



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE  
AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“FERTILIZACION ORGANICA Y SU RELACION CON LAS  
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO EN  
EL CULTIVO DE *Raphanus sativus* “Rábano” EN LA ZONA  
DE NINA RUMI - DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ANDRES CAPPELETTI ZARATE**

**ASESOR:**

**Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.**

**IQUITOS – PERÚ**

**2019**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 040-EFPA-FA-UNAP-2018**

En Iquitos, a los 02 días del mes de octubre del 2018, a horas 7 p.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, integrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| <b>ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.</b>             | <b>PRESIDENTE</b> |
| <b>ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.</b>       | <b>MIEMBRO</b>    |
| <b>ING. JULIO PINEDO JIMENEZ</b>                 | <b>MIEMBRO</b>    |
| <b>ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.</b> | <b>ASESOR</b>     |


Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **"FERTILIZACION ORGANICA Y SU RELACION CON LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE *Raphanus sativus* "Rabano" EN LA ZONA DE NINA RUMI – DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA"**; presentado por el Bach. **ANDRES CAPPELLETTI ZARATE**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A satisfaccion

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por unanimidad  
Siendo las 9:00 pm. se dio por terminado el acto Felicitando  
A la sustentante por su trabajo.

  
**ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**PRESIDENTE**

  
**ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**  
**MIEMBRO**

  
**ING. JULIO PINEDO JIMENEZ**  
**MIEMBRO**


  
**ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.**  
**ASESOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 02 de octubre del 2018, por el Jurado Ad-Hoc designado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRONOMO**



---

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
Presidente



---

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ**  
Miembro



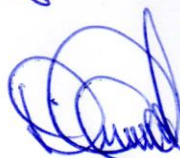
---

**Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**  
Miembro



---

**Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.**  
Asesor



---

**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.**  
Decano



## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fuerza para superar los obstáculos y encaminarme hacia el horizonte de la fe y el saber.

A mis padres que siempre me apoyaron y se preocuparon por el bienestar y el futuro de su hijo, motivándome en todo momento con sus consejos y enseñándome los valores y principios.

A mi hermano, tía Judith y sobrinos por alegrarme el corazón y por el constante apoyo moral que me brindaron en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme su protección en cada paso dado.

A la universidad Nacional de la Amazonia Peruana-Facultad de Agronomía, por ser mi alma mater.

Al Ing. Jorge Enrique Bardales Manrique actual Docente de la Facultad de Agronomía, por su asesoramiento en todo el transcurso del proyecto de investigación.

Al Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllon, quien brindo el apoyo como co-asesor del presente trabajo de tesis.

Y en general un cordial agradecimiento a todo personal administrativo y docentes que intervinieron en la preparación y formación tanto personal y profesional en el transcurso de mi estancia en majestuosa Universidad.

## INDICE

	Pág.
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	12
1.1. PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	12
a) El problema.....	12
b) Hipótesis .....	12
c) Identificación de las variables .....	13
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
a) Objetivo general .....	13
b) Objetivos específicos.....	13
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	14
a) Justificación .....	14
b) Importancia .....	14
<b>CAPITULO II: METODOLOGÍA</b> .....	15
2.1. MATERIALES .....	15
a) Ubicación del área experimental.....	15
b) Ecología.....	15
c) Condiciones climáticas.....	16
2.2. MÉTODOS .....	16
a) Características del experimento.....	16
b) Estadísticas .....	17
c) Tratamientos en estudio.....	17
d) Diseño experimental.....	18
e) Análisis de varianza.....	18
f) Conducción del Experimento .....	18
<b>CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	22
3.1. MARCO TEÓRICO .....	22
a) Generalidades .....	22
b) Abonos Orgánicos .....	23
3.2. MARCO CONCEPTUAL .....	29

<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS</b> .....	34
4.1. ALTURA DE PLANTA .....	34
4.2. NUMERO DE HOJAS .....	37
4.3. LONGITUD DE RAIZ (cm) .....	39
4.4. DIAMETRO DE RAIZ TUBEROSA (cm) .....	41
4.5. PESO TOTAL DE PLANTA (gr).....	43
4.6. PESO TOTAL DE RAIZ TUBEROSA (g).....	45
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	47
5.1. CONCLUSIONES.....	47
5.2. RECOMENDACIONES .....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b> .....	48
<b>ANEXOS</b> .....	50

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Título	Pág.
1:	Tratamientos en estudio .....	17
2:	Análisis de varianza .....	18
3:	Análisis de variancia de la altura de la planta (cm) en el cultivo de <i>Raphanus sativus</i> . "rábano".....	34
4:	Prueba de Duncan de la altura de la planta (cm).....	35
5:	Análisis de variancia del número de hojas .....	37
6:	Prueba de Duncan del número de hojas .....	37
7:	Análisis de variancia de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	39
8:	Prueba de Duncan de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	39
9:	Análisis del diámetro de la raíz tuberosa (cm) del cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	41
10:	Prueba de Duncan del diámetro de la raíz tuberosa (cm) del cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano" .....	41
11:	Análisis del peso total de planta (gr) en el cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano" .....	43
12:	Prueba de Duncan del peso total de planta (g) en el cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	43
13:	Análisis del peso total de raíz tuberosa (g) en el cultivo de <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	45
14:	Prueba de Duncan del peso total de raíz tuberosa (g) en <i>Raphanus sativus</i> L. "rábano".....	46

## ÍNDICES DE ANEXOS

Anexo N°	Título	Pág.
1:	Croquis del experimento .....	51
2:	Análisis Físico y Químico del Suelo.....	52



## RESUMEN

La investigación se desarrolló en un terreno aledaño al Proyecto Búfalos de propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, margen derecha de la carretera Nina Rumi-LLanchama, a una hora de la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto con el objetivo de determinar si los abonos orgánicos tienen efecto sobre las características agronómicas y rendimiento en el cultivo de *Raphanus sativus L.* "Rábano".

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos y cuatro bloques (repeticiones) en el siguiente orden: T<sub>1</sub> Gallinaza, T<sub>2</sub> Mantillo+gallinaza, T<sub>3</sub> Aserrín+gallinaza y T<sub>4</sub> Aserrín+mantillo+gallinaza.

Se concluye que el Tratamiento T<sub>4</sub> (Aserrín+Mantillo+ Gallinaza) fue el de mejor promedio peso de raíz y peso total de planta y el de mejor promedio sobre las características agronómicas. Con relación a los abonos orgánicos utilizados, sus efectos no tuvieron diferencia estadística significativa sobre las características agronómicas ni sobre los indicadores del rendimiento.

