



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES AGRONÓMICOS Y
DE RENDIMIENTO BAJO DOSIS CRECIENTE DE GALLINAZA
EN *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda
portuguesa, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2021”**

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

**PRESENTADO POR:
CESAR MORENO SAENZ**

**ASESORES:
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 014-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 11 días del mes de marzo del 2022, a horas 06:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES AGRONÓMICOS Y DE RENDIMIENTO BAJO DOSIS CRECIENTE DE GALLINAZA EN *Brassica oleracea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2021"**, aprobado con Resolución Decanal No. 026-CGYT-FA-UNAP-2021, presentado por el **Bachiller CESAR MORENO SAENZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 008-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.	Presidente
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.	Miembro
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

SATISFACTORIAMENTE


El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:


La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA con la calificación BUENA

Estando el Bachiller ARTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO

Siendo las 6:30 pm. se dio por terminado el acto ACADEMICO.


Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Presidente


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro


Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor


Ing. VICTORIA REATEGUI GUISPE, Dra.
Asesora

**JURADO Y ASESORES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el 11 de marzo del 2022, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, por el jurado ad hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

**Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.
Presidente**

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro**

**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro**

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

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

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano**



DEDICATORIA

A **Dios todo poderoso**, por haberme permitido
concluir con éxito mi tesis

AGRADECIMIENTO

A **Dios**, que siempre me ha acompañado, que me dio la fuerza para culminar con éxito mi Tesis.

A mi alma Mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**

A la **Ing. Victoria Reategui Quispe Dra.** y al **Ing. Ronald Yalta Vega M.Sc.**, por sus acertados asesoramientos.

ÍNDICE

Página

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESORES	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases teóricas	4
1.3. Definición de términos básicos.....	6
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la hipótesis	8
2.1.1. Hipótesis general.....	8
2.1.2. Hipótesis específica.....	8
2.2. Variables y su operacionalización	8
2.2.1. Identificación de las variables	8
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño	11
3.1.1. Tipo de investigación.....	11
3.1.2. Diseño de la investigación	11
3.2. Diseño muestral.....	11
3.2.1. Población objetivo	11
3.2.2. Muestra	12
3.2.3. Criterios de selección	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	12
3.3.1. Localización del área experimental.....	12

3.3.2. Clima	13
3.3.3. Suelo	13
3.3.4. Material experimental	13
3.3.5. Factor estudiado.....	13
3.3.6. Descripción de los tratamientos.....	13
3.3.7. Conducción del experimento	14
3.3.8. Técnicas de recolección de datos.....	15
3.3.9. Evaluación de las variables dependientes	15
3.3.10. Tratamientos estudiados	16
3.3.11. Aleatorización de los tratamientos	17
3.3.12. Características del experimento	17
3.3.13. Instrumentos de recolección de datos	18
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	18
3.5. Aspectos éticos.....	19
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	20
4.1. De la altura de planta (cm).....	20
4.2. Del diámetro de planta (cm).....	22
4.3. De la longitud de la raíz (cm)	24
4.4. Del número de hojas por planta.	26
4.5. Del peso de hojas/planta (g)	28
4.6. Del peso de hojas/ha (kg)	30
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	32
5.1. Altura de planta (cm).....	32
5.2. Diámetro de planta (cm).....	32
5.3. Longitud de la raíz (cm)	33
5.4. Número de hojas/planta.....	33
5.5. Peso de hojas/planta (g)	33
5.6. Peso de hojas/ha (Kg)	34
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	35
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	36
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	37
ANEXOS	40
Anexo 1. Croquis del área experimental	41
Anexo 2. Formato de evaluación	42

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo	43
Anexo 4. Datos Meteorológicos	44
Anexo 5. Análisis de materia orgánica (Gallinaza)	45
Anexo 6. Costo de producción (1 ha).....	46
Anexo 7. Costos e Ingresos.....	47
Anexo 8. Datos originales	48
Anexo 9. Galería fotográfica	50

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Análisis de Varianza de la Altura de planta	20
Cuadro 2. Prueba de Tuckey de altura de la planta (cm)	20
Cuadro 3. Análisis de Varianza del diámetro de la planta (cm)	22
Cuadro 4. Prueba de Tuckey para diámetro de la planta (cm).	22
Cuadro 5. Análisis de variancia de longitud de la raíz (cm).....	24
Cuadro 6. Prueba de Tuckey de longitud de raíz (cm)	24
Cuadro 7. Análisis de Variancia del número de hojas por planta	26
Cuadro 8. Prueba de Tuckey del número de hojas por planta	26
Cuadro 9. Análisis de Variancia del peso de hojas/planta (g)	28
Cuadro 10. Prueba de Tuckey del peso de hojas/planta (g).....	28
Cuadro 11. Análisis de Variancia del peso de hojas/ha (Kg)	30
Cuadro 12. Prueba de Tuckey del peso de hojas/ha (Kg)	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la altura de planta (cm) en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.	21
Gráfico 2. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el diámetro de planta (cm) en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.	23
Gráfico 3. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la longitud de raíz (cm) en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.	25
Gráfico 4. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el número de hojas por planta en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.	27
Gráfico 5. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la media del peso de hojas por planta (g), en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.....	29
Gráfico 6. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el peso de hojas/ha (Kg), en <i>Brassica olerácea</i> L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.	31

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en los terrenos del Taller de Enseñanza e Investigación de plantas Hortícolas (TEIPH), de la Facultad de Agronomía-UNAP, Zungarococha, Distrito de san Juan Bautista. El tipo de investigación fue cuantitativo, experimental, explicativa, transversal y prospectivo, con una variable independiente (Dosis creciente de gallinaza) y seis variables dependientes (Altura de la planta, Diámetro de la planta, longitud de la raíz, número de hojas/planta, peso de hojas/planta y peso de hojas/ha). El objetivo del trabajo de investigación fue determinar el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento bajo dosis creciente de gallinaza en *Brassica olerácea*. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto. 2021. Para resultados del análisis estadístico se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con 4 Tratamientos y 4 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo formada de dos filas, cinco plantas/fila y la unidad de muestreo estuvo formada por cuatro plantas/unidad experimental. Al final del experimento se llegó a las conclusiones: Las dosis crecientes de gallinaza influenciaron en los componentes agronómicos y rendimiento del cultivo de *Brassica olerácea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa; el tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), obtuvo los mejores resultados de las características agronómicas y rendimiento del cultivo estudiado, obteniendo un rendimiento de 11,960 Kg de hojas/ha; la gallinaza es un abono orgánico cuyos nutrientes esenciales contribuyeron a mejorar los componentes agronómicos y rendimiento del cultivo; el Tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), presentó la mejor rentabilidad con S/.32,957.00

Palabras clave: Col de hoja, dosis creciente de gallinaza, componentes agronómicos, rendimiento.

ABSTRACT

The research was carried out on the grounds of the Workshop of Teaching and Research of Horticultural Plants (TEIPH), of the Faculty of Agronomy-UNAP, Zungarococha, District of San Juan Bautista. The type of research was quantitative, experimental, explanatory, cross-sectional and prospective, with one independent variable (Increasing dose of chicken) and six dependent variables (Plant height, Plant diameter, root length, number of leaves/plant, weight of leaves/plant, and weight of leaves/ha). The objective of the research work was to determine the behavior of the agronomic and yield components under increasing doses of chicken in *Brassica oleracea*. "cabbage", Var. Portuguese tronchuda, in Zungarococha-Loreto. 2021. For the results of the statistical analysis, the Completely Random Block Design was used, with 4 Treatments and 4 repetitions. experiment the conclusions were reached: The increasing doses of gallinaza influenced the agronomic components and yield of the crop of *Brassica oleracea* L. "leaf cabbage", var. Portuguese tronchuda; the T4 treatment (60 t of chicken /ha), obtained the best results of the agronomic characteristics and yield of the studied crop, obtaining a yield of 11,960 Kg of leaves / ha; the chicken is an organic fertilizer whose essential nutrients contributed to improve the agronomic components and crop yield; Treatment T4 (60 t of chicken/ha), presented the best profitability with S/.32,957.00.

Keywords: Leaf cabbage, increasing dose of chicken, agronomic components, yield.

INTRODUCCIÓN

Babilonia et al (1), señalan que la col de hoja, es una hortaliza que tiene su origen en alguna col de cabeza o col repollo que para su adaptación al trópico ha tomado características diferentes como tallos erectos con hojas y brotes laterales que sirven uno para el consumo humano y el segundo como semilla para su propagación.

La col de hoja apareció hace varias décadas y se encuentra difundida en todos los centros poblados de la región amazónica y en Iquitos se les encuentra en los pequeños huertos de hortalizas.

