



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“NIVELES DE GALLINAZA EN LAS CARACTERÍSTICAS
AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE *Brassica oleracea* L.,
variedad Fuyutokio, BAJO CUBIERTA DE
PROTECCIÓN EN LORETO, 2024”**

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

**PRESENTADO POR:
FIORELLA PANDURO AMASIFUEN**

**ASESOR:
Ing. RONALD YALTA VEGA, MSc.**

**IQUITOS, PERÚ
2025**



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 010-CGYT-FA-UNAP-2025.

En Iquitos, a los 15 días del mes de enero del 2025, a horas 07:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“NIVELES DE GALLINAZA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE *Brassica oleracea* L., variedad Fuyutokio, BAJO CUBIERTA DE PROTECCIÓN EN LORETO, 2024”**, aprobado con Resolución Decanal N°0114-CGYT-FA-UNAP-2024, presentado por la Bachiller: **FIGRELLA PANDURO AMASIFUEN**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.0126-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

- | | |
|---|-------------------|
| Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra. | Presidente |
| Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc. | Miembro |
| Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc. | Miembro |

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

a satisfacción

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobada* con la calificación *muy buena*

Estando la Bachiller *Apta* para obtener el Título Profesional de *Ingeniera Agrónomo*

Siendo las *9:00pm*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Presidente

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.
Miembro

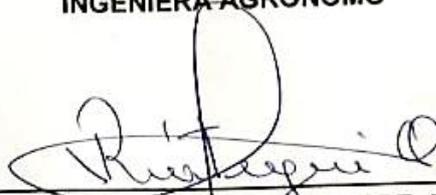
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor

JURADO Y ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública, el 15 de enero del 2025, por el jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERA AGRÓNOMO



Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Presidente



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.
Miembro



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

FIGURELLA PANDURO AMASIFUEN

FA_TESIS_PANDURO AMASIFUEN.pdf

16-20DIC
16-20DIC
Universidad Nacional De La Amazonia Peruana

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::20208:418628307

Fecha de entrega
24 dic 2024, 9:36 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
26 dic 2024, 10:48 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
FA_TESIS_PANDURO AMASIFUEN FIGURELLA.pdf

Tamaño de archivo
305.8 KB

46 Páginas
7,527 Palabras
35,957 Caracteres

25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

23% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
19% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

La presente Tesis se la dedicó a mi Familia, que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mis **Papitos Julian y Luzmila**, por su apoyo y confianza, gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante; agradecer también a mis **Padrinos**, que estuvieron presente en mi formación universitaria, aconsejándome y dándome el aliento de seguir adelante hasta culminar mi carrera; **a mi Dios todo poderoso**, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

AGRADECIMIENTO

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

Al Ing. MSc. Ronald Yalta Vega, por su acertado asesoramiento.

A mis profesores, quienes me han enseñado a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.

A mi Papá, que a los lejos estuvo motivándome en cada momento.

A mis compañeros de clases, quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y conocimiento.

A mis amigos, que estuvieron en cada momento acompañándome en esta travesía universitaria ENEL y GABRIEL

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	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 específicas.....	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. Localización del área experimental.....	11
3.2. Suelo	11
3.3. Material experimental	11
3.4. Factor estudiado.....	11
3.5. Descripción de los tratamientos	11
3.6. Conducción del experimento	11
3.6.1. Producción de plántulas	11
3.6.2. Preparación de camas en el área experimental.....	12

3.6.3. Abonamiento de parcelas.....	12
3.6.4. Trasplante.....	12
3.6.5. Deshierbo.....	12
3.6.6. Riego.....	12
3.6.7. Aporque.....	13
3.6.8. Cosecha.....	13
3.7. Diseño Metodológico.....	13
3.8. Diseño muestra.....	13
3.8.1. Población objetivo.....	13
3.8.2. Criterios de selección.....	13
3.9. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.10. Evaluación de las variables dependientes.....	14
3.11. Tratamientos.....	14
3.12. Aleatorización de los tratamientos.....	14
3.13. Características de la zona experimental.....	15
3.14. Procesamiento y análisis de datos.....	16
3.15. Esquema del análisis de variancia.....	16
3.16. Aspectos éticos.....	16
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	17
4.1. Altura de planta.....	17
4.2. Ancho de planta.....	19
4.3. Longitud de raíz.....	21
4.4. Longitud de tallo.....	23
4.5. Cantidad de hojas por planta.....	25
4.6. Peso de hojas por planta.....	27
4.7. Peso total de planta.....	29
4.8. Diámetro de cabeza.....	31
4.9. Peso de cabeza.....	33
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	35
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....	40
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	44
1. Croquis del área experimental.....	45

2. Instrumentos de recolección de datos.....	46
3. Análisis de caracterización del suelo	47
4. Análisis de la gallinaza.....	48
5. Costo de producción (1ha).....	49
6. Relación Beneficio – Costo.....	50
7. Datos originales	51
8. Galería fotográfica	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis de varianza de altura de planta de repollo en cm	17
Tabla 2. Prueba de Tukey para altura de planta de repollo en cm	17
Tabla 3. Análisis de varianza de ancho de planta de repollo en cm	19
Tabla 4. Prueba de Tukey para ancho de planta de repollo en cm	19
Tabla 5. Análisis de varianza de longitud de raíz de repollo en cm	21
Tabla 6. Prueba de Tukey para longitud de raíz de repollo en cm	21
Tabla 7. Análisis de varianza de longitud de tallo de repollo en cm	23
Tabla 8. Prueba de Tukey para longitud de tallo de repollo en cm	23
Tabla 9. Análisis de varianza de cantidad de hojas por planta de repollo	25
Tabla 10. Prueba de Tukey para cantidad de hojas por planta	25
Tabla 11. Análisis de varianza de peso de hojas por planta de repollo en g	27
Tabla 12. Prueba de Tukey para peso de hojas por planta en g	27
Tabla 13. Análisis de varianza de peso total de planta de repollo en g.	29
Tabla 14. Prueba de Tukey para peso total de planta en g.	29
Tabla 15. Análisis de varianza de diámetro de cabeza de repollo en cm.	31
Tabla 16. Prueba de Tukey para diámetro de cabeza en cm	31
Tabla 17. Análisis de varianza de diámetro de cabeza de repollo en g	33
Tabla 18. Prueba de Tukey para peso de cabeza en g	33
Tabla 19. Altura de planta (cm).....	51
Tabla 20. Ancho de planta (cm)	51
Tabla 21. Peso total de planta (g)	51
Tabla 22. Cantidad de hojas/planta (unidades).....	51
Tabla 23. Peso de hojas/planta (g)	51
Tabla 24. Longitud de raíz (cm)	52
Tabla 25. Longitud de tallo (cm).....	52
Tabla 26. Diámetro de cabeza (cm).....	52
Tabla 27. Peso de cabeza (g).....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de los niveles de gallinaza en la altura de repollo en cm	18
Gráfico 2. Efecto de los niveles de gallinaza en el Ancho de planta de repollo en cm	20
Gráfico 3. Efecto de los niveles de gallinaza en longitud de raíz de repollo en cm	22
Gráfico 4. Efecto de los niveles de gallinaza en longitud de tallo de repollo en cm	24
Gráfico 5. Efecto de los niveles de gallinaza en cantidad de hojas por planta de repollo	26
Gráfico 6. Efecto de los niveles de gallinaza en peso de hojas por planta de repollo en g	28
Gráfico 7. Efecto de los niveles de gallinaza en peso total de planta de repollo en g	30
Gráfico 8. Efecto de los niveles de gallinaza en diámetro de cabeza de repollo en cm	32
Gráfico 9. Efecto de los niveles de gallinaza en peso de cabeza de repollo en g	34

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue examinar la influencia de varios niveles de gallinaza bajo una cubierta de protección en las propiedades agronómicas y el desempeño de *Brassica oleracea* L. Repollo var. Fuyutokio en Loreto. El experimento se llevó a cabo utilizando un diseño aleatorio de bloques completos (DBCA) con cuatro tratamientos: 30, 40, 50 y 60 t/ha de gallinaza bajo una cubierta de protección. Cada tratamiento se repitió cuatro veces de nuevo. Se analizaron factores como la altura de la planta, el ancho de la planta, la longitud de la raíz, la longitud del tallo, la cantidad de hojas, el peso de las hojas, el peso de la planta, el diámetro de la cabeza y el peso de la cabeza. Los resultados señalaron que los niveles de gallinaza bajo la capa de protección influyen de manera notable en la altura de la planta ($p < 0.05$), longitud de la raíz ($p < 0.05$), longitud del tallo ($p < 0.01$), peso de las hojas ($p < 0.001$), peso de la planta ($p < 0.001$) y peso de la cabeza ($p < 0.001$). Los promedios más altos fueron observados para la altura de la planta (25 y 24 cm) y el peso de la planta (1,310 g). Asimismo, el peso de cabeza alcanzó su mayor valor con 60 t/ha (639 g). Se concluye que las dosis de 50 y 60 t/ha de gallinaza bajo una cubierta de protección favorecen significativamente las características agronómicas y el rendimiento de la Col repollo variedad Fuyutokio, siendo recomendadas para mejorar la producción en sistemas olerícolas sostenibles; Se deduce que las dosis de 50 y 60 t/ha de gallinaza bajo cubierta de protección contribuyen de manera notable a las características agronómicas y al rendimiento de la col repollo variedad Fuyutokio, siendo sugeridas para incrementar la producción en sistemas de producción sostenibles en la olericultura, en Loreto

Palabras clave: Niveles de gallinaza, características agronómicas, rendimiento, *Brassica oleracea* L. variedad Fuyutokio, cubierta de protección.

