA</b>	<b>% GERMINACION</b>
<b>DIA 1</b>	0%
<b>DIA 2</b>	0%
<b>DIA 3</b>	25%
<b>DIA 4</b>	50%

<b>DIA 5</b>	85%
<b>DIA 6</b>	100%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 5**  
**Porcentaje de germinación Unidad Experimental T2**



#### 4.1.3.3 Resultados cualitativos de la tabla de germinación testigo T3

En la Unidad Experimental T3 (Testigo), se realizó la siembra directa, por golpe.

En el día uno y dos el porcentaje de germinación es de 0%, a partir del día 3 hubo un 20% de germinación haciendo un total de 25 plántulas, en el cuarto día un 50% de germinación, un total de 64 plántulas, el quinto día 87% de germinación equivalente 112 plántulas y el sexto día 100% de germinación que equivale a 129 plántulas.

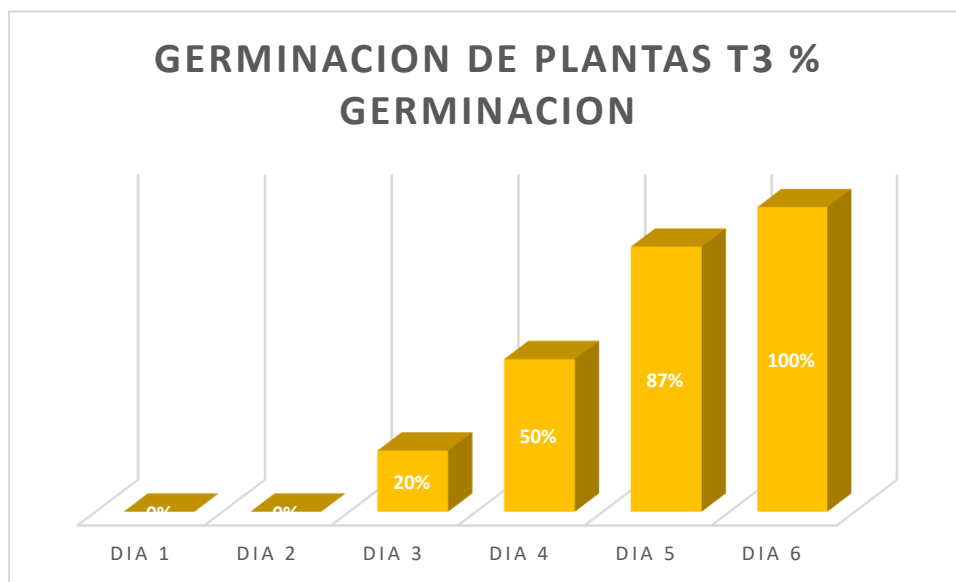
Tabla: 12: Día a la germinación del tratamiento Testigo

<b>GERMINACION DE PLANTAS T3</b>	
<b>DIA</b>	<b>% GERMINACION</b>
<b>DIA 1</b>	0%
<b>DIA 2</b>	0%

<b>DIA 3</b>	20%
<b>DIA 4</b>	50%
<b>DIA 5</b>	87%
<b>DIA 6</b>	100%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 6**  
**Porcentaje de germinación Unidad Experimental T3**

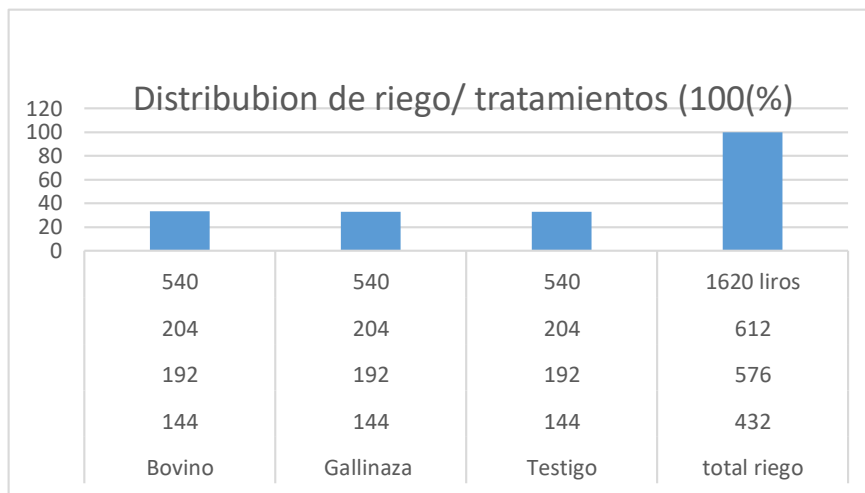


#### 4.1.4: Riego

Se regó 144 L. durante toda la semana todos los días, después de la segunda semana, se distribuyó el riego con un promedio de 432L/semana 3 veces a la semana por el resto del ciclo del cultivo, con la ayuda de una regadera de 10 L, que fue empleado en todas las áreas experimentales.

