



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el
rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleracea* Var. Capitata)
en el distrito de Lamas**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Alfonso Teodoro Díaz López

ASESORA:

Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzáles

Tarapoto – Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleracea* Var. Capitata) en el distrito de Lamas

AUTOR:

Alfonso Teodoro Díaz López

Sustentada y aprobada el 9 de setiembre del 2022, ante el honorable jurado

.....
Dr. Carlos Rengifo Saavedra
Presidente

.....
Ing. Eybis José Flores García
Secretario

.....
Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera
Miembro

.....
Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzáles
Asesora



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

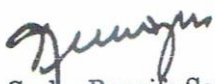
Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Zoom UNSM, a las 10:00 a.m. horas, del día nueve del mes setiembre del año dos mil veintidós, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM-T "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID – 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución N° 266-2021-UNSM/CU-R, de fecha 15/03/2021, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

PRESIDENTE : Dr. Carlos Rengifo Saavedra
SECRETARIO : Ing. Eybis José Flores García
MIEMBRO : Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera
ASESOR : Ing. M. Sc. Patricia Elena García Gonzáles

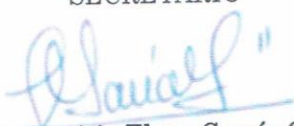
Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleracea* Var. capitata) en el distrito de Lamas", Presentado por el Bachiller en Agronomía: ALFONSO TEODORO DÍAZ LÓPEZ.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO. con el calificativo de Bueno (13), en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 12:18 p.m. horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.


Dr. Carlos Rengifo Saavedra
PRESIDENTE


Ing. Eybis José Flores García
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera
MIEMBRO


Ing. M. Sc. Patricia Elena García Gonzáles
ASESOR


Alfonso Teodoro Díaz López
SUSTENTANTE

Declaratoria de autenticidad

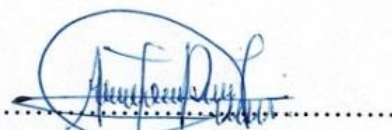
Alfonso Teodoro Díaz López, con DNI N° 70394750, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleracea* Var. capitata) en el distrito de Lamas.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi total autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alteradas, ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 9 de setiembre del 2022



Alfonso Teodoro Díaz López

DNI: 70394750



Índice general

Índice general	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Fundamentos teóricos	4
CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
2.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	16
2.1.1. Contexto de la investigación.....	16
2.1.2. Periodo de ejecución.....	16
2.1.3. Autorización y permisos.....	16
2.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	16
2.15. Aplicaciones de principios éticos	16
2.2. Sistema de variables	17
2.2.1. Variables principales	17
2.2.2. Variables secundarias	18
2.3. Procedimientos de la investigación	20
2.3.1. Actividades y tareas ejecutadas	20
2.3.2. Actividades del objetivo 2	21
2.3.3. Metodología de investigación.....	22
2.3.4. Diseño de investigación.....	22
2.3.5. Tratamientos estudiados	23

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES	25
3.1. Resultados y discusión de los cultivos	25
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de cuyasa en 100 g	17
Tabla 2. Análisis de gallinaza en 100 g	17
Tabla 3. Análisis de pollinaza en 100 g.....	18
Tabla 4. Cálculo de los elementos nutricionales mayores y menores	18
Tabla 5. Análisis de suelo.....	19
Tabla 6. Datos climáticos de ejecución	19
Tabla 7. Esquematización de varianza	23
Tabla 8. Descripción de los tratamientos.....	23
Tabla 9. ANVA para altura de planta (cm)	25
Tabla 10. Duncan ($p < 0,05$) en promedios de altura de planta (cm) Nivel FA: dosis F.O	25
Tabla 11. Duncan ($p < 0,05$) promedios en altura de planta (cm) nivel FB: tipo F.O.	25
Tabla 12. Duncan ($p < 0,05$) promedios altura de planta (cm) FA: dosis F.O. x FB: tipo F.O.	26
Tabla 13. ANVA para diámetro de tallo (cm).....	28
Tabla 14. Duncan ($p < 0,05$) diámetro de tallo (cm) nivel FA: dosis F.O.	28
Tabla 15. Duncan ($p < 0,05$) diámetro del tallo (cm) FB: tipo F.O.....	28
Tabla 16. Duncan ($p < 0,05$) promedio FA: dosis F.O. x F.B: tipos de F.O	29
Tabla 17. ANVA diámetro de la cabeza de la col (cm).....	30
Tabla 18. Duncan ($p < 0,05$) promedios diámetro de la cabeza en FA: dosis F.O.....	31
Tabla 19. Duncan ($p < 0,05$) promedios diámetro de cabeza en FB: tipo F.O.....	31
Tabla 20. Duncan ($p < 0,05$) promedio de radio de cabeza FA: dosis F.O x FB: tipo F.O.	31
Tabla 21. ANVA para longitud de cabeza de la col morada (cm).....	33
Tabla 22. Duncan ($p < 0,05$) promedio longitud de cabeza FA: dosis F.O.....	33
Tabla 23. Duncan ($p < 0,05$) medios de la longitud cabeza en FB: tipos F.O.....	33
Tabla 24. Duncan ($p < 0,05$) promedios de cabeza en FA: dosis F.O. x F.B: tipos F.O.	34
Tabla 25. ANVA peso de cabeza de la col morada.....	36
Tabla 26. Duncan ($p < 0,05$) del peso de cabeza (g) en FA: dosis F.O.....	36
Tabla 27. Rangos múltiples del peso la cabeza 8g) en los niveles del FB: tipo de F.O. ...	36
Tabla 28. Duncan ($p < 0,05$) peso de la cabeza de la col morada FA: dosis F.O. x FB: tipos F.O.....	37

Tabla 29. ANVA para rendimientos de la col morada (kg/ha).....	38
Tabla 30. Duncan ($p < 0,05$) promedios rendimientos kg/ha en FA: dosis F.O.....	39
Tabla 31. Duncan ($p < 0,05$) promedios (kg/ha) en FB: tipos F.O.....	39
Tabla 32. Duncan ($p < 0,05$) rendimiento (kg/ha) en tratamientos FA: dosis F.O. x F-B: tipos F.O.	39
Tabla 33. Resumen de los tratamientos evaluados	42

Índice de figuras

Figura 1. Interpretación gráfica de la interacción Nivel FB: tipo F.O., en nivel FA: dosis F.O.2	26
Figura 2. Interpretación gráfica del FB: tipos F.O. del nivel FA: dosis F.O.....	29
Figura 3. Interpretación gráfica promedios de longitud cabeza FB: tipos F.O. y FA: dosis F.O.	34
Figura 4. Interpretación gráfica en FB: dentro FA: dosis F.O.	37
Figura 5. Interpretación gráfica de los promedios FB: tipos F.O. dentro FA: dosis F.O.	40

Resumen

Con respecto al trabajo: Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de col morada (*Brassica oleraceae* Var. capitata) en el distrito de Lamas, tuvo como objetivo general evaluar el efecto de dos dosis de fertilizante orgánico cuyaza, gallinaza y pollaza en el rendimiento del cultivo de col morada variedad “capitata”. El lugar de ejecución fue en Fundo el Pacifico, en la provincia Lamas, departamento de San Martín a una altitud 750 m.s.n.m., con humedad relativa promedio 88, 2 y una precipitación de 97 mensual, con un pH de 6,71 sin problemas de sales, se utilizó un DBCA con arreglo factorial de 3x2, los tratamientos estudiados fueron Factor A: Dosis de fertilizante orgánico A1 y A2: (10 y 20 tn.ha) y Factor B: Dosis de fertilizante orgánico: B1, B2 y B3. Con los indicadores evaluados de altura, diámetro de cuello de la planta, peso de planta comercial, longitud y diámetro de cabeza, rendimiento y análisis económico. Concluyendo que se destaca que dosis por tipo fertilizante orgánico, estuvo determinado por cuyos resultados definió incrementos los promedios las variables evaluadas. Pasando lo contrario al incrementarse las dosis de gallinaza y pollinaza.

Palabras calves: Col morada, fertilizantes orgánicos, diferentes dosis, interacción y factores, rendimiento.

Abstract

The general objective of the research work entitled: Effect of three organic fertilizers with two different doses on the yield of purple cabbage (*Brassica oleraceae* Var. capitata) in the district of Lamas, was to evaluate the effect of two doses of organic fertilizer of guinea pig manure, hen manure and poultry manure on the yield of purple cabbage (*Brassica oleracea*) variety "capitata", district Lamas. The execution site was Fundo el Pacifico, in the province of Lamas, department San Martin, at an altitude of 750 m.a.s.l., with an average of 88.2 and a monthly rainfall of 97, with a pH of 6.71 and no salt problems. A RCBD with a 3x2 factorial arrangement was used, the treatments studied were: Factor A: Organic fertilizer doses A1 and A2 (10 and 20 tn.ha) and Factor B: Organic fertilizer doses: B1, B2 and B3. The evaluated indicators were: plant height, plant collar diameter, commercial plant weight, head length and diameter, yield and economic analysis. In conclusion, it is noted that the effect of the interaction between the factors dose per type of organic fertilizer was determined by the increase in the dose of guinea pig manure, whose results did not define increases in the averages of the variables evaluated. The opposite happened when increasing the doses of hen manure and poultry manure.

Keywords: purple cabbage, organic fertilizers, different doses, interaction and factors, yield.



Introducción

Un miembro bienal de la familia de las crucíferas, el repollo tiene un tallo recto, constante, pero no leñoso, hojas de color púrpura, rojo púrpura, y su parte comestible es una bolita hipertrofiada muy regular (Verduras y hortalizas, 2016).

En Perú, el mayor productor de campaña agrícola entre julio y agosto de 2018 – 2019 en siembra por hectárea es la región La Libertad con 442 (ha), seguidos de Lima y Lima Metropolitana con 435 y 202 (ha) aproximadamente, si hablamos de producción en rendimientos promedios (kg/ha) para el año 2019, Lambayeque es el mayor productor con 33,000 kg/ha, seguidos de Lima Metropolitana 24,804, La Libertad con 24, 452, siendo el más bajo la región Ucayali con 2,785 kg/ha. Pero si hablamos de toneladas (t) por regiones para el 2019 el principal productor es la región La Libertad con 9,955 (t), seguidos de Lima y Lima Metropolitana con 5,662 y 4,961 (t); para la superficie cosechada tenemos a Lima con 413 (ha); pero si hablamos de precios la región Ucayali mantiene un precio de S/. 1,34 kg., seguido de Arequipa con S/. 1,26 kg, visto estos observamos que la región San Martín no se encuentra en el índice de producción reportados (MIDAGRI-SIEA, 2022)

Una opción para la horticultura orgánica, es la producción inversa a la agricultura convencional, adecuando la mejora en suelos contaminados por el tanto uso de fertilizantes químicos; existiendo para ello los abonos relacionados orgánicos, de las cuales hay empresas que se dedican a la fabricación y su comercialización, llamando al interés de sus potencialidades su uso, siendo necesario las investigaciones de momento (FIDA, et al 2003 citado por Cruz, 2018).

Para poder mejorar la agricultura en la localidad, y en toda la región San Martín, debemos incorporar las diferentes fuentes de abonos orgánicos como la cuyasa, gallinaza y pollaza, permitiendo satisfacer los requerimientos nutricionales del cultivo, a su vez la calidad del suelo, garantizando buenos rendimientos y rentabilidad, por ende, los mercados internacionales.

El informe final contó con los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el efecto de dos dosis de fertilizante orgánico de cuyaza, gallinaza y pollaza en provecho del cultivo de col morada (*Brassica oleracea*) variedad “capitata”, en el distrito de Lamas.

Objetivos específicos

- Determinar dosis eficiente de fertilizante orgánico cuyaza, gallinaza y pollaza en rendimiento de col morada (*Brassica oleracea*) variedad “capitata”.
- Realizar análisis de costo - beneficio de tratamientos estudiados para determinar rentabilidad económica

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

Peas (2019), encontró que con el tratamiento T1 (0 75 l.ha⁻¹ de Algas) los mayores promedios de rendimiento obtuvo con 101 204,0 kg. ha⁻¹; altura de la planta de 31,68 cm; diámetro del tallo 4 mm; diámetro de la cabeza 22,86 cm; longitud de la cabeza 17,39 cm; y peso 2,02 kg.

En su estudio San Roque (2019), examinó las fuentes de compostaje, su impacto en el carbono orgánico del suelo y la producción de col morada (*Brassica oleracea* var. (capita) en Cifo - UNHEVAL. Descubrió que los 53,17 y 49,33 cm de pella destacan los tratamientos de tamaño, Biot (T3) y NPK Convencional (T1).