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the influence of various levels of poultry manure under a protective cover on the agronomic properties and performance of *Brassica oleracea* L. Recabbage var. Fuyutokio in Loreto. The experiment was carried out using a randomized whole-block design (DBCA) with four treatments: 30, 40, 50 and 60 t/ha of poultry manure under a protective cover. Each treatment was repeated four times again. Factors such as plant height, plant width, root length, stem length, number of leaves, leaf weight, plant weight, head diameter, and head weight were analyzed. The results indicated that the levels of poultry manure under the protective layer have a significant influence on plant height ($p < 0.05$), root length ($p < 0.05$), stem length ($p < 0.01$), leaf weight ($p < 0.001$), plant weight ($p < 0.001$) and head weight ($p < 0.001$). The highest averages were observed for plant height (25 and 24 cm) and plant weight (1,310 g). Likewise, the head weight reached its highest value with 60 t/ha (639 g). It is concluded that the doses of 50 and 60 t/ha of poultry manure under a protective cover significantly favor the agronomic characteristics and yield of the Fuyutokio cabbage variety, being recommended to improve production in sustainable olive systems; It is deduced that the doses of 50 and 60 t/ha of poultry manure under protective cover contribute significantly to the agronomic characteristics and yield of the Fuyutokio cabbage variety, being suggested to increase production in sustainable production systems in olericulture, in Loreto.

Keywords: Poultry manure levels, agronomic characteristics, yield, *Brassica oleracea* L. Fuyutokio variety, protective cover.

INTRODUCCIÓN

La región Loreto, con su clima cálido y húmedo, presenta desafíos únicos para el cultivo de col repollo (*Brassica oleracea* L. variedad capitata). La implementación de sistemas de cubierta de protección, aunque beneficiosa para controlar plagas y enfermedades, introduce nuevas variables que afectan el desarrollo y rendimiento del cultivo, especialmente en relación al manejo de nutrientes. El uso de la gallinaza, un fertilizante orgánico ampliamente disponible en la región, se presenta como una alternativa prometedora, pero su aplicación requiere un análisis cuidadoso para optimizar su potencial y mitigar posibles problemas.

El cultivo de col repollo en Loreto enfrenta una serie de limitaciones que afectan directamente su productividad y rentabilidad.

Las altas temperaturas y su humedad relativa elevada favorecen el desarrollo de enfermedades fúngicas y bacterianas, reduciendo el rendimiento y calidad de las cabezas. La cubierta de protección ayuda a mitigar estos problemas, pero también puede generar un microclima con alta humedad, favoreciendo la proliferación de patógenos sino se gestiona adecuadamente su ventilación.

Los suelos de Loreto son a menudo ácidos y con baja fertilidad, lo que limita la disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento óptimo de la col repollo. La gallinaza, rica en nitrógeno, fósforo y potasio, podría mejorar la fertilidad del suelo, pero su aplicación incorrecta puede generar desequilibrios nutricionales o incluso problemas de fitopatología.

El uso inadecuado de la gallinaza puede resultar en quemaduras de raíces debido a su alta concentración de sales y amonio. La descomposición incompleta de la gallinaza puede liberar gases nocivos sobre el cultivo y generar un ambiente propicio para plagas. La falta de conocimiento sobre las dosis óptimas y las técnicas de aplicación adecuadas en sistemas de cubiertas de protección limita su efectividad;

en tal sentido se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es el efecto de los niveles de gallinaza con cubierta de protección en las características agronómicas y el rendimiento de *Brassica oleracea* L., variedad Fuyutokio en Loreto?. El objetivo del estudio es Establecer el resultado de los niveles de gallinaza bajo cubierta de protección en las características agronómicas y el rendimiento de col repollo, variedad Fuyutokio, Loreto y la importancia es mejorar el rendimiento del cultivo de repollo variedad Fuyutokio bajo cubierta de protección y promover de esta manera a sostenibilidad ambiental en la Región Loreto. Los resultados beneficiaran a los agricultores de la región para mejorar sus prácticas agronómicas y aumentar la productividad en el cultivo de repollo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Eguez (1), investigó el efecto de compost y biochar en dos variedades de repollo, aplicando el CBCA con arreglo factorial de $2 \times 2 \times 3 + 2$, en 42 unidades de estudio y 14 tratamientos, concluyendo que la Col Milán + 1,125 g de compost obtuvo excelentes resultados en sus características morfológicas y contenidos nutricionales de materia seca y, con mejor beneficio económico fue el biochar 1.32 Kg+ repollo.

Narváz et al (2), realizaron el estudio con bioabonos de residuos orgánicos domiciliarios ya que entre 60 a 70 % son materiales biodegradables y que fueron estudiados sus efectos en lechuga y repollo mediante el proceso convencional de compostaje. Se aplicaron compost en dos etapas de cultivo, empleando el Diseño BCA con los siguientes tratamientos: Sin abono; con bioabono casero y con compost químico.

Llomitoa (3), realizó la investigación sobre la evaluación del comportamiento agronómico del repollo con dos abonos orgánicos con tres dosis distintas, Utilizó el DBCA, con arreglo factorial $A \times B$ más un tratamiento sin abono. Los abonos empleados fueron la gallinaza y el compost). La investigación duró 3 meses. señalando que el compost presentó los mejores resultados en rendimiento, con la dosis de 6 kg/m^2 , superando a la dosis con gallinaza.

Vargas et al (4), estudió el aprovechamiento de residuos orgánicos en los centros de abastecimiento, donde diariamente se pierden grandes cantidades de residuos orgánicos y que resultaría muy importantes aprovecharlos para la elaboración de compost, evaluando su calidad, su contenido de nutrientes y como alternativa de gestión ambiental. y generando subproductos de alto valor agregado.

Epiquien (5), estudió la variedad de estudio que se investigará en el presente proyecto, aplicando dos tipos de fertilizantes y abonos con el objetivo de determinar su rendimiento aplicando el Diseño BCA y 9 tratamientos. Se realizó el ANVA, la prueba de Tukey. El cual indicaron que, hubo diferencias estadísticas en las características agronómicas, donde el Nutrifera Papa Sierra + Gran guano obtuvo mejores resultados. En cuanto al rendimiento, se tuvieron 17,07 kg por unidad experimental y 105,350 Kg/ha, lo que indica que, hubo interacción orgánico-mineral con significancia positiva en los resultados.

Pelaez et al (6), estudió el efecto del rendimiento y beneficio económico de la col repollo con aplicación de tres dosis de abono foliar de algas marinas. Se utilizó el DBCA, donde los tratamientos fueron: sin aplicación de abono foliar; 750 ml/ha; 500 ml/ha y 250 ml/ha. Los resultados indicaron que, con 250 ml/ha, fue la que obtuvo mayor rendimiento (79,799 Kg/ha) y beneficio económico.

1.2. Bases teóricas

Origen

Infoagronomo (7), manifiesta su origen en el Mediterráneo, Asia menor, Inglaterra y Dinamarca; es la familia de hortalizas más abundante donde se incluyen al brócoli y la coliflor. Se pueden encontrar en zonas costeras y litorales de manera silvestre, pero se desarrolla mejor en zonas de clima fresco. Los egipcios lo cultivaron hace 2,500 años Antes de Cristo. y después por los griegos, donde antiguamente se consideraba como digestiva y expulsora de la embriaguez.

Taxonomía

La información es (7):

Orden:	Capparles
Clase:	Dicotiledoneae.
Subclase:	Dillenidae.
Familia:	Brassicaceae
Nombre científico:	<i>Brassica oleracea</i> , Var. Capitata.

Morfología

Es bienal; durante el año 1, se origina una cabeza alimenticia utilizado para el siguiente año como órgano de reserva para el crecimiento del tallo floral y después de pasar una época fría o vernalización, inicia la etapa reproductiva y por tal razón no se hace posible producir semillas en zonas tropicales (7).

Giraldo et al (8), señala que es una planta herbácea con raíces superficiales y ramificadas, encontrándose en mayor volumen en los primeros 15 cm. del suelo. Los tallos son semileñosos largos y cortos; si son largos se da el acame con facilidad y si hay exceso de humedad la cabeza se pudre y cuando son cortos, la cabeza puede podrirse porque se ubica muy cerca del suelo. La cabeza del repollo se origina por hojas estrechamente apretadas y es la parte comestible de la planta.

Clima

Zamora (9), reporta su desarrollo entre 15 y 18 °, de 25 °C, es lento, mientras que de 0. °C es mínima. Presentan la capacidad de soportar temperaturas que varían de cálidas a frías durante la germinación al igual que las adultas.

Suelo

Prefiere suelos limoarenosos a limo arcillosos, pH ácidos de 6 a 6.5 y suelos moderadamente bien drenados (9).

Propiedades nutritivas

Contiene vitaminas A, B6, C, potasio, fibra y baja en grasas; favorece la no aparición de células cancerígenas (9).

1.3. Definición de términos básicos

Repollo. Ramos (10), señala que, es una verdura de climas templados, creciendo también con cierto éxito en regiones tropicales. El más cultivado es el repollo blanco.

Análisis de variancia. La Comunidad Andina, (11), señala que, se emplea para determinar si las diferencias entre las medias de tres o más grupos, estadísticamente tienen significancias.

Población. MATUDA (12), dice que, es el conjunto en el cual se obtiene conclusiones mediante la inferencia; sin embargo, normalmente es muy grande para lograr abarcarlo.

Hipótesis. Isern et al (13), mencionan que, la hipótesis, es una enunciación que esboza una supuesta relación; se expresa en forma de propuesta, que se acepta temporalmente para explicar ciertos hechos

Muestreo. Frías (14), señala que, una muestra representa de la población cuando presenta las características más importantes de la población relacionadas con los objetivos del estudio que se procura plasmar.

Fertilización. FAXSA (15) recomienda una dosis de 100-225 Kg de N/ha, antes de originarse las cabezas. En fosforo, la cantidad de 225-280 Kg/ha de P₂O₅, y el Potasio, se utiliza dosis de 110-220 Kg/ha de K₂O son recomendables.

Cubierta de protección. Obamalla (16) indica que se produce de forma particular utilizando polietileno de alta densidad. Las fibras poseen un tratamiento óptimo para la absorción de rayos ultravioletas, garantizando así una

mayor protección para las plantas. Poseen una gran resistencia a los rayos ultravioleta, con una sombra homogénea en la zona cubierta. Con la malla raschel se consigue un clima óptimo, sombra adecuada y protección, son beneficios que ofrecen las mallas en los cultivos de hortalizas.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La aplicación de niveles de gallinaza con cubierta de protección producirá un efecto significativo en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica oleracea* L. variedad Fuyutokio.