**Palabras clave:** Fertilización orgánica, características agronómicas, rendimiento, cultivo.

## **ABSTRACT**

The research was carried out in an area adjacent to the Buffalo Project owned by the Faculty of Agronomy of the National University of the Peruvian Amazon, on the right bank of the Nina Rumi-LLanchama highway, one hour from the city of Iquitos, province of Maynas, Loreto region with the objective of determining if organic fertilizers have an effect on the agronomic characteristics and yield in the cultivation of *Raphanus sativus* L. "Rábano".

The design of Complete Blocks at Random was used with four treatments and four blocks (repetitions) in the following order: T1 Gallinaza, T2 Mulch + manure, T3 Sawdust + chicken manure and T4 Sawdust + mulch + chicken manure.

It is concluded that the T4 Treatment (Aserrin + Mulch + Gallinaza) was the best average root weight and total plant weight and the best average on the agronomic characteristics. Regarding the organic fertilizers used, their effects did not have a significant statistical difference on the agronomic characteristics or on the performance indicators.

**Keywords:** Organic fertilization, agronomic characteristics, yield, crop.

## INTRODUCCIÓN

El abonamiento orgánico, se viene constituyendo en los últimos tiempos una práctica obligatoria en toda explotación agrícola, fundamentalmente en la olerícola. Los Mercados de consumo, regional, nacional e internacional exigen que los productos olerícolas obtenidas en el campo sean de mucha calidad, con casi nula utilización de agroquímicos que atentarían contra el ambiente por su alto poder tóxico y residual que pondría en riesgo la salud del consumidor. El *Raphanus sativus* “rábano” es una especie de mucha demanda en nuestra zona por lo que su producción tiene relación directa con el abonamiento orgánico porque su uso está enmarcado en productos orgánicos combinados como la gallinaza, mantillo y el aserrín descompuesto; estos materiales son de fácil adquisición por parte del productor y también el manipuleo de la misma es muy sencilla, garantizando así buena respuesta que pueden alcanzar las plantas por el tenor nutritivo de cada uno de estos insumos, traduciendo de manera óptima la producción y la productividad de las plantas en función a los tratamientos aplicados a cada unidad experimental. Nuestra propuesta planteada, se enmarca, en que forma los abonos orgánicos influyen sobre las características agronómicas y rendimiento en el cultivo de *Raphanus sativus* en la zona de Nina Rumi.

# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE**

#### **a) El problema**

Las investigaciones realizadas a la fecha sobre el tema del abonamiento orgánico en la zona de la Amazonía peruana, sigue propiciando más problemas de investigación a tal punto que se asume investigar nuevas alternativas que ponen a prueba nuevos insumos orgánicos que pueden ser importantes para que la producción y la productividad sean de calidad; conociendo la realidad actual donde la tendencia se orienta a que la alimentación de las plantas sea puramente orgánica. Bajo esta condición, el cultivo del *Raphanus sativus* no es ajena a esta realidad por lo que proponemos evaluar abonos orgánicos y su influencia sobre las características agronómicas y el rendimiento por unidad de área de esta hortaliza.

#### **b) Hipótesis**

Los abonos orgánicos influirán sobre las características agronómicas y el rendimiento en el cultivo de *Raphanus sativus*. “rábano “en la Zona de Nina Rumi, distrito de San Juan.

### c) Identificación de las variables

Este ensayo está bajo la condición de la relación causa- efecto, por lo que se identificaron una variable independiente con sus indicadores pertinentes y dos variables dependientes también con sus respectivos indicadores correspondientes y que se indican en el siguiente cuadro:

VARIABLES	INDICADORES
<u><b>Independiente</b></u> X: Abonos orgánicos	X <sub>1</sub> : gallinaza X <sub>2</sub> : mantillo+gallinaza X <sub>3</sub> : aserrín descompuesto+gallinaza. X <sub>4</sub> :aserrín+mantillo+gallinaza.
<u><b>Dependiente</b></u> Y <sub>1</sub> Características agronómicas.	Y <sub>11</sub> altura planta (cm). Y <sub>12</sub> nro. de hojas. Y <sub>13</sub> longitud raíz tuberosa. Y <sub>14</sub> Perímetro raíz tuberosa
Y <sub>2</sub> Rendimiento	Y <sub>21</sub> Peso total de planta (g) Y <sub>22</sub> Peso total raíz tuberosa (g). Y <sub>23</sub> Rendimiento (t/6000m <sup>2</sup> )

## 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### a) Objetivo general

Determinar si los abonos orgánicos tienen efecto sobre las características agronómicas y rendimiento en el cultivo de *Raphanus sativus* L. "Rábano"

### b) Objetivo específico

Determinar si por lo menos uno de los abonos orgánicos tiene efecto sobre las características agronómicas y el rendimiento en el cultivo de *Raphanus sativus* L. "Rábano".

### **1.3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA**

#### **a) Justificación**

El abonamiento orgánico, siempre será una práctica importante en el manejo de los cultivos, más aún en las hortalizas. Por esta razón al no encontrar información de nuevos abonos orgánicos donde se proponga la utilización de nuevos insumos y la combinación con los abonos orgánicos conocidos como la gallinaza, etc. Que estas alternativas sean sometidas a prueba en los nuevos ensayos planteados es por esta razón que nuestra propuesta de investigación está plenamente justificada su ejecución.

#### **b) Importancia**

Toda investigación busca la verdad relativa a tal punto de lograr la información suficiente para garantizar la solución de un problema de investigación. Por estas razones este trabajo su pretensión es contribuir más al conocimiento de la agronomía del cultivo del *Raphanus sativus* L. "rábano" y de esta manera ver cómo se puede seguir logrando más información sobre esta hortaliza. En todo lo expresado se hace manifiesta la importancia de este estudio.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA**

#### **2.1. MATERIALES**

##### **a) Ubicación del campo experimental**

El presente experimento se realizó en un terreno aledaño al Proyecto Búfalos de propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana ubicada en la margen derecha de la carretera Nina Rumi-LLanchama, a una hora de la ciudad de Iquitos, Provincia de Maynas, Región Loreto el terreno adopta el siguiente centroide:

Este : 678176  
Norte : 9574450  
Unidad : UTM  
Fuente : COFOPRI

##### **b) Ecología**

El lugar donde ejecutó el trabajo de investigación corresponde a un Bosque Húmedo Tropical tal como lo clasifica la ONERN (1991) con temperatura promedio igual a los 26°C, precipitaciones de rangos de 2000 a 3000 m. por año.

### c) Condiciones climáticas

El terreno donde se ejecutó el experimento corresponde a un suelo de altura del orden inceptisol, textura arcillo-arenosa, moderadamente plana, pH ligeramente ácido, porque estuvo recubierta de vegetación arbustiva- Herbácea, los análisis físicos y químicos se indican en el anexo N° 1 informaciones que se obtuvo del laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

## 2.2. METODOS

### a) Características del experimento

#### a.1. De las parcelas:

- N° de Parcelas	:	16
- Largo de Parcela	:	5 m.
- Ancho de Parcela	:	1 m.
- Área de Parcela	:	5 m <sup>2</sup>
- Área de Parcela Neta	:	2.25 m <sup>2</sup>

#### a.2. De los bloques:

- N° de bloques	:	4
- Largo de bloque	:	6.50 m.
- Ancho de bloque	:	5.00 m.
- Separación	:	0.50 m.
- Área de bloque	:	32.50 m.