Ramos (2019), en el estudio sobre el efecto de excrementos de aves isleñas y ajenjo en el rendimiento de col morada (*Brassica oleracea* L. var. Capitata - rubra) en C.I.P. Kamakani-Puno afirma que los rendimientos más altos obtenidos de col morada fueron 82.30 y 81.02 ton/ha, respectivamente, con dosis de aplicación de 1,000 kg/ha de excrementos de aves de isla y 5,000 kg/ha, respectivamente, de mantillo de lombriz, en lugar de la dosis de control . 50,77 a 55,45 ton/ha.

Reyes et al. (2017), estudio efectos de abonos orgánicos en col Morada. Los resultados que obtuvo para altura, largo y ancho de hoja, peso y diámetros de pella; para vermicomposts fueron de 19,46 cm, 18,34 cm, 14,57 cm, 462,46 g, 50,57 cm, para el compost de jacinto de agua fueron de 24,50 cm, 23,22 cm, 18,61 cm, 365,69 g, 50,95 cm, mientras que para vermicomposts + 50% de jacinto de agua fueron de 21,80 cm, 21,52 cm, 16,74 cm, 361,07 g, 46,00 cm.

Caicedo (2015), investigó respuesta de aplicación de abonos orgánicos. Obteniendo mayor beneficio aplicando humus 5000 Kg/ha con rendimiento de 16 000 kg/ha, en esta investigación se reporta que con aplicación de 5000 y 8000 Kg/ha de pollinaza, obtuvo rendimientos 11 333 y 11 167 kg/ha con diámetro de pella para ambas dosis 12.41, altura de 15,20 y 15,07 cm.

En su investigación, Carhuacho (2012) encontró que el estiércol tiene un contenido de nitrógeno de 0,5 por ciento, un contenido de fósforo de 0,25 por ciento y un contenido de potasio de 0,5 por ciento. Esto significa que 1 tonelada de estiércol proporciona en promedio

5 kg de N, 2,5 kg de P y 5 kg de K. Sin embargo, la composición y calidad del estiércol depende de la especie animal, alimentación, cantidad de materia seca y gestión.

Cuando se compararon tres fertilizantes foliares en el estudio de evaluación de Zurita (1998) en el cultivo de repollo híbrido Yacupamba (*Brassica oleracea*), los tratamientos en los que se aplicó el fertilizante foliar Stimufol a una dosis de 3.04 kg/ha produjeron la cosecha más temprana (116 días), mejor peso de repollo (3,17 kg) y mayor rendimiento (88 9357,50 kg/ha).

Porras (2007), estudio dosis de fertilización nitrogenada. Donde los resultados con aplicación de nitrógeno no tuvieron significancia para diámetro polar (19,58; 19,92; 19,25 cm) diámetro ecuatorial (17,48; 18,00; 17,31 cm), rendimiento (34,6; 37,8; 36,8 t/ha), mencionando que los ingresos económicos de la col se dan a través del rendimiento.

1.2. Fundamentos teóricos

1.2.1. La col morada

La región mediterránea (Moeru 2017 y Rikolto 2019), Asia Menor, Inglaterra y Dinamarca albergan a la mayoría de los miembros de la familia de las coles. Esta familia hortícola es una de las más numerosas porque produce unas catorce hortalizas, entre ellas el brócoli y la coliflor. Es principalmente autóctona de las costas mediterráneas y de Europa occidental, donde crece de forma silvestre y siempre se encuentra en las zonas litorales y costeras, pero prospera en climas frescos (Rikolto, 2019). Según (Moeru 2017 y Rikolto 2019), fue cultivada primero por los egipcios 2500 años antes de Cristo y luego por los griegos. Los griegos y los romanos le dieron usos tanto en la cocina como en la medicina porque la usaban para hacer emplastos y cataplasmas que eran un tratamiento eficaz para diversos males (Moeru 2017). Históricamente se pensó como una planta digestiva y eliminadora de intoxicaciones (Rikolto, 2019).

1.2.2. Valor nutricional

La col lombarda y la col blanca son fuentes de vitamina C (una ración proporciona el 150% de la ingesta diaria recomendada para hombres y mujeres de edad moderadamente activos físicamente). La col también contiene vitamina A y es altamente rica en muchos nutrientes (Morales, 2012), contiene ácido fólico, que promueve y proporciona altas cantidades que protege las células madres de los daños y la oxidación, a veces algunos nutrientes son más

bajas otras brasicáceas. verduras: brócoli, coles de Bruselas y coliflor (Verduras y Hortalizas, 2016).

1.2.3. Taxonomía, morfología, fisiología, requerimientos del cultivo

ITIS (2000), describe a la col morada Var. Capitata con un Reino Plantae, Subreino Viridiplantae, Intra reino Streptophyta, Superdivisión Embriofita, División Tracheophyta, Subdivisión Spermatophytina, Clase Magnoliopsida, Superorden Rosanae, Pedido Brassicales, Familia Brassicaceae, Genero Brassica L., Especies *Brassica oleracea* L.

El repollo puede tener cabezas planas, redondas o extremos puntiagudos; sin embargo, es deseable un nivel de humedad más estable a medida que continúan el crecimiento y la maduración, ya que la sequía y la lluvia pueden provocar el agrietamiento; el atractivo color, las antocianinas y antioxidante, tiene propiedades antiinflamatorias (Muñoz, 2018).

En cuanto al tallo, señala que al principio es corto, herbáceo, grueso y no siempre ramificado (Valadez, 2001 e Inatec, 2018), y cuando el tallo comienza a desarrollarse, se vuelve cónico muy fibroso con numerosas ramificaciones y abundantes pelos absorbentes, reportando que alcanza profundidades de 1.0 m y 1.5 m de crecimiento lateral. El fruto es seco dehiscente, semejante a una vaina pequeña, y la semilla tiene de 2 a 3 mm de diámetro, angulosa, alveolada y de color café rojizo (Inatec, 2018).

En la fenología del cultivo, observamos desde el día de la siembra hasta la emergencia de 4-6 días, 10-12 días: primeras hojas; 35-40 días después del trasplante; 65-70 días es el comienzo de la formación de la cabeza, 90-100 días para cosechar y 130-150 días para cosechar semillas (Vigliola, 2010).

Todas las plantas crucíferas prefieren suelos ácidos o alcalinos con un pH óptimo de 6,5 a 7; requieren suelo de textura media, pero no pueden tolerar enormes cantidades de salinidad, la tierra un huevo perfecto estado de humedad de la pintura es práctico (Infoagro, 2017).

En términos generales, la col se clasifica “cultivo de época fría” tolera exposición de - 9,4 °C y en algunos casos hasta de 6,7 °C; aunque en la planta de repollo ya puede ocurrir crecimiento a temperaturas promedio de por lo menos 4,4 a 7,2 °C y 15 - 20 °C; promedio como la densidad y la forma de la cabeza (Fornaris, 2014).

Cultivado en zonas con una altitud de 400-1800 metros y temperatura de 15-28°C, en los últimos años se han introducido híbridos adaptados a climas más cálidos, es decir, temperaturas de 22-35°C y altitudes de 100-500 (Morales, 2012).

El crecimiento del repollo prospera entre 15 y 18°C, pero cualquier temperatura superior a 25°C obstaculizará el proceso de crecimiento. Mientras tanto, el límite inferior de temperatura es 0°C. al mismo tiempo, la germinación de semillas requiere temperaturas del suelo de al menos 5°C, pero cualquier temperatura superior a 35°C se considera excesiva (Zamora, 2016).

El cultivo de repollo requiere condiciones ambientales específicas y calidad del suelo. Prospera en altitudes que van desde los 1000 a los 3100 msnm y prefiere climas cálidos sub-cálidos con temperaturas entre 12 a 18 °C. La precipitación ideal debe rondar los 700 a 1500 mm, con 4 a 8 días de sol. Con las condiciones adecuadas, las plantas de repollo son resistentes y son muy adecuadas para la siembra temprana en suelos profundos, húmedos y bien drenados con un pH de 6 a 7,5. Una humedad relativa del 90-95 % bajo cielos despejados también es crucial para un crecimiento óptimo. Este vegetal versátil se cultiva fácilmente con el cuidado y las condiciones adecuadas (Hidalgo, 2007 y Rivera, 1987).

Sobrino (1994) indicó que en floración los tallos pueden alcanzar una longitud de 0,5 a 2 m, decorados con hojas completas, envoltentes, que terminan en panículas o racimos ramificados con flores amarillas, frutos silicuas con muchas semillas, redondos. De marrón a negro.

En cuanto al suelo ideal para el cultivo de repollo (Zeledón et al., 2014), argumentaron que “las plantas de repollo requieren suelos francos o franco-limosos, pero bien drenados. El rango de pH óptimo para aplicaciones foliares está entre 4 y 6 porque la mayoría de los agroquímicos aplicados vía foliar son los más efectivos entre estos valores (Pazmio, 2012), esto se debe a que estos valores favorecen la absorción de nutrientes y la eficiencia de la mayoría de los agroquímicos.

Cuando una planta tiene cuatro o cinco hojas y mide entre 10 y 12 cm de altura, está preparada para el trasplante. Elija plántulas uniformes, vivaces y saludables siempre que sea posible. El follaje se puede rociar con una solución hecha de dos cucharadas de azúcar y un litro de agua antes de sacar las plántulas del vivero para evitar que se sequen. En días nublados, a última hora de la tarde y con suelo húmedo, se debe realizar el trasplante. Según

Suquilanda (1996), las distancias de plantación recomendadas son de 0,45 metros para cada planta y de 0,62 metros entre hileras.

1.2.4. Requerimientos nutricionales en el cultivo

En general, el nitrógeno (N) ayuda en el metabolismo y la síntesis celular, retrasando la senescencia de la planta huésped. Por el contrario, cuando se realizan aplicaciones excesivas de N, se eleva la concentración de amidas libres, aminoácidos y azúcares, lo que puede favorecer el desarrollo de enfermedades e incluso el ataque de insectos plaga (Marschner, 2011).

Las hojas inferiores (las más viejas) son las primeras en presentar los síntomas de deficiencia de este elemento, que incluyen amarillamiento y quemazón de los ápices y nervios principales. Otros síntomas incluyen pecíolos morados o rosados, casi ningún crecimiento de ramas, tallos rojos o morados y crecimiento y desarrollo deficientes de las plantas. Sin embargo, debido a que la deficiencia de N reduce el contenido de agua en la planta, sus síntomas son menos perceptibles, (Castaño et al., 2008).

El fósforo (P) es necesario para el crecimiento de las estructuras reproductivas (flores y frutos) y participa en la formación de triosas fosfatadas, que sirven como componentes básicos para la síntesis de sacarosa y almidón en las plantas, que son esenciales para la producción de alimentos y otros usos comerciales e industriales. del ítem final (Taiz y Zeiger, 2010).

El elemento P se transfiere de los sitios donde se ha acumulado a los sitios de nuevo crecimiento para cambios fenológicos como floración y fructificación. El P es requerido en las primeras etapas, en regiones de crecimiento activo, así como durante cambios fenológicos como floración y fructificación (Osorio, 2014).

Debido a una acumulación excesiva de azúcares en los tejidos, lo que resulta en un aumento notable de los pigmentos morados conocidos como antocianinas, su deficiencia retrasa el crecimiento y hace que algunas hojas se vuelvan de color púrpura a rojizo. La deficiencia de P también resulta en el crecimiento de ramas de látigo, hojas más débiles y frágiles y hojas envejecidas que son brillantes y de color verde oscuro (Castaño et al., 2008).

El potasio (K) es un elemento que cataliza una variedad de reacciones, incluida la fotosíntesis. También activa varias enzimas involucradas en la síntesis de proteínas, regula el potencial osmótico de una célula (que tiene que ver con qué tan bien puede absorber y

transportar agua y otros nutrientes), controla la turgencia celular y controla la apertura y el cierre de las células. Como resultado, regula la transpiración (la liberación de agua de la planta en forma de vapor) y la temperatura de la planta (Salisbury y Ross, 1994).

La deficiencia de K se manifiesta primero como hojas más viejas que se enrollan hacia adentro, se vuelven amarillas y luego desarrollan puntas quemadas a lo largo de los márgenes; los entrenudos se acortan y las hojas enrolladas se vuelven más dentadas de lo habitual; además, puede resultar en caída temprana de hojas y frutos (Castaño et al., 2008).

1.2.5. Fertilización

La cantidad de macronutrientes requerida en el programa de nutrición del repollo, nivel de nitrógeno 100-225 kg/ha, fertilizado una o tres veces, seguidas a ambos lados del canal, antes de la formación de la cabeza; de la misma forma, cuando entra la col. Las dosis bajas se utilizan para la siembra de cultivos con alto contenido de fertilizante, suelos arcillosos o áreas que son buenas para un crecimiento rápido (Portillo, 2015).