2.1.2. Hipótesis específicas

- Los niveles de gallinaza con cubierta de protección proporcionarán mejora en las características agronómicas del cultivo en estudio
- Los niveles de gallinaza con cubierta de protección demostrarán un efecto directo en la mejora del rendimiento del cultivo en estudio.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Niveles de gallinaza bajo cubierta de protección

X1: 30 t/ha

X2: 40 t/ha

X3: 50 t/ha

X4: 60 t/ha

VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Características agronómicas y rendimiento

Y1: Características agronómicas

Y1.1: Altura de planta

Y1.2: Ancho de planta

Y1.3: Longitud de raíz

Y1.4: longitud de tallo

Y1.5: Cantidad de hojas/planta

Y1.6: Peso de hojas/planta

Y1.7: Peso total de planta

Y1.8. Diámetro de cabeza

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso de cabeza

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 independiente (X): Niveles de gallinaza bajo cubierta de protección	Cantidad de estiércol de aves de postura compostado bajo capa de protección	Cuantitativa	30 t de compost/ha 40 t de compost/ha. 50 t de compost/ha. 60 t de compost/ha.	Numérica, de razón	t	No aplica	Formato de registro de datos
Variable Dependiente Y1: Características agronómicas:	Aspectos del desarrollo y comportamiento de las plantas en un contexto agrícola.		Altura de planta Ancho de planta Longitud de raíz Longitud de tallo Cantidad de hojas/planta	Numérica de razón	cm cm cm cm Unid.		
Y2: Rendimiento	Cantidad y calidad de los productos obtenidos de una determinada área de cultivo.		Peso de hojas/planta Peso total de planta Diámetro de cabeza Peso cabeza		g g cm g		

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Localización del área experimental

Según Holdridge (17), el experimento se llevó a cabo en la región de Zungarococha, situada al sur de Iquitos, con coordenadas UTM de 9476137 Norte y 672055 Sur, con un clima cálido, lluvioso y bosque tropical.

3.2. Suelo

El terreno es de fertilidad moderada, cuyas propiedades se detallan en el Anexo 3.

3.3. Material experimental

Brassica olerácea L. repollo, var. Fuyutokio.

3.4. Factor estudiado

Niveles de gallinaza bajo cubierta de protección.

3.5. Descripción de los tratamientos

T1: 30 t/ de gallinaza/ha

T2: 40 t de gallinaza/ha

T3: 50 t de gallinaza/ha

T4: 60 t de gallinaza/ha

3.6. Conducción del experimento

3.6.1. Producción de plántulas

El 12 de septiembre del 2024 se llevó a cabo la primera fase del cultivo en un semillero de 1 m², donde las plántulas se desarrollaron en un

entorno propicio protegido con un tinglado de hojas de palmeras. Se realizó un riego y deshierbo constante hasta alcanzar el crecimiento de las plantas durante 30 días para su traslado.

3.6.2. Preparación de camas en el área experimental

Las parcelas se dimensionaron en 1 m de ancho x 2.5 m de largo, donde se administraron niveles de gallinaza en cantidades ascendentes de acuerdo a los tratamientos propuestos en la investigación.

3.6.3. Abonamiento de parcelas

T1: 5 Kg de gallinaza/m²

T2: 6.666 Kg de gallinaza/m²

T3: 8.333 Kg de gallinaza/m²

T4: 10 Kg/de gallinaza/m²

3.6.4. Trasplante

Se llevó a cabo el 12/10/24 (30 días), considerando la uniformidad de crecimiento de las plántulas, que alcanzaron alrededor de 20 cm de altura, llevándolas a raíz desnuda a las parcelas finales, en un clima propicio a las primeras horas del día.

3.6.5. Deshierbo

Se llevó a cabo considerando el desarrollo de la maleza, previniendo la competencia con las plantas.

3.6.6. Riego

Se llevó a cabo diariamente durante el primer periodo del trasplante y posteriormente de acuerdo a las necesidades de las plantas.

3.6.7. Aporque

Se llevó a cabo en el mes posterior al trasplante, promoviendo la emisión de nuevas raíces.

3.6.8. Cosecha

Se llevó a cabo el día 10/12/24, a los 90 días de que las cabezas mostraran un endurecimiento o resistencia a la presión de las yemas de los dedos de la mano.

3.7. Diseño Metodológico

Se empleó el DBCA para valorar los resultados alcanzados en el cultivo, derivados del efecto del factor analizado propuesto en los tratamientos.

3.8. Diseño muestra

3.8.1. Población objetivo

Se consideraron las 160 plantas plantadas en la zona experimental, divididas en 10 plantas por cada unidad experimental, de las cuales se escogieron 4 plantas como muestras para su análisis.

3.8.2. Criterios de selección

El criterio de inclusión se llevó a cabo con 4 plantas competitivas en cada parcela experimental.

Criterios de inclusión

Se utilizaron dos plantas competitivas en cada fila de cada unidad de investigación.

Criterios de exclusión

Se descartaron del muestreo aquellas plantas que no eran competitivas, como las situadas en los bordes de las parcelas.

3.9. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon herramientas de medición justa como la regla graduada, el vernier y la balanza digital, las cuales posteriormente se registraron en un formato.

3.10. Evaluación de las variables dependientes

Se empleará una regla graduada para deducir la altura y el ancho de la planta, así como la longitud de los tallos y la raíz. El vernier se utilizó para medir el diámetro de la cabeza y la balanza digital para establecer el peso total de planta, peso de hojas/planta y cabeza de la col, obteniendo un promedio de 4 plantas en cada una de las variables estudiadas.

3.11. Tratamientos

Tratamientos	Niveles de gallinaza (t/ha) bajo cubierta de protección
T1	30 (testigo)
T2	40
T3	50
T4	60

3.12. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Tratamientos	Bloques			
		I	II	III	IV
1	1	3	1	2	4
2	2	2	3	4	1
3	3	1	4	3	2
4	4	4	2	1	3

3.13. Características de la zona experimental

Del área:

Largo:	11.5 m.
Ancho:	5.5 m.
Total:	63.25 m ²

De las unidades de estudio:

N°:	4
N° total:	16
Largo:	2.5 m.
Ancho:	1 m.
Altura:	0.20 m.
Área:	2.5 m ²

Distanciamiento entre parcelas: 0.5 m

De las repeticiones

N°:	4
Dist. entre repetición:	0.5 m
Largo:	2.5 m.
Ancho:	5.5 m.
Área:	13.75 m ²

Del cultivo

Número de filas/parcela:	2
Número de plantas/filas:	5
Número de plantas/parcela:	10
Número de plantas/repetición:	40
Dist. entre filas:	0.60 m.
Dist. entre plantas:	0.50 m.
Número de plantas/ha:	20,000

3.14. Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico, se empleó el programa Infostat; se contrataron las significancias de los resultados mediante la Prueba de Tukey, la cual facilitó la interpretación de los efectos provocados en las variables dependientes por el factor analizado, permitiendo así determinar la aceptación o negación de las hipótesis planteadas.

3.15. 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	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

3.16. Aspectos éticos

Se considerarán las reglas que dirigen al encargado del estudio, para asegurar la protección de los datos durante la evaluación, de manera que su análisis e interpretación demuestren la calidad y fiabilidad del estudio; además, se llevará a cabo el experimento con el método adecuado que favorezca el crecimiento y desarrollo óptimo de las plantas de repollo, reduciendo así la contaminación ambiental.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

El ANVA revela que las diversas cantidades de gallinaza bajo cubierta de protección ejercen un efecto significativo en la F.V. Bloques en la altura de las plantas. Por otro lado, los Tratamientos no mostraron diferencias relevantes. El C.V. de 10.92% da confianza a los datos.

Tabla 1. Análisis de varianza de altura de planta de repollo en cm

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA ALTURA DE PLANTA					
<i>Fuente de Variación</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valué</i>
Bloque	3	76.5	25.5	4.13513514	0.042410797
Tratamientos	3	59	19.66666667	3.18918919	0.077094087 NS
Error	9	55.5	6.166666667		
Total	15	191			

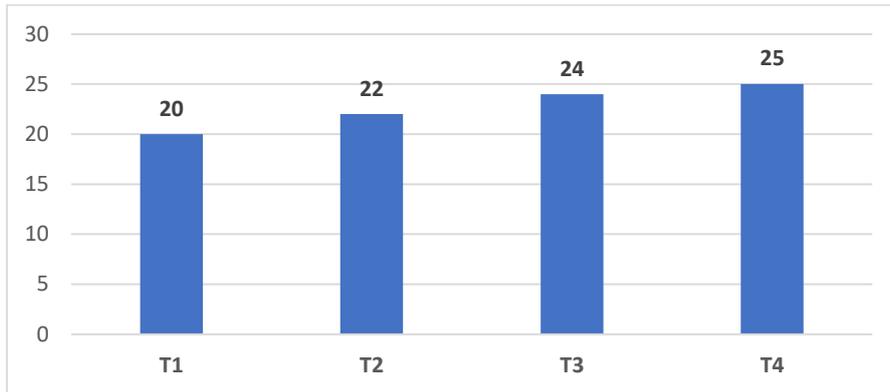
C.V.: 10.92 %

Tabla 2. Prueba de Tukey para altura de planta de repollo en cm

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	25	a
2	T ₃	50	24	a
3	T ₂	40	22	a
4	T ₁	30	20	a

El cuadro muestra que los tratamientos evaluados bajo cubierta de protección, no tienen significancia, quien obtuvo la mayor altura de 25 cm fue el T4 ocupando el primer puesto.

Gráfico 1. Efecto de los niveles de gallinaza en la altura de repollo en cm



El gráfico 1 muestra que al incrementar los niveles de gallinaza bajo cubierta de protección se obtiene un aumento significativo en la altura de las plantas. La mayor altura se alcanza con Los niveles de gallinaza de 60 y 50 t/ha, mientras que de 30 y de 40 t/ha presentan resultados cercanos entre sí, sin diferencias significativas entre todos los tratamientos.