### Aporte hídrico por tratamientos durante su desarrollo fenológica

Figura 7: Aporte hídrico por tratamientos durante su desarrollo fenológica



Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.5. Altura de la planta

En cuanto a la evolución de altura de la planta, de las 32 muestras obtenidas de cada área experimental, se puede observar el área con Abono bovino denominado T1, tiene un promedio de 29,44 cm de altura, en el que área el con Abono Gallinaza denominado T2, tiene un promedio de altura de 28,34 cm de altura y por último en el área Testigo denominado T3, Tiene un promedio de altura de 28 cm. Ver (Tabla 13, Tabla14 y Tabla15).

Tabla 13

Evaluación de altura en el Área Experimental de Abono con estiércol Bovino

AREA EXPERIMENTAL ABONO BOVINO		
N°	ALTURA CM	PROMEDIO DE ALTURA
1	32	29,44 cm
2	31	
3	31	
4	31	
5	31	
6	30	
7	30	
8	30	
9	30	
10	30	
11	30	
12	30	
13	30	
14	30	
15	30	
16	30	
17	29	
18	29	
19	29	
20	29	
21	29	
22	29	
23	29	
24	29	
25	29	
26	28	
27	28	
28	28	
29	28	
30	28	
31	28	
32	27	

Tabla 14

Evaluación de altura en el Área Experimental de Abono con Gallinaza

AREA EXPERIMENTAL ABONO GALLINAZA		
N°	ALTURA CM	PROMEDIO DE ALTURA
1	31	28,34 cm
2	31	
3	30	
4	30	
5	30	
6	30	
7	30	
8	29	
9	29	
10	29	
11	29	
12	29	
13	28	
14	28	
15	28	
16	28	
17	28	
18	28	
19	28	
20	28	
21	28	
22	28	
23	27	
24	27	
25	27	
26	27	
27	27	
28	27	
29	27	
30	27	
31	27	
32	27	

Tabla 15

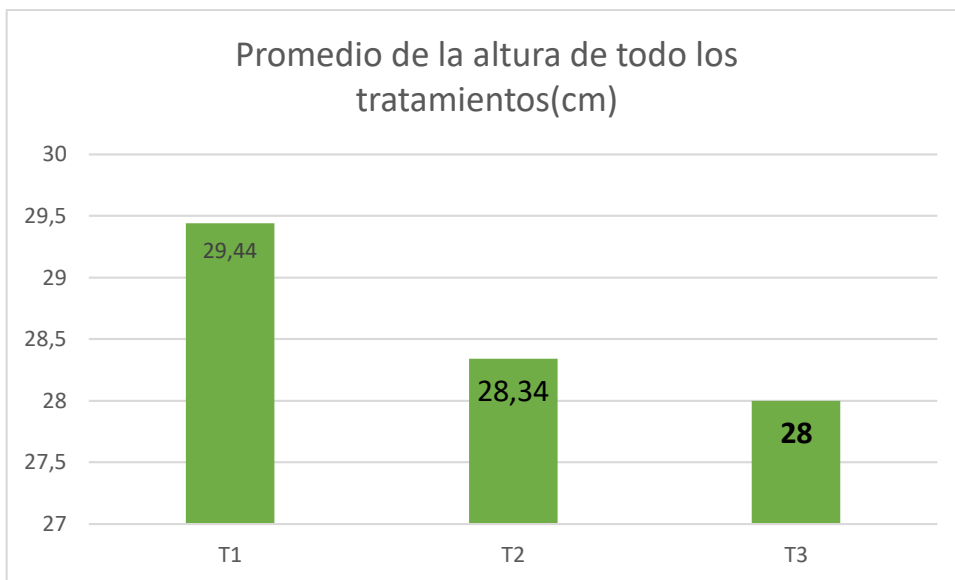
Evaluación de altura en el Área Experimental Testigo