Dentro de esta especie no se conoce más variedades, a esta col se le puede llamar “col de la amazonia”, denominación dada por no tener referencia alguna de otras latitudes y en el Brasil existe otra similar llamada “col de verano”.

No hay referencias bibliográficas sobre el comportamiento de esta hortaliza bajo las condiciones de clima y suelos de nuestra región, información que sería de mucha importancia para desarrollar la Horticultura, donde se podría producir este cultivo en los huertos familiares y de esa manera, los horticultores tendrían una especie más, para la comercialización que le significaría generar ingresos económicos porque es una hortaliza de buena calidad nutritiva, muy apreciado en el mercado local y de importancia culinaria regional y nacional; en tal sentido planteamos la siguiente interrogante ¿Cuál será el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento bajo dosis creciente de gallinaza en *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto.2021?. El objetivo general de la investigación fue Determinar el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento bajo dosis creciente de gallinaza en *Brassica olerácea*. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto. 2021 y los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Determinar el comportamiento de los componentes agronómicos bajo dosis creciente de gallinaza en *Brassica olerácea*. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto. 2021.
- Determinar el comportamiento de los componentes de rendimiento bajo dosis creciente de gallinaza en *Brassica olerácea* “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto. 2021.
- Determinar los costos y los ingresos del cultivo de *Brassica olerácea*. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto. 2021.
- La importancia de la investigación, es contribuir con el desarrollo de la horticultura en la región, a través de la publicación de los resultados obtenidos que contribuirá a enriquecer los conocimientos de esta ciencia y que ayudará a los horticultores manejar en forma sostenible este cultivo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

No se cuenta con información científica del cultivo, son muy escasas.

Rodrigues et al (2), en el trabajo de investigación "Respuesta del repollo tronchuda (*Brassica oleracea* var. costata) a la aplicación de nitrógeno y boro y un fertilizante orgánico acreditado en Agricultura Orgánica", donde se instauraron seis tratamientos: sin fertilización (SAd); Dix10, en una dosis igual a 80 kg N/ha; modos con 80 (NB) y 160 (N+) kg N/ha, en forma de urea; y modos sin B (B-) y con adición de 2,2 (NB) y 4,4 (B+) kg B/ha. Todos los modos de B fueron abonados con 80 kg N/ha y N con 2,2 kg B/ha, concordando en la modalidad NB las dosis medias de plantas N y B. SAd produjeron 13,7 Mg de biomasa/ha y extrajeron 33,9 kg N/ha y 40,9 g B/ha, significativamente más bajo que las modalidades fertilizadas. Dix10 produjo 18,0 Mg de biomasa/ha y extrajo 45,1 kg N/ha y 51,3 g B/ha. La modalidad NB dio lugar a una mayor producción de biomasa (38,6 mg/ha) y se extrajo N (107,9 kg/ha) en comparación que las modalidades SAd y Dix10.

Pereira et al (3), en el trabajo de investigación "Composición química y actividad antioxidante de las hojas internas del repollo tronchuda", señalan que es una de las coles más usadas por los portugueses, especialmente durante el invierno, presentando las hojas (internas y externas) marcados contrastes organolépticas. En el presente trabajo, las hojas internas de repollo rojo se caracterizaron químicamente por la identificación y cuantificación de los compuestos fenólicos y los ácidos orgánicos que los componen y evaluaron su potencial antioxidante; también, se identificaron y cuantificaron siete ácidos orgánicos (ácidos aconéticos, cítricos, ascórbicos, máricos, químicos y fumalicos) por HPLC/UV. La actividad antioxidante del extracto acuoso se calculó por la capacidad de interceptar las especies de oxígeno radical y reactivo DPPH (superóxido y

radicales hidroxilo y ácido hipocloroso), habiendo revelado un gran resultado protector.

Almeida (4), realizo el Trabajo de Investigación "Evaluación del crecimiento y desarrollo de dos variedades de repollo: Couve Manteiga y Couve Tronchuda, en cultivo ecológico". El experimento se llevó a cabo para evaluar el crecimiento y desarrollo de las variedades de repollo de hoja (*Brassica oleracea* var. acephala y (*Brassica oleracea* var. costata) en diferentes fertilizantes orgánicos, manipulando estiércol bovino y estiércol de aves de corral. Los resultados señalaron que, entre las dos variedades, la *Brassica oleracea* var. acephala, fue la que mostró la mejor respuesta en relación con los tratamientos evaluados.

1.2. Bases teóricas

Origen

Milla (5), señala que "la col portuguesa, es una variedad de col original específico de Portugal. la planta es vigorosa, con hojas carnosas, formando una especie de repollo poco apretado".

Clasificación taxonómica

Molina (6), en su trabajo final de grado, informa que, la clasificación taxonómica del cultivo es:

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
Superdivisión:	Spermatophyta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Capparales
Orden:	Brassicales
Familia:	Brassicaceae

Género: Brassica
Especie: B. oleracea L.

Morfología

Guía técnica para la producción del cultivo de la **col (7)**, , informa que la col, es una planta conformada por hojas pulposas de 20 a 25 cm de ancho, que crecen muy apretadas, una junto a la otra cerca del suelo, encima de un tallo subterráneo fibroso y circular. Al florecer la planta, produce altas espigas con cuantiosas flores de pequeño tamaño y de color amarillo.

Clima, suelo y fertilización

Barge (8), informa lo siguiente en relacion al clima, suelo y fertilizacion:

- **Clima**

“Las Brassica spp. se adaptan con facilidad a numerosas variables climáticas, aunque para su óptimo desarrollo requieren climas frescos y húmedos”.

- **Suelo**

“Requieren suelos fértiles y con un porcentaje de materia orgánica elevado y no soportan el encharcamiento”.

- **Fertilización**

“Necesitan niveles altos de nitrógeno ya que su gran desarrollo foliar demanda grandes cantidades de este bioelemento”.

Valor nutricional

En las Brassica spp., el agua puede superar el 90 % del peso fresco, su contenido calórico es muy pobre; además, las verduras del género Brassica destacan por su contenido en proteína (3-5 %) sobre otros cultivos olerícolas y también contienen vitamina C y minerales. Las Brassica spp. se caracterizan por

la presencia en su composición gran cantidad y variedad de compuestos bioactivos que contienen. Entre ellos cabe indicar los tocoferoles, el ácido ascórbico, los carotenoides, los glucosinolatos, los flavonoides y los polifenoles. Muchas de estas compuestos poseen un efecto protector sobre la salud humana, reduciendo el estrés oxidativo y previniendo enfermedades relacionadas con la producción de radicales libres como la arteriosclerosis o el cáncer. **Barge (8)**.

1.3. Definición de términos básicos

Col de hoja

La col de hoja “es una hortaliza de la familia Brassicaceae, que tiene un tallo erecto, semileñoso, con hojas dispuestas en forma lateral y alternadas, con bordes dentados ligeramente rizadas las cuales son grandes y de un sabor agradable utilizadas en sopas y ensaladas y otros platos más”. **Babilonia et al (1)**.

Gallinaza

Mullo (9), señala que la gallinaza es el estiércol de aves de postura que se utiliza para aumentar la producción agrícola y abastecer a la población que se viene incrementando ya que asegura la productividad y calidad nutricional de los cultivos. Contiene en su composición altas concentraciones de nitrógeno, Fosforo, potasio, calcio y magnesio. ofertando un incremento del contenido de nutrientes de las cosechas.

DBCA

Montgomery (10), señala que “El Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar, es un Diseño muy importante que puede usarse cuando las unidades experimentales pueden 40 agruparse, generalmente el número de unidades por grupo es igual al número de unidades de tratamientos”.

Hipótesis

INEI (11), informa que “La hipótesis es una afirmación respecto a alguna característica de la población en estudio que se formula para ser sometida a la denominada prueba de hipótesis, para ser aceptada o rechazada”.

Análisis de variancia

Ordaz et al (12), mencionan que “El Análisis de Variancia, es una técnica que se utiliza para analizar datos procedentes de diseños con una o más variables independientes cualitativas (medidas en escalas nominales u ordinales) y una variable dependiente cuantitativa (medida con una escala de intervalo o de razón)”.

Análisis de correlación y regresión

El Análisis de Correlación, “Es el estudio que se realiza para medir la intensidad o grado de la asociación que existe entre variables numéricas y Regresión, es el estudio que se realiza con el propósito de hacer predicciones”. **INEI (11)**.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Existe diferencias en el comportamiento de los componentes agronómicos y de rendimiento de acuerdo al incremento de la dosis de gallinaza, en el cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto.2021.