**a.4. Del cultivo:**

- N° de plantas/parcela : 40
- Distancia entre plantas : 0.25 m.
- Distancia entre hileras : 0.25 m.
- N° de plantas/parcela neta : 36

**a.5. Del experimento:**

- Largo : 22.50 m.
- Ancho del experimento : 6.50 m.
- Área del Experimento : 146.25 m<sup>2</sup>

**b) Estadísticas****b.1. Factor en estudio:**

El factor en estudio lo constituyen los abonos orgánicos utilizados sobre el cultivo de *Raphanus sativus* "Rábano "variedad.

**c) Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 1: Tratamientos en estudio.**

Orden	Clave	Descripción
1	T <sub>1</sub>	Gallinaza
2	T <sub>2</sub>	Mantillo+gallinaza
3	T <sub>3</sub>	Aserrin+gallinaza
4	T <sub>4</sub>	Aserrin+mantillo+gallinaza

**d) Diseño experimental**

Para efecto de la evaluación de los datos se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos y cuatro bloques (repeticiones).

**e) Análisis de varianza**

Los resultados obtenidos en el experimento. Fueron analizados con las fuentes de variabilidad que se indican en el siguiente análisis de varianza que se consigna en el cuadro:

**Cuadro N° 2: Análisis de varianza.**

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
BLOQUES	$r-1=4-1 = 3$
TRATAMIENTOS	$t-1=4-1 = 3$
ERROR	$(t-1)(r-1) = 9$
TOTAL	$(rxt)-1 = 15$

**f) Conducción del Experimento****1) Preparación del terreno**

Esta actividad se inició con una limpieza profunda del terreno cuyo perfil era plano, donde se eliminó malezas herbáceas, arbustivas con herramientas de corte, con la finalidad de darle condiciones propicias al suelo. Es en esta fase donde se delimitaron las unidades experimentales donde se instalaron los tratamientos correspondientes.

## **2) Roturación del terreno**

Esta labor se realizó también utilizando herramientas de corte como: palas, azadones, rastrillos etc. Con el propósito de romper el su suelo y darle condiciones apropiadas al suelo.

## **3) Parcelación**

La parcelación consistió en asignar estrictamente la unidad experimental en función a los tratamientos, considerando las dimensiones de las parcelas que fueron en total de 16 con área igual a 5m<sup>2</sup>.

## **4) Abonamiento**

Esta labor se realizó al momento de la preparación de las camas, aplicando en dosis uniforme el abono orgánico en dosis uniforme de 5 Kg por metro cuadrado.

## **5) Siembra**

La siembra se realizó en forma directa, en campo definitivo, colocando 3 semillas por golpe para luego en el raleo dejar una sola planta.

## **6) Labores culturales**

### **a. Riego.**

Esta labor se realizó a discreción, según la necesidad del cultivo.

### **b. Deshierbes.**

Esta labor se realizó utilizando herramientas de corte y estuvo en función de las necesidades del cultivo.

**c. Aporque.**

Esta labor consistió en reunir tierra al pie de la planta con la finalidad de lograr un mejor rendimiento de las raíces en el suelo.

**d. Control Fitosanitario.**

Esta labor se realizó según la necesidad del cultivo.

**7) Cosecha**

Esta labor se realizó a los 40 días después de la siembra, cuando la raíz tuberosa mostró signos de maduración.

**8) Observaciones a realizadas.**

**a. Altura de planta (cm).**

Este dato se obtuvo midiendo la longitud de la planta desde el pie hasta el ápice utilizando una wincha y registrándole en la unidad centímetros.

**b. Número de Hojas.**

Este dato, se obtuvo luego de haber realizado el conteo de las hojas de las plantas sometidas a evaluación, los datos registrados en la libreta de campo, para luego los promedios colocarlo en la matriz de doble entrada.

**c. Longitud de la Raíz tuberosa.**

Esta observación, se obtuvo midiendo la longitud de la raíz tuberosa, con la utilización de una wincha, estos datos fueron registrados en la libreta de apunte para luego ser analizados estadísticamente.

**d. Diámetro de la Raíz tuberosa.**

Este dato se obtuvo midiendo el contorno de la raíz tuberosa

**e. Peso total de planta.**

Este dato se obtuvo pesando íntegramente la planta, utilizando una balanza graduada expresando en gramos.

**f. Peso total de la raíz tuberosa.**

Este dato se obtuvo, asumiendo el peso de la raíz tuberosa por unidad experimental, utilizando una balanza graduada expresando en gramos.

## CAPITULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. MARCO TEÓRICO

##### a) Generalidades

<http://infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>. Menciona que el *Raphanus sativus* tiene la siguiente taxonomía:

- **Familia:** *Cruciferae*.
- **Nombre científico:** *Raphanus sativus* L. “grimson gigante”
- **Planta:** anual o bienal.
- **Sistema radicular:** raíz gruesa, carnosa, muy variable en cuanto a la forma y al tamaño, de piel roja, rosada, blanca, pardo-oscura o manchada de diversos colores.
- **Tallo:** breve antes de la floración, con una roseta de hojas. Posteriormente, cuando florece la planta, se alarga alcanzando una altura de 0,50 a 1 m, de color glauco y algo pubescente.
- **Hojas:** basales, pecioladas, glabras o con unos pocos pelos hirsutos, de lámina lobulada o pinnatipartida, con 1-3 pares de segmentos laterales de borde irregularmente dentado; el segmento terminal es orbicular y más grande que los laterales; hojas caulinas escasas, pequeñas, oblongas, glaucas, algo pubescentes, menos lobuladas y dentadas que las basales.
- **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. **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.

## **b) Abonos Orgánicos**

**Fassbender (1987)**, menciona que abono, es cualquier sustancia orgánica e Inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas en proceso de marchitamiento en este. Ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclados con los desechos de la agricultura como el forraje o el guano formado por los excrementos de las aves. La definición de abono según el reglamento de abonos de la Unión Europea es “material cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas”. La acción consistente en aportar un abono se llama fertilización. Los abonos, junto a las enmiendas, forman parte de los productos fertilizantes.

Los abonos han sido utilizados desde el tiempo de la antigüedad, cuando se añadían al suelo de manera empírica, los fosfatos de los huesos (calcinados o no), el nitrógeno de las deyecciones animales y humanas o el potasio de las cenizas.