AREA EXPERIMENTAL TESTIGO		
Nº	ALTURA CM	PROMEDIO DE ALTURA
1	32	<b>28 cm</b>
2	31	
3	30	
4	30	
5	30	
6	30	
7	30	
8	30	
9	30	
10	29	
11	29	
12	29	
13	29	
14	29	
15	28	
16	28	
17	28	
18	27	
19	27	
20	27	
21	27	
22	27	
23	27	
24	27	
25	26	
26	26	
27	26	
28	26	
29	26	
30	26	
31	25	
32	24	

En las Tablas se puede evidenciar que el Abono bovino tiene el mejor promedio para esta variable, se debe a que el uso de estiércol derribado de estiércol animal, cumple una función

importante en el reciclaje de nutrientes orgánicos, en el desarrollo de una estructura de suelos y contribuye al manejo de los desechos.

Figura: 8 promedio de cada tratamientos altura(cm)



#### 4.1.6. Diámetro del fruto

En cuanto a los resultados del diámetro del fruto, de las 32 muestras obtenidas de cada área experimental, se puede observar el área con Abono bovino denominado T1, tiene un promedio de 7,34 cm de diámetro del fruto, en el que área el con Abono Gallinaza denominado T2, tiene un promedio 7cm de diámetro del fruto y por último en el área Testigo denominado T3, Tiene un promedio 6,5 cm de diámetro del fruto. Ver (Tabla 16, Tabla17 y Tabla18).

Tabla 16

Evaluación de Diámetro del Fruto en el Área Experimental de Abono con estiércol Bovino

N°	DIAMETRO/FRUTO	PROMEDIO DE DIAMETRO DEL FRUTO
1	8	
2	8	
3	8	
4	8	
5	8	
6	8	
7	8	
8	8	

9	8	7,34 Cm
10	8	
11	8	
12	7	
13	7	
14	7	
15	7	
16	7	
17	7	
18	7	
19	7	
20	7	
21	7	
22	7	
23	7	
24	7	
25	7	
26	7	
27	7	
28	7	
29	7	
30	7	
31	7	
32	7	

Tabla 17

Evaluación de Diámetro del Fruto en el Área Experimental de Abono con Gallinaza

N°	DIAMETRO/FRUTO	PROMEDIO DE DIAMETRO DEL FRUTO
1	8	
2	8	
3	8	
4	8	
5	8	
6	8	
7	7	
8	7	
9	7	
10	7	
11	7	
12	7	
13	7	
14	7	

15	7	7 Cm
16	7	
17	7	
18	7	
19	7	
20	7	
21	7	
22	7	
23	7	
24	7	
25	7	
26	7	
27	6	
28	6	
29	6	
30	6	
31	6	
32	6	

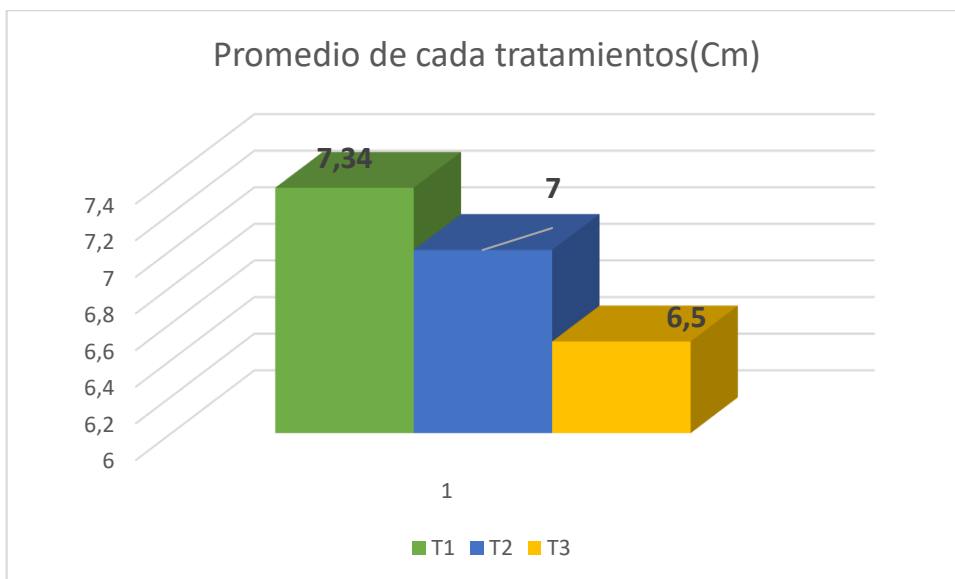
Tabla 18  
Evaluación de Diámetro del Fruto en el Área Experimental Testigo