4.2. Ancho de planta

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza no tienen un efecto significativo en el ancho de las plantas de repollo var. Fuyutokio. Así mismo, los bloques no presentaron diferencias significativas. El C.V. de 7.70% representa seguridad de los datos obtenidos.

Tabla 3. Análisis de varianza de ancho de planta de repollo en cm

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valoré</i>
Bloques	3	27	9	0.89010989	0.482590173
Tratamiento	3	59	19.66666667	1.945054945	0.192945485 NS
Error	9	91	10.11111111		
Total	15	177			

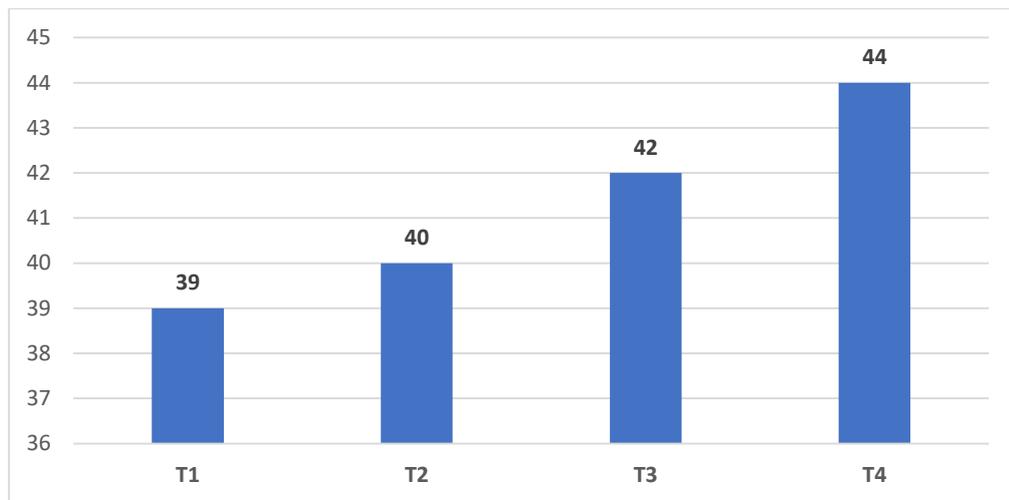
C.V.: 7.70 %

Tabla 4. Prueba de Tukey para ancho de planta de repollo en cm

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	44	a
2	T ₃	50	42	a
3	T ₂	40	40	a
4	T ₁	30	39	b

Se observa que los tratamientos T4 (60 t/ha de gallinaza) y T3 (50 t de gallinaza/ha) obtuvieron los mejores resultados de ancho de planta con 44 y 42 cm respectivamente, no presenta diferencia estadística entre ellos, ni con los demás tratamientos.

Gráfico 2. Efecto de los niveles de gallinaza en el Ancho de planta de repollo en cm



El gráfico 2 muestra que al incrementar los niveles de gallinaza no se obtiene un aumento en el ancho de las plantas. La mayor altura se alcanza con la dosis de 60 t/ha de gallinaza, con 44 cm de ancho de planta, pero presentan resultados parecidos con el T3 (50 t de gallinaza/ha), con 42 cm sin diferencias significativas con los otros tratamientos. Esto indica que los niveles de gallinaza son indiferentes en el incremento de ancho de planta en el repollo.

4.3. Longitud de raíz

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza bajo cubierta de protección tienen un efecto significativo en la longitud de raíz de repollo var. Fuyutokio. Así mismo, los bloques no presentaron diferencias significativas y el C.V. de 12% señala confianza de los resultados.

Tabla 5. Análisis de varianza de longitud de raíz de repollo en cm

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LONGITUD DE RAIZ (cm)					
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F	p-valué
Bloque	3	46	15.33333333	1.971428571	0.188888649187758 NS
Tratamientos	3	179	59.66666667	7.671428571	0.00751458232583794 S
Error	9	70	7.777777778		
Total	15	295			

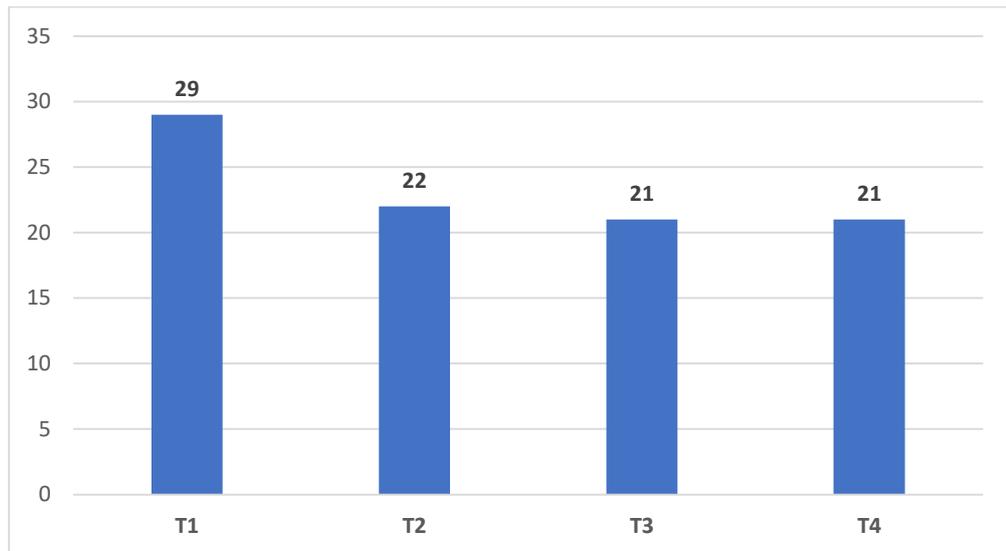
C.V.: 12 %

Tabla 6. Prueba de Tukey para longitud de raíz de repollo en cm

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T1	29	29	a
2	T2	22	22	b
3	T3	21	21	b
4	T4	21	21	c

La tabla 6, indica que el promedio de longitud de raíz de 21 cm del T4 (60 t de gallinaza/ha), 22 cm del T3 (50 t/ha) y 21 cm del T2 (40 t/ha), presentaron los resultados más bajos de longitud de raíz, siendo, superados estadísticamente por el T1 (30 t/ha) con 29 cm quien presentó el resultado más alto.

Gráfico 3. Efecto de los niveles de gallinaza en longitud de raíz de repollo en cm



El gráfico 3 muestra que a menor nivel de gallinaza obtiene un aumento significativo en la longitud de raíz. La mayor longitud de raíz se alcanza con las dosis de 30 t de gallinaza/ha con 29 cm, 60 y 50 t/ha de gallinaza/ha, presentan resultados similares entre sí, sin diferencias significativas al igual que el T2 (40 t/ha de gallinaza). Esto indica que con el menor nivel de gallinaza para este experimento el incremento de las raíces en el repollo es mayor.

4.4. Longitud de tallo

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza no tienen un efecto significativo en la longitud de tallo de repollo var. Fuyutokio. Así mismo, los bloques no presentaron diferencias significativas. El C.V. de 16.71% indica seguridad de los datos.

Tabla 7. Análisis de varianza de longitud de tallo de repollo en cm

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA LONGITUD DEL TALLO (cm)					
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F	p-valué
Bloque	3	16.5	5.5	2.302325581	0.145698328160424 NS
Tratamiento	3	12	4	1.674418605	0.241128533149629 NS
Error	9	21.5	2.388888889		
Total	15	50			

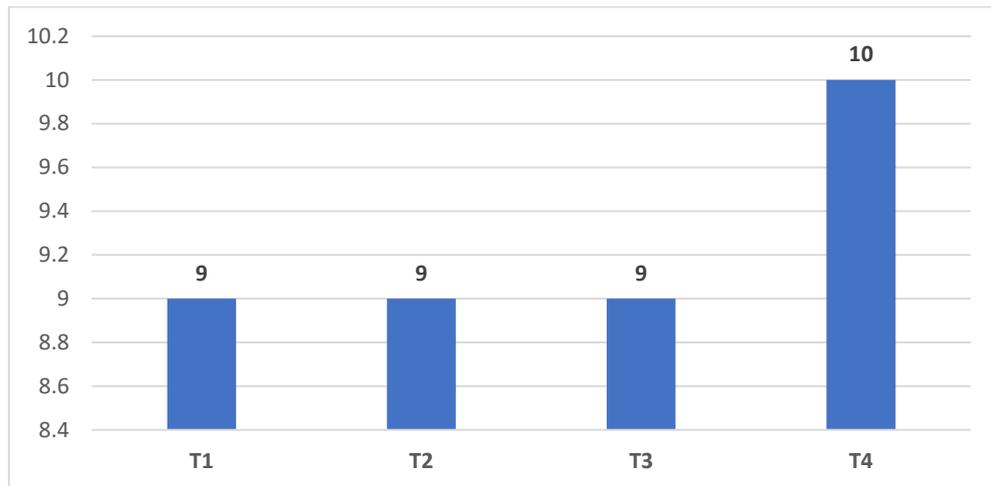
C.V.: 16.71

Tabla 8. Prueba de Tukey para longitud de tallo de repollo en cm

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	10	a
2	T ₃	50	9	a
3	T ₂	40	9	a
4	T ₁	30	9	a

La tabla 8, indica que los promedios de longitud de tallo de 10 cm, 9 cm, 9 cm y 9 cm correspondientes a los tratamientos 60, 50, 40 y 30 t/ha de gallinaza respectivamente no presentan diferencias significativas entre sí.

Gráfico 4. Efecto de los niveles de gallinaza en longitud de tallo de repollo en cm



El gráfico 4 muestra que no hay diferencia estadística significativa en los tratamientos en la longitud de tallo. La mayor longitud de tallo se alcanza con las dosis de 60 t/ha con 10 cm y los demás tratamientos con 9 cm respectivamente.

4.5. Cantidad de hojas por planta

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza no tienen un efecto significativo en la cantidad de hojas por planta de repollo var. Fuyutokio. Así mismo, los bloques no presentaron diferencias significativas. El C.V. de 10.34% refleja la seguridad de los datos.