### **Papel del abono orgánico**

Para cumplir el proceso de su vida vegetativa, las plantas tienen necesidad de agua, de más de veinte elementos nutritivos que

encuentran bajo la forma de mineral en el suelo, de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) aportado por el aire y de energía necesaria para la síntesis de clorofílica.

Los abonos aportan: elementos de base, nitrógeno, fósforo, potasio. Se habla de abonos de tipo NPK si los tres están asociados juntos, sino se habla igualmente de N, NP, NK, PK, elementos secundarios, calcio, azufre, magnesio, oligoelementos tales como hierro, manganeso, molibdeno, cobre, boro, zinc, cloro, sodio, cobalto, vanadio y el silicio. Estos elementos secundarios se encuentran habitualmente en cantidad suficiente en el suelo y son añadidos únicamente en caso de carencia.

Las plantas tienen necesidad de cantidades relativamente importantes de los elementos de base. El nitrógeno, el fósforo y el potasio son pues los elementos que es preciso añadir más corrientemente al suelo.

El nitrógeno contribuye al desarrollo vegetativo de todas las partes aéreas de la planta. Es muy necesario en primavera al comienzo de la vegetación, pero es necesario distribuirlo sin exceso, pues iría en detrimento del desarrollo de las flores, de los frutos o de los bulbos.

El fósforo refuerza la resistencia de las plantas y contribuye al desarrollo radicular; el fósforo se encuentra en el polvo de huesos.

El potasio contribuye a favorecer la floración y el desarrollo de los frutos. El potasio se encuentra en la ceniza de madera.

El NPK, constituyen la base de la mayor parte de los abonos vendidos en nuestros días. El nitrógeno es el más importante entre ellos y el más controvertido dada la fuerte solubilidad en el agua de los nitratos.



Asimismo, menciona, que los abonos orgánicos son generalmente de origen Animal o vegetal; los primeros son típicamente desechos industriales, tales como desechos de matadero (sangre desecada, cuerno tostado), desechos de pescado, lodos de depuración de aguas. Son interesantes por su aporte de nitrógeno, de descomposición relativamente lenta, y por su acción favorecedora de la multiplicación rápida de la microflora del suelo, pero enriquecen poco el suelo de humus estable.

Los segundos pueden ser desechos vegetales (residuos verdes), compostados o no. Su composición química depende del vegetal del que procede y del momento de desarrollo de éste. Además de sustancia orgánica, contiene gran cantidad de elementos como nitrógeno, fósforo, y calcio, así como un alto porcentaje de oligoelementos. También puede utilizarse el purín, pero su preparación adecuada es costosa.

El principio de los abonos verdes retoma la práctica ancestral que consiste en enterrar las malas hierbas. Se realiza sobre un cultivo intercalado, que es enterrado en el mismo lugar. Cuando se trata de leguminosas tales como la alfalfa o el trébol, se obtiene además un enriquecimiento del suelo en nitrógeno asimilable pues su sistema radicular asocia a las bacterias del tipo rhizobium, capaces de fijar el nitrógeno atmosférico. Para hacer esta técnica más eficaz, se siembran las semillas con la bacteria. También manifiesta que, generalmente los abonos son incorporados al suelo, pero pueden ser también aportados por el agua de riego.

**Soil Improvement Commite (1995)**, señala que, por lo general el termino abono orgánico se aplica a compuestos de origen animal, tales como desechos de establos, y corrales que incluyen excretas de animales y paja u otra clase de residuos.

**HOLLE Y MONTES (1982)**, mencionan que los suelos de bajo contenido de materia orgánica se pueden modificar por incorporación de estiércoles, al que definen como abonos compuestos que proveen ciertas cantidades de nitrógeno, fosforo y potasio.

**Edmond (1967)**, menciona que la materia orgánica del suelo se deriva de restos de planta y animales muertos y de los organismos minerales del suelo. Así los compuestos orgánicos son aquellos que fueron parte de los tejidos vivos, los carbohidratos y sustancias afines, los lípidos y proteínas y tienen la propiedad de oxidarse hasta el final y convertirse en humus.

**BUCKMAN y BRADY (1966)**, mencionan que durante el proceso de descomposición de la materia orgánica se forman ácidos orgánicos e inorgánicos, los que ejercen influencia sobre la acidez de los suelos. Precisan que los ácidos sulfúricos y nítricos se forman por el proceso de degradación orgánica, debido a la acción microbiana sobre ciertos fertilizantes como el sulfuro y el sulfato de amonio.

**BARREIRA (1978)**, manifiesta que una planta, en el curso de su desarrollo, consume cierta cantidad de determinados elementos que varían según la especie y que deben ser restituidos en forma de abonos, de acuerdo con la naturaleza del suelo y las necesidades del cultivo.

Considera los abonos orgánicos como enmiendas, por ser correctores de las propiedades físicas y aportar cantidades considerables de elementos nutritivos produciendo cambios químicos-biológicos en el suelo

**THOMPSON (1966)**, sostiene que una tonelada de estiércol contiene tanto nitrógeno, fósforo, potasio, como un saco de fertilizantes de 0-5-10. Además, menciona que los estiércoles aportan otros nutrientes, como calcio, azufre y varios macronutrientes como calcio, azufre y varios micronutrientes, además de proporcionar una bonificación en forma de materia orgánica agregada al suelo.

**HAFEZ (1973)**, manifiesta que el estiércol de animales domésticos aumenta la agregación de las partículas del suelo y reduce su densidad aparente.

**JACOB (1966)**, menciona que el contenido de nutrientes del estiércol suele fluctuar ampliamente según sea el tipo de animal de procedencia, el forraje que recibe y mantenimiento que se lo brinde.

**RIGAU (1965)** indica asimismo que el estiércol formado por el excremento de ganado vacuno es el más importante de los abonos orgánicos, ya que todas las sustancias orgánicas del estiércol se transforman en humus y esto hace favorable las propiedades físicas del suelo y lo hace blando e higroscópico.

**Gómez P. L (2011)**, manifiesta que los abonos orgánicos contribuyeron a incrementar las variables: peso total de la planta, peso de la hoja, altura de la hoja, peso del fruto comercial, diámetro ecuatorial del fruto, diámetro

por del fruto, peso de raíz. El mejor tratamiento fue la lombricomposta de cabra y borrego.

**FAO (1979)**, En estudios realizados en países asiáticos reportan que el estiércol de vacunos es un buen abono, siendo usado directamente en zonas de cultivo intensivo y de cultivos hortícolas. Además, incrementa el rendimiento del cultivo y mejora la estructura del suelo. En el laboratorio se determinó que el estiércol reduce la concentración de iones de Al y Fe en la solución suelo, debido a la quelación de estos compuestos.

**CUBAS (1977)**, considera que el estiércol de vacuno es un abono muy importante y que su uso puede afrontar con éxito en la selva.