Se recomienda un P₂O₅ de 225-280 kg/ha de P₂O₅ para suelos deficientes en este nutriente (menos de 15 ppm), y para suelos medios (15-30 ppm), utilizar de la misma forma 170-225 kg/ha con buen suelo (+ 30 ppm), se pueden utilizar fertilizantes por debajo de 90 kg/ha (Portillo, 2015).

El potasio en suelos que requieren este nutriente se puede dosificar fácilmente con 110-220 kg/ha K₂O y la aplicación se realiza por difusión en el suelo antes de remover la cama (Portillo, 2015).

Las hortalizas de hoja son grandes consumidoras de nitrógeno y por ello debemos abonar bien el suelo antes de trasplantar, o donde tengamos leguminosas, y para mejores rendimientos, aplicar estiércol animal o vegetal después de la descomposición o procesado. y para mejorar las condiciones del suelo, si se le agrega compost, este debe contener mucho nitrógeno, ya que la col rizada es una verdura de hoja, además, puede ayudar a fortalecer el suelo (García, 2015).

El repollo no es particularmente sensible a la deficiencia de magnesio (Mg), que generalmente ocurre en condiciones de suelo ácido (pH por debajo de 5,5). Si se encuentran deficiencias en esta sección o en otras secciones, debe incorporarse al suelo o usarse en conjunto a lo largo de la hilera de siembra o como fertilizante foliar. El repollo usa muy

poco nitrógeno en las primeras etapas de desarrollo debido a su limitado sistema de raíces (Rivera, 2014).

Col con un rendimiento de 88 t/ha menos 302 kg/ha de nitrógeno; 71 kg/ha P₂O₅; 279 kg/ha de K₂O; 40 kg/ha Mg y 72 kg/ha S., en base a abonos orgánicos (IPNI, 2012), la extracción de nutrientes de la col varía según la variedad y el rendimiento obtenido, especialmente los tubérculos que cubren la col, son buenas necesidades. nitrógeno, potasio y calcio, pero para col lombarda o lombarda para obtener un rendimiento de 50 t/ha se necesita: 300 kg/ha nitrógeno, 85 kg/ha P₂O₅ y 350 kg/ha K₂O (Netto, 2005 y Cabrera, 2010).

Indica que es buena abonar con 120-96-96 (kg de N-P-K), asegurando gran potencial en rendimiento (INIA Tamel Aike, 2003).

Sobrino (1994), indica en el caso fertilizar una labor de arado es necesario emplear estiércol incorporando una suma de 4000 kg/ha.

1.2.6. Efectos de la fertilización orgánica

Reyes et al. (2017), está volviéndose una elección, a su vez explican que el uso de estos abonos orgánicos aporta nutrición al suelo, proporcionando variedades vegetales, estimulando, salvaguardando las propiedades del suelo y resistente a enfermedades.

García et al. (2016), aseveran conseguir rendimientos aceptables, y a su vez una alternativa al uso de abonos químicos siendo estos promotores de crecimiento llamados “bioestimulantes”, “biofertilizantes” e “inoculantes”.

Zermeño et al. (2015), afirman que el uso de fertilizantes orgánicos a base de microorganismos aumenta el vigor y el contenido de clorofila de las hojas, y que este efecto debería reflejarse en una mayor tasa de asimilación de dióxido de carbono (CO₂).

Sostienen que el uso de biofertilizantes, que provocan una rápida descomposición de la materia orgánica y asimilación de nutrientes, además de requerir poca energía y no producir contaminación, es necesario para reducir el uso de fertilizantes químicos, controlar enfermedades sin el uso de fungicidas químicos de alta toxicidad y incrementar la producción. ambiente. Además de aumentar la fertilidad del suelo y permitir una producción de bajo costo, se fomenta que los organismos fitopatógenos compitan entre sí y se controlan biológicamente (Padilla et al., 2016).

Cuando se dan las condiciones ideales para metabolizar los sustratos, como la disponibilidad de agua, oxígeno (según sean anaerobios facultativos o aerobios obligados), pH y temperatura, así como la disponibilidad de fuentes de energía, la efectividad del uso se pueden lograr microorganismos (Terry et al., 2015).

1.2.7. Abonos orgánicos en suelo

Mejora propiedades químicas y aumenta la cantidad de macronutrientes y micronutrientes como potasio, fósforo y nitrógeno, que son cruciales para el crecimiento de la fauna. Adicionalmente, potencia la Capacidad de Intercambio Catiónico C. I. C. (Infoagro, 2015), que es la capacidad de almacenar nutrientes y luego liberarlos para los cultivos.

Son sustancias orgánicas e inorgánicas “material cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas” (Sánchez, 2011).

El uso de fertilizantes orgánicos es de fundamental importancia porque son fuente de vida bacteriana para el suelo e indispensables para la nutrición de las plantas. Con la ayuda de fertilizantes orgánicos, las plantas pueden descomponer y asimilar mejor los nutrientes del suelo, promoviendo el crecimiento de los cultivos a su máximo potencial. Según Mosquera (2010), los fertilizantes orgánicos mejoran el estado físico (estructura) del suelo, aumentan la absorción de agua y conservan la humedad del suelo, además de mejorar las condiciones nutricionales del suelo.

Por la presencia de auxinas naturales, vitaminas, citoquininas, microelementos y otros componentes que favorecen el crecimiento y desarrollo de toda la planta, es un excelente bioestimulante y enraizante vegetal. Debido a la presencia de diferentes agentes de muy fácil asimilación por todos los órganos de la planta, este segundo producto es muy fácilmente absorbido por las plantas a través de las hojas o las raíces, aplicándose tanto en las hojas como en las raíces. (Cervantes, s.; Infoagro, sdotf. f).

Propiedades físicas

Al mejorar la estructura, textura, color, porosidad, aireación, drenaje, permeabilidad, retención de agua, infiltración, conductividad hidráulica y estabilidad de los agregados del suelo, los fertilizantes orgánicos afectan positivamente las propiedades físicas del suelo (fertilidad física). La densidad aparente (D_a) del suelo, parámetro que indica compactación, disminuye a medida que aumenta la porosidad y la aireación. La estructura es un buen predictor de la variación de otros parámetros como infiltración, escorrentía superficial,

erosión, crecimiento de raíces, porosidad, aireación, consumo de energía en laboreo, germinación de semillas, disponibilidad de nutrientes, entre otros, por lo que el impacto de los fertilizantes orgánicos es múltiple y afecta las características del suelo para el crecimiento sano de las plantas (AGRI-NOVA, ES. Martínez (1999; 2009; Cervantes, 2009).

Propiedades químicas

Las propiedades químicas del suelo afectado por la aplicación de fertilizantes orgánicos fueron principalmente: contenido de materia orgánica, porcentaje de nitrógeno total, capacidad de intercambio catiónico, pH y concentración de sales (AGRI-NOVA, ES. 2009; Cervantes, 2009; Martinez, 1999).

Propiedades biológicas

Debido a los efectos sutiles dentro de ellos, los menos fijos y cuantificables, se puede predecir que la presencia de cantidades significativas de fertilizantes orgánicos estimulará la capacidad amortiguadora de la rizosfera para suprimir patógenos al facilitar la reproducción de microorganismos antagónicos (Benzing, 2001).

1.2.8. Tipos de abonos orgánicos gallinaza, pollinaza y cuyasa o cuy

➤ La gallinaza

Es rico en nutrientes del suelo como nitrógeno, fósforo y potasio. Incluso más rico en nutrientes que el estiércol de vaca. Sin embargo, para aprovecharlo al máximo, debe secarse en sombra parcial para que fermente. La ventaja del estiércol sobre los fertilizantes químicos es su capacidad para intercambiarse y absorberse mejor con las plantas, suaviza y enriquece el suelo duro y contribuye a una mayor retención de calor en el suelo (Ecoportal, 2018).

El estiércol procesado puede ayudar a aumentar la producción agrícola y así abastecer a la gente ya que aumenta el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos, garantiza la seguridad alimentaria y aumenta el contenido de nutrientes de las plantas; Al mismo tiempo, previniendo la necesidad de aumentar la superficie agrícola, protegiendo la tierra, evitando la degradación, mejorando así la calidad de vida de las personas (Quiñones, 2017).

Este fertilizante consistía en una mezcla de estiércol animal y paja de arroz que actúa como una cama. La celulosa forma parte de la basura junto con la lignina, las ceras, las grasas, etc., que son sustancias complejas que se descomponen lentamente y liberan gradualmente los elementos minerales que contienen (el fósforo es el más importante). La porosidad varía

del 40% al 50% y el pH es casi neutro, lo que aumenta la capacidad amortiguadora. Mejora la estructura del suelo y la regulación de la temperatura, al tiempo que minimiza la unión de fósforo en las arcillas (Moreal, 2010).

Los diferentes tipos de gallinaza dependen del sistema de recolección de la gallina, que es la forma más antigua donde la gallinaza termina en canales o pasadizos de recolección y de ahí es transportada a una fosa, al final se ubica un gran depósito. del granero granja. Cuando la fosa está llena, su contenido se vacía, quedando por el momento en condiciones anaeróbicas. Los subproductos se obtienen a una humedad entre el 75 y el 80% (Restrepo, 2007).

Uno de los factores más importantes es la humedad, ya que, si se reduce, los microorganismos no prosperarán porque no tienen suficiente agua para el metabolismo, lo que reduce la actividad principal de las bacterias en este tipo de procesos, convirtiendo los vacíos dejados por el material en aire saturado de agua, lo que facilita el crecimiento de condiciones resistentes al aire. Se estima que se requiere un rango de humedad de 40 a 60% para que este proceso sea eficiente en oxígeno (Hidalgo, 2007).

La gallinaza es un abono orgánico de excelente calidad. Consiste en estiércol y orina de aves, que pueden estar las gallinas ponedoras en el piso del establo o jaula, en la etapa de crianza, ya sea solo o mezclado con otros materiales como plumas, alimento, huevos rotos y cama (principalmente) cascarilla de arroz, virutas, aserrín, heno, piedra pómez, etc. (Estrada, 2005; Forero, 2004. MAG - Ministerio de Agricultura, CR. 1986. Ramírez, 2009). El contenido de nutrientes de la gallinaza varía y depende de la dieta de las aves a base de subproductos del maíz, arroz, trigo, harina de pescado, harina de soya, melaza, vitaminas (A, D, E y K) y algunos minerales. como Mg y K (Bongcam, 2003).

En la composición del estiércol, es más rico en nitrógeno, conteniendo en promedio el doble de nutrientes que el estiércol de ganado, además, el estiércol de pollo tiene un bajo contenido de humedad (15%), proveniente de aves alimentadas con pienso. por lo general, del 60 al 80% de lo que come el animal se excreta en forma de heces. (Bongkam, 2003; Estrada, 2002; Estrada, 2005; Forero, 2004; Gernat, 2005; Restrepo, 2001; Rivero, 1999). La composición de nutrientes de la gallinaza es que contiene macronutrientes 19 H₂O; 2,43 N; 2,67 P₂O₅; 4,8 K₂O y micronutrientes como 5,7 Ca; 0,5 Mg; 11 Fe; 4,25 Mn y 2,64 Zn (Bongcam, 2003).

La gallinaza es uno de los fertilizantes orgánicos más mineralizados y es una excelente fuente de nitrógeno para los cultivos agrícolas, ya que en tan solo tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se ha mineralizado cerca del 75%; Por ejemplo, si utilizamos gallinaza 10(t) con un 80% de materia seca (8 toneladas), un 4% de nitrógeno (320 kg de nitrógeno orgánico) y un 75% mineralizado, obtenemos un lote de 240 kg. nitrógeno disponible para las plantas. Una de las preguntas clave al momento de fertilizar pollos es si el fósforo presente en el estiércol de pollo está disponible de inmediato para las plantas (Intagri, 2021).

➤ **La pollinaza**

El estiércol de pollo solo o mezclado con otros materiales de “sustrato” es rico en nitrógeno y otros nutrientes, y puede usarse como fertilizante orgánico después de un tratamiento adecuado (Agrocalidad, 2017).

Se comprobó que la suplementación con excrementos de aves aumentó significativamente sm, PC, EE, Ce, Ca, NDF, Cel y Hem en el ensilaje sin una tendencia clara en el contenido de lignina; Por el contrario, los excrementos de aves tuvieron un efecto perjudicial en las concentraciones de CNF y DIMS del ensilaje (Agriculture Canada, 2015).

El estiércol de pollo, es un desecho de aves de corral que consiste en cantidades variables de pollo de engorde, estiércol y residuos de alimentos, se ha utilizado en la nutrición de rumiantes como fuente de nitrógeno no proteico y minerales (Masaka et al., 2015).

El uso de excrementos de aves en la nutrición se basa en un alto contenido de proteínas y minerales, que pueden compensar las deficiencias de nutrientes en los pastos y otras fuentes de fibra, como aditivo o para incluir en la producción de piensos y suplementos para el ganado (Martínez, 2014).