2.1.2. Hipótesis específica

- Existe diferencias en el comportamiento de los componentes agronómicos de acuerdo al incremento de la dosis de gallinaza, en el cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto.2021
- Existe diferencias en el comportamiento de las componentes de rendimiento de acuerdo al incremento de la dosis de gallinaza, en el cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, en Zungarococha-Loreto.2021.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable Predictora (X): Dosis creciente de gallinaza**

X1: 30 t de gallinaza/ha (testigo)

X2: 40 t de gallinaza/ha

X3: 50 t de gallinaza/ha

X4: 60 t de gallinaza/ha

- **Variables a Predecir (Y): Componentes agronómicos y de rendimiento**

Y1: Componentes agronómicos

Y1.1: Altura de la planta

Y1.2: Diámetro de la planta

Y1.3: Longitud de la raíz

Y2: Componentes de rendimiento

Y2.1: Numero de hojas/planta

Y2.2: Peso de hojas/planta

Y2.3: Peso de hojas/ha

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
Variable predictora (X)							
(X): Dosis de gallinaza	Se llama gallinaza al estiércol de las gallinas con altos contenidos de N, P, K, Ca, Mg y que es utilizado como abono orgánico.	Cuantitativa	30 t de gallinaza/ha. 40 t de gallinaza /ha. 50 t de gallinaza/ha. 60 t de gallinaza/ha.	Numérica, de razón	t	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Variables a predecir (Y)							
Y1: Componentes agronómicos	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de la planta Diámetro de la planta Longitud de la raíz.	Numérica de razón Numérica de razón Numérica de razón	cm cm cm	No aplica No aplica No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y2:Componentes de Rendimiento	Producto o utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Número de hojas/planta Peso de hojas/planta Peso de hojas/ha	Numérica de razón Numérica de razón Numérica de razón	unidades g Kg	No aplica No aplica No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio fue el cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo que sirvieron para obtener los datos numéricos, cuyos valores nos permitió realizar los procedimientos estadísticos y lograr obtener resultados válidos y confiables para la toma de decisiones.

3.1.2. Diseño de la investigación

El Diseño estadístico fue el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se manipulo intencionalmente las variables predictoras con dosis de gallinaza/ha, para analizar luego las variables a predecir de componentes agronómicos y componentes de rendimiento. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i B_j + E_{ij}$$

Donde:

U= Efecto de la media general

B_j= Efecto de la j – ésima repetición

T_i= Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij}= Efecto del error de la observación experimental

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población objetivo

El tamaño de la población objetivo fue en total 160 plantas de “col de hoja” en toda el área experimental, distribuidas en 10 plantas / unidad experimental haciendo un total de 40 plantas/tratamiento.

3.2.2. Muestra

Las muestras de plantas de “col de hoja” para la evaluación estuvieron conformados por 4 plantas ubicadas en la hilera central por cada unidad experimental.

3.2.3. Criterios de selección

Los criterios de selección que formaron parte de la muestra total de plantas se cumplieron cabalmente para ser incorporados como parte del estudio.

a. Muestreo

El muestreo en el trabajo de investigación fue no probabilístico, por conveniencia.

b. Criterios de inclusión

Se consideraron 4 plantas competitivas ubicadas en la parte media de cada hilera.

c. Criterios de exclusión

Se descartaron las plantas de los bordes superiores e inferiores de las unidades experimentales.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Localización del área experimental

El experimento se llevó a cabo en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP, localizada en el Km 3 carretera Quistococha – Llanchara, al Sur de la ciudad de Iquitos, Distrito de San Juan Bautista, cuyas coordenadas geográficas en UTM son: 9576237 Norte y 682157 Sur.

3.3.2. Clima

Holdridge (13), menciona que, la zona donde se llevó a cabo el experimento pertenece a un bosque húmedo tropical, con precipitaciones de 2000-4000 m.m /año y temperatura superiores a los 26°C.

3.3.3. Suelo

El suelo donde se estableció el trabajo de investigación presentaba, una clase textural de franco arenoso, mediano contenido de materia orgánica, pH extremadamente ácido, baja Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), mediano contenido de nitrógeno y bajo contenido de fósforo y potasio (Anexo 3).

3.3.4. Material experimental

El material experimental fue el cultivo de *Brassica oleracea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa.

3.3.5. Factor estudiado

Dosis creciente de gallinaza

3.3.6. Descripción de los tratamientos

T1: 30 t de gallinaza/ha (testigo)

T2: 40 t de gallinaza/ha

T3: 50 t de gallinaza/ha

T4: 60 t de gallinaza/ha

3.3.7. Conducción del experimento

a. Producción de plántulas

Se instaló una cama almaciguera de 1 m² (11/01/21), donde se abonó con gallinaza a razón de 5 Kg para posteriormente sembrar las semillas de *Brassica oleracea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa en la cantidad de 5 g.; luego se realizó la aplicación del insecticida "tifón" en espolvoreo para proteger de la presencia de insectos; también se realizó el riego todos los días y además, se puso un tinglado con hojas de palmeras para protección de los rayos solares.

b. Preparación de camas en el área experimental

Se preparó 16 camas de 1 m. de ancho x 2.5 m. de largo (2.5 m²), distribuidas en 4 camas x bloque.

c. Abonamiento de camas

Se realizó el abonamiento de fondo con "gallinaza", con dosis según los Tratamientos en estudio; el abonamiento fue de la siguiente manera:

$$T1: 5 \text{ Kg/m}^2 = 12.5 \text{ Kg/2.5 m}^2$$

$$T2: 6.666 \text{ Kg/m}^2 = 16.665 \text{ Kg/2,5 m}^2$$

$$T3: 8.333 \text{ Kg/m}^2 = 20.836 \text{ Kg/2.5 m}^2$$

$$T4: 10 \text{ Kg/m}^2 = 25 \text{ Kg/2.5 m}^2$$

d. Trasplante

El trasplante se realizó a raíz desnuda a los 21 días, cuando las plántulas tenían una altura de 20 cm y con hojas bien conformadas.

e. Deshierbo

Se realizó el deshierbo manual en dos oportunidades, a los 20 días después del trasplante y 7 días antes de la cosecha.

f. Riego

Se realizó el riego según las necesidades del cultivo.

g. Aporque

Se realizó a las 2 semanas después del trasplante con la finalidad de mejorar el enraizamiento de las plantas y brindarle mayor consistencia en el suelo.

h. Cosecha

Se realizó a los 49 días después del trasplante (23/03/21), cuando las plantas presentaban un buen desarrollo con hojas bien conformadas antes que ocurra el inicio de la floración.

3.3.8. Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue a través de medidas en cm y peso de las variables dependientes y fueron expuestas en un formato de registro de datos.

3.3.9. Evaluación de las variables dependientes

La evaluación se realizó de la siguiente forma:

a. Altura de la planta (cm)

La altura de la planta, donde se midió con una regla, desde la base de la planta hasta la parte apical de las hojas, los datos de las cuatro plantas muestreadas se sumaron para luego obtener el promedio expresados en cm.

b. Diámetro de la planta (cm)

Se midió con una regla graduada, la extensión respectiva de la planta en forma lateral de lado a lado, expresándose el promedio de las cuatro plantas muestreadas en cm. por cada unidad experimental.

c. Longitud de la raíz (cm)

Se utilizó una regla graduada, donde se tomó desde la base del tallo hasta el extremo inferior de la raíz de cada planta muestreada (4 plantas), obteniendo el promedio.

d. Número de hojas/planta

Se contó el número de hojas/planta sacando luego el promedio total de las cuatro plantas muestreadas.

e. Peso de hojas/planta

Se pesó el total de hojas/planta con la ayuda de una balanza digital, obteniendo luego el promedio de las cuatro plantas muestreadas.

f. Peso de hojas/ha (Kg)

Una vez obtenido el promedio del peso de hojas/planta de cada unidad experimental, se multiplico con el número de plantas/ha que es de 20,000.