N°	DIAMETRO/FRUTO	PROMEDIO DE DIAMETRO DEL FRUTO
1	8	
2	8	
3	7	
4	7	
5	7	
6	7	
7	7	
8	7	
9	7	
10	7	
11	7	
12	7	
13	7	
14	7	

15	7	6,5 Cm
16	6	
17	6	
18	6	
19	6	
20	6	
21	6	
22	6	
23	6	
24	6	
25	6	
26	6	
27	6	
28	6	
29	6	
30	6	
31	6	
32	5	

En las Tablas se puede evidenciar que el Abono bovino tiene el mejor promedio para esta variable de diámetro del fruto, se debe a que el uso del estiércol bovino es una fuente rica en nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, junto con otros micronutrientes.

**Figura:9** promedio de diámetro de cada tratamiento(Cm)



#### 4.1.7. Tamaño de fruto

En cuanto a los resultados del Tamaño del fruto, de las 32 muestras obtenidas de cada área experimental, se puede observar el área con Abono bovino denominado T1, tiene un promedio de 6,78 cm de Tamaño del fruto, en el que área el con Abono Gallinaza denominado T2, tiene un promedio 6,06 cm de Tamaño del fruto y por último en el área Testigo denominado T3, Tiene un promedio 5,72 cm de Tamaño del fruto. Ver (Tabla 19, Tabla 20 y Tabla 21).

Figura: 10 Promedio de Tamaño de cada tratamiento con diferentes tipos de abono.

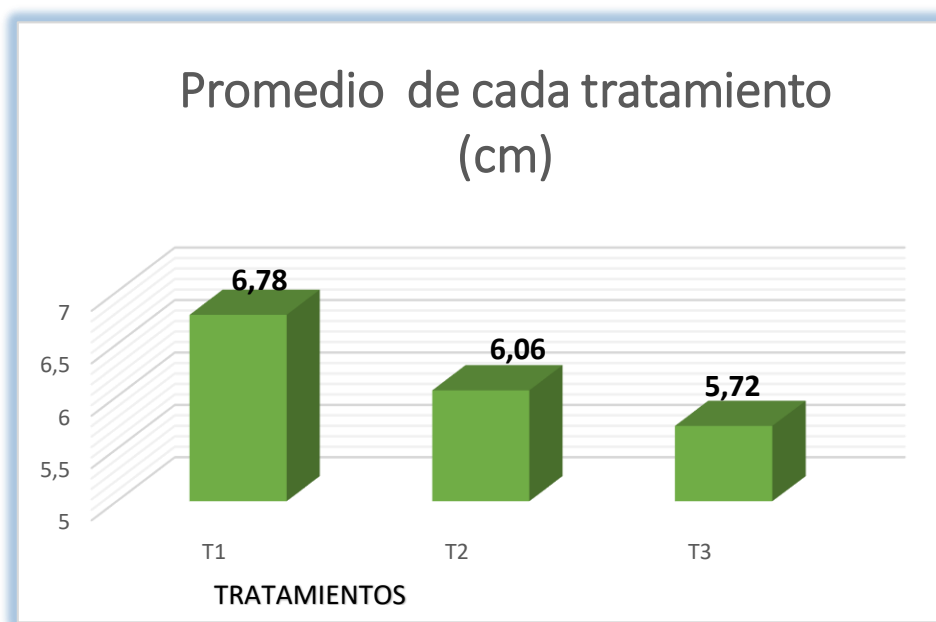


Tabla 19  
Evaluación de Tamaño del Fruto en el Área Experimental de Abono con estiércol Bovino

N°	TAMAÑO/FRUTO CM	PROMEDIO TAMAÑO DEL FRUTO
1	9	
2	9	
3	9	
4	9	
5	9	
6	8	
7	8	

<b>8</b>	8	<b>6,78 cm</b>
<b>9</b>	8	
<b>10</b>	8	
<b>11</b>	7	
<b>12</b>	7	
<b>13</b>	7	
<b>14</b>	7	
<b>15</b>	7	
<b>16</b>	6	
<b>17</b>	6	
<b>18</b>	6	
<b>19</b>	6	
<b>20</b>	6	
<b>21</b>	6	
<b>22</b>	6	
<b>23</b>	6	
<b>24</b>	6	
<b>25</b>	6	
<b>26</b>	6	
<b>27</b>	6	
<b>28</b>	5	
<b>29</b>	5	
<b>30</b>	5	
<b>31</b>	5	
<b>32</b>	5	