Tabla 9. Análisis de varianza de cantidad de hojas por planta de repollo

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valoré</i>
Bloque	3	12.5	4.166666667	0.609756098	0.625370782
Tratamientos	3	35	11.66666667	1.707317073	0.23457055624819 NS
Error	9	61.5	6.833333333		
Total	15	109			

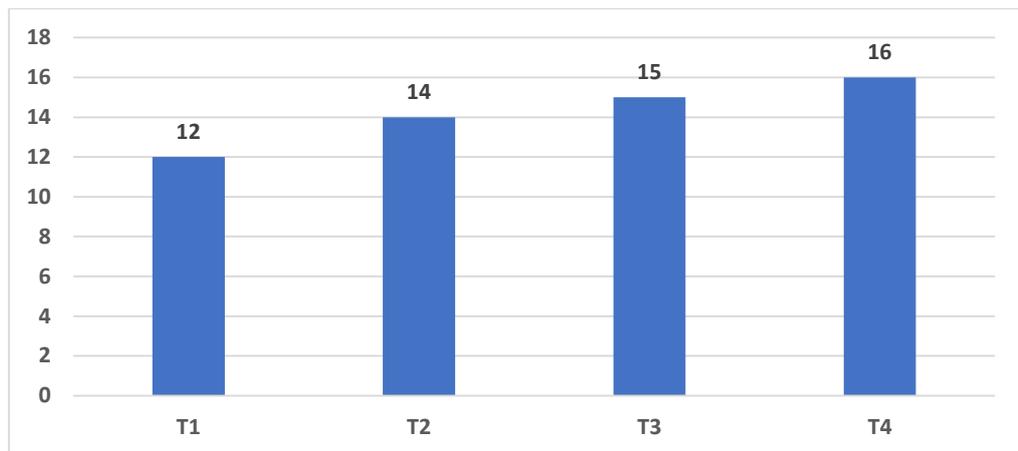
C.V.: 10.34 %

Tabla 10. Prueba de Tukey para cantidad de hojas por planta

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	16	a
2	T ₃	50	15	a
3	T ₂	40	14	a
4	T ₁	30	12	a

La tabla 10, indica que los promedios de cantidad de hojas por planta en los tratamientos 60, 50 y 40 t/ha de gallinaza (T4, T3 y T2 respectivamente) no presentan diferencias significativas entre sí de igual forma para la dosis de 30 t/ha de gallinaza (T1), con el promedio más bajo (12 unidades)

Gráfico 5. Efecto de los niveles de gallinaza en cantidad de hojas por planta de repollo



El gráfico 5 muestra que a mayor nivel de gallinaza se obtiene un aumento significativo en la cantidad de hojas por planta. La mayor cantidad de hojas por planta se alcanza con los niveles de 60, 50 y 40 t/ha de gallinaza presentan resultados cercanos entre sí, sin diferencias significativas de igual manera para 30 t/ha. Esto indica que con el mayor nivel de gallinaza para este experimento el incremento de hojas por planta en el repollo es mayor.

4.6. Peso de hojas por planta

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza tienen un efecto altamente significativo en el peso de hojas por planta de repollo var. Fuyutokio. Así mismo, los bloques presentaron diferencias significativas. El C.V. de 0.73% representa la seguridad de los datos.

Tabla 11. Análisis de varianza de peso de hojas por planta de repollo en g

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE HOJAS/Planta (g)					
Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F	P-valué
Bloque	3	94.5	31.5	4.328244275	0.037870765 S
Tratamiento	3	16164	5388	740.3358779	4.35285E-11 S
Error	9	65.5	7.277777778		
Total	15	16324			

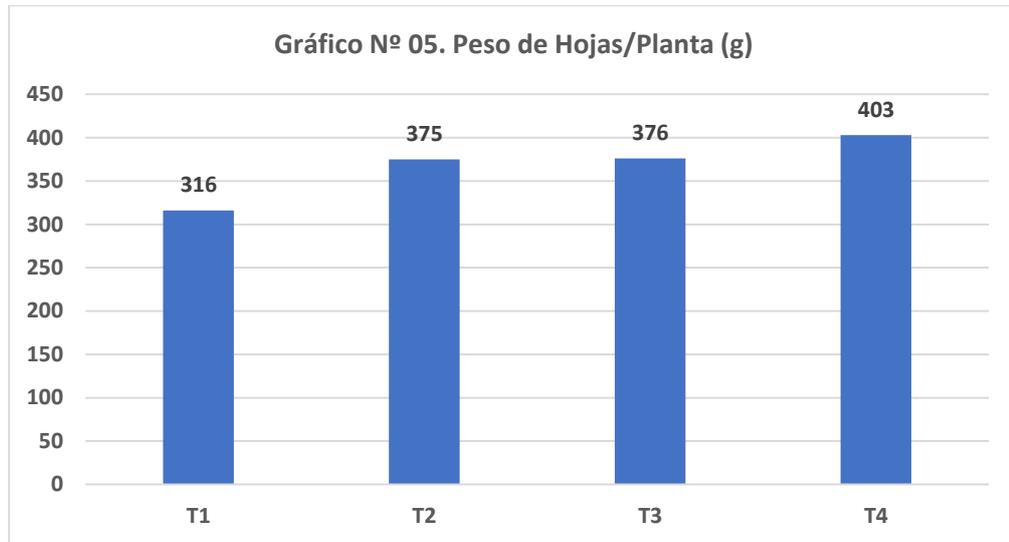
C.V.: 0.73 %

Tabla 12. Prueba de Tukey para peso de hojas por planta en g

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	403	a
2	T ₃	50	376	b
3	T ₂	40	375	b
4	T ₁	30	316	c

La tabla 12, indica que los promedios de peso de hojas por planta de 403 g (60t/ha de gallinaza) presentan diferencias significativas con las dosis 50, 40 y 30 t/ha con un promedio más bajo (316 g) Por tanto, a mayor de 30 t/ha hay mayor incremento de peso de hojas por planta.

Gráfico 6. Efecto de los niveles de gallinaza en peso de hojas por planta de repollo en g.



El gráfico 6 muestra que a mayor nivel de gallinaza se obtiene un aumento significativo en el peso de hojas por planta. El mayor peso de hojas por planta se alcanza con la dosis de 60 t/ha de gallinaza con diferencias significativas para 30, 40 y 50 t/ha. Esto indica que con el mayor nivel de gallinaza para este experimento el incremento de peso de hojas por planta en el repollo es mayor.

4.7. Peso total de planta

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza tienen un alto efecto significativo en el peso de planta de repollo var. Fuyutokio. Los bloques no presentaron significancia. El valor de 0.30% de C.V. señala la confianza de los resultados.

Tabla 13. Análisis de varianza de peso total de planta de repollo en g.

<i>Fuente Variación</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valué</i>
Bloque	3	43.5	14.5	1.015564202	0.430132127
Tratamiento	3	92000	30666.66667	2147.859922	3.65446E-13 S
Error	9	128.5	14.27777778		
Total	15	97172			

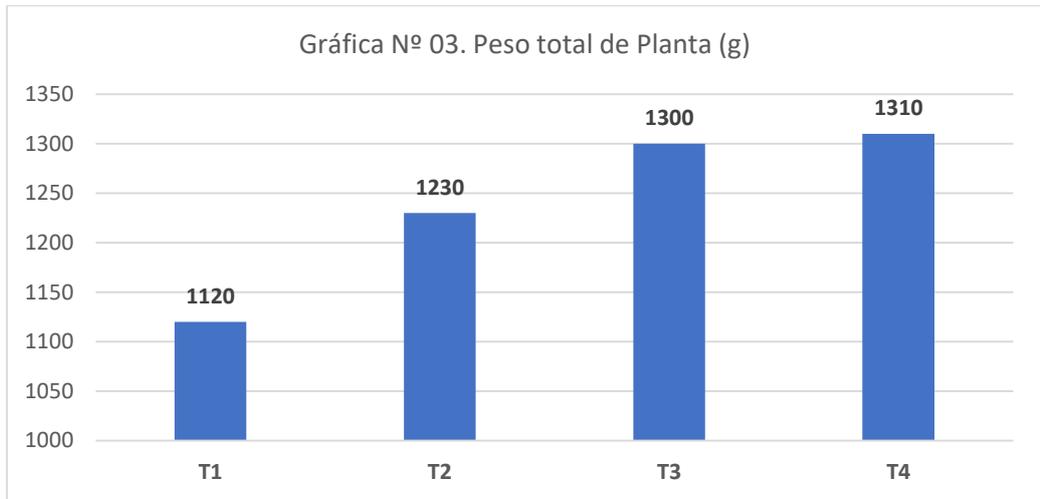
C.V.: 0.30 %

Tabla 14. Prueba de Tukey para peso total de planta en g.

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	1,310	a
2	T ₃	50	1,300	b
3	T ₂	40	1,230	c
4	T ₁	30	1,120	d

La tabla 14, indica que los promedios de peso de planta de 1,310g (T4 con 60t/ha de gallinaza) presentan diferencias significativas con las dosis 30, 40 y 50 t/ha con un promedio más bajo (1,120 g) Por tanto, a mayor de 30 t/ha hay mayor incremento de peso de planta.

Gráfico 7. Efecto de los niveles de gallinaza en peso total de planta de repollo en g.



El gráfico 7 muestra que a mayor nivel de gallinaza se obtiene un aumento significativo en el peso de planta. El mayor peso de planta se alcanza con la dosis de 60 t/ha de gallinaza con diferencias significativas para 50, 40 y 30 t/ha. Esto indica que con el nivel mayor de gallinaza para este experimento el incremento de peso de planta en el repollo es mayor.

4.8. Diámetro de cabeza

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza tienen un alto efecto significativo en el diámetro de cabeza de repollo var. Fuyutokio. Los bloques no presentaron diferencias significativas. El C.V, de 2.85% da confianza a los datos obtenidos.

Tabla 15. Análisis de varianza de diámetro de cabeza de repollo en cm.