El control adecuado de la temperatura exterior, la fecha de residencia, la densidad por metro cuadrado, la sombra, el paisaje, la cubierta, los comederos, los bebederos, los ventiladores y la topografía afectan la calidad de los excrementos de las aves, mejorando su calidad y, por lo tanto, reduciendo el contenido de humedad (Rico et al., 2014).

Es la excreta de las aves de engorde, mezclado y debidamente procesado, es una fuente segura y económica de proteínas, minerales y energía para que el ganado mastique. por lo tanto, puede ser utilizado de manera efectiva en las dietas de mantenimiento, alimentación y engorde de rumiantes (Cruz, 2013).

Los altos niveles de patógenos y residuos químicos en los medicamentos veterinarios presentan riesgos potenciales para la salud de los rumiantes e incluso de los humanos al manipular este subproducto (Zhang et al., 2013).

Es una fuente de proteínas y minerales, principalmente nitrógeno amónico y nitrógeno no proteico (ácido úrico), cuyo contenido nutricional puede variar incluso dentro de una misma granja. Además, es un fertilizante con nutrientes más completos y de fácil absorción por las plantas (López, 2012).

El estiércol avícola consiste en estiércol (de pollo) mezclado con estiércol avícola (cáscara de arroz, virutas, cascarilla de café, caña de azúcar, heno molido, aserrín y paja). El almacenamiento a largo plazo de los excrementos de las aves provoca la aparición de insectos y roedores (Alarcón, 2010).

Composición química estaba constituida a base seca proteína bruta 31,3 %, proteína verdadera 26,7%, proteína digestible 23,3%, proteína aminoácidos: Arginina 0,430%, Lisina 0,400%, Metionina 0,1295, Met+Cis 0,270%, Triptófano 0,529%, Treonina 0,349%, Histidina 0,200%, Isoleucina 0,360%, Fenil Alanina 0,490%, Fena + Tirosina 0,750%, Glic+serina 2,000%, fibracruada 19,0%, cobre, 225ppm, etc (Delgado 2009).

➤ **La cuyasa, cuinasa o cuy**

Se utiliza con muchas ventajas, especialmente en la producción de fertilizantes orgánicos, debido a su alto contenido en nutrientes, especialmente en elementos pequeños. La arena para cobayos es una de las mejores después de la arena para caballos, tiene la ventaja de ser inodora y no voladora y viene en forma de polvo. Este fertilizante orgánico es muy importante para uso agrícola en una forma limpia que no daña el medio ambiente (Molina, 2012).

La cuyasa tiene muchos beneficios dentro de ellos encontramos que mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo, además, no obteniendo contaminación sobre ello, logrando, a su vez buenas cosechas y no posee hediondeces (Pantoja, 2014).

Al no ser tratada el estiércol no debe utilizarse como fertilizante, ya que podría causar riesgos en la salud. También hay que, tomar en cuenta que el producto que crece a poca profundidad o en la superficie, es más susceptible de contaminarse (Yar, 2013).

El uso de estiércol y otros subproductos animales supone un ahorro en la producción de fertilizantes, por lo que su uso ayuda a mitigar el impacto de la industria pesada y contaminante. Es muy rico en microorganismos benéficos después de 6 meses de compostaje (Morales, 2006).

Composición química de los nutrientes del cuy N 0,70%; fosforo 0,05%; potasio 0,31%; pH 10 (Pantoja, 2014).

1.2.9. Rendimiento del cultivo

Pazmiño (2014), informó que los rendimientos en las regiones de clima templado y frío son los más adecuados para el cultivo de repollo, coliflor y brócoli, lo que convierte a la sierra ecuatoriana en una región de producción favorecida. La productividad de las variedades más productivas puede alcanzar los 6000-90000 kg/ha, el peso de los granos es superior a los 6 kg, y las variedades de bajo rendimiento pueden alcanzar los 45000-60000 kg/ha con un peso de los granos de 3. kg o un poco más.

Según lo analizado por (Wikifarmer, 2022), existen rendimientos de hasta 30 a 70 toneladas; teniendo en cuenta que una (1) tonelada = 1000 kg = 2200 libras y 1 hectárea = 2,47 acres = 10 000 metros cuadrados. Muchas veces los agricultores llegan a producir unas 80 toneladas por hectárea o más. Esto sucede a muchos agricultores después de muchos años de práctica.

Giacconi y Escaff (2001), muestran que una planta de repollo sin cabeza de 70 x 40 cm puede producir 20 000 cabezas, teniendo en cuenta los posibles costos de trasplante. El aforo teórico de esta calle supera las 30.000 unidades.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ámbito y condiciones de la investigación

2.1.1. Contexto de la investigación

Realizado en el Fundo “El Pacifico”, situado en el distrito de Lamas – San Martín, geográficamente ubicados con una Longitud Oeste de 06°20'15”, Latitud Sur 76°30'45” y 750 m.s.n.m. de altitud; cuenta con una zona de vida de Bosque seco Tropical (bs-T) en la selva alta del Perú, según (Holdridge, 1985).

2.1.2. Periodo de ejecución

Este trabajo fue llevado a cabo el 1 de octubre del 2021 al 30 de enero del 2022. Acá en este periodo fue hecho tal y como se llevó a cabo desde la ejecución del proyecto en teórico hasta la finalización en el campo de cosecha y final del informe.

2.1.3. Autorización y permisos

Contamos con el apoyo del propietario del fundo, fui conversamos, llegamos a un acuerdo en la cual me brindo todo su apoyo, para ello no se firmó ningún documento.

2.1.4. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Pues, en este punto lo que puedo decir es que, el trabajo se llevó con total cuidado, cumpliendo a carta cabal con todos los instrumentos necesarios en cuestión de cuidados al ambiente y como no decir de las personas participantes en el apoyo de la conducción del experimento, ya que nuestro país pasaba por una situación de la pandemia a nivel mundial (COVID 19).

2.1.5. Aplicaciones de principios éticos

Para ello se tuvo en cuenta destacando la integridad y respeto a las personas a nuestro ecosistema y justicia en su totalidad.

2.2. Sistema de variables

2.2.1. Variables principales

Productos orgánicos aplicados en la investigación

Los fertilizantes orgánicos utilizados durante el trabajo de campo fueron la cuyasa, gallinaza y pollinaza para realizar los análisis de cada uno, primero pasaron por un proceso de descomposición por un periodo de seis meses aproximadamente, fueron extraídas de diferentes campos de crianza por ejemplo una de ellas fue la granja avícola Conche, otros proveedores, luego del proceso de descomposición tomamos muestras de un (1) kilo de cada una, que fueron llenadas en bolsas de plástico, para sus respectivos análisis de absorción atómica (Kjendhal). En las siguientes tablas observaremos los resultados obtenidos:

Tabla 1

Análisis de cuyasa en 100 g.

Parámetros medidos	Contenido
pH	7,15
Materia Orgánica (%)	23,5
Nitrógeno total (%)	0,86
Fósforo P ₂ O ₅ (%)	0,03
Potasio K ₂ O (%)	0,18
Calcio CaO (%)	0,55
Magnesio MgO (%)	0,18
Fierro Fe (ppm)	123,25
Zinc Zn (ppm)	96,36
Manganeso Mn (ppm)	85,23

Fuente: LSA-FCA-UNSM-T, (2021)

Tabla 2

Análisis de gallinaza en 100 g.

	Resultados de análisis	Interpretación
Análisis químico %	pH: 7,54	Ligeramente alcalino
	M.O.: 58	Medio
	N: 3,21	Medio
	P: 2,6	Medio
	K: 2,3	Medio
	Ca: 7,21	Medio
	Mg: 0,89	Medio
	Na: 0,28	Medio

Fuente: LSA-FCA-UNSM-T, (2021)

Tabla 3

Análisis de pollinaza en 100 g.

	Parámetros	Resultados %	Rangos
Muestra	M.O.	42 %	Medio
	N	2,37 %	Medio
	K	1,7 %	Medio
	P	1,6 %	Medio
	Ca	2,37 %	Bajo
	Mg	0,31 %	Bajo
	Na	0,21 %	Bajo
	pH	7,07	Ligeramente alcalino
	C.E. dS/m	1,4	

Fuente: LSA-FCA-UNM-T, (2021).

Tabla 4

Cálculo de los elementos nutricionales mayores y menores de los abonos orgánicos

	Cuyasa				Gallinaza				Pollinaza			
	100g	1kg	10t	20t	100g	1kg	10t	20t	100g	g/1kg	105t	20t
Nitrógeno total (%)	0.86	8.60	86.00	172.0	3.31	33.10	331.00	662.00	2.37	23.70	237.00	474.00
Fósforo P ₂ O ₅ (%)	0.03	0.30	3.00	6.00	2.60	26.00	260.00	520.00	1.70	17.00	170.00	340.00
Potasio K ₂ O (%)	0.18	1.80	18.00	36.00	2.30	23.00	230.00	460.00	1.60	16.00	160.00	320.00
Calcio CaO (%)	0.55	5.50	55.00	110.0	7.21	72.10	721.00	1442.00	2.37	23.70	237.00	474.00
Magnesio MgO (%)	0.18	1.80	18.00	36.00	0.89	8.90	89.00	178.00	0.31	3.10	31.00	62.00
Fierro Fe (ppm)	123.25	1.23	12.33	24.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zinc Zn (ppm)	96.36	0.96	9.64	19.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Manganeso Mn (ppm)	85.23	0.85	8.52	17.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
sodio (ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	2.80	28.00	56.00	0.21	2.10	21.00	42.00

2.2.2. Variables secundarias

Dentro de este punto encontramos todo aquello que en su momento fue puntos necesarios para la ejecución del proyecto.

2.2.2.1. Características edáficas

Muestra de suelo del Fundo “El Pacífico”, fue enviado para el análisis e interpretación cuyos datos se presentan a continuación:

Tabla 5

Análisis de suelo

Características	Valor	Interpretación
pH	6,71	Neutro
M.O.	2,63 %	Medio
N	0,1%	Normal
P	31,5 ppm	Alto
K	163,23 ppm	Medio
CIC	9,1	----
Análisis mecánico		
Arena	53 %	
Arcilla	19 %	Franco arenoso
Limo	28 %	
Cationes cambiables (meq/100 g)		
Ca ⁺²	7,45	Bajo
Mg ⁺²	1,1	Bajo
K ⁺	0,4	----
Na ⁺	0,2	Muy bajo
Al ⁺³	0	-----
Al ⁺³ + H ⁺¹	0	-----
Sat. Bas.	51 %	
C.E.µS/cm	136,6	No hay problemas de sales

Fuente: Laboratorio de suelos, aguas y foliares de la UNSM-T, (2021)

2.2.2.2. Características climáticas

Los datos meteorológicos e hidrológicos correspondiente a los meses de octubre 2021 a enero del 2022 es la siguiente:

Tabla 6

Datos climáticos de ejecución Lamas

Meses / 2021- 2022	Temperatura			Precipitación mensual (m.m)	Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	Media		
Octubre	28,1	20,1	23,8	133,8	89
Noviembre	27,0	19,9	23,7	55,0	88
Diciembre	27,8	19,1	23,0	150,9	89
Enero	37,5	29,0	36,0	47,0	87
Promedio	30,1	22,0	27	97,0	88,2

Fuente: SENAMHI, (2022)

2.3. Procedimientos de la investigación

De acuerdo al objetivo específico 1

2.3.1. Actividades y tareas ejecutadas

a) Llenado de bandejas con sustrato y siembra

Con un sistema almacigado de 200 pocillos almacigando una semilla en cada celda de las bandejas.

b) Cuidados del almacigo

Se rego en forma diaria mediante micro riego, y tratamiento sanitario para control de chupaderas fungosas con benomilo a 0,75 g/litro de agua y ataque de insectos con Cypermotrina a 1 ml/litro de agua.

c) Limpieza del terreno

La eliminación de las plantas no deseadas del área del trabajo para la investigación, se realizó manualmente para ello utilizamos herramientas como machete, palana, lampa, rastrillo

d) Preparación del terreno

Se removió el suelo con un motocultor, para que el suelo quede mullido y permita realizar el trabajo.

e) Diseño y parcelación

Procedimos a parcelar o demarcar, para ello utilizamos wincha, estacas, cordel para obtener una mejor precisión, dividiendo en bloques y sus tratamientos, teniendo en cuenta el croquis del campo diseñado antes de la mencionada labor.

f) Fertilización

Luego de parcelar, se procedió a abonar todas las parcelas que tuvieron tratamiento esparciendo en forma uniforme con cada dosis establecida de los abonos orgánicos (gallinaza, pollinaza y cuyasa), para ello primero se calculó la dosis por parcela.

g) Trasplante

Esta actividad se realizó a los 21 días después de la siembra de la semilla de col en las bandejas de plástico, cuando tenían 10 cm de altura con cuatro hojas, trasladando los

plantines de la col morada al terreno definitivo, un plantín por golpe a 40 cm entre plantines y 50 cm entre hileras, con sumo cuidado evitando maltratar las raíces y las hojas para asegurar el prendimiento.

h) Control de maleza

Lo realizamos manualmente para no lastimar las raíces de las plantas con lampa y machete de punta ancha con sumo cuidado. Esta labor se hizo dos veces durante el periodo crítico del cultivo.

i) Riego

Para el riego de las plantas instalamos sistemas por aspersión con la finalidad de complementar fuese el caso no presentarse incidencias de lluvias. Y así ayudar al crecimiento y desarrollo de nuestras plantas.

j) Control de plagas y enfermedades

En realidad, no podemos mencionar casi sobre este tema, ya que en nuestras parcelas no encontramos incidencias de alguna plaga o enfermedad, esto ayudo a obtener buenos resultaos en nuestra cosecha.

k) Cosecha

Pues la cosecha lo realizamos cuando el producto alcanzó su etapa fisiológica de madurez de mercado (compactación de la cabeza).