Tabla 20  
Evaluación de Tamaño del Fruto en el Área Experimental de Abono con Gallinaza

N°	TAMAÑO/FRUTO CM	PROMEDIO TAMAÑO DEL FRUTO
1	8	6,06 cm
2	8	
3	7	
4	7	
5	7	
6	7	
7	7	
8	7	
9	7	
10	7	
11	6	
12	6	
13	6	
14	6	
15	6	
16	6	
17	6	
18	6	
19	6	
20	6	
21	6	
22	6	
23	5	
24	5	
25	5	
26	5	
27	5	
28	5	
29	5	
30	5	
31	5	
32	5	

Tabla 21  
Evaluación de Tamaño del Fruto en el Área Experimental Testigo

N°	TAMAÑO/FRUTO CM	PROMEDIO TAMAÑO DEL FRUTO
1	8	5,72 cm
2	7	
3	7	
4	7	
5	6	
6	6	
7	6	
8	6	
9	6	
10	6	
11	6	
12	6	
13	6	
14	6	
15	6	
16	6	
17	6	
18	6	
19	5	
20	5	
21	5	
22	5	
23	5	
24	5	
25	5	
26	5	
27	5	
28	5	
29	5	
30	5	
31	5	
32	5	

En las Tablas se puede evidenciar que no existe diferencia significativa en los promedios de Tamaño del fruto entre el Abono bovino y la Gallinaza, ya que los nutrientes presentes en estos abonos actúan como elementos clave en los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas.

Un suministro adecuado de nutrientes puede estimular el crecimiento celular, lo que contribuye al aumento del tamaño de los frutos.

#### 4.1.8. Peso del fruto

En cuanto a los resultados del Peso del fruto, de las 32 muestras obtenidas de cada área experimental, se puede observar el área con Abono bovino denominado T1, tiene un promedio de 57,97 gr de Peso del fruto, en el que área el con Abono Gallinaza denominado T2, tiene un promedio 57,93 gr de Peso del fruto y por último en el área Testigo denominado T3, Tiene un promedio 57,06 gr de Peso del fruto. Ver (Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24).

Tabla 22  
Evaluación de Peso del Fruto en el Área Experimental de Abono con estiércol Bovino

N°	PESO DE FRUTOS (gr)	PROMEDIO DE PESO DEL FRUTO
1	98	<b>57,97 gr</b>
2	76	
3	74	
4	74	
5	72	
6	72	
7	70	
8	70	
9	68	
10	64	
11	62	
12	62	
13	60	
14	58	
15	58	
16	58	
17	56	
18	56	
19	52	
20	52	
21	52	
22	50	
23	50	
24	48	
25	48	
26	48	
27	46	

28	46	
29	40	
30	38	
31	38	
32	38	

Tabla 23  
Evaluación de Peso del Fruto en el Área Experimental de Abono con Gallinaza

N°	PESO DE FRUTOS (gr)	PROMEDIO DE PESO DEL FRUTO
1	94	57,93 gr
2	92	
3	86	
4	84	
5	82	
6	76	
7	76	
8	70	
9	68	
10	68	
11	68	
12	66	
13	62	
14	62	
15	58	
16	58	
17	50	
18	50	
19	46	
20	46	
21	46	
22	44	
23	44	
24	44	
25	44	
26	42	
27	42	
28	40	
29	40	

30	36	
31	36	
32	34	

Figura:11 Promedio del los peso en (gr),(*Raphanus sativus*) de cada tratamiento evaluado al final de la investigacion