**CARBAJAL**. Trabajando en densidad de siembra del rabanito, bajo dosis uniforme de ceniza de madera y gallinaza, obtuvo los más altos rendimientos de peso de raíz (8.69, 7.95, 6.61 y 7.15 Kg/ parcela de 2m<sup>2</sup>) con distanciamiento de 10x15, 5x5, 15x5 y 5x10 cm. En general los diámetros fueron menores a medida que los distanciamientos se acortan.

**TISDALE Y NELSON (1985)**, mencionan que el contenido de nutrientes que aporta el estiércol varía entre los animales y sus alimentos hay una tres cuartas partes del nitrógeno, unas cuatro quintas partes del fosforo, unas nueve décimas partes del potasio y la mitad de materia orgánica que ayudaría a mantener el suelo en su mayor rendimiento a incrementar la entrada de agua y aumentar el desprendimiento de anhídrido carbónico.

**PINCHI (1989)**, quien determinó niveles de gallinaza en el rendimiento del rábano, afirma que los rendimientos del peso promedio individual de

la raíz están en relación directa a los niveles de gallinaza aplicados. Corresponde al mayor peso, en orden ascendente, el tratamiento con 5kg de gallinaza/m<sup>2</sup> (dosis optima) con promedio de peso de raíz de 22.62 g.

**MURRIETA (1991)**, manifiesta que los rendimientos en peso promedio individual de la raíz del rábano están en relación directa a los niveles de humus aplicado.

### 3.2. MARCO CONCEPTUAL

Es el acto de agregar al suelo materiales externos para aumentar el contenido de nutrientes. Debido a que las plantas extraen minerales del suelo para su nutrición, el suelo se va agotando y necesita reponer los minerales que son extraídos.

- **Abonamiento**

Desde el punto de vista agronómico, es el suministro de sustancias sean orgánicas e inorgánicas que la planta la toma como alimento aprovechando los principios nutritivos que fundamentalmente la toma del suelo.

- **Características Agronómicas**

Son aquellas características naturales que tienen cada una de las especies de las plantas cultivadas que hacen y tengan la propiedad de diferenciarse unos con otros según su naturaleza.

- **Abonamiento Orgánico**

Viene a ser el suministro de productos absolutamente orgánicos al suelo con la finalidad de alimentar a las plantas cultivadas.

- **Abono**

Es una sustancia que puede ser inorgánica u orgánica y que se utiliza para incrementar la calidad del suelo y brindar nutrientes a los cultivos y las plantaciones.

- **Olericultura**

Es una parte de la horticultura que se dedica solo al estudio del cultivo de hortalizas y verduras a campo o bajo cubierta.

- **Materia orgánica**

Es el producto de la descomposición química de las excreciones de animales y microorganismos, de residuos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte. En general la materia orgánica se clasifica en compuestos húmicos y no húmicos.

- **Distanciamiento de siembra**

Son las distancias adecuadas que tienen los cultivos, según su arquitectura y según su capacidad de aprovechamiento del espacio del suelo.

- **Almacigo**

Lugar donde se siembra y cultivan plantas delicadas durante sus primeros periodos vegetativos, hasta cuando alcancen suficiente fortaleza para resistir las adversidades climáticas, se sacan luego para su trasplantarlas en el terreno definitivo.

- **Trasplante**

Es una técnica agronómica muy antigua que, junto con el semillero o almacigo y el vivero sirve para la reproducción y propagación de plantas por medio de semillas (propagación sexual) como alternativa a la siembra directa de estas, así como a la propagación asexual o clonal de las plantas

o propagación vegetativa que es la realizada por medio de tejidos vegetales (bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o esquejes e injertos.

- **Raleo**

Consiste en la eliminación de plantas dentro de una plantación, con la finalidad de manejar las condiciones de competencia mediante la regulación del distanciamiento entre los individuos.

- **Raíz tuberosa**

Es un tipo de órgano subterráneo de acumulación de nutrientes tal como los rizomas, cormos bulbos, y tubérculos.

- **Riego**

Es la aplicación oportuna y uniforme de agua a un perfil del suelo, para reponer en este el agua consumida por los cultivos entre dos riegos consecutivos.

- **Roturación del Suelo**

Es la acción agrícola de arar o labrar la superficie del terreno. Con esta tarea se consigue oxigenar el terreno y permitir la entrada de otros agentes introducidos por la acción humana o natural. Es la apertura progresiva de nuevas tierras.

- **Área neta**

Viene a ser el área donde se encuentran las plantas competitivas, las que son sujetos de evaluación.

- **Efecto de Borde**

Viene a ser el resultado ventajoso de las plantas que están en los bordes que no tienen competencia, como las tiene las plantas que pertenecen a los surcos centrales.

- **Experimento**

Es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas.

- **Diseño experimental**

Es una técnica estadística que permite identificar y cuantificar las causas de un efecto dentro de un estudio experimental, donde se manipulan deliberadamente una o más variables vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable de interés.

- **Análisis de Varianza**

Son aquellas que evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores.

- **Prueba Estadística**

Son aquellas pruebas que van a determinar, la real diferencia estadística entre los promedios de dos o más poblaciones.

- **Coefficiente de Variación**

Viene a ser que existe entre la raíz cuadrada del cuadrado medio del error, entre el gran promedio general multiplicado por 100.

- **Grados de libertad**

Son la cantidad de información suministrada por sus datos que usted puede "gastar" para estimar los valores de parámetros de población y calcular la variabilidad de estas estimaciones.

- **Cuadrado medio del Error**

Es un estimador que mide el promedio de los errores al cuadrado, es decir, la diferencia entre el estimador y lo que se estima.



- **Diferencia Estadística Significativa**

La diferencia estadística significativa implica a aquellas diferencias que acontecen en los promedios de determinadas poblaciones o muestras por efecto fundamental de los tratamientos.

- **Diseño de Bloques al Azar**

Se aplica cuando el material experimental es heterogéneo y las unidades experimentales homogéneas.

**CAPITULO IV**  
**ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS**

**4.1. ALTURA DE PLANTA**

En el cuadro N°3, se indica el análisis de varianza de la altura de planta, en el estudio de tipos de abono, en el cultivo de *Raphanus sativus*. “rábano”, se observa que no hay diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, sin embargo, para bloques se reporta alta diferencia estadística; El coeficiente de variación fue de 6.28% que indica que los resultados obtenidos tienen confianza experimental.