2.3.2. Actividades del objetivo 2

Se obtuvo al final de todo el trabajo de investigación como son los siguientes:

a) Altura de planta

Evaluamos en la cosecha, con una regla graduable.

b) Diámetro de cuello de la planta

Al momento de la cosecha, se midieron 10 plantas desde el cuello de la raíz por tratamiento.

c) Peso de planta comercial

Las plantas cosechadas para la evaluación pesamos con una balanza de precisión, pesando 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, (Cuando la cabeza se encontró compacta al momento de la cosecha).

d) Longitud y diámetro de cabeza

Se midieron el diámetro y la longitud de cabeza de col morada.

e) Rendimiento

Se cálculo en base a una regla de tres simples.

$$\text{Rendimiento (Kg/ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{area 1ha(10000m}^2\text{)}}{\text{area de cada tratamiento}} (\text{peso de tratamiento})$$

f) Análisis económico

Tuvimos en cuenta el número de planta por hectárea relacionada al costo de producción y precio de mercado en la relación beneficio costo.

$$\text{Relación Beneficio/Costo} = \text{Beneficio neto/Costo de producción}$$

2.3.3. Metodología de investigación

Contó con una metodología aplicada y nivel experimental.

2.3.4. Diseño de investigación

Ejecutamos con arreglo factorial (3x2), más un testigo absoluto y un total de 21 unidades experimentales. Estos fueron asignados sin ningún tipo de limitación.

Tabla 7

Esquematización de varianza

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloques	$(r - 1) = 2$
Tratamientos	$(t - 1) = 6$
A (dosis)	$(p - 1) = 1$
B (Abono orgánico)	$(q - 1) = 2$
A x B	$(p - 1)(q - 1) = 2$
Error experimental	$Pq(r - 1) = 12$
Total	$Pqr - 1 = 20$

Fuente: Elaboración propia (2020).

Dosis ($p=2$), abono orgánico ($q=3$), bloques ($r=3$), tratamientos ($t=7$)

2.3.5. Tratamientos estudiados**FACTOR A: Dosis de fertilizante orgánico (DFO)**

- A1: 10 t.ha⁻¹ de cuyaza, 10 t.ha⁻¹ de gallinaza y 10 t.ha⁻¹ de pollinaza
- A2: 20 t.ha⁻¹ de cuyaza, 20 t.ha⁻¹ de gallinaza y 20 t.ha⁻¹ de pollinaza

FACTOR B: Fuente de fertilizante orgánico (DFO)

- **B1: Cuyaza**
- **B2: Gallinaza**
- **B3: Pollinaza**

Tabla 8

Descripción de los tratamientos

N°	Tratamientos	Código	Dosis	
			FACTOR A	FACTOR B
1	T0 (testigo)	-----	-----	-----
2	T1	A1= B1-B2	A1B1	Cuyasa
3	T2		A1B2	
4	T3	A2= B1-B2	A1B3	Gallinaza
5	T4		A2B1	
6	T5	A3= B1-B2	A2B2	Pollaza
7	T6		A2B3	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Características del campo experimental**a) A nivel de bloques**

Número de bloques	: 3
Tratamientos por bloque	: 7
Tratamientos del experimento	: 21
Longitud de los bloques	: 21.5 m
Ancho de los bloques	: 2,0 m
Área total de bloque	: 42 m ²

b) A nivel de unidad experimental

Número de Unidades experimentales	: 21
Área total de Tratamientos	: 10 m ²
Distanciamiento entre hileras	: 0,5 m
Distanciamiento entre plantas	: 0,4 m

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados y discusión de los cultivos

3.1.1. Altura de planta

Tabla 9

ANVA para altura de planta (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Bloques	7,39	2	3,70	1,02	0,3909 N.S
FA: Dosis F.O.	83,47	2	41,73	11,48	0,0016**
FB: Tipo F.O.	192,30	2	96,15	26,45	<0,0001**
FA: Dosis F.O*FB: Tipo F.O.	72,43	2	36,22	9,96	0,0028**
Error	43,62	12	3,63		
Total	399,21	20			

C.V. = 6.36%

$R^2 = 89\%$

El análisis de varianza para la altura de planta (tabla 9), muestra diferencias con un C.V 6,36% y (R^2) de 89%. La significancia estadística para la interacción entre factores tiene un significado teórico inequívoco el cual se explica, analiza e interpreta la figura 1.

Tabla 10

Duncan ($p < 0,05$) en promedios de altura de planta (cm) en niveles del FA: Dosis de F.O.

FA: dosis F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A1	31,52	9	1,10	a
A2	29,90	9	1,10	a
A0	25,43	3	1,91	b

Medios con una letra común no son significativamente

Respecto a la tabla 10, muestra que con los niveles A1 (10 t/ha) y A2 (20 t/ha) se obtuvieron promedios de 31,52 y 29,9 cm en altura de planta, el nivel A0 (testigo absoluto) arrojó 25,43 en altura de planta.

Tabla 11

Duncan ($p < 0,05$) promedios en altura de planta (cm) en el nivel FB: tipo F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
B2	34,15	6	1,35	a
B1	31,67	6	1,35	a
B3	26,32	6	1,35	a
B0	25,43	3	1,91	b

Respecto a la tabla 11, muestra B1 (cuyasa) y B2 (gallinaza) alcanzaron 34,15 y 31,67 cm, superando a B3 (pollinaza) y B0 (testigo absoluto) que arrojaron 26,32 y 25,43 cm altura de planta.

Tabla 12

Duncan ($p < 0,05$) promedios de altura de planta (cm) en tratamientos (FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O.)

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A1	B1	35,30	3	1,91	a
A2	B2	34,50	3	1,91	a
A1	B2	33,80	3	1,91	a
A2	B1	28,03	3	1,91	b
A2	B3	27,17	3	1,91	b
A1	B3	25,47	3	1,91	b
A0	B0	25,43	3	1,91	b

Respecto a la tabla 14 rangos múltiples de ($p < 0,05$) promedios de altura planta por tratamientos (FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O.), muestra que con el Tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza), A2B2 (20 t/ha x gallinaza) y A1B2 (10 t/ha x gallinaza) lograron 35,3 cm; 34,5 cm y 33,8 cm superando a A2B1 (20 /ha x cuyaza), A2B3 (20 t/ha x pollinaza), A1B3 (10 t/ha x pollinaza) y A0B0 (testigo absoluto), quienes arrojaron promedios de 28,03 cm; 27,17 cm; 25,47 cm y 25,43.

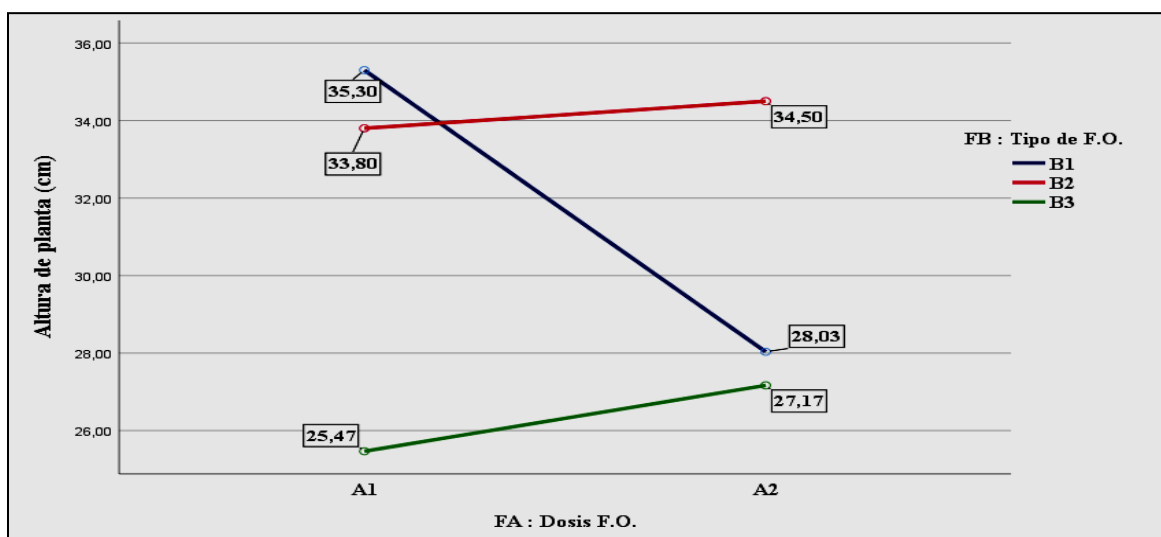


Figura 1. Interpretación gráfica de la interacción Nivel FB: tipo F.O., en nivel FA: dosis F.O.

En figura 1, se presente la interpretación gráfica de los promedios de la altura de planta en

FB: tipos F.O., el FA: dosis F.O., el cual muestra que la respuesta del tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza) arrojó un promedio de 35,3 cm altura de planta, el cual disminuyendo a 28,03 cm de altura de planta en el A2B1 (20 t/ha x cuyaza), es decir cuando la dosis se incrementó de 10 a 20 t/ha de cuyaza, por lo que atribuimos este efecto a la alta significancia estadística (tabla 11). Los tratamientos A1B3 (10 t/ha x pollinaza) y A2B3 (20 t/ha x pollinaza) con 25,47 y 27,17 cm, resultaron una interacción más razonable debido al incremento de la dosis y un similar comportamiento, aunque no muy pronunciado se observa en los promedios de A1B2 y A2B2 con 33,8 y 34,5 cm.

Los bajos niveles de Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, pero complementado con Hierro, Zinc, Manganeso, entre 10 t/ha cuyaza (A1,B1) y 10 y 20 t/ha gallinza (A1B2 y A2B2), han dado mayor altura, sin diferencia estadística pero al comparar los incrementos Hierro, Zinc y Manganeso que tiene la cuyaza con la gallinaza que no tiene estos microelementos, pero la dosis de sodio, a pesar de tener nitrógeno, fósforo, potasio y calcio superiores a los requerimientos de col se han visto afectado el crecimiento de plantas.

Superiores resultado obtuvo (Cabrera, 2010) en los Factores (A y B) a los 75 días después del trasplante obteniendo resultados en el rango “A” destacando alta de 44,69 cm y 44,42 cm y “B” quien obtuvo 36,38 cm siendo testigo.

Por su parte Reyes, et al. (2017), indican en cambio a los 60 y 90 días observaron que las coles fertilizadas, mostraron mayor altura, mientras que las plantas con menor altura, fue para el testigo. Resultados menores a lo obtenido por nuestra investigación.

El trabajo investigado es mayor con respecto a lo reportado por (Caicedo, 2015), quien obtuvo 15,80 y 15,40 cm con dosis 5000 y 8000 kg/ha., aplicando bovinaza a los 90 días.

Estos resultados discrepan con Ponce (2018), quien obtuvo mayor desarrollo de 25,03 cm al aplicar 40 t/ha de gallinaza en repollo. De igual manera Ramos (2019) denota que alcanzó 12,71 y 12,66 cm/planta, utilizando dosis de guano de islas 500 y 1000 kg/ha siendo similares. Pero inferior a lo obtenido en la investigación. Viendo estos resultados podemos decir que los abonos orgánicos influyen en los resultados, crecimiento y desarrollo de las plantas. La mayor altura observada tiene relación con Morales (2004), cuando sostiene que ayudó en el impacto de obtener materia muy rica en flora microbiana beneficiosa, para dar al cultivo el mejor desarrollo de las plantas.