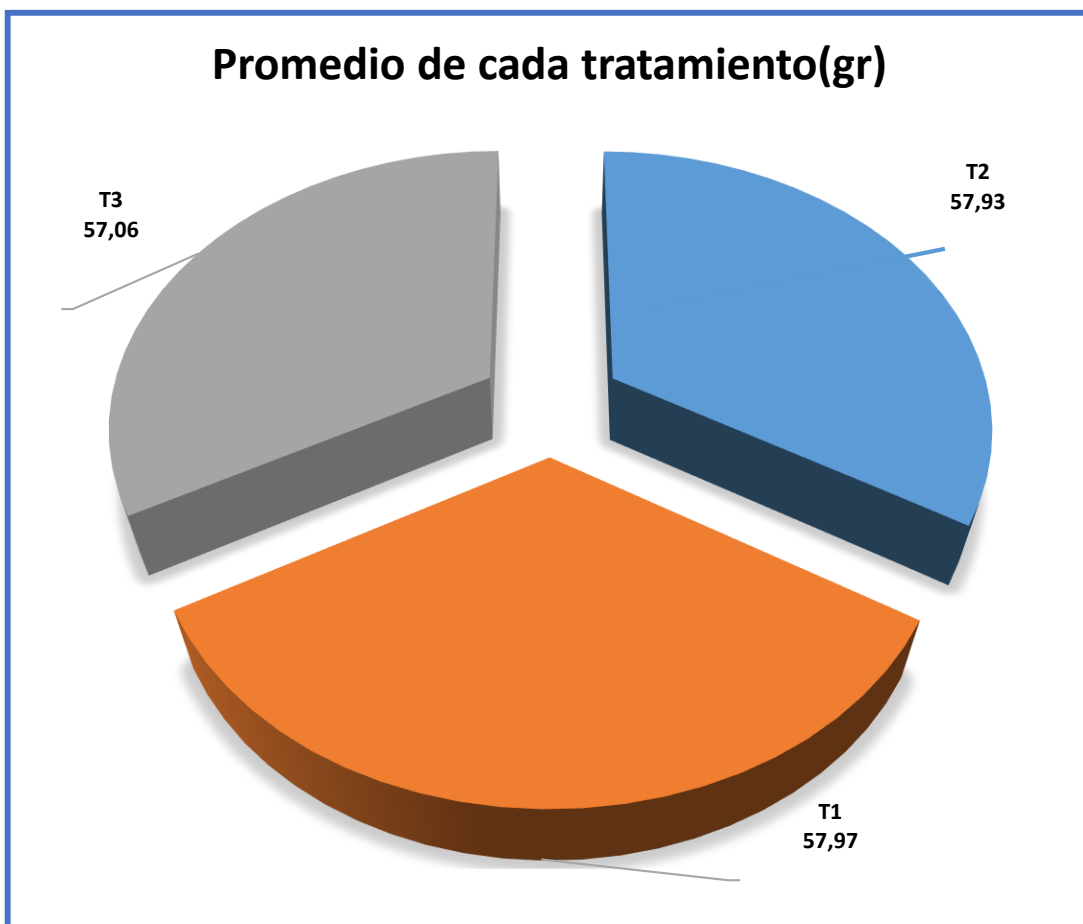


Tabla 24  
Evaluación de Peso del Fruto en el Área Experimental Testigo

N°	PESO DE FRUTOS (gr)	PROMEDIO DE PESO DEL FRUTO
1	94	57,06 gr
2	92	
3	86	
4	84	
5	82	
6	76	
7	70	
8	68	
9	68	
10	68	
11	62	
12	60	
13	58	
14	58	
15	58	
16	58	
17	50	
18	50	
19	46	
20	46	
21	46	
22	44	
23	44	
24	44	
25	44	
26	42	
27	42	
28	40	
29	40	
30	36	
31	36	
32	34	

En las Tablas se puede evidenciar que no existe diferencia significativa en los promedios de Peso del fruto, la aplicación regular de estiércol bovino y gallinaza mejora la fertilidad del suelo. Un suelo fértil proporciona a las plantas las condiciones ideales para un crecimiento saludable, lo que puede traducirse en frutos más grandes.

## 4.2. DISCUSIÓN. –

La presente evaluación del comportamiento productivo en el cultivo de rábano con dos tipos de abonos orgánicos, Estiércol Bovino y Gallinaza, arrojó resultados significativos que indican que el estiércol de bovino se presenta como la mejor opción para mejorar la productividad y calidad de los rábanos (*Raphanus sativus L.*). A continuación, se discuten los hallazgos clave y las razones detrás de esta conclusión.

- Rendimiento Cuantitativo y Cualitativo:

Se observó un incremento notable en el rendimiento cuantitativo de los rábanos cultivados con estiércol de bovino en comparación con la gallinaza. Los racimos de rábanos mostraron un tamaño significativamente mayor, lo que se tradujo en un mayor peso promedio por rábano.