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valué</i>
Bloque	3	0.165	0.055	0.638709677	0.608884784
Tratamiento	3	2.96	0.986666667	11.45806452	0.00198999777600366 S
Error	9	0.775	0.086111111		
Total	15	3.9			

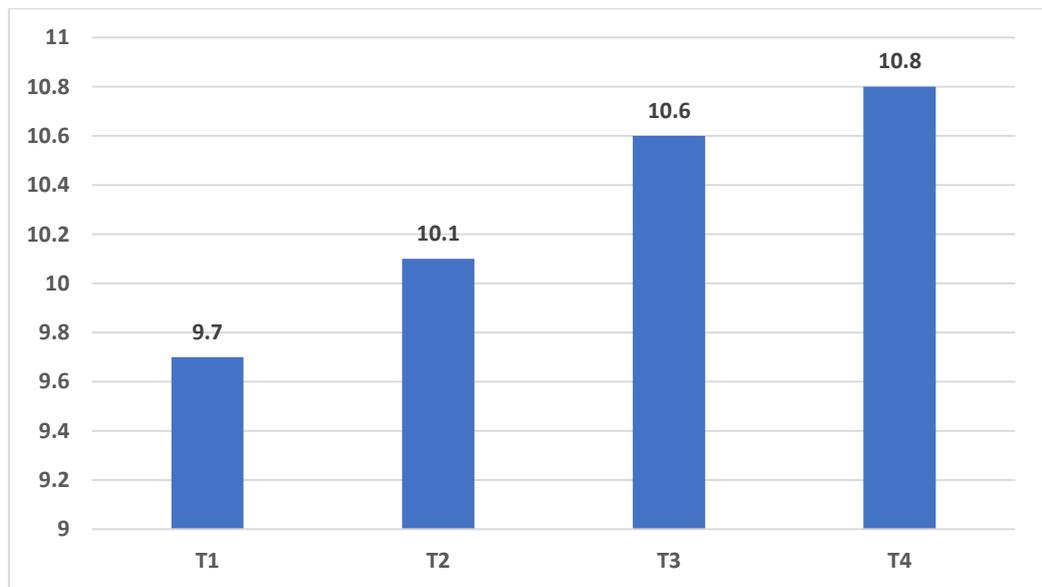
C.V.: 2.85 %

Tabla 16. Prueba de Tukey para diámetro de cabeza en cm

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	10.8	a
2	T ₃	50	10.6	ab
3	T ₂	40	10.1	bc
4	T ₁	30	9.7	c

La tabla 16, indica que los promedios de diámetro de cabeza de 10.8 cm (60 t/ha de gallinaza) muestran diferencias significativas con las dosis 50, 40 t/ha y también para 30 t/ha con un promedio más bajo (9.7 cm).

Gráfico 8. Efecto de los niveles de gallinaza en diámetro de cabeza de repollo en cm



El gráfico 8 muestra que a mayor nivel de gallinaza se obtiene un aumento numérico de diámetro de cabeza. El mayor diámetro de cabeza alcanza con la dosis de 60 t/ha de gallinaza con diferencias significativas para los demás niveles.

4.9. Peso de cabeza

El análisis de varianza (ANVA) muestra que los niveles de gallinaza tienen un efecto significativo en el peso de cabeza de repollo var. Fuyutokio.; mientras que, los bloques no presentaron diferencias estadísticas. El C.V. 0.72 señala la confianza de los resultados.

Tabla 17. Análisis de varianza de diámetro de cabeza de repollo en g.

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Grado de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valué</i>
Bloques	3	78	26	1.539473684	0.270374711
Tratamientos	3	57732	19244	1139.447368	6.29644E-12 S
Error	9	152	16.88888889		
Total	15	57962			

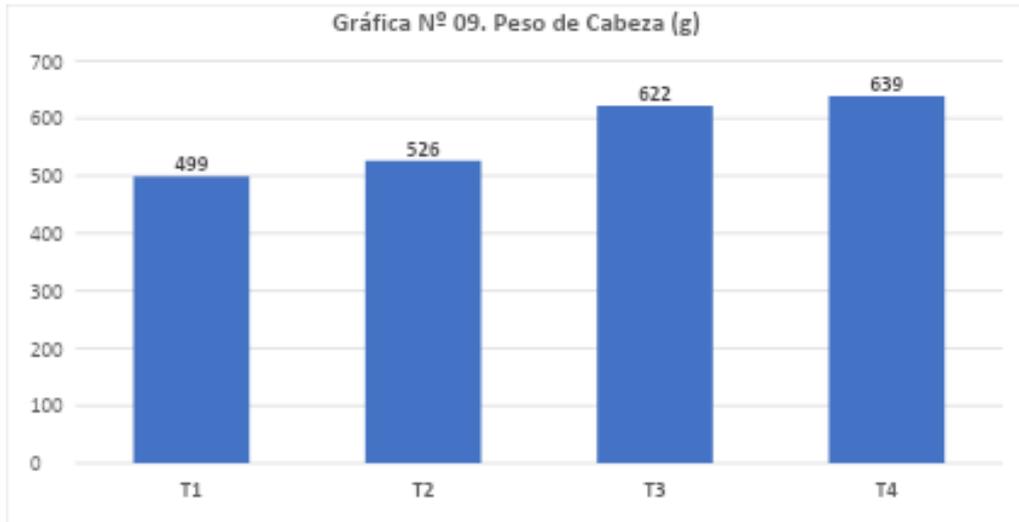
C.V.: 0.72 %

Tabla 18. Prueba de Tukey para peso de cabeza en g

OM	TRATAMIENTOS		PROMEDIO:	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	DESCRIPCIÓN Niveles de gallinaza (t/ha)		
1	T ₄	60	639	a
2	T ₃	50	622	b
3	T ₂	40	526	c
4	T ₁	30	499	d

La tabla 18, indica que el promedio de peso de cabeza de 639 g del T4 (60 t/ha de gallinaza) muestra diferencias significativas con los niveles de gallinaza 40 y 50 y 30 t/ha.

Gráfico 9. Efecto de los niveles de gallinaza en peso de cabeza de repollo en g



El gráfico 9 muestra que a mayor nivel de gallinaza se obtiene un aumento significativo de peso de cabeza. El mayor peso de cabeza alcanza con la dosis de 60 t/ha de gallinaza bajo cubierta de protección con diferencias significativas que los demás tratamientos.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El análisis de la altura de planta en el repollo variedad Fuyutokio, utilizando diferentes niveles de gallinaza bajo una cobertura de protección, mostro una tendencia al incremento de la altura con la mayor aplicación de la gallinaza. Si bien no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos T3 (50 t/ha) y T4 (60 t/ha) con 124 y 25 cm respectivamente, ambos superaron significativamente a los tratamientos que recibieron menores cantidades de gallinaza T2 (40 t/ha) y T1 (30 t/ha), con 22 y 20 cm respectivamente. Esto sugiere que la gallinaza, a partir de 40 t/ha, puede promover un crecimiento en altura de la planta de repollo; sin embargo, se requiere mayor investigación para determinar si el incremento en la aplicación de gallinaza más allá de 40 t/ha genera un incremento proporcional en el crecimiento o si se alcanza un punto de quiebre en la altura de planta.

Los resultados mostraron que el tratamiento T4 (60 t/ha de gallinaza), presentó un ancho de planta significativamente mayor (44 cm) en comparación con los demás tratamientos, lo que sugiere que este nivel de gallinaza favorece el crecimiento de la planta. Los tratamientos T3 (50 t/ha), T2 (40 t/ha) y T1 (30 t/ha), de gallinaza presentaron anchos de planta progresivamente menores (42 cm, 40 cm y 39 cm, respectivamente), indicando que, a mayores niveles de gallinaza, el repollo experimenta un crecimiento más robusto en términos de desarrollo foliar. Estos resultados o pueden deberse a un incremento en la disponibilidad de nutrientes esenciales proporcionados por la gallinaza, como el nitrógeno que favorecen la expansión de la planta.

Los resultados del experimento con gallinaza muestran una tendencia no lineal entre la cantidad aplicada y la longitud de la raíz. Los tratamientos con 30 y 40 t/ha de gallinaza mostraron longitudes de raíz de 29 y 22 cm respectivamente, indicando un efecto positivo inicial de la gallinaza en el crecimiento radicular; sin embargo, al

aumentar la aplicación de 50 y 60 t/ha, la longitud de la raíz disminuyó a 21 cm en ambos casos. Esto sugiere que existe un nivel óptimo de aplicación de gallinaza, superado el cual se observa un efecto inhibitorio sobre el crecimiento radicular.

Los resultados muestran que no existe diferencias estadísticas significativas en la longitud de la raíz entre los tratamientos. Esto sugiere que, dentro del rango evaluado, la cantidad de gallinaza aplicada no tuvo un efecto significativo en este parámetro de crecimiento de longitud de tallo. La falta de diferencia podría indicar que el nivel mínimo de 30 t/ha ya proporciona nutrientes suficientes para el desarrollo del tallo del repollo en las condiciones del experimento, o que la variedad Fuyutokio presenta una baja sensibilidad a variaciones en la cantidad de gallinaza aplicada en este rango.

Existe una relación positiva entre los niveles de gallinaza aplicada y el número de hojas de repollo/planta, al menos hasta 60 t/h. Si bien se observa un incremento gradual en el número de hojas con el aumento de los niveles de gallinaza (de 12 a 16 hojas), la falta de significancia estadística entre los Tratamientos T2, T3 y T4 sugiere que el efecto de la gallinaza en el número de hojas se satura a partir de 40 t/ha. El tratamiento T1 (30 t/ha), muestra una diferencia significativa, indicando que este nivel de aplicación podría ser limitante para el desarrollo foliar del repollo bajo las condiciones experimentales.

Los resultados muestran una tendencia en aumento del peso de las hojas con el incremento de la cantidad de la gallinaza aplicada. Observamos que el tratamiento T1 (30 t/ha) produjo un peso promedio de hojas de 316 g por planta, mientras que los tratamientos T2 (40 t/ha) T3 (50 t/ha) y T4 (60 t/ha) presentaron pesos promedios de 375 g, 376 g y 403 g respectivamente.

Si bien la diferencia entre T2 y T3 es mínimo, la tendencia general indica una respuesta positiva al aumento del nivel de gallinaza hasta cierto punto. El incremento significativo en el peso de las hojas entre T1 y los demás tratamientos sugiere que la

aplicación de 30 t/ha de gallinaza podría ser insuficiente para optimizar el crecimiento del repollo variedad Fuyutokio en estas condiciones específicas. Por otro lado, el aumento del peso entre T3 y T4, aunque presente, es menor, lo que podría indicar que existe un punto de saturación o que niveles superiores a 50 t/ha no generan un incremento proporcional en el rendimiento.