3.1.2. Diámetro del tallo

Tabla 13

ANVA para diámetro de talla (cm)

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-valor
Bloques	3,8E-03	2	1,9E-03	0,19	0,8326 N.S
FA: Dosis F.O.	0,67	2	0,34	32,73	<0,0001**
FB: Tipo F.O.	0,67	2	0,34	32,94	<0,0001**
FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O.	0,20	2	0,10	9,82	0,0030**
Error	0,12	12	0,01		
Total	1,67	20			
C.V.: 4,18%		R ² =98%			

La (tabla 13), muestra FA. Dosis F.O., FB: Tipo F.O. para FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O, con un C.V. de 4,18% y un Coeficiente de determinación (R²) de 93%. La significancia estadística para la interacción entre factores tiene un significado teórico inequívoco el cual se explica, analiza e interpreta la figura 2.

Tabla 14

Duncan (p<0,05) promedio de diámetro de tallo (cm) nivel FA: dosis de F.O.

FA: Dosis F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan (p<0,05)
A1	2,54	9	0,06	a
A2	2,43	9	0,06	a
A0	2,00	3	0,10	b

En la tabla 14, respecto a nivel FA: dosis F.O., muestra que con los niveles A1 (10 t/ha) y A2 (20 t/ha) se obtuvieron promedios 2,54 y 2,43 cm, en cambio nivel A0 (testigo absoluto) arrojó 2,0 cm de diámetro del tallo.

Tabla 15

Duncan (p<0,05) promedios de diámetro del tallo (cm) en nivel FB: tipos F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan (p<0,05)
B2	2,65	6	0,07	a
B1	2,60	6	0,07	a
B3	2,22	6	0,07	a
B0	2,00	3	0,10	c

Respecto a tabla 15 en los niveles FB: tipos F.O., muestra B2 (gallinaza) y B1 (cuyasa) obtuvieron 2,65 y 2,6 cm superando al B3 (pollinaza) y B0 (testigo absoluto) que arrojaron 2,22 y 2,0 cm.

Tabla 16

Duncan ($p < 0,05$) promedios por tratamiento de FA: dosis F.O. x FB: tipos de F.O.

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)	
A1	B1	2,80	3	0,10	a	
A1	B2	2,67	3	0,10	a	
A2	B2	2,63	3	0,10	a	
A2	B1	2,40	3	0,10	b	
A2	B3	2,27	3	0,10	b	
A1	B3	2,17	3	0,10	c	d
A0	B0	2,00	3	0,10	c	d

Respecto a la tabla 16 por tratamientos FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O., muestra que con el Tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza), A1B2 (10 t/ha x gallinaza) y A2B2 (20 t/ha x gallinaza), obtuvieron 2,8; 2,67 y 2,63 cm, superando A2B1 ((20 /ha x cuyaza), A2B3 (20 t/ha x pollasa), A1B3 (10 t/ha x pollasa) y A0B0 (testigo absoluto), quienes arrojaron 2,4; 2,27; 2,17 y 2,0 cm en diámetro de tallo.

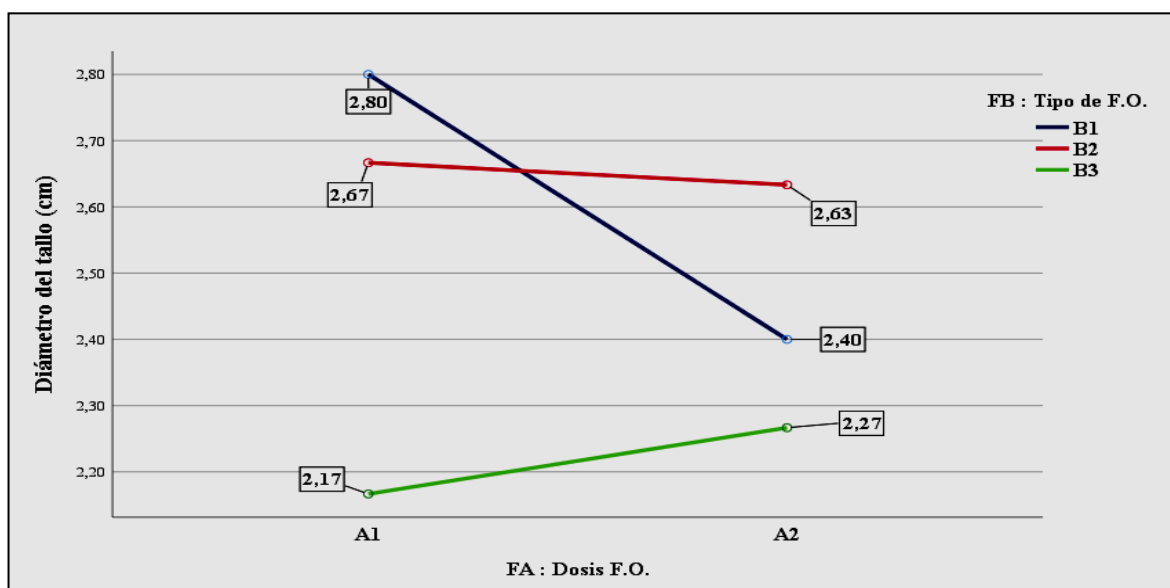


Figura 2. Interpretación gráfica del FB: tipos F.O. del nivel FA: dosis F.O.

En figura 2, se presente la interpretación gráfica en FB: tipos F.O. FA: dosis F.O., el cual muestra que la respuesta del tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza) arrojó un promedio de 2,8 disminuye 2,4 A2B1 (20 t/ha x cuyaza), es decir cuando la dosis se incrementó de 10 a 20 t/ha de cuyaza, por lo que atribuimos este efecto de la interacción a la alta significancia estadística (tabla 15). El tratamiento A1B2 (10 t/ha x gallinaza) con un promedio de 2,67 cm disminuye ligeramente a 2,63 cm de diámetro del tallo en el tratamiento A2B2 (20 t/ha x gallinaza), asumiendo que la gallinaza aplicada a 10 t/ha y 20 t/ha no generó respuestas

diferenciadas, sin embargo, con los tratamientos A1B3 (10 t/ha x pollinaza) y A2B3 (20 t/ha x pollinaza) se observa un incremento desde 2,17 cm hasta 2,27 cm de diámetro del tallo respectivamente, resultando en una interacción más razonable debido al incremento de la dosis de 10 a 20 t/ha de pollinaza.

Podemos observar en las tablas existen algunas diferencias al utilizar la cuyasa, haciendo la diferencia entre las dosis aplicadas, como lo indica Molina (2012) haciendo referencia que su utilización en los cultivos es muy importante ya que de alguna manera su alto contenido de nutrientes ayuda en el desarrollo de las plantas de una manera limpia, pero se discrepa que la cuyaza a menor contenido de N, P, K, Ca, pero con complementos de micronutrientes, como Hierro, Zinc, Manganeso a esto se suma los ácidos húmicos y fúlvicos que son potenciadores del crecimiento y además aportan cargas negativos de COOH- teniendo congruencia con Sánchez (2011), cuando sostiene que las sustancias orgánicas e inorgánicas ayudan en la mejora de la calidad del sustrato, por consiguiente gana mayor diámetro el tallo de la col; asimismo observamos diferencia con las afirmaciones de Netto y Cabrera (2010) cuando aplican 302 Kg N, 75 Kg P₂O₅, 40Kg/ha MgO., pero tiene mucha coincidencia con la aplicación de gallinaza.

Cuando utilizamos la pollinaza, obtuvimos resultados menores que los demás abonos (Cuyasa y gallinaza) a pesar que contiene fuentes de proteínas y minerales como el nitrógeno, como lo dice López (2012) que algunas veces el contenido de nutrientes puede variar de acuerdo al tipo de granja y alimentación del animal. Al parecer el sodio y dosis altas de Nitrógeno fósforo y potasio limitan.

3.1.3. Diámetro de la cabeza (cm)

Tabla 17

ANVA diámetro de la cabeza de la col (cm)

F.V.	SC	Gl	CM	F	P-valor
Bloques	20,48	2	10,24	0,97	0,4075 N.S
FA: Dosis F.O.	327,94	2	163,97	15,51	0,0005**
FB: Tipo F.O.	13,64	2	6,82	0,65	0,5419 N.S
FA: Dosis F.O*FB: Tipo F.O.	14,57	2	7,29	0,69	0,5208 N.S
Error	126,87	12	10,57		
Total	503,51	20			
C.V.: 15,76%			R ² =75%		

La tabla 17, muestra variabilidad FA. Dosis F.O., C.V. 15,76% y un R^2 de 75%; para interacciones de fuentes e interacción de dosis y fuente no hay diferencia significativa.

Tabla 18

Duncan ($p < 0,05$) promedios diámetro de la cabeza en los niveles FA: dosis F.O.

FA: Dosis F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2	22,47	9	1,88	a
A1	22,02	9	1,88	a
A0	10,97	3	3,25	b

Respecto a la tabla 18 de promedios diámetro de la cabeza en FA: dosis de F.O., muestra que con los niveles A2 (20 t/ha) y A1 (10 t/ha), obtuvieron 22,47 y 22,02 cm en diámetro cabeza, superando a nivel A0 (testigo absoluto) que arrojó 10,97 cm radio de cabeza. Demostrando que el abonamiento de Cuyaza, gaallinza y pollinaza tiene mucha relevancia en el crecimiento celular y desarrollo de la planta de la col morada.

Tabla 19

Duncan ($p < 0,05$) promedios diámetro de cabeza en FB: tipo F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	N	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
B2	23,10	6	2,30	a
B1	22,58	6	2,30	a
B3	21,05	6	2,30	a
B0	10,97	3	3,25	b

Respecto a la tabla 21, rangos de Duncan ($p < 0,05$) en FB: tipos F.O., muestra al B2 (gallinaza), B1 (cuyasa) y niveles B3 (pollinaza) reportaron 23,1; 22,58 y 21,05 cm de radio de la cabeza, superando al B0 (testigo absoluto) que arrojó 10,97 cm radio de la cabeza respectivamente.

Tabla 20

Duncan ($p < 0,05$) promedios de radio de cabeza FA: dosis F.O. x FB: tipos F.O.

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2	B2	23,93	3	3,25	a
A1	B1	23,63	3	3,25	a
A1	B2	22,27	3	3,25	a
A2	B3	21,93	3	3,25	a
A2	B1	21,53	3	3,25	a
A1	B3	20,17	3	3,25	a
A0	B0	10,97	3	3,25	b

Respecto a la tabla 20 (FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O.), muestra que los tratamientos A2B2 (20 t/ha x gallinaza), A1B1 (10 t/ha x cuyaza), A1B2 (10 t/ha x gallinaza), A2B3 (20 t/ha x pollinaza), A2B1 ((20 /ha x cuyaza) y A1B3 (10 t/ha x pollinaza), arrojaron entre sí con 23,93; 23,63; 22,27; 21,93; 21,53 y 20,17 cm radio de cabeza, superando A0B0 (absoluto), que arrojó 10,97 cm radio de cabeza respectivamente.

Al obtener estos resultados podemos observar que mucho tiene que ver la influencia de las características físicas (mejora la elasticidad y mayor retención de agua), químicas (mejor intercambio catiónicos al aportar radicales negativos que capturan elementos químicos como el Al) y biológicas (microorganismo benéficos: hongos, bacterias y nematodos saprofitos) del suelo que mejora los tres abonos orgánicos y por lo tanto estos ayudan en la estimulación y enraizante vegetal del desarrollo y crecimiento de las plantas, a través de los mismos bioestimulantes como son las vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias (Infoagro, 2015; Sánchez, 2011 y Mosquera, 2010) y a la protección de las plantas. Así mismo lo podemos observar en la (tabla 5) del suelo, aguas y foliares - UNSM, 2021) donde podemos observar que tenemos un pH de 6,71 neutro, M.O. 2,63 sin problemas de sales, significando que estos resultados óptimos para las evaluaciones.

Autores como Reyes et al., (2017) muestran que no difiere significativamente entre tratamientos. Sin embargo, las plantas de repollo fertilizadas con abono de Camalot parecían tener números ligeramente más altos, seguidas por las plantas fertilizadas con abono de lombriz, luego las plantas sin fertilizar (control) y finalmente las plantas fertilizadas con la mezcla 50:50. Compost Camalot. Aumentando en un 7,3% en las plantas tratadas con vermicompost en comparación con las no fertilizadas (control), y hubo un aumento en el diámetro de la fruta en las plantas tratadas con vermicompost en comparación con las no fertilizadas (control). hizo el 6,5%. Inferior a lo estudiado por nuestra investigación.

De igual manera, el resultado de usar compost con microorganismos efectivos resultó en un diámetro de repollo de 21,49 cm y un diámetro de repollo de 21,30 cm cuando se usó compost normal y no se agregó compost, lo cual es un resultado diferente al de Calderón (2014). Tomó 19,91 cm. Similares a lo estudiado en nuestra investigación e inferior al reporte de Cabrera (2010) quién comparó la aplicación de Eco-abonase a un tipo de col con un diámetro de 14,79 cm.