3.3.10. Tratamientos estudiados

ORDEN	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Dosis de gallinaza)
1	T1	30 t de gallinaza/ha (testigo)
2	T2	40 t de gallinaza/ha
3	T3	50 t de gallinaza/ha
4	T4	60 t de gallinaza/ha

3.3.11. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Tratamientos	Bloque			
		I	II	III	IV
1	T1	4	2	3	1
2	T2	1	3	4	2
3	T3	3	1	2	4
4	T4	2	4	1	3

3.3.12. Características del experimento

Del área experimental:

- Largo: 11.5 m.
- Ancho: 5.5 m.
- Área total: 63.25 m²

De las parcelas:

- N° de parcelas por bloque: 4
- N° total de parcelas: 16
- Largo de la parcela: 2.5 m.
- Ancho de la parcela: 1 m.
- Alto de la parcela: 0.20 m.
- Área de la parcela: 2.5 m²
- Dist. entre las parcelas: 0.5 m

De los bloques

- N° de bloques. 4
- Disto. entre bloques: 0.5 m
- Largo de bloque: 5.5 m.
- Ancho de bloque: 2.5 m.
- Área del bloque: 13.75 m²

Del cultivo

- Número de hileras/parcela: 2
- Número de plantas/hilera: 5
- Número de plantas/parcela: 10
- Número de plantas/bloque: 40

- Dist. entre hilera: 0.60 m.
- Dist. entre plantas: 0.50 m.
- Número de plantas/ha: 20,000

3.3.13. Instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de las plantas, los datos se recolectaron utilizando instrumentos de mediciones exactas tales como la regla graduada y balanza digital, donde se obtuvieron datos válidos y confiables que se colocaron en los formatos de registros de evaluación.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos recolectados de las parcelas experimentales se procesaron utilizando programas estadísticos de SPSS 2018 y fueron sometidos al análisis e interpretación de los mismos; además, se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), El tipo de investigación fue experimental, cuantitativo, explicativo, transversal, prospectivo y se utilizó el Diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde los niveles de significación fueron contrastados con p-valoré, también, la Prueba de comparaciones de Tukey donde nos permitió realizar una interpretación estadística más exacta de los efectos ocasionados por las causas y así determinamos si la hipótesis alterna planteada se Aceptaba o se Rechazaba.

Esquema del análisis de variancia

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1) (t - 1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

3.5. Aspectos éticos

Se aplicó las normas éticas que señalan del buen investigador como son la veracidad de los resultados obtenidos, manejando correctamente los instrumentos de medición para obtener datos exactos y confiables; asimismo, se manejó correctamente el cultivo de “col de hoja” y por otro lado, se procedió a manejar con mucho cuidado los residuos sólidos que ocasionó el experimento.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. De la altura de planta (cm)

En el cuadro 1, se presenta el análisis de varianza de la altura de planta, donde se observa alta diferencia estadística significativa en las fuentes de variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación fue de 2.79 %, el cual nos indica que hay confiabilidad de los datos obtenidos.

Cuadro 1. Análisis de Varianza de la Altura de planta

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α		p-value
					0.05	0.01			
Bloques	3	71	23.67	23.67**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Tratamientos	3	803	267.67	267.67**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Error	9	9	1.0						
Total	15	883							

**** Alta diferencia estadística**

CV= 2.79%

Cuadro 2. Prueba de Tuckey de altura de la planta (cm)

OM	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₄	60 t de gallinaza/ha	46	a
2	T ₃	50 t de gallinaza/ha	36	b
3	T ₂	40 t de gallinaza/ha	35	b
4	T ₁	30 t de gallinaza/ha	26	c

El cuadro 2, de la prueba de Tuckey de la altura de planta señala que la dosis 60 t de gallinaza/ha (T₄), presenta el mayor efecto en la altura de planta (46 cm) siendo superior estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 1. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la altura de planta (cm) en *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.



El grafico 1, se muestra los efectos de las dosis de gallinaza sobre la media de la altura de planta, en *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, donde la dosis 60 t (T4), muestra el mayor efecto en el orden de mérito con 46 cm, seguido de la dosis 50 t (T3) con 36 cm; luego la dosis de 40 t (T2), con 35 cm y finalmente la dosis de 30 t (T1), con 26 cm.

4.2. Del diámetro de planta (cm)

El cuadro 3, del análisis de variancia del diámetro de planta en cm, nos muestra que, existe alta diferencia estadística significativa para las fuentes de variación Bloques y Tratamientos. El Coeficiente de variación fue de 1.18 % lo cual indica la confianza de los resultados obtenidos en el experimento.

Cuadro 3. Análisis de Varianza del diámetro de la planta (cm)

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α		p-value
					0.05	0.01			
Bloques	3	85.50	28.50	101.79**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Tratamientos	3	1419.00	473.00	1689.29**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Error	9	2.50	0.28						
Total	15	1507.00							

**** Alta diferencia estadística**

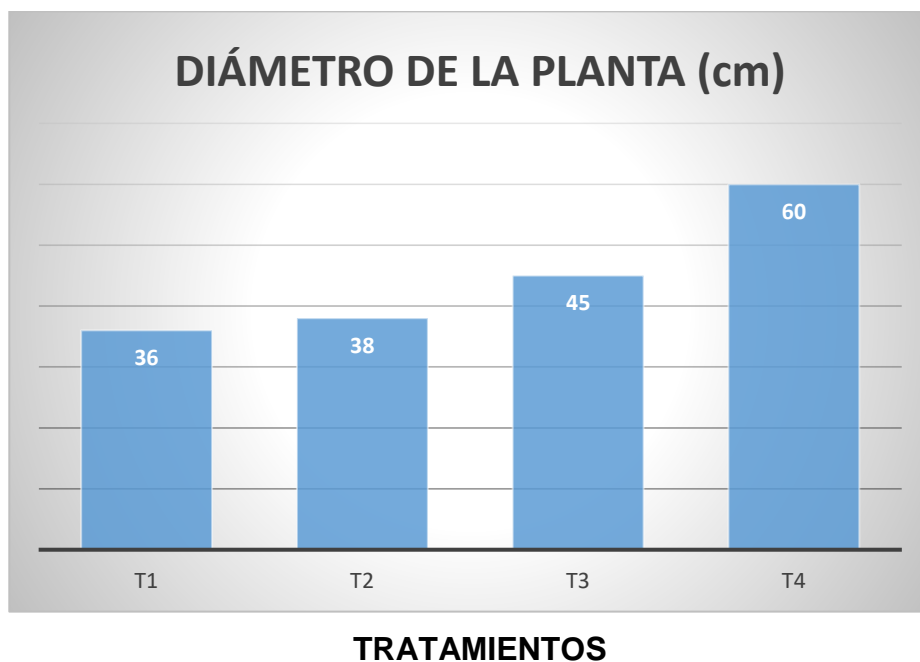
CV= 1.18%

Cuadro 4. Prueba de Tuckey para diámetro de la planta (cm).

OM	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₄	60 t de gallinaza/ha	60	a
2	T ₃	50 t de gallinaza/ha	45	b
3	T ₂	40 t de gallinaza/ha	38	c
4	T ₁	30 t de gallinaza/ha	36	c

El Cuadro 4, de la prueba de Tuckey para las medias del diámetro de planta en cm, nos indica la misma tendencia observada para altura de planta, donde la dosis 60 t (T₄), presentó el valor promedio más alto, con 60 cm de diámetro de planta, mostrando superioridad estadística con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 2. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el diámetro de planta (cm) en *Brassica oleracea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.



El gráfico 2 de efectos, de la misma manera, se muestra los efectos de las dosis sobre la media del diámetro de planta en cm, donde el tratamiento 60 t (T4), muestra el mayor efecto en el orden de mérito con 60 cm, seguido de 50 t (T3), con 45 cm; luego, el de 40 t (T2), con 38 cm y finalmente la dosis 30 t (T1), con 36 cm respectivamente.

4.3. De la longitud de la raíz (cm)

El cuadro 5, con respecto a la longitud de la raíz, nos indica que existe alta diferencia estadística significativa en las fuentes de Variación Bloques y Tratamientos. El Coeficiente de Variación de 5.36 %, señala que, existe confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Análisis de variancia de longitud de la raíz (cm).