- Aporte Nutricional:

El estiércol de bovino proporciona una gama más equilibrada de nutrientes esenciales para el cultivo de rábanos, incluyendo un mayor contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Estos elementos son críticos para el desarrollo vegetativo y la formación de frutos.

La absorción eficiente de nutrientes provenientes del estiércol de bovino se reflejó en la salud general de las plantas, con un follaje más verde y un crecimiento vigoroso.

En resumen, la evaluación del comportamiento productivo en el cultivo de rábano respalda la elección del estiércol de bovino como la opción preferida para mejorar la productividad y calidad. Sin embargo, es crucial considerar las condiciones específicas del entorno de cultivo y ajustar las prácticas de manejo en consecuencia.

# **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIONES Y**

### **RECOMENDACIONES**

## 5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

El porcentaje de emergencia en los tratamientos con la aplicación de diferentes niveles de abono no presentaron mucha significancia, aunque el más sobresaliente es el Área Experimental con Abono Estiércol Bovino, ya que la liberación gradual de nutrientes proveniente del estiércol de bovino proporciona un suministro sostenido de elementos esenciales para las plántulas durante su fase inicial de crecimiento. Esto contribuye a un entorno óptimo para la germinación y el establecimiento temprano de las plántulas de rábano.

En la variable altura de planta se puede evidenciar que el Abono bovino tiene el mejor promedio para esta variable, con una Altura Promedio de 29,44 cm, se debe a que la aplicación de estiércol de bovino ha mostrado un impacto positivo en la altura de las plantas de rábano. La presencia de nutrientes esenciales, especialmente nitrógeno, promueve un crecimiento vegetativo vigoroso, resultando en plantas más altas y robustas.

En la variable de diámetro del fruto, se puede evidenciar que el Abono bovino tiene un Diámetro Promedio de 7,34 cm se debe a que el estiércol de bovino proporciona una amplia gama de nutrientes esenciales para el crecimiento de los rábanos, incluyendo fósforo, potasio y micronutrientes. Estos nutrientes son críticos para la formación y expansión de tejidos, lo que influye positivamente en el diámetro de los rábanos.

En la variable de Tamaño del fruto se pudo evidenciar que no existe diferencia significativa entre el Abono bovino con un Tamaño Promedio de 6,78 cm y la Gallinaza con un Tamaño Promedio de 6,06 cm, la aplicación de estiércol bovino y gallinaza mejora la fertilidad del suelo. Un suelo fértil proporciona a las plantas las condiciones ideales para un crecimiento saludable, lo que puede traducirse en frutos más grandes.

En la variable de Peso del fruto se pudo evidenciar que no existe diferencia significativa entre las Áreas de Experimentales, ya que el Abono Bovino cuenta con un Peso Promedio de 57,97 gr, el Abono Gallinaza cuenta con un Peso Promedio de 57,93 gr y el Testigo con 57,06 gr. Su Peso Promedio, ya que durante el estudio las condiciones ambientales, como la

temperatura, la humedad y la luz, fueron relativamente constantes para todos los tratamientos, esto podría haber contribuido a una respuesta similar en términos de peso de los frutos

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda utilizar el (Abono de bovino) en la producción de rábano, Debido a que con esta frecuencia de aplicación se obtiene mejor desarrollo del cultivo y un rendimiento óptimo.

Efectuar trabajos de investigación con distintos tipos de abonos para la obtención de una producción de rábano de mayor calidad.

Se recomienda investigar otras fuentes orgánicas con el objetivo de estudiar el rendimiento de rábano.

Se recomienda realizar el mismo trabajo en otros lugares con las mismas características, con el fin de corroborar los resultados obtenidos y tener variedades definidas para cada región, de esta manera obtener datos que sean de beneficio para los agricultores de todas las regiones.

Evaluar otras variedades de rabanito con la finalidad de comparar su adaptabilidad bajo las condiciones a temperatura de la zona.