3.1.4. Longitud de cabeza de col morada (cm)

Tabla 21

ANVA para longitud de cabeza de col morada (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Bloques	31,20	2	15,60	49,39	<0,0001 **
FA: Dosis F.O.	86,46	2	43,23	136,86	<0,0001 **
FB: Tipo F.O.	11,90	2	5,95	18,84	0,0002 **
FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O.	8,22	2	4,11	13,02	0,0010 **
Error	3,79	12	0,32		
Total	141,58	20			
C.V. = 2,71%	R ² =97%				

El ANVA de la (tabla 21), muestra FA. Dosis F.O., FB: Tipo F.O. para FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O, con un C.V. de 2,71% y un R² de 97%. La significancia estadística para la interacción entre factores tiene un significado teórico inequívoco el cual se explica, analiza e interpreta en la figura 3. El coeficiente de determinación de 97 %, que tiene una homogeneidad con respecto a la medición de la longitud de cabeza.

Tabla 22

Duncan ($p < 0,05$) promedios longitud de cabeza en FA: dosis F.O.

FA: Dosis F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2	21,83	9	0,32	a
A1	21,27	9	0,32	a
A0	15,80	3	0,56	b

Respecto a la tabla 22 en FA: dosis F.O., muestra que con los niveles A2 (20 t/ha) y A1 (10 t/ha) se obtuvo 21,83 y 21,27 cm longitud cabeza, superando a A0 (testigo absoluto) que arrojó 15,8 de longitud de la cabeza.

Tabla 23

Duncan ($p < 0,05$) medios de la longitud cabeza en los FB: tipos F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
B1	22,13	6	0,40	a
B2	22,12	6	0,40	a
B3	20,40	6	0,40	b
B0	15,80	3	0,56	c

Respecto a la tabla 23 en los FB: tipos F.O., muestra que con los niveles B1 (cuyasa) y B2

(gallinaza) se obtuvo entre sí 22,13 y 22,12 cm superando a B3 (pollinaza) y B0 (testigo absoluto) que arrojaron 20,4 y 15,80 cm de cabeza.

Tabla 24

Duncan ($p < 0,05$) promedios longitud de cabeza de col en tratamientos FA: Dosis F.O x F.B: tipos de F.O.

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2	B2	22,97	3	0,56	a
A1	B1	22,80	3	0,56	a
A2	B1	21,47	3	0,56	b
A1	B2	21,27	3	0,56	b
A2	B3	21,07	3	0,56	b
A1	B3	19,73	3	0,56	c
A0	B0	15,80	3	0,56	d

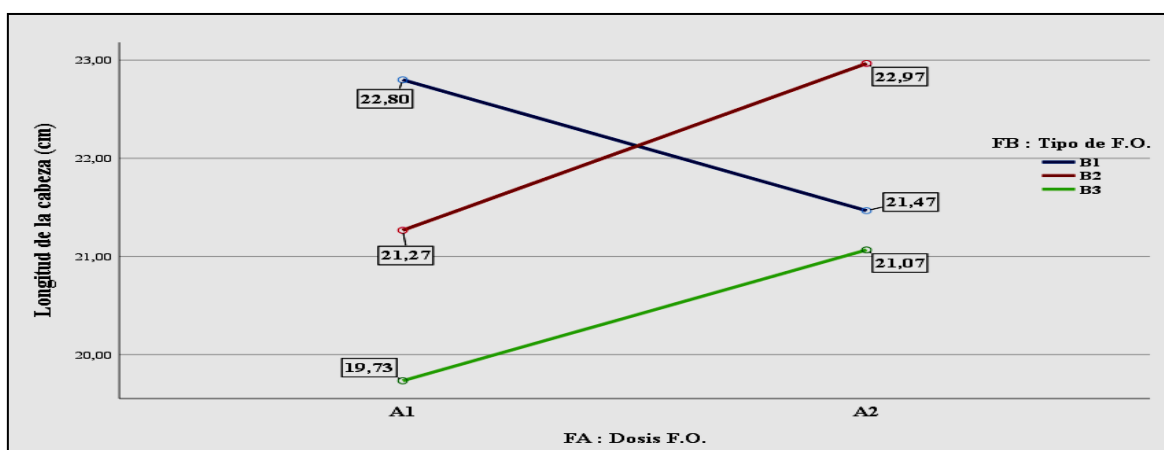


Figura 3. Interpretación gráfica promedios de longitud cabeza interacción FB: tipos F.O. y FA: dosis F.O.

Tabla 24, respecto tratamientos (FA: dosis F.O. x FB: tipos de F.O.), muestra que los tratamientos A2B2 (20 t/ha x gallinaza) y A1B1 (10 t/ha x cuyasa) arrojaron 22,97 y 22,80 cm de longitud de cabeza y cuales A2B1 ((20 /ha x cuyasa), A1B2 (10 t/ha x gallinaza), A2B3 (20 t/ha x pollinaza), A1B3 (10 t/ha x pollinaza) y A0B0 (testigo absoluto) con 21,47; 21,27; 21,07; 19,73 y 15,80 cm.

La figura 3, presenta interpretación gráfica en promedios la longitud de la cabeza en FB: tipos F.O. y FA: dosis F.O., el cual muestra que la respuesta del tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyasa) arrojó un promedio de 22,80 cm disminuye 21,47 cm, el tratamiento A2B1 (20

t/ha x cuyasa), es decir cuando la dosis se incrementó de 10 a 20 t/ha de cuyasa, en tal sentido, atribuimos este efecto de la interacción a la alta significancia estadística (tabla 13). El resultado del comportamiento de los tratamientos A1B2 (10 t/ha x gallinaza) con un promedio de 21,27 cm se incrementa ligeramente a 22,97 cm, el tratamiento A2B2 (20 t/ha x gallinaza), asumiendo 10 y 20 t/ha generó respuestas diferenciadas. Este mismo comportamiento se observa con el tratamiento A1B3 (10 t/ha x pollaza) con un promedio de 19,73 se incrementa 21,07 cm y el tratamiento A2B3 (20 t/ha x pollaza), resultando en respuestas de una interacción más razonable debido al incremento de la dosis de 10 a 20 t/ha de pollaza.

Estos resultados de los abonos orgánicos, está relacionado con Infoagro, s.f citado por Cervantes, s.f, cuando menciona que los abonos orgánicos se basan en bioestimulante y enraizante, ya que aporta auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, favoreciendo al desarrollo y crecimiento de toda la planta, es asimilada a través de hojas o raíces, pueden aplicarse foliar como radicularmente.

Al obtener buen largo en la hoja se vio favorecido por el aporte nutricional de cada uno de los abonos orgánicos experimentados y por consiguiente en la asimilación de nutrientes a través del tallo hasta las hojas como afirmó Padilla et al 2016.

Por su parte Ramos (2019) menciona que, al no existir diferencia estadística, en los promedios del largo de hoja el mayor obtiene 20,83 y 20,61 cm, similar a lo obtenido en nuestros resultados.

De lo contrario el resultado obtenido por Peas (2019), resalta 17,39; 15,85 y 13,93 utilizando (0,75 l.ha⁻¹); (0,50 l.ha⁻¹) y (0,25 l.ha⁻¹) respectivamente.

El autor García (2015) cree que, si abonamos antes de trasplantarlo, quedará rico en nitrógeno, ya que la col al ser de hoja necesitará mucho de este componente y así obtener buenos resultados, ayudando con la porosidad del suelo. Por su parte Pazmiño (2015) y es suma importancia, conteniendo rangos de 4,5 o 6,0, ayuda en la absorción de nutrientes que se verán favorecidos en desarrollo de las plantas.

3.1.5. Peso de la cabeza de la col morada (cm)

Tabla 25

ANVA Peso de cabeza de la col morada

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Bloques	25118,00	2	12559,00	6,51	0,0122 *
FA: Dosis F.O.	280738,55	2	140369,17	72,73	<0,0001 **
FB: Tipo F.O.	120685,44	2	60342,72	31,26	<0,0001 **
FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O.	46315,44	2	23157,72	12,00	0,0014 **
Error	23161,33	12	1930,11		
Total	496018,57	20			
C.V. = 5,52%	R ² = 95%				

ANVA del peso de la cabeza de la col (tabla 25), muestra FA. Dosis F.O., FB: Tipo F.O. para FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O, con un C.V. de 5,52% y un R² de 95%. La significancia estadística para la interacción entre factores tiene un significado teórico inequívoco el cual se explica, analiza e interpreta en la figura 4. Para este resultado el haber realizado en bloque ha contribuido con la mejora de los resultados de los tratamientos.

Tabla 26

Duncan (p<0,05) del peso la cabeza (g) en los niveles del FA: dosis F.O.

FA: Dosis F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan (p<0,05)
A2	851,67	9	25,36	a
A1	834,22	9	25,36	a
A0	513,33	3	43,93	b

Respecto a la tabla 26, rangos múltiples (p<0,05) promedios la cabeza en los niveles del FA: dosis de F.O., muestra que con los niveles A2 con 851 y 834,22 del peso de la cabeza y nivel A0 (testigo absoluto) arrojó 513,33 g de la cabeza.

Tabla 27

Rangos múltiples del peso la cabeza (g) en los niveles del FB: tipos de F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan (p<0,05)
B1	926,33	6	31,07	a
B2	870,83	6	31,07	a
B3	731,67	6	31,07	b
B0	513,33	3	43,93	c

Respecto a la tabla 27, del peso la cabeza (cm) FB: tipos F.O., muestra (gallinaza) y (cuyasa) obtuvieron 926,33 y 870,83 g peso cabeza, los cuales superaron al B3 (pollaza) y B0 (testigo

absoluto) arrojaron 731,67 y 513,33 g cabeza de col.

Tabla 28

Duncan ($p < 0,05$) peso de la cabeza de la col morada por tratamientos FA: dosis F.O. x FB: tipos de F.O.

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A1	B1	989,33	3	43,93	a
A2	B2	916,67	3	43,93	a b
A2	B1	863,33	3	43,93	b c
A1	B2	825,00	3	43,93	c d
A2	B3	775,00	3	43,93	d
A1	B3	688,33	3	43,93	e
A0	B0	513,33	3	43,93	f

La tabla 28, respecto a peso (FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O.), A1B1 arrojó 989,33 g de peso al tratamiento A2B2 (20 t/ha x gallinaza) 916,67 de peso y superando estadísticamente a los tratamientos A2B1 ((20 /ha x cuyasa), A1B2 (10 t/ha x gallinaza), A2B3 (20 t/ha x pollaza), A1B3 (10 t/ha x pollaza) y A0B0 (testigo absoluto), reportaron 863,33; 825,00; 775,00; 688,33 y 513,33 g.

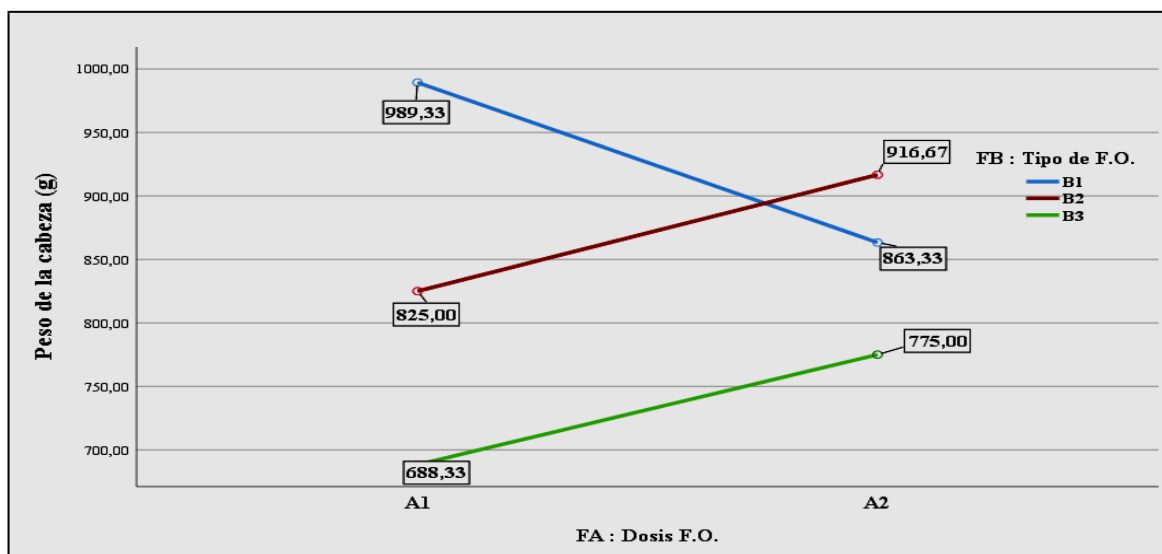


Figura 4. Interpretación gráfica en FB: tipos F.O. dentro FA: dosis F.O.