F.V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α		p-value
					0.05	0.01			
Bloques	3	84.50	28.17	33.94**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Tratamientos	3	152.00	50.67	61.05**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Error	9	7.50	0.83						
Total	15	244.00							

**** Alta diferencia estadística**

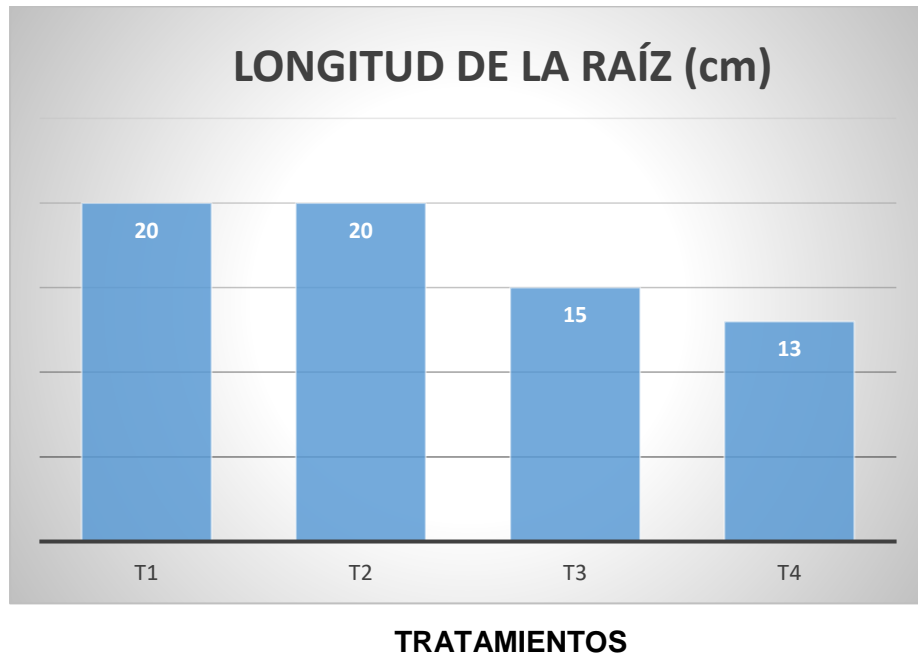
CV= 5.36%

Cuadro 6. Prueba de Tuckey de longitud de raíz (cm)

OM	Tratamientos		Promedio (cm)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₁	30 t de gallinaza/ha	20	a
2	T ₂	40 t de gallinaza/ha	20	a
3	T ₃	50 t de gallinaza/ha	15	b
4	T ₄	60 t de gallinaza/ha	13	c

El Cuadro 6, de la prueba de Tuckey de longitud de raíz en cm, nos señala que las dosis 30 t y 40 t que corresponden a los Tratamientos T1 y T2 respectivamente, presentaron los mejores valores promedios de la longitud de la raíz, con 20 cm cada uno, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 3. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la longitud de raíz (cm) en *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa



En el gráfico de efectos 3, con respecto a longitud de raíz en el cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa, se observa a los Tratamientos T1 (30 t de gallinaza/ha) y T2 (40 t de gallinaza/ha), obtuvieron el valor más alto con 20 cm cada uno ocupando los primeros lugares; luego el tratamiento T3 (50 t de gallinaza/ha), con 15 cm y finalmente el T4 (60 t de gallinaza/ha), con 13 cm.

4.4. Del número de hojas por planta.

El Cuadro 7, del número de hojas por planta, señala que existe alta diferencia estadística significativa en las fuentes de variación Bloques y Tratamientos. El coeficiente de variación de 5.88 %, señala que hay confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 7. Análisis de Variancia del número de hojas por planta

F. V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α		p-value
					0.05	0.01			
Bloques	3	77	25.67	26.67**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Tratamientos	3	179	59.67	59.67**	3.86	6.99	0.05	0.01	0.00
Error	9	9	1.00						
Total	15	265							

**** Alta diferencia estadística**

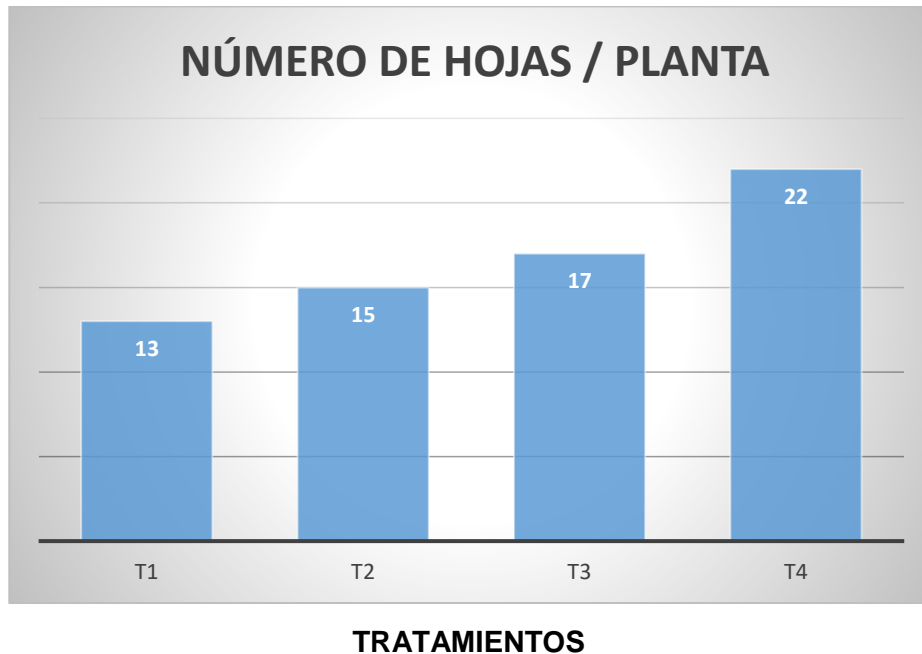
CV= 5.88%

Cuadro 8. Prueba de Tuckey del número de hojas por planta

OM	Tratamientos		Promedio (Unidades)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₄	60 t de gallinaza/ha	22	a
2	T ₃	50 t de gallinaza/ha	17	b
3	T ₂	40 t de gallinaza/ha	15	b
4	T ₁	30 t de gallinaza/ha	13	c

El Cuadro 8, con respecto al número de hojas por planta, nos señala que la dosis 60 t/ha (T4), presentó el valor promedio más alto con 22 hojas, cuyo valor tiene diferencia estadística significativa con relación a los demás tratamientos estudiados.

Gráfico 4. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el número de hojas por planta en *Brassica oleracea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa



El gráfico 4, con relación al número de hojas por planta, nos indica que la dosis 60 t/ha (T4); presenta el mayor valor promedio, con 22 hojas, seguido del tratamiento T3 (50 t de gallinaza/ha), con 17 hojas; luego el tratamiento T2 (40 t de gallinaza/ha), con 15 hojas y finalmente el Tratamiento T1 (30 t de gallinaza/ha), con 13 hojas.

4.5. Del peso de hojas/planta (g)

El cuadro 9, con respecto al peso de hojas/planta (gr), nos indica que hay diferencia estadística altamente significativa para la fuente de variación Bloques y Tratamientos. El Coeficiente de variación 0.15 % señala que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 9. Análisis de Variancia del peso de hojas/planta (g)

F. V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α	p-value
					0.05	0.01		
Bloques	3	65.00	21.67	65.67**	3.86	6.99	0.05	0.00
Tratamientos	3	393731.00	131243.67	397708.09**	3.86	6.99	0.05	0.00
Error	9	3.00	0.33					
Total	15	393799.00						

**** Alta diferencia estadística**

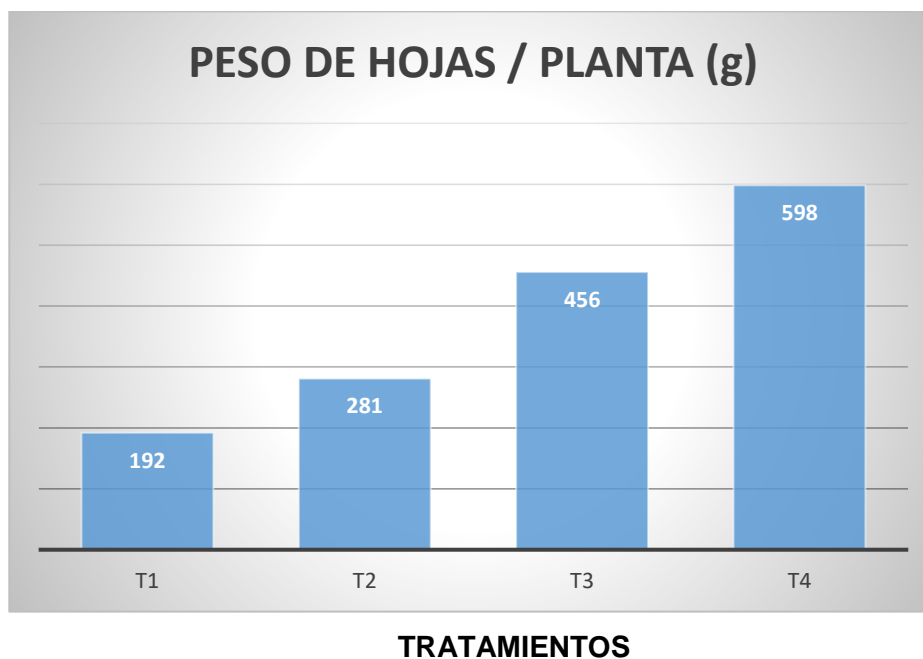
CV= 0.15%

Cuadro 10. Prueba de Tuckey del peso de hojas/planta (g)

OM	Tratamientos		Promedio (g)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T ₄	60 t/ha	598	a
2	T ₃	50 t/ha	456	b
3	T ₂	40 t/ha	281	c
4	T ₁	30 t/ha	192	d

El Cuadro 10, de la prueba de Tuckey para peso de hojas/planta (gramos), nos indica la misma tendencia de los casos anteriores, la dosis 60 t tuvo el valor promedio más alto, con 598 gramos, teniendo efectos estadísticamente significativos con relación a las dosis 50 t, 40 t y 30 t/ha.