Los resultados muestran un incremento gradual del peso de la planta con el aumento del nivel de gallinaza donde el T1 (30 t/ha), obtuvo 1,120 g y el T4(60 t/ha) 1,310 g. La significancia estadística entre los tratamientos, con T4 mostrando el mayor peso, indica un efecto positivo de la gallinaza en el crecimiento del repollo, aunque este efecto parece tener un límite, ya que el incremento entre T3 y T4 es menor que los incrementos observados entre los tratamientos anteriores.

En cuanto al diámetro de cabeza de repollo el T4 (60 t/ha) obtuvo el mejor resultado con 10.8 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos donde el T1 (30t/ha) obtuvo un diámetro de cabeza de 9.7 cm y en relación al peso de cabeza también destacó el T4 (60 t/ha) con un peso promedio de 639 g siendo superior estadísticamente a los demás donde el T1 (30t/ha) alcanzo un promedio de 499 g.

Al comparar los resultados del estudio presente con el de Montero (18), que reportó un peso promedio de 1,970 g por planta; 19.10 g de diámetro de cabeza y 1,252 g de peso de cabeza utilizando el biofertilizante Protowallpa en la variedad Fuyutokio, observamos una diferencia significativa. Nuestro experimento, utilizando gallinaza como fertilizante orgánico, obtuvo pesos considerables menores y se debe en primer lugar a la naturaleza y composición del Protowallpa que resultaron superiores a la gallinaza en cuanto a la disponibilidad de nutrientes para el repollo. El Protowallpa, al ser un biofertilizante comercial podría tener una formulación específica y balanceada que optimice la absorción de nutrientes por la planta, mientras que la gallinaza, como materia orgánica, presenta una variabilidad en su composición nutricional dependiendo de factores como la dieta de las aves, el proceso de

compostaje y el tiempo de almacenamiento. Es importante considerar que Montero podría haber utilizado condiciones óptimas para el crecimiento del repollo en su estudio, mientras que nuestro experimento podría haber enfrentado limitaciones en algunos de los Aspectos. Por último, la variedad de repollo utilizada también podría ser un factor determinante. La variedad Fuyutokio empleada por Montero, podría tener una mayor capacidad de repuesta a los nutrientes del Protowallpa en comparación con la variedad utilizada en nuestro experimento.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. Los niveles progresivos de gallinaza incrementaron el rendimiento de peso de cabeza del cultivo.
2. La aplicación de 60 t de gallinaza/ha (T4), resultó en el mayor desarrollo de la mayoría de las características agronómicas evaluadas.
3. El Tratamiento T1 (30 t/ha) mostro el menor desarrollo en todas las variables agronómicas estudiadas a excepción de la longitud de raíz.
4. Existe una relación positiva entre los niveles de gallinaza (60 t/ha) y el desarrollo de las características agronómicas del repollo.
5. La longitud de raíz mostro una respuesta diferente a la tendencia general, con el tratamiento T1 (30 t/ha) superando al T4 (60 t/ha).
6. Los resultados sugieren que la dosis de 60 t/ha de gallinaza puede ser óptima para maximizar el rendimiento de cabeza en el repollo. Fuyutokio bajo las condiciones de Loreto.
7. El estudio proporciona información valiosa para la optimización del uso de gallinaza como fertilizante orgánico bajo cubierta de protección en el cultivo de repollo Fuyutokio en Loreto, destacando la importancia del nivel adecuado para alcanzar un mayor rendimiento.
8. Se obtuvo una productividad de S/.22,973 con el T4

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Ampliar el rango de concentraciones de gallinaza para determinar con mayor precisión la dosis óptima que maximiza el rendimiento del repollo.
2. Incluir un grupo testigo con fertilizante químico convencional para una comparación más precisa que permitirá evaluar la efectividad de la gallinaza.
3. Analizar la composición de la gallinaza para asegurar la reproductibilidad del estudio y la interpretación correcta de los resultados.
4. Evaluar parámetros adicionales importantes como la calidad nutricional del repollo, incidencia de plagas y enfermedades y la eficiencia del uso del agua.
5. Repetir el experimento en diferentes condiciones (ubicación geográfica, épocas del año, clima y tipo de suelo).

CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

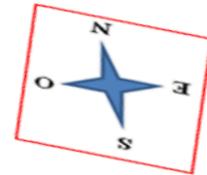
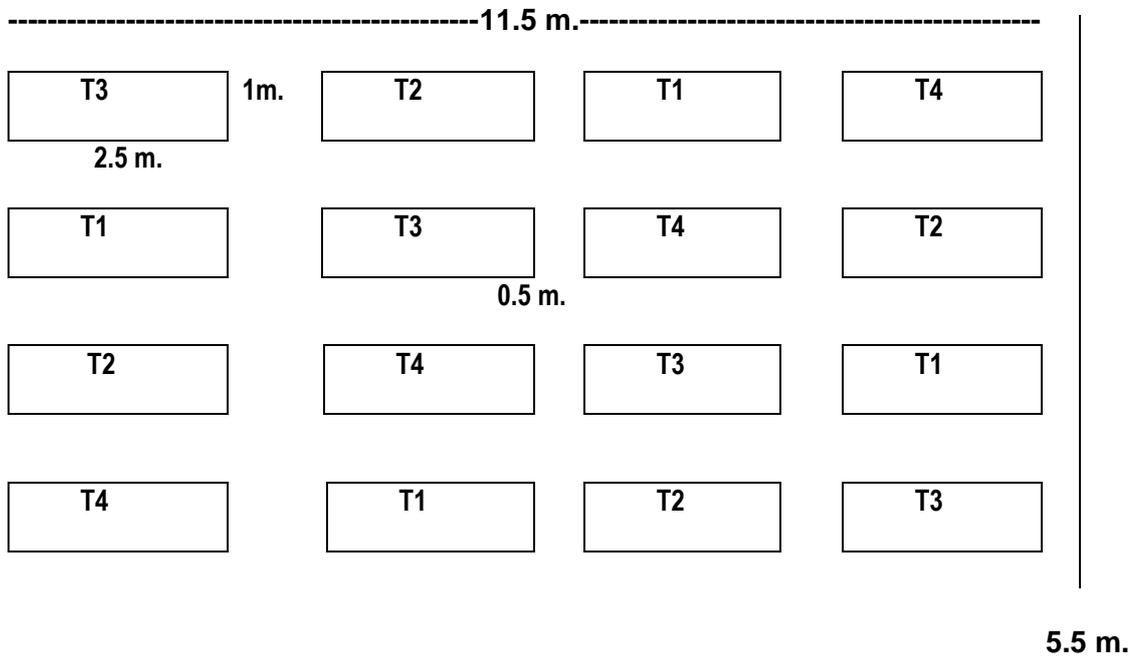
1. **Eguez P V.** Efecto de enmiendas orgánicas (compost y biochar) en dos variedades de Col (brassica oleracea) col repollo y col milán, en Salcedo, Cotopaxi 2021.Ecuador.Provincia de Cotopaxi.Universidad técnica de Cotopaxi.Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales.Tesis; 2021.Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8153>.
2. **Narváez N C, Cabrera A E, Leiton X S, Pabón L V.** Evaluación de Bioabonos caseros utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Tecnoacademia Túquerres; 2022. Disponible en: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/conciencia/article/view/4490>
3. **Llomitoea A.** Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (Brassica oleracea var. Capitata) con la aplicación de dos abonos orgánicos con tres diferentes dosis en el recinto San Nicolás Nexo agropecuario. Ecuador.Cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi, Vol 10. N°2.2022.pp.6-10. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/39141>
4. **Vargas O I, Trujillo J M.** El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. Colombia. ORINOQUIA. Vol. 23 .No 2.Artículo científico; 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092019000200123.
5. **Epiquien N C.** Efectos de dos tipos de fertilizantes y abonos en el rendimiento del repollo corazón de buey (Brassica oleracea) en María, Luya, Amazonas. Región Amazonas. Universidad Nacional Rodrigo Toribio Rodríguez de Mendoza. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma. Tesis. 2021. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2323>.
6. **Pelaez j L, Peas J.** Evaluación de tres dosis de fertilizante foliar orgánico en el rendimiento y calidad del cultivo de col morada (Brassica oleracea) variedad Capitata.Region San Martin. Tarapoto. Universidad Nacional de San Martin. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis. 2019. Disponible en: <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3675>
7. **Infoagronomo.** Guía Técnica del cultivo de repollo;20121.disponible en: <https://infoagronomo.net/guia-tecnica-del-cultivo-de-repollo-o-col/>

8. **Giraldo L D, Ramiro J.** El Cultivo del repollo. Huerta Casera. Bogotá. Colombia. SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje). Manual Técnico. Módulo 2. Unidad N° 17; 1986. Disponible en:
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7558/Senafad_huerta_casera_manual_tecnico_17_repollo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. **Zamora E.** El Cultivo del repollo Hermosillo, Sonora. Mexico. Universidad de Sonora Division de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Agricultura y Ganaderia. Serie Guías. producción de hortalizas. SAG/HORT-011; 2016. Disponible en:
<https://dagus.unison.mx/Zamora/COL%20%20REPOLLO-DAG-HORT-011.pdf>
10. **Ramos M A.** Cultivo de repollo en México (*Brassica oleracea* L.) var. Capitata L.Mexico. Univeridad Autónoma Agraria Antonio Narro. División Agronomía: Monografía; 2007. Disponible en:
<http://www.repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1394/T16446%20RAMOS%20SANTOS%2C%20MARCO%20ANTONIO%20%20MONOGR.pdf?sequence=1>.
11. **Comunidad Andina.** Cuarta reunión de expertos gubernamentales en difusión de la información estadística. IV Reunión grupo de trabajo 2 Andestad; 2007. Disponible en:
http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Reuniones/DTrabajo/SG_RE G_DIES_IV_dt%202.pdf
12. **MATUDA** (14), dice que, es el conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones (hacer inferencia). Normalmente es demasiado grande para poder abarcarlo.
13. **Isern I, Soler C.** El Uso de la Hipótesis en la Investigación Científica. Barcelona. España. Revista. Vol.21. N° 3; 1998. pp.172-178
14. **Frías D.** Técnica Estadística y Diseño de Investigación. Colección: Reforma de la Practica Estadística. Valencia. España. Universidad de Valencia; 2011. Disponible en: <https://www.uv.es/friasnav/Tecnicaestadistica.pdf>.
15. **FAXSA.** Col repollo. Información general y de cultivo. México. En línea. disponible en <http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60c1001.htm>.
16. **Obamalla.** Protección adecuada de cultivos. Importancia de la malla raschel y sus beneficios en los cultivos. Disponible en: [https://malla-raschel.net/..](https://malla-raschel.net/)
17. **Holdridge L. R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala; 1975. pp 42