**Cuadro N° 3: Análisis de variancia de la altura de la planta (cm) en el cultivo de *Raphanus sativus*. “rábano”**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	166.90	55.63	10.81 **	3.86	6.99
Trat.	3	43.89	14.63	2.84 NS	3.86	6.99
Error	9	46.37	5.15			
Total	15	257.16				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% de probabilidad

CV= 6.28 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 4: Prueba de Duncan de la altura de la planta (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO. (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	Aserrin+mantillo+gallinaza	38.07	a
2	T1	Gallinaza	36.78	a b
3	T2	Mantillo + Gallinaza	36.28	a b
4	T3	Aserrín +Gallinaza	33.53	b

\*promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 4, se aprecia que los promedios de altura de planta, conforman dos (2) grupos estadísticamente homogéneos entre sí, donde los tres primeros tratamientos son iguales entre sí, no se presentó a nivel de bloque donde el tratamiento T<sub>4</sub> (Aserrin+mantillo+gallinaza) ocupó el primer lugar del orden de mérito con promedio de altura de planta igual a 38.07 cm siendo estadísticamente igual a t<sub>1</sub> (Gallinaza) y t<sub>2</sub> (Mantillo Gallinaza) que tuvieron promedios igual a 36.78 y 36.28 cm, discrepando solamente con t<sub>3</sub> (Aserrín Gallinaza), al que supero estadísticamente quedando el T<sub>3</sub> (Aserrin + gallinaza) con promedio igual a 33.53 cm, ocupando el último lugar del orden de mérito respectivamente; este resultado se atribuye probablemente de que en T<sub>4</sub> (aserrín+mantillo+gallinaza) que esta combinación de abonos orgánicos funciona idénticamente para los tres primeros tratamientos la altura de planta, es decir que la mayor cantidad de materia orgánica mineralizada en el proceso de oxidación generan elementos nutritivos produciendo cambios químico-biológicos en el suelo.

### **DISCUSIÓN**

Según los resultados obtenidos, que se consignan en los cuadros 3 y 4, del análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan, está demostrando que el tratamiento T<sub>4</sub> (Aserrin+mantillo+gallinaza) para los promedios altura de

planta, solo supera a T<sub>3</sub> (aserrín+gallinaza) que ocupó el último lugar del orden de mérito, se muestra que con los demás tratamientos es igual estadísticamente esto implica que de los tratamientos evaluados sus efectos sobre la altura, ha sido similar, y que esa diferencia con el tratamiento que ocupó el último lugar del orden de mérito T<sub>3</sub> (aserrín+ gallinaza) pue de haber ocurrido debido una falta de agregación de las partículas del suelo generando una reducción de la densidad aparente del suelo, esto ha permitido esa diferencia observada con este tratamiento, esto coincide con lo que menciona HAFEZ (1973).

#### 4.2. NUMERO DE HOJAS

Según el cuadro N° 5 se reporta el análisis de varianza del número de hojas en el cultivo de *Raphanus sativus*. “rábano”, se observa alta diferencia estadística para bloques, Pero, para tratamientos no hay diferencia estadística significativa; El coeficiente de variación fue de 4.74%, esto indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 5: Análisis de variancia del número de hojas**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	3	1	9.09 **	3.86	6.99
Trat.	3	1	0.33	3.00 NS	3.86	6.99
Error	9	1	0.11			
Total	15	5				

\*\* Alta diferencia estadística al 1% de probabilidad

CV= 4.74 %

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Rangos múltiples de Duncan que se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 6: Prueba de Duncan del número de hojas**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPC.		
1	T2	Mantillo+ Gallinaza	8	a
2	T3	Aserrín Gallinaza	7	b
3	T4	Aserrín+Mantillo+Gallinaza	7	b
4	T1	Gallinaza	7	b

\*promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro 6, se aprecia un (01) grupo estadísticamente homogéneos entre si donde el tratamiento **t<sub>2</sub> (Mantillo+ Gallinaza)**, ocupó el primer lugar del orden de mérito (O.M) con promedio de número de hojas igual a 8,

superando a los demás tratamientos que conforman el grupo homogéneo y cuyos promedios son igual a 7 hojas respectivamente.

### **DISCUSIÓN:**

Para analizar este resultado, se asume los cuadros 5 y 6, del análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan, que reportan los promedios obtenidos del número de hojas, se observa discrepancia del T<sub>2</sub> (Mantillo + gallinaza) que con promedio de número de hojas supera a los demás tratamientos, esto quiere decir la cantidad de hoja está ligada a la altura de planta, porque el tratamiento de menor altura de planta tuvo mayor cantidad de hojas (T<sub>3</sub>) mientras que el tratamiento que ha tenido mayor altura de planta está entre las que tuvo menor número de hojas (T<sub>4</sub>) esto se atribuye a que el aprovechamiento de los nutrientes, se orientó en unos, en el crecimiento de las plantas y en otros en la producción de hojas, esto implica que los nutrientes asimilados por la planta ha sido balanceada, en una, en el mayor crecimiento influenciado por los rayos solares y en otros en la mayor producción de clorofila que ha estado orientado en la producción de hojas dando resultados similares, esto coincide que en la asimilación del humus es de manera similar, esto confirma con lo que mencionan autores como: Gómez, P. L (2011).

### 4.3. LONGITUD DE RAIZ (cm)

En el cuadro N° 7, se indica, el análisis de varianza de la longitud de raíz en el cultivo de *Raphanus sativus*, se observa que en la fuente de variación tratamientos y bloques, existen diferencia estadística significativa; El coeficiente de variación fue de 13,22%, que indica la existencia de confianza experimental de los resultados obtenidos en el experimento. Lo que se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 7: Análisis de varianza de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo de *Raphanus sativus* L. “rábano”**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	8.96	2.99	4.67 *	3.86	6.99
Trat.	3	7.55	2.52	3.94 *	3.86	6.99
Error	9	5.75	0.64			
Total	15	22.26				

\* Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad

CV= 13.22 %.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan, que se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 8: Prueba de Duncan de la longitud de la raíz (cm) en el cultivo *Raphanus sativus* L. “rábano”**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	Aserrín+Mantillo+Gallinaza	7.21	a
2	T3	Aserrín +Gallinaza	5.89	a
3	T2	Mantillo Gallinaza	5.59	a b
4	T1	Gallinaza	5.50	b

\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 8, se puede apreciar que los promedios constituyen dos (02) grupos estadísticamente homogéneos donde el tratamiento  $t_4$  (Aserrín+Mantillo+Gallinaza), ocupa el primer lugar del orden de mérito (OM), siendo estadísticamente igual a los tratamientos  $t_3$  (Aserrín Gallinaza) y  $t_2$  (Mantillo Gallinaza) cuyos promedios son igual a 5.89 y 5.59 cm, discrepando únicamente con  $t_1$  (Gallinaza), cuyo promedio fue igual a 5.50 cm de longitud de raíz, ocupando el último lugar.