Gráfico 5. Efecto de las dosis de gallinaza sobre la media del peso de hojas por planta (g), en Brassica olerácea L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa



El gráfico 6, de las dosis de gallinaza sobre las medias del peso de hojas por planta en gramos, nos señala que el mayor efecto y sin traslape, lo obtuvo la dosis 60 t (T4), con 598 gramos; seguido de 50 t (T3), con 456 gramos; luego, la dosis de 40 t (T2), con 281 g y finalmente la dosis de 30 t/ha (T1), con 192 g.

4.6. Del peso de hojas/ha (kg)

El cuadro 11, del análisis de variancia para el peso de hojas/ha, nos señala que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos. El Coeficiente de variación 0.02 %, señala que hay alta confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 11. Análisis de Variancia del peso de hojas/ha (Kg)

F. V	GL	SC	CM	F _c	F _t		α	p-value
					0.05	0.01		
Bloques	3	140.50	46.83	31.22**	3.86	6.99	0.05	0.00
Tratamientos	3	157492400.00	52497466.67	34998311.11**	3.86	6.99	0.05	0.00
Error	9	13.50	1.50					
Total	15	157492554.00						

**** Alta diferencia estadística**

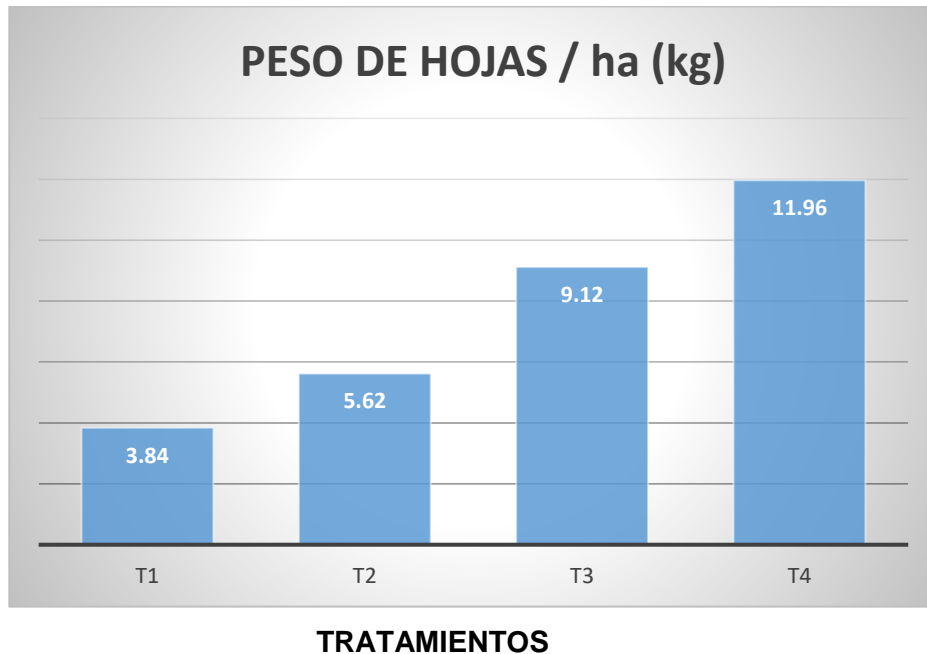
CV= 0.02%

Cuadro 12. Prueba de Tuckey del peso de hojas/ha (Kg)

OM	Tratamientos		Promedio (Kg/ha)	Significación (*)
	clave	Descripción (gallinaza/ha)		
1	T ₄	60 t/ha	11,960	a
2	T ₃	50 t/ha	9,120	b
3	T ₂	40 t/ha	5,620	c
4	T ₁	30 t/ha	3,840	d

El Cuadro 12, de la prueba de Tuckey, con respecto al peso de hojas/ha, indica nuevamente la misma tendencia de los casos anteriores, la dosis 60 t (T4) tuvo el valor promedio más alto con 11960 Kg/ha, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

Gráfico 6. Efecto de las dosis de gallinaza sobre el peso de hojas/ha (Kg), en *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa



El gráfico 6, de las dosis de gallinaza sobre las medias del peso de hojas/ha (Kg) en el cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa donde nos señala que el mayor efecto lo obtuvo como en todos los casos, la dosis 60 t (T4), con 11,960 Kg/ha; seguido de 50 t, (T3), con 9,120 Kg/ha; luego, la dosis 40 t (T2) con 5,620 Kg/ha y finalmente la dosis de 30 t (T1), con 3,840 Kg/ha.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Altura de planta (cm)

Se observa que la gallinaza influye en el desarrollo de la altura de la planta, a mayor dosis mayor ha sido la altura y se debe al efecto de los elementos nutritivos esenciales, principalmente el N, P y K que promovieron el crecimiento de las plantas tal como lo explica **Diaz (14)** en la Tesis “Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (*Brassica* sp.), en el distrito de Lamas”, en el cual indica que “las plantas estuvieron situadas correctamente para recepcionar la energía luminosa necesaria para activar la fotosíntesis y no tener problemas con el crecimiento, asimismo, los tratamientos que recibieron abonos orgánicos han asimilado posiblemente una mayor cantidad de Nitrógeno en relación al testigo; es así que, el Tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), recibió la mayor dosis de gallinaza y presentó la mayor altura (46 cm) en el experimento, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados.

5.2. Diámetro de planta (cm)

Los resultados del diámetro de la planta también muestran el efecto de las dosis de gallinaza, donde a mayor dosis mayor ha sido la extensión lateral de las plantas y se debe a la adición progresiva de nutrientes a través de la gallinaza, especialmente del elemento nitrógeno que juega un papel importante en la división celular que influyeron en el crecimiento lateral de las plantas tal como lo manifiesta **Balta et al (15)**, “de los elementos minerales, el nitrógeno, fósforo y potasio son los elementos que se presentan en mayor concentración en los vegetales; participan de los procesos de crecimiento como componentes estructurales y funcionales. De entre estos, el nitrógeno es un elemento esencial para los seres vivos, siendo el elemento más absorbido por las plantas en condiciones normales de cultivo”; en tal sentido el Tratamiento T4 que recibió mayor dosis de gallinaza (60 t/ha), presentó el mayor diámetro de planta, con 60 cm, superando significativamente a los demás Tratamientos estudiados.

5.3. Longitud de la raíz (cm)

Los resultados obtenidos en el experimento señalan que los Tratamientos T1 (30 t de gallinaza/ha) y T2 (40 t de gallinaza/ha), presentaron los mismos valores promedios de longitud de la raíz con 20 cm, no difiriendo estadísticamente; pero si superando al Tratamiento T3 (50 t de gallinaza/ha) quien tuvo 15 cm y al T4 (60 t de gallinaza/ha), con 13 cm. Se puede notar que la longitud de la raíz ya no creció a mayor dosis con 60 t de gallinaza/ha (T3) y es que ya su crecimiento llegó al máximo con las 50 t de gallinaza/ha (T3) y se debe probablemente a que la longitud y expansión del sistema radical contribuyen a la exploración del volumen del suelo y a su actividad de absorción de agua y sales minerales, manifestado por **Ontiveros et al (16)**.

5.4. Número de hojas/planta

Los resultados de hojas por planta muestran el resultado de la influencia que tuvo la gallinaza como fuente de nutrientes esenciales en especial del nitrógeno cuyas funciones fisiológicas en las plantas propiciaron la proliferación de hojas porque según **Vega (17)**, “La relevancia fisiológica del nitrógeno para las plantas está claramente ejemplificada por sus efectos sobre el crecimiento de las hojas” y es así que a mayor dosis de gallinaza mayor ha sido el número de hojas/planta, tal como lo muestra el tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), quien obtuvo el mayor número de hojas, con 22 unidades superando estadísticamente a los resultados de los demás Tratamientos estudiados.

5.5. Peso de hojas/planta (g)

Los resultados del peso de hojas/planta están muy relacionados al número de hojas/plantas (22 unidades) y al peso de la hoja (49 g) obtenidos por el Tratamiento T4 quien ha recibido la mayor dosis de gallinaza con 60 t/ha en el experimento y esta situación ha influenciado en la obtención del mayor peso de

hojas/planta obteniendo un resultado promedio de 598 g, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados, favorecido por la mayor disposición de nutrientes esenciales, especialmente el elemento nitrógeno en el crecimiento de las hojas. **Vega (17)**.