18. **Montero N J.** Uso de biofertilizante y sus efectos en las características agronómicas y rendimiento de *Brassica olerácea* L. col repollo, var. Fuyutokio, Zungarococha-Loreto. 2022. Peru. UNAP. Facultad de Agronomía. Escuela de Agronomía. 2022. Disponible en:
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/9320/Nilton_Tesis_Titulo_2023.pdf?sequence=1

ANEXOS

1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS: Niveles de gallinaza bajo cubierta de protección

T 1: 30 t/ha

T 2: 40 t/ha

T 3: 50 t/ha

T 4: 60 t/ha

2. Instrumentos de recolección de datos

FORMATO DE EVALUACION

Nombre del Taller: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas

Nombre del experimento: NIVELES DE GALLINAZA EN LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO DE *Brassica oleracea* L. variedad Fuyutokio, BAJO CUBIERTA DE PROTECCION EN LORETO, 2024.

Fecha de evaluación:

Nº de planta	Altura de planta (cm)	Ancho de planta (cm)	Longitud de raíz (cm)	Longitud de tallo (cm)	Cantidad de hojas/planta (unidades)	Peso de hojas/planta (g)	Peso de planta (g)	Diámetro de cabeza (cm)	Peso de cabeza (g)
1									
2									
3									
4									
Total									
Promedio									

3. Análisis de caracterización del suelo



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI Nº 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

Nº SOLICITUD : AS012-22
 SOLICITANTE : MANUEL AVILA FUCOS
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN - ZUNGAROCOCHA
 CULTIVO : HORTALIZAS

FECHA DE MUESTREO : 05/12/2022
 FECHA DE RECEP. LAB : 13/01/2022
 FECHA DE REPORTE : 03/02/2022

Item	Número de la muestra				pH	C.E.	CaCO ₃	M.O.	N	P	K	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al ³⁺	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de Al ³⁺	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL	
	Lab.	Campo				ds/cm	%	%	%	ppm	ppm	mmol/kg							mmol/kg	%	%	ARENA %	LIMO %		ARCILLA %
01	22	01	0019	MUESTRA-1	4.78	0.09	<0,3	2.94	0.15	12.80	20.00	11.34	7.84	0.99	0.23	0.05	0.08	6.50	1.34	11.85	82.87	44.80	18.00	37.20	Fra-Arc

MÉTODOS:	
TEXTURA	HOROMETRICO
pH	POTENCIOMETRICO SUSPENSION SUELO AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCT. ELECTRICA	CONDUCTIVIMETRO SUSPENSION SUELO AGUA 1:2.5
CARBONATOS	GAS - VOLUMETRICO
FOSFORO DISPONIBLE	OLSEN MODIFICADO EXTRACT NaHCO ₃ 0.5M, pH 8.5 Exp. Via
POBAYO Y BODIO INTERCAMBIABLE	BARCELON-ODDIN-N, pH 7 Absorción Alómica
MATERIA ORGANICA	WALKLEY-BLACK
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACT. KCl 0.1N (NH ₄ O ₃ -CO ₃ H-N), pH 7 Absorción Alómica
ACIDEZ INTERC.	EXTRACT. HCl 1N VOLUMETRIA
ACIDEZ POTENCIAL	VOLUMETRICO MODIFICADO
CIC pH 7.8	ACIDEZ POTENCIAL-SUMA DE BASES
Pb, Cu, Zn y Mn	DPHA extrac. 0.005N, pH 7.3 Absorción Alómica
SO ₄	Espectrofot. / Espectrometra UV-Vis (442 nm) con Azometina H
ADUFE	Espectrofot. / Tubidimetria (442 nm)
METALES PESADOS	EPA 3050B

La Banda de Shilcayo, 03 de Febrero del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARAPOTO - PERU
 Cesar O. Arevalo Hernández, MSc
 JEFE DE OPTO. DE SUELOS

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

INTERPRETACION:

El suelo presenta un pH de 4.78, muy fuertemente ácido, de clase textural de Franco Arcilloso, mediano contenido de materia orgánica (2.94 %), mediano contenido de nitrógeno (0.15 %), bajo contenido de carbonato de calcio (< 0.3 %), mediano contenido de fósforo (12.80 ppm), bajo contenido de potasio (20 ppm), media Capacidad de Intercambio catiónico (11.34 meq/100 g. de suelo), bajas concentraciones de bases cambiables asimilables (Ca, Mg, K, y Na) con 11.85 % y presenta alta saturación de aluminio cambiante (82.87 %).

4. Análisis de la 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. Sady García Bendezu
 Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

5. Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS Niveles de gallinaza							
	T1		T2		T3		T4	
	30 t/ha		40 t/ha		50 t/ha		60 t/ha	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
PREPARACION DEL TERRENO								
Deshierbo	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
Quema	7	210	7	210	7	210	7	210
Shunteo	5	150	5	520	5	150	5	150
Preparación de camas	100	3000	100	3000	100	3000	100	3000
Almacigo	10	300	10	300	10	300	10	300
Trasplante	30	900	30	900	30	900	30	900
Labores culturales:								
Deshierbo	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
Riego	30	900	30	900	30	900	30	900
Abonamiento	30	900	40	1200	50	1500	60	1800
Control fitosanitario	7	210	7	210	7	210	7	210
Cosecha y traslado	20	600	30	900	40	1200	50	1500
sub total	319	9,570	339	10,540	359	10,770	379	11,370
Gastos Especiales.								
Semillas		400		400		400		400
Gallinaza	600 sacos	6000	800 sacos	8000	1000 sacos	10000	1200 sacos	12000
Movilidad		500		600		700		800
sub total		6,900		9,000		11,100		13,200
Imprevistos 10%		1,647		1,954		2,187		2,457
TOTAL		18,117		21,494		24057,		27,027

6. Relación Beneficio – Costo

Tratamientos	Niveles de gallinaza t/ha	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Nº de cabezas/ha Unidades	Precio por cabeza (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T1	30	18,117	9,980	20,000	1.00	20,000	1,883
T2	40	21,494	10,520	20,000	1.50	30,000	8,506
T3	50	24,057	12,440	20,000	2.00	40,000	15,943
T4	60	27,027	12,780	20,000	2.50	50,000	22,973

7. Datos originales

Tabla 19. Altura de planta (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	16	17	25	21	79
II	21	21	22	24	88
III	25	24	26	28	103
IV	18	26	23	27	94
Total	80	88	96	100	364
Promedio	20	22	24	25	22.75

Tabla 20. Ancho de planta (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	36	42	40	40	158
II	38	44	45	43	130
III	43	36	43	48	170
IV	39	38	40	45	162
Total	156	160	168	176	660
Promedio	39	40	42	44	41.25

50

Tabla 21. Peso total de planta (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	1116	1228	1305	1306	4955
II	1123	1231	1301	1312	4967
III	1124	1235	1298	1309	4966
IV	1117	1226	1296	1313	4952
Total	4480	4920	5200	5240	19840
Promedio	1120	1230	1300	1310	1240

Tabla 22. Cantidad de hojas/planta (unidades)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	11	15	18	17	61
II	15	11	14	13	53
III	13	13	13	15	54
IV	9	17	15	19	54
Total	48	56	60	64	228
Promedio	12	14	15	16	14.25

Tabla 23. Peso de hojas/planta (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	312	376	372	398	1458
II	315	371	375	402	1463
III	320	374	378	409	1481
IV	317	379	379	403	1478
Total	1264	1500	1504	1612	5880
Promedio	316	375	376	403	367.5

Tabla 24. Longitud de raíz (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	23	23	19	18	83
II	29	19	23	20	91
III	31	20	22	24	97
IV	33	26	20	22	91
Total	116	88	84	84	372
Promedio	29	22	21	21	23.25

Tabla 25. Longitud de tallo (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	7	8	8	9	32
II	8	10	11	7	36
III	11	11	10	11	43
IV	10	7	7	13	37
Total	36	36	36	40	148
Promedio	9	9	9	10	9.25

Tabla 26. Diámetro de cabeza (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	9.4	10.4	10.2	10.6	40.6
II	9.6	10.2	10.5	11.1	41.4
III	10.1	9.8	10.9	10.9	41.7
IV	9.7	10.0	10.8	10.6	41.1
Total	38.8	40.4	42.4	43.2	164.8
Promedio	9.7	10.1	10.6	10.8	10.3

Tabla 27. Peso de cabeza (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I	493	527	617	635	2272
II	505	522	621	638	2286
III	503	524	626	643	2296
IV	495	531	624	640	2290
Total	1996	2104	2488	2556	9144
Promedio	499	526	622	639	571.5

8. Galería fotográfica



Foto N° 1: Area experimental en el cultivo de repollo variedad Fuyutokio con niveles de gallinaza bajo cubierta de protección.



Foto N° 2: Tratamiento T1 con 30 t/ha de gallinaza



Foto N° 3: Tratamiento T2 con 40 t/ha de gallinaza



Foto N° 4: Tratamiento T3 con 50 t/ha de gallinaza



Foto N° 5: Tratamiento T4 con 60 t/ha de gallinaza



Foto N° 6: Muestras de plantas de col repollo variedad Fuyutokio



Foto N° 7: Muestras de cabezas de col repollo variedad Fuyutokio