### **DISCUSIÓN:**

Según los cuadros 7 y 8 del análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan, se aprecia que los promedios de la longitud de raíz muestran diferencia estadística tanto para bloques como para tratamientos, este resultado está evidenciando que los abonos orgánicos sometidos a prueba están influenciando significativamente sobre la longitud de raíz en el cultivo del rabanito, atribuyéndose principalmente a la mayor influencia que tiene el tratamiento  $T_4$  (aserin+mantillo+gallinaza) en la riqueza del suelo que permite que la planta asimile estos principios nutritivos de manera oportuna y necesaria que garantizando así, mejores características agronómicas y el rendimiento lograra conseguir valores mayores y aceptables de longitud de la raíz, lográndose así mejorar la producción. Este resultado confirma a lo que concluye autores como **Reategui y Babilonia (1984) y Pinchi ( 1989)**.



#### 4.4. DIAMETRO DE RAIZ TUBEROSA (cm)

Según el cuadro N° 09, se reporta el análisis de varianza del diámetro de la raíz tuberosa en el cultivo del *Raphanus sativus* “rábano”, se observa que en la fuente de variación tratamientos y bloques existen alta diferencia estadística significativa; El coeficiente de variación de 3.49%, está indicando confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 09: Análisis del diámetro de la raíz tuberosa (cm) del cultivo de *Raphanus sativus* L. rábano”**

F.V	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.49	0.16	8.00 **	3.86	6.99
Trat.	3	3.06	1.02	51.00 **	3.86	6.99
Error	9	0.18	0.02			
Total	15	3.73				

CV= 3.49 %

\*\* Alta diferencia estadística significativa.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de rangos múltiples de Duncan que se indican en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 10: Prueba de Duncan del diámetro de la raíz tuberosa (cm) del cultivo de *Raphanus sativus* L. “rábano”**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	Aserrín+Mantillo+Gallinaza	4.40	a
2	T2	Mantillo+Gallinaza	4.35	a
3	T3	Aserrín+Gallinaza	4.12	a b
4	T1	Gallinaza	3.31	b

\*promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 10, se aprecia que los promedios del diámetro de raíz tuberosa, constituyen dos (02) grupos estadísticamente iguales entre sí, donde el tratamiento  $t_4$  (Aserrín +mantillo+gallinaza) solo discrepa estadísticamente con el tratamiento  $t_1$  (Gallinaza) cuyo promedio fue de 3.31 cm de diámetro de raíz tuberosa.

### **DISCUSION:**

Según los cuadros 09 y 10 del análisis de varianza y la prueba de Duncan del Diámetro de la raíz tuberosa, se observa que los promedios de los tratamientos  $T_4$  (aserrín+ Mantillo+ Gallinazo),  $T_2$  (mantillo+gallinaza) y  $T_3$  (aserrín +gallinaza) son estadísticamente similares, discrepando estadísticamente con el tratamiento  $T_1$  (gallinaza) que tuvo menor diámetro de raíz tuberosa esto se debe probablemente a que la acumulación de nutrientes en la raíz tuberosa no ha sido suficiente en el tratamiento  $T_1$ (gallinaza), otro factor que puede haber afectado en el diámetro es que el almacenamiento de agua, no se da, por la percolación y en un suelo con abundante materia orgánica resulta perjudicial, como en el caso del  $T_1$  (gallinaza), en el engrosamiento de las raíces en el cultivo del rábano, este resultado coincide con lo manifestado autores como **Babilonia y Reategui (1994)**.

#### 4.5. PESO TOTAL DE PLANTA (gr)

En el cuadro N° 11, se indica el análisis de varianza del peso total de plantas en el cultivo de *Raphanus sativus*. “rábano”, se observa que, para las fuentes de variación de bloques y tratamientos, no existen diferencias estadísticas significativas; El coeficiente de variación de 22.69%, está indicando que existe confianza experimental de los resultados obtenidos en este ensayo.

**Cuadro N° 11: Análisis del peso total de planta (gr) en el cultivo de *Raphanus sativus* L. “rábano”**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	6256.92	2085.64	3.81 NS	3.86	6.99
Trat.	3	637.40	212.47	0.39 NS	3.86	6.99
Error	9	4922.99	546.99			
Total	15	11817.31				

CV= 22.69 %.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 12: Prueba de Duncan del peso total de planta (g) en el cultivo de *Raphanus sativus* L. “rábano”**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	Aserrín+Mantillo+Gallinaza	111.66	a
2	T2	Mantillo+Gallinaza	106.54	a
3	T1	Gallinaza	97.19	a
4	T3	Aserrín+Gallinaza	96.83	a

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 12, se aprecia promedios estadísticamente iguales para los tratamientos sometidos a prueba, constituyendo un (01) grupo

estadísticamente homogéneos entre sí, con promedios de peso total de planta igual a 111.66 g (t<sub>4</sub>), 106.54g (t<sub>2</sub>), 97.19 g (t<sub>1</sub>) y 96.83 g (t<sub>3</sub>), respectivamente.

### **DISCUSION:**

Según los resultados obtenidos y que se encuentran consignados en los cuadros 11 y 12 del análisis de varianza y la prueba estadística de rangos múltiples de Duncan donde los promedios del peso total de planta, resultaron estadísticamente iguales, esto implica que el peso total de planta no han sido influenciados por los abonos orgánicos evaluados en estos ensayo es decir que sus variaciones ha sido influenciados por otros factores que no están dentro del contexto de la evaluación, que las plantas de rábano no asimilaron convenientemente el abonamiento debido a la presencia antagónica de elementos como el aserrín que no contribuye a la degradación completa del abono orgánico esto confirma con lo que menciona autores como **Babilonia y Reategui (1994)**.

#### 4.6. PESO TOTAL DE RAIZ TUBEROSA (g)

En el cuadro N° 13, se indica el análisis de varianza del peso total de raíz tuberosa (g), se observa que en la fuente de variación tratamiento, no existe diferencias estadísticas significativa, siendo el coeficiente de variación igual a 22.55%, que indica confianza experimental para los resultados obtenidos. Esto implica que se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se rechaza la hipótesis alternante ( $H_1$ ).

**Cuadro N° 13: Análisis del peso total de raíz tuberosa (g) en el cultivo de *Raphanus sativus* L. Rábano.**

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	1535.45	511.82	3.09 NS	3.86	6.99
Trat.	3	584.79	194.93	1.18 NS	3.86	6.99
Error	9	1488.46	165.38			
Total	15	3608.70				

CV= 22.55 %

Para mejor interpretación de los resultados y para determinar la real diferencias estadísticas significativas más detallada de los tratamientos, se hizo la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, que se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 14: Prueba de Duncan del peso total de raíz tuberosa (g) en *Raphanus sativus* L. "rábano"**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICACION (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		
1	T4	Aserrín+Mantillo+Gallinaza	63.04	a
2	T3	Aserrín+Gallinaza	60.86	a
3	T2	Mantillo+Gallinaza	56.96	a
4	T1	Gallinaza	47.26	a

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 14, se aprecia que los promedios conforman un solo grupo estadísticamente homogéneos entre sí, donde  $t_4$  (Aserrín+Mantillo+Gallinaza), tuvo promedio igual a 63.04 g siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos, donde  $t_1$  (Gallinaza), ocupó el último lugar del orden de mérito con promedio de 47.26 g de peso total de raíz tuberosa.