5.6. Peso de hojas/ha (Kg)

Los resultados del rendimiento de hojas (Kg/ha), señalan que el tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), presenta el valor promedio más alto con 11,960 Kg/ha, seguido del T3 (50 t de gallinaza/ha), con 9,120; luego, el T2 (40 t de gallinaza/ha), con 5,620 y finalmente el T1 (30 t de gallinaza/ha), con 3840 Kg/ha; estos valores promedios ascendente se debe al aumento de las dosis de gallinaza que involucra también al aumento de los nutrientes esenciales como son el N, P, K, Ca, Mg contenidos en la gallinaza.

El valor promedio obtenido por el T4 (60 t de gallinaza/ha), ha sido comparado con el resultado obtenido en el trabajo de investigación “Cultivares de repollo de hoja rizada para cosechar en Otoño Invierno en Asturias” realizado por **Fernandez (18)**, donde obtuvo resultados de 31 t/ha en el híbrido de la col de hoja rizada portuguesa llamado Salarite y 18 t/ha en el híbrido Promasa F1, lo que indica que los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación aún se consideran muy bajos comparados con los obtenidos en otras regiones geográficas.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. Las dosis crecientes de gallinaza influenciaron en los componentes agronómicos y rendimiento del cultivo de *Brassica olerácea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.
2. El tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), obtuvo los mejores resultados de las características agronómicas y rendimiento del cultivo estudiado, obteniendo un rendimiento de 11,960 Kg de hojas/ha.
3. La gallinaza es un abono orgánico cuyos nutrientes esenciales contribuyen a mejorar los componentes agronómicos y rendimiento del cultivo.
4. El Tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha), presentó la mejor rentabilidad con S/.32,957.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Continuar investigando con dosis mayores a 60 t de gallinaza/ha, para determinar el punto de quiebre que da inicio al incremento de rendimiento decreciente en el cultivo de *Brassica oleracea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa.
2. Emplear malla “raschel”, para brindarle un ambiente adecuado al cultivo, evitando el impacto directo de las aguas de lluvia y el sol radiante que tiene nuestro clima en la zona.
3. Mejorar la calidad de las hojas del cultivo, utilizando abonos foliares.
4. Utilizar nuevas técnicas agrícolas de manejo que contribuya a mejorar las características agronómicas y rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Babilonia A, Reátegui J.** El Cultivo de las Hortalizas en la Selva baja del Peru. Iquitos. Perú. Manual Teorico-Practico. Editorial CETA. 1ª ed.;1994.
2. **Rodrigues, A. et al.** Respuesta del repollo tronchuda (*Brassica oleracea* var. costata) a la aplicación de nitrógeno y boro y un fertilizante orgánico autorizado en Agricultura Orgánica. Lisboa. Revista de Ciencias Agrarias. Vol. 33 N°1; 2009. Disponible en: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2009000100009
3. **Pereira A, et al.** Composición química y actividad antioxidante de las hojas internas del repollo tronchuda. Braganca. Brasil. Instituto Politecnico de Braganca. Artículo científico; 2007. Disponible en:<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6040>.
4. **Almeida A.** Evaluación del crecimiento y desarrollo de dos variedades de col: col manteiga y col tronchuda, en cultivo orgánico. Campus do Chapadinhos. Brasil. Biblioteca digital de Monografías. Curso de Graduación en agronomía;2016. Disponible en: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/1401>
5. **Milla A.** Brassicas del tercer milenio.Horticultura.Revista;1997.Disponible en :https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1997_122_13_20.pdf
6. **Molina G.** Caracterización nutricional de Brassicas de alto valor añadido. Barcelona: España. Ingenieria alimentaria. Escuela Superior de Agricultura. Fundacion Miquel Agustín. Trabajo final de grado;2019.Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/131141/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Guía técnica para la producción del cultivo de la col. Biblioteca de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF). 1ªed; 2009.
8. **Barge J.** Caracterización y Optimización de las operaciones del procesado y conservación de la berza gallega (*Brassica oleracea* L.), var. acephala cv Galega. Universidad de Vigo. Escuela Internacional de Doctorado. Tesis Doctoral; 2017. Disponible en:

investigo.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/792/Caracterización_y_optimización.pdf?sequence=1&isAllowed=y

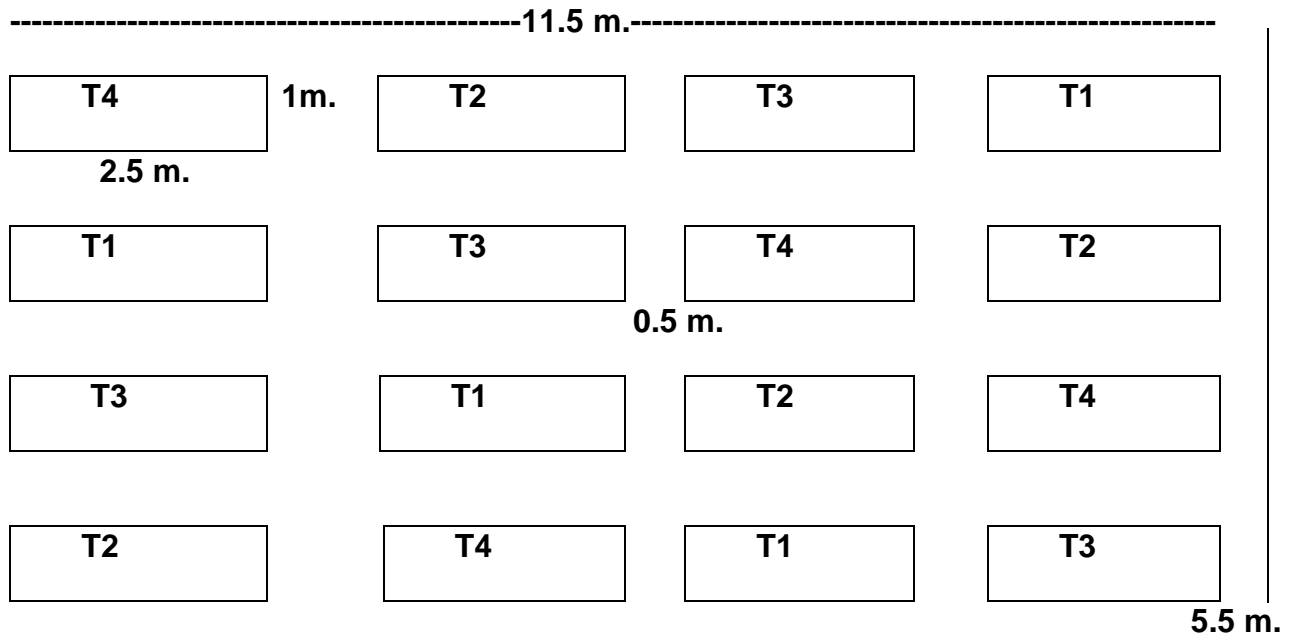
9. **Mullo I.** Manejo y procesamiento de la gallinaza. Chimborazo, Riobamba Ecuador. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Tesis; 2012. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2114/1/17T1106.pdf>.
10. **Montgomery C.** Diseño y análisis de experimentos. México D.F. Universidad Estatal de Arizona. Editorial Limusa. 2ªed.,;2002.
11. **INEI.** Glosario básico de términos estadísticos. Lima. Perú. Oficina Técnica de Administración (OTA) del Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2006. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0900/Libro.pdf.
12. **Ordaz, et al.** Métodos Estadísticos y Econométricos en la Empresa y para Finanzas. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. España. Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica. disponible en: <https://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/upo/profesores/jaordsan.pdf>.
13. **Holdridge L R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala; 1975. pp 42.
14. **Díaz H.** Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (*Brassica sp.*), en el distrito de Lamas. San Martín. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Agronomía; Tesis; 2019. Disponible en: <http://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3448>.
15. **Balta R.A.,** Rodríguez AM, Guerrero R, Cachique D, Alva E, Arevalo L, Loli O. absorción y concentración de nitrógeno, fósforo y potasio en sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en suelos ácidos, San Martín, Perú. Folia Amazonica. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL1446.pdf>. VOL. 24 (2); 2015: pp.123 – 130.
16. **Ontiveros A, Kohashi J, Yañez P, Acosta J, Martínez E, García A.** Crecimiento de la raíz del frijol con diferentes velocidades de secado del suelo. Chapingo, México. Sociedad mexicana de la ciencia del suelo Terra Latinoamericana, vol. 23, núm. 3; 2005. Pp.311-320. Disponible en

<https://www.redalyc.org/pdf/573/57311101002.pdf>.