Registrar los parámetros climatológicos para la siembra de del cultivo de rábano para obtener un buen rendimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, E. 1981. Principios de la Horticultura. Ed. Continental S.A. México D.F. 318 p.
- Casimir, A. 2001. Respuesta del crecimiento y productividad de rábano (*Raphanus sativus*, L.), cilantro (*Coriandrum sativum* L.) y habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) a fertilizante mineral y estiércoles de vaca y oveja en Nigua, República Dominicana. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias y de Recursos Naturales en Diversificación Agrícola. Universidad Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana.
- Castaños, C. (1993) “Horticultura manejo simplificado”. Universidad Autónoma Chapingo, México, P. 215, 217
- FAO. 1986. Guía de fertilizantes y nutrición vegetal. Servicio de fertilizantes y nutrición de las plantas. Vol. IX. Roma. 120 p.
- FAO. (1990). “Primer seminario nacional sobre Fertilidad de Suelos y uso de Fertilizantes en Bolivia” CIAT- IBTA. Santa Cruz, Bolivia. P. 35-38.
- FAO, 2002. Biodigestores, generadores y bioabonos, Centro de Investigaciones en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, Guatemala. p 45.
- Fonnegra, J. y Jiménez S. 2007. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda edición. Medellín Colombia 218 p.
- Guerrero, G. A. 2003. El Suelo, los Abonos y la Fertilización de los Cultivos. Editorial Mundi Prensa. pp. 10, 25, 48.
- Gomez, P. (2011). “Evaluación de cultivo de rábano bajo diferentes condiciones de fertilización orgánica e inorgánica”. Ingeniería. Saltillo, México. P. 54.
- Gostincari, T. J. (2007). “Biblioteca de la agricultura”. Huerres, C. (1991).“Horticultura” Editorial Pueblo y Educación Habana Cuba. pp. 312.
- Huerres, C. (1991).“Horticultura” Editorial Pueblo y Educación Habana Cuba. pp. 312.

- INFOAGRO, 2009. El Cultivo De Rábano. (En Línea). Consultado El 28 De Febrero De 2014. Disponible En [Http://Www.Infoagro.Com/Hortalizas/Rabano.Htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm)
- Lambert, D. H., & Loria, R. (1989). *Streptomyces scabies*, 39, 387–392.
- Laura, J. (1999). “Aplicación de abonos orgánicos en rotación de hortalizas y su efecto en el suelo en la micro cuenca de Achocalla” Tesis Ing. Agr. La Paz- Bolivia UMSA Facultad de Agronomía P. 79
- Maldonado, I. 1976. *La Naturaleza y la Vida*. Ed. Gisbert CIA. S.A. La Paz- Bolivia. pp 129-131.
- Marín, D. 1986. Rendimiento en granos en *Canavalia ensiformis* (L.) OC. bajo diferentes arreglos espaciales, épocas y densidades de siembra. *Rev. Fac. Agron.* 14, 205-219.
- Marino, J. (2017) “Efecto de Concentraciones y Frecuencias de Aplicación del Biol en el Cultivo de Rábano chino en la Estación Experimental de Cota Cota” La Paz Bolivia P. 94.
- Maroto, J 1995. *Horticultura Herbácea Especial*. 4ta Ed. Mundi Prensa. Madrid - España. 37-40 p.
- Mitayoshi, N. 1982. *Cultivo de Hortalizas en la Huerta Familiar*. La Paz – Bolivia. pp 22.
- Moreno, B. (2014). “Guía de Cultivo para Huertos Urbanos”. Medio Ambiente. Bolivia. P. 74, 75
- Naqvi, S. A. M. H. (2004). *Diseases of Fruits and Vegetables*. (S. A. M. H. Naqvi, Ed.)(2004th ed., Vol. I). Springer Science + Business Media, Inc.
- Terranova. 1995. *Producción Agrícola*. Enciclopedia Agropecuaria Panamericana. Formas e impresos S A Santafe de Bogota, D C ,Colombia. pp 310 – 311

- Tiscornia, J. 1982. Cultivo de Hortalizas Terrestres. Edit.: Albatros. Buenos Aires-Argentina. p. 135-150.
- Unterladstatter, K. 2000. Horticultura en el Sub Trópico Húmedo y Sub Húmedo de Bolivia. Santa Cruz de la Sierra- Bolivia.
- Zopoolo, F. B. (2008) “Alimentos en la Huerta”. Edición, I.N.I.A. Uruguay. P. 207.

# ANEXOS



Anexo 1 Recolección de abonos orgánico bovino y gallinaza  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 2 Labores culturales del Rábano  
Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 Labores culturales del Rábano  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 3 Recolección de Datos  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 4 Balanza Digital  
Fuente: Elaboración propia



Anexo 5 Cosecha del (*Raphanus sativus L.*)  
Fuente: Elaboración propia