#### **DISCUSION:**

Según los resultados obtenidos y que se indican en los cuadros 13 y 14 del análisis de varianza y la prueba estadística de Duncan los promedios del Peso total de Raíz tuberosa se muestran estadísticamente iguales esto implica que los efectos de los tratamientos sometidos a la evaluación sobre esta variable en las plantas del rábano no resultaron significativos este resultado se atribuye probablemente a un efecto contraproducente de algún componente del abono orgánico elaborado, sin lugar a dudas puede tratarse del aserrín que es un componente que no se biograde tan rápidamente como los demás componentes con las que se combina, otro factor puede ser que la planta no transformo de manera adecuada y suficiente el nutrimento que permita traducir lo invertido en mejor peso total de la raíz, y también puede influenciar los niveles de abono orgánico que se haya aplicado al suelo que tiene que tener una relación directamente proporcional con el rendimiento total de las plantas, esto lo confirma autores como **Pinchi (1994)**.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados se asume las siguientes conclusiones:

- Que los abonos orgánicos utilizados sus efectos no tuvieron diferencia estadística significativa sobre las características agronómicas.
- Que los abonos orgánicos utilizados sus efectos no tuvieron diferencia estadística significativa sobre los indicadores del Rendimiento
- El Tratamiento T<sub>4</sub> (Aserrin+Mantillo+ Gallinaza) fue el de mejor promedio Peso de Raíz y peso Total de planta.
- El Tratamiento T<sub>4</sub> (Aserrin+Mantillo+Gallinaza) fue el de mejor promedio sobre las características Agronómicas.

#### **5.2. RECOMENDACIONES**

- Seguir realizando ensayos acerca de los abonos orgánicos en el cultivo del rabanito.
- Seguir ensayando el T<sub>4</sub> (Aserrin + Mantillo + Gallinaza), bajo otras condiciones experimentales.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Babilonia, R. A y Reategui, Z. J. (1994).** Manual Teórico Practico de Hortalizas en Trópico Húmedo. Vol. I 135pp
- Barreira, E. A. (1978).** Fundamentos de Edafología para la Agricultura. 1ra Edición. Editorial Hemisferio Sur S.A. Argentina. 152 pág.
- Bukman y Brady (1966).** Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Editorial UTEA. Barcelona –España. 590 pág.
- Carbajal, G. H.** Densidad de Siembra del Rabanito bajo Dosis Uniforme de Ceniza de Madera y Gallinaza. Tesis-UNAP. Iquitos-Perú. 68 pág.
- Cubas, V. (1977).** Ganado Amazonas, una Solución Peruana. Editorial Universo S.A. Lima-Perú. 304 pág.
- Edmond, A. (1967).** Crecimiento de los Vegetales y sus Cultivos. 5ta Edición. Editorial OMEGA S.A. Barcelona –España. 587 pág.
- FAO (1979).** Organic Recyclinc in Asia. Solis. Boletin N° 36. Roma.
- Hafez, A. J. (1973).** Caracterización y Clasificación de algunos Suelos de Moyobamba, Tarapoto-Bellavista. Dpto. de San Martin. Tesis. Ing. Agrónomo-UNAP. La Molina. Lima-Perú.
- Holle, M. y Montes, A. (1982).** Manual de Enseñanza Practica de Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura- IICA. San José de Costa Rica. 224 pág.



**Jacob y Uexull (1966).** Fertilización, Nutrición y Abono de los Cultivos Tropicales y Subtropicales. IV Edición. Editorial Euro americanas, México. 626 pág.

**Pinchi, C.H. (1989).** Niveles de Gallinaza en el Rendimiento de Rábano. Tesis Ing. Agrónomo-UNAP. Iquitos-Perú. 74 pág.

**Rigau, A. (1965).** Los Abonos, su Preparación y empleo. Editorial Síntesis. 3ra Edición. Barcelona-España.109 pág.

**Soil Improvement California Fertilizer Association (1995).** Manual de Fertilizantes para Horticultura. Editorial Limusa S.A. de C.U. Grupo Noriega Editores. Mexico.297 pág.

**Murrieta, I. A.** Determinación del Nivel de Abonamiento con Humus de Lombriz y su efecto en el Comportamiento del Rabanito. Tesis Ing. Agrónomo-UNAP. Iquitos-Perú. 56 pág.

**Tysdale, S. L y Nelson, W. S. L. (1985).** Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Unión Tipográfica. Editorial Hispanoamericana S.A. de CV. México. 759 pág.

**Thompson, L. M. y Throet, F. R. (1980).** Los Suelos y su Fertilidad. 4ta Edición. Editorial Reverte S.A. Barcelona-España.649 pág.

# **ANEXOS**

**Anexo 1: Croquis del experimento**

T 1

101	102	103	104
-----	-----	-----	-----

T 2

202	204	203	201
-----	-----	-----	-----

T 3

304	301	302	303
-----	-----	-----	-----

T 4

401	403	404	402
-----	-----	-----	-----

## Anexo 2: Análisis Físico y Químico del Suelo

ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMIA-DEPARTAMENTO DE SUELOS  
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

SOLICITANTE: CHU, P.E.

DEPARTAMENTO LORETO

PROVINCIA MAYNAS

DISTRITO IQUITOS

PROVINCIA

PREDIO

REFERENCIA H.R, 25208-075C-10

BOLT.: 6507

FECHA 6/01/2010

NUMERO DE MUESTRA		ph (0:1)	C.E. (1:1) ds/m	Ca %	Co %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Ca	Suma de Ba	% Sat. De Bases
LAB	CAMPO								ARENA %	LIMO %	ARCILLA %			Ca +2	Mg +2	K +	Na +	Al +3 +H+			
13194	UTM = 18 M 0678176-9574450	3.63	0.28	0	3.28	2.1	48	44	44	12	Fr.	15.52	1.18	0.34	0.42	0.17	6.4	8.51	2.11	14	

, Fr. A. = Franco Arenoso; Fr. = Franco, Fr.L. = Franco Limoso; L. = Limoso; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L = Franco Arcillos Limoso; Ar.A = Arcillo Arenoso, Ar.L = Arcillo Limoso; Ar. = Arcilloso  
A= Arena; A. Fr. = Arena Franca

Ing. Braulio La Torre Martínez  
Jefe de Laboratorio