17. **Vega A.** El efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas. Departamento de Ciencias Vegetales. Disponible en: <https://agronomia.uc.cl/extension/133-el-efecto-del-nitrogeno-en-las-enfermedades-de-las-plantas/file>.
18. **Fernandez J.** Cultivares de repollo de hoja rizada para cosechar en Otoño-Invierno en Asturias. Instituto de Experimentación y Promoción Agraria.Villaviciosa.Asturias;1993. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf>.
19. **Noriega J.** Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Peru. UNAP. Facultad de Agronomía.Tesis;2019.
20. **Guzman P.** Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col repollo”, var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto. UNAP. Facultad de Agronomía:Tesis;2016

ANEXOS

Anexo 1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS: Abonamiento con dosis de gallinaza
T 1: 30 t de gallinaza/ha (testigo)
T 2: 40 t de gallinaza/ha
T 3: 50 t de gallinaza/ha
T 4: 60 t de gallinaza/ha



Anexo 2. Formato de evaluación

Nombre de la Tesis: COMPORTAMIENTO DE COMPONENTES AGRONOMICOS Y DE RENDIMIENTO BAJO DOSIS CRECIENTE DE GALLINAZA EN *Brassica oleracea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa, EN ZUNGAROCOCHA-LORETO.2021.

Fecha de evaluación:

Nº de planta	Altura de la planta (cm)	Diámetro de la planta (cm)	Longitud de la raíz (cm)	Número de hojas/planta (unidades)	Peso de hojas/planta (g)	Peso total de la planta (g)
1						
2						
3						
4						
Total						
Promedio						

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo

Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía Departamento de Suelos Laboratorio de Análisis de suelo, agua y fertilizantes.

Solicitante:	Noriega T. J. L.	Provincia:	MAYNAS
Departamento:	LORETO	Predio:	
Distrito:	IQUITOS	Fecha:	19-06-2019
Referencia:	H.R.28358-076C-12		
ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION			
ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS	INTERPRETACION	
ARENA	50.00%		
LIMO	42.00%		
ARCILLA	18.00%		
TEXTURA	Franco arenoso	Moderadamente	
ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS	INTERPRETACION	
pH	3.80	Muy ácido	
Materia Orgánica	2.30%	Medio	
Nitrógeno	0.151%	Medio	
C03Ca	0.00	Nulo	
Fósforo (ppm)	4.00	Bajo	
K20 (Kg/Ha)	101.00	Bajo	
CIC	3.40	Muy Bajo	
Calcio cambiabile meq/100 gr.	1.40	Asimilable	
Potasio cambiabile meq/100 gr.	0.03	Asimilable	
Magnesio cambiabile meq/ 100 gr.	0.60	Asimilable	
Sodio cambiabile meq/100 gr.	0.60	Asimilable	
Aluminio+ Hidróg. meq/100 gr.	1.02	Sin problema	
C.E. m.m.h./cm.	0.2	Sin problemas de sales.	

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM -Telfs: 349 5669 349 5647-Anexo 222-
Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe
La Molina, 19 de junio del 2019

Fuente: Noriega (29). Tesis. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Peru.2019.

Interpretación:

Presenta una clase textural de Franco arenoso, mediano contenido de materia orgánica, pH extremadamente ácido, baja Capacidad de intercambio catiónico, mediano contenido de nitrógeno y bajo contenido de fósforo y potasio

Anexo 4. Datos Meteorológicos

Datos Meteorológicos: Enero, febrero y marzo del 2021


datos metereologicos iquitos 2021			
mes de enero			
temperatura		25.9	
temperatura maxima		31.2	
humedad		85.2	
precipitacion		503.44	
presion atmosferica		1013.5	

datos metereologicos iquitos 2021			
mes de febrero			
temperatura		26.2	
temperatura maxima		31.3	
humedad		85	
precipitacion		168.13	
presion atmosferica		1013.5	

datos metereologicos iquitos 2021			
mes de marzo			
temperatura		25.8	
temperatura maxima		30.7	
humedad		85	
precipitacion		439.67	
presion atmosferica		1014.1	

Fuente: Datos reportados por la estación meteorológica 843770 SPQT

Anexo 5. Análisis de materia orgánica (Gallinaza)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ SAN JUAN BAUTISTA/
FUNDO ZUNGAROCOCHA - UNAP

MUESTRA DE : GALLINAZA

REFERENCIA : H.R. 46278

FECHA : 20/08/14

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
587		8.79	16.70	1.81	1.81	5.39	4.10

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
587		6.56	1.86	25.83	0.53

Nº LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
587		1058	47	460	502	29



Dr. Saúl García Bendezu
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
 Telf.: 814-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Fuente: Guzman, P. (2016). Tesis “Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col repollo”, var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto.

Anexo 6. Costo de producción (1 ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		T4	
	30 t de gallinaza/ha		40 t de gallinaza/ha		50 t de gallinaza/ha		60 t de gallinaza/ha	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
ALMACIGO	4	120	4	120	4	120	4	120
PREPARACION DEL TERRENO								
Deshierbo	30	900	30	900	30	900	30	900
Quema	4	120	4	120	4	120	4	120
Shunteo	5	150	5	150	5	150	5	150
Preparación de camas	60	1800	60	1800	60	1800	60	1800
Trasplante	30	900	30	900	30	900	30	900
Labores culturales:								
Deshierbo	30	900	30	900	30	900	30	900
Riego	20	600	20	600	20	600	20	600
Control fitosanitario	8	240	8	240	8	240	8	240
Cosecha y traslado	10	300	20	600	30	900	40	1200
sub total	201	5910	211	6330	221	6630	231	6930
Gastos Especiales.								
Semilla		100		100		100		100
Gallinaza		3000		4000		5000		6000
Movilidad		500		500		500		500
sub total		3600		4600		5600		6600
Imprevistos 10%		951		1093		1223		1353
TOTAL		10,461		12023		13453		14883

Anexo 7. Costos e Ingresos

LLAVE	Abonamiento	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	60 t de gallinaza/ha	14,883	11,960	4.00	47,840	32,957
T3	50 t de gallinaza/ha	13,453	9,120	4.00	36,480	23,027
T2	40 t de gallinaza/ha	12,023	5,620	4.00	22,480	10,457
T1	30 t de gallinaza/ha	10,461	3,840	4.00	15,360	4,899

Anexo 8. Datos originales

ALTURA DE LA PLANTA (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	23	32	33	42	130
II	24	35	36	46	141
III	28	37	38	47	150
IV	29	36	37	49	151
Total	104	140	144	184	572
Promedio	26	35	36	46	35.75

DIAMETRO DE LA PLANTA (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	33	34	42	57	166
II	35	37	44	59	175
III	38	41	48	63	190
IV	38	40	46	61	185
Total	144	152	180	240	716
Promedio	36	38	45	60	44.75

LONGITUD DE LA RAIZ (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	18	16	12	10	56
II	19	19	14	12	64
III	24	23	18	16	81
IV	19	22	16	14	71
Total	80	80	60	52	272
Promedio	20	20	15	13	17

NUMERO DE HOJAS/PLANTA (Unidades)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	11	11	13	19	54
II	12	14	17	21	64
III	14	17	18	25	74
IV	15	18	20	23	76
Total	52	60	68	88	268
Promedio	13	15	17	22	16.75

PESO DE HOJAS/PLANTA (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	189	278	454	595	1516
II	191	280	456	597	1594
III	195	284	458	601	1538
IV	193	282	456	599	1530
Total	768	1124	1824	2392	6108
Promedio	192	281	456	598	381.75

PESO DE HOJAS/ha (Kg)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	3836	5616	9117	11955	30524
II	3839	5619	9118	11959	30535
III	3845	5624	9122	11965	30556
IV	3840	5621	9123	11961	30545
Total	15360	22480	36480	47840	122160
Promedio	3840	5620	9120	11960	7635

Anexo 9. Galería fotográfica



Foto N° 1: Área experimental del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col de hoja”, var. tronchuda portuguesa



Foto N° 2: Tratamiento T4 (60 t de gallinaza/ha)



Foto N° 3: Tratamiento T3 (50 t de gallinaza/ha)



Foto N° 4: Tratamiento T2 (40 t de gallinaza/ha)



Foto N° 5: Tratamiento T1 (30 t de gallinaza/ha)



Foto N° 6: Muestras de plantas del cultivo de *Brassica oleracea* L. "col de hoja", var. tronchuda portuguesa