En figura 4, se presenta la interpretación gráfica en FB: tipos F.O. dentro FA: dosis F.O., el cual muestra que la respuesta del tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyasa) arrojó un promedio de 989,33 g de peso de la cabeza, el cual disminuye a 863,33 g de peso de la cabeza en el tratamiento A2B1 (20 t/ha x cuyasa), es decir cuando la dosis se incrementó de 10 a 20 t/ha de cuyasa, en tal sentido, atribuimos este efecto de la interacción a la alta significancia

estadística (tabla 28). El resultado del comportamiento de los tratamientos A1B2 (10 t/ha x gallinaza) con un promedio de 825,00 g de peso de la cabeza se incrementa a 916,67 de la cabeza en A2B2 (20 t/ha x gallinaza), asumiendo la gallinaza de 10 y 20 t/ha generó respuestas diferenciadas. Este mismo comportamiento se observa en A1B3 (10 t/ha x pollaza) con 688,33 de la cabeza, el cual se incrementa a 775,00 g de peso de la cabeza en el tratamiento A2B3 (20 t/ha x pollaza), resultando en respuestas razonables en la interacción de los factores debido al incremento de la dosis de 10 a 20 t/ha de pollaza.

Al observar estos resultados podemos deducir que obtuvimos muy buenos resultados ya que la absorción de los nutrientes a través del suelo aporta muchos beneficios manteniendo la fertilidad, permitiendo una cosecha sana, ya que aportan beneficios y desarrollo la planta, como lo indica (Pantoja, 2014). Al obtener mejores pesos creemos que se debió a que existen bacterias benéficas que mantienen baja la presencia de bacterias patógenas como lo menciona (Alltech, 2010).

Otro de factores fue que los abonos orgánicos son fuentes de proteínas y minerales, como el nitrógeno que son asimiladas por la planta muy fácilmente (López, 2012). Por su parte (Peas, 2019) en su investigación arrojó promedio más alto, superior a lo obtenido en la investigación.

Al obtener resultados favorables podemos considerar que las coles contienen una fuente de vitaminas A, folatos y vitamina C, ayudando en la prevención de enfermedades, ya que son ricos en Potasio. (Morales, 2012), otro autor asevera que a medida que vaya en crecimiento la humedad o niveles de humedad sean más sólidas; y así al trascurrir su fisiología va obteniendo el atrayente color en hojas, siendo el un antioxidante (Muñoz, 2018).

3.1.6. Rendimiento

Tabla 29

ANVA para rendimiento de la col morada (kg/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Bloques	62795000,00	2	31397500,00	6,51	0,0122 N.S
FA: Dosis F.O.	701845873,02	2	350922936,51	72,73	<0,0001 **
FB: Tipo F.O.	301713611,11	2	150856805,56	31,26	<0,0001 **
FA: Dosis F.O*FB: Tipo F	115788611,11	2	57894305,56	12,00	0,0014 **
Error	57903333,33	12	4825277,78		
Total	1240046428,57	20			
C.V. = 5,52%	R2 = 95%				

La Tabla 29, muestra a FA: Dosis F.O., FB: Tipo F.O. para FA: Dosis F.O.*FB: Tipo F.O., con un C.V. de 5,52% y un R² de 95%. La significancia estadística para la interacción entre factores tiene un significado teórico inequívoco el cual se explica, analiza e interpreta en la figura 5.

Tabla 30

Duncan (p<0,05) promedios rendimiento kg/ha en los FA: dosis F.O.

FA: Dosis F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan (p<0,05)
A2	42583,33	9	1268,24	a
A1	41711,11	9	1268,24	a
A0	25666,67	3	2196,65	b

La tabla 30, respecto a rangos múltiples del FA: dosis F.O., muestra que con los niveles A2 (20 t/ha) y A1 (10 t/ha) logró 42 583,33 y 41 711,11 kg/ha, superior a nivel A0 (testigo absoluto) arrojó 25 666,67 kg/ha.

Tabla 31

Duncan (p<0,05) promedios del rendimiento (kg/ha) en FB: tipos F.O.

FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan (p<0,05)
B1	46316,67	6	1553,27	a
B2	43541,67	6	1553,27	a
B3	36583,33	6	1553,27	b
B0	25666,67	3	2196,65	c

Respecto a la tabla 31, en los niveles del FB: tipos de F.O., muestra que con los niveles y B1 (cuyasa) y B2 (gallinaza) se obtuvo 46 316,67 y 43 541,67 de rendimiento, los cuales superaron los niveles B3 (pollasa) y B0 (testigo absoluto) arrojaron 36 583,33 y 25 666,67 kg/ha.

Tabla 32

Duncan (p<0,05) del rendimiento (kg/ha) en tratamientos FA: dosis F.O. x FB: tipos F.O.

FA: Dosis F.O.	FB: Tipo F.O.	Medias	n	E.E.	Duncan (p<0,05)
A1	B1	49466,67	3	2196,65	a
A2	B2	45833,33	3	2196,65	a b
A2	B1	43166,67	3	2196,65	b c
A1	B2	41250,00	3	2196,65	c d
A2	B3	38750,00	3	2196,65	d
A1	B3	34416,67	3	2196,65	e
A0	B0	25666,67	3	2196,65	f

La tabla 32, respecto a (FA: dosis de F.O. x FB: tipos de F.O.), muestra que el tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza) arrojó 49 466,67; A2B2 (20 t/ha x gallinaza) con 45 833,33 kg/ha superado y A2B1 ((20 /ha x cuyasa), A1B2 (10 t/ha x gallinaza), A2B3 (20 t/ha x pollaza), A1B3 (10 t/ha x pollaza) y A0B0 (testigo absoluto), reportaron 43 166,67; 41 250,00 kg/ha, 38 750,00 kg/ha, 34 416,67 kg/ha y 25 666,67 kg/ha de rendimiento respectivamente.

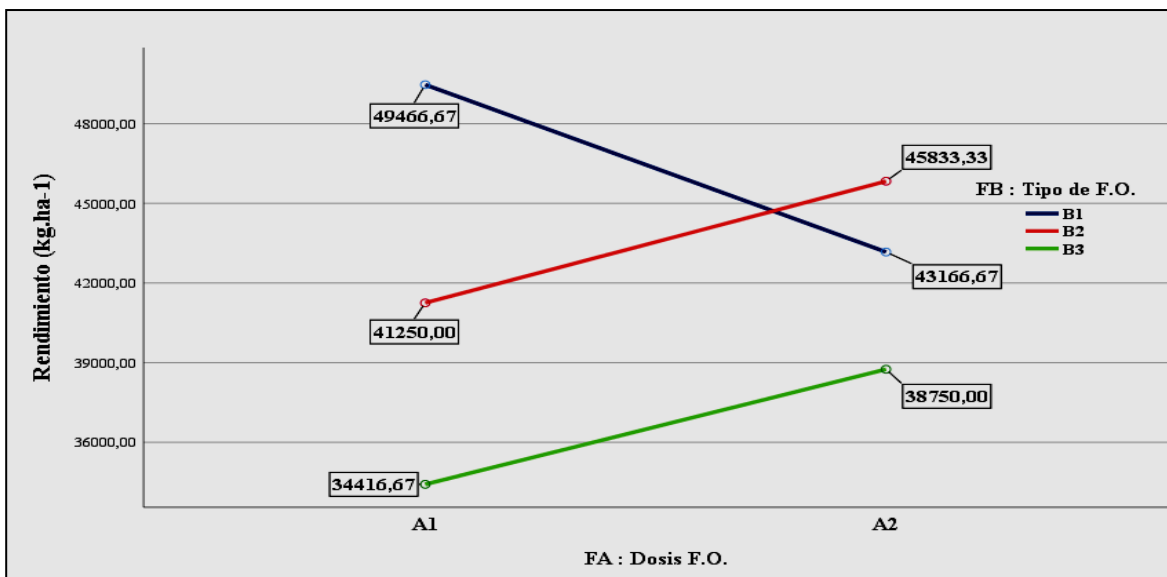


Figura 5. Interacción gráfica de los promedios de los rendimientos en FB: tipos F.O. dentro FA: dosis F.O.

En figura 5, presenta la interpretación gráfica de los promedios del rendimiento en FB: tipos F.O. dentro FA: dosis F.O., el cual muestra que la respuesta del tratamiento A1B1 (10 t/ha x cuyaza) arrojó un promedio de 49 466,67 kg/ha de rendimiento, el cual disminuye a 43 166,67 kg/ha en el tratamiento A2B1 (20 t/ha x cuyaza), es decir cuando la dosis se incrementó de 10 a 20 t/ha de cuyaza, en tal sentido, señalamos este efecto de la interacción a la alta significancia estadística (tabla 31).

El resultado del comportamiento de los tratamientos A1B2 (10 t/ha x gallinaza) con un promedio de 41 250,00 kg/ha de rendimiento se incrementa a 45 833,33 kg/ha en el tratamiento A2B2 (20 t/ha x gallinaza), por lo que asumimos la 10 y 20 t/ha generó respuestas diferenciadas. Este mismo comportamiento se observa con el tratamiento A1B3 (10 t/ha x pollaza) con un promedio 34 416,67 kg/ha, el cual se incrementa a 38 750,00 kg/ha en el tratamiento A2B3 (20 t/ha x pollaza), resultando en respuestas razonables y lineales en la interacción de los factores debido al incremento de la dosis de 10 a 20 t/ha de pollaza.

La Cuyaza y la gallinaza tienen mejor rendimiento que las dosis de la pollaza; la cuyaza,

aun siendo inferior en contenido de N, P, K, Ca, requerida por la col, pero los demás componentes Mg, Fe, Zn, Mn, mejoraron su respuesta en el rendimiento, al no poseer sodio no fue afectado; mientras que la gallinaza al poseer altos contenido de N, P, K, Ca y Mg pero sin contenido Fe, Zn, Mn, a pesar de tener mayor porcentaje de sodio tuvieron similitud estadística en el rendimiento con respecto a la dosis y fuente. Al ser mayor la dosis de Mg y en la gallinaza con respecto a la pollaza tuvo mejor respuesta en el rendimiento, pero para cuyaza con menor cantidad de Mg con respecto a la pollaza tuvo mayor rendimiento, esto se explica que al contener mayor números de elementos esenciales para la planta ha tenido mejor nutrición que contribuyeron con el crecimiento, desarrollo y productividad con salud, esto está relacionado con Quiñones (2017), cuando menciona que la gallinaza ayuda en la contribución a incrementar la producción y calidad nutricional de los cultivos.

También esto está relacionado con Infoagro (2015) cuando dice que los abonos, al ser orgánico y natural, contienen micronutrientes y macronutrientes indispensables para el crecimiento y desarrollo en la fauna, estos a la vez ayudan o amplían asimilando fisiológicamente en rendimientos.

De los resultados obtenidos podemos afirmar también que, al hacer la aplicación de las dosis, no existen mucha diferencia, creemos que se debió a las propiedades de dichos abonos orgánicos como los biológicos, ya que favorecieron ayudando en el desarrollo de las plantas a través de microorganismos (Arévalo et al, 2011). Al respecto, Mosquera (2010) sostiene que los abonos orgánicos son la fuente de vida bacteriana en el suelo y son necesarios para la nutrición de las plantas, los abonos orgánicos aseguran la descomposición de los nutrientes en el suelo y permiten que las plantas los absorban mejor. el desarrollo de los cultivos. Otros puntos a su favor del rendimiento se dieron a que la gallinaza aporta riqueza del nitrógeno, ayudando así las actividades metabólicas, síntesis de células como lo sostiene Marschner (2011).

La Cuyaza, gallinaza y pollinza tienen muchas ventajas como se observa en los resultados de presente experimento de la col morada tiene similitud porque Eco-portal (2018), sostiene que la gallinaza amplía el punto de marchitez de la planta.

Lo atribuimos a lo mostrado por Zamora (2016), indicando que el abonamiento con gallinaza favoreció en el desarrollo, a través del nitrógeno.

Otro de los aportes de obtener buenos resultados es debido al óptimo rango de temperatura ya que estos pueden oscilar entre 15 y 28°C, como lo indica (Morales, 2012) es adaptable a

1000 a 3100 m.s.n.m., con precipitaciones de 700 a 1500 mm, con una máxima de temperatura de 27°C (Hidalgo, 2007), muy similar al lugar donde se estudió el trabajo que cuenta con una precipitación de 150,9 mm en el mes de diciembre, y una altura de 750 m.s.n.n, una temperatura máxima de 27,8 en el mes de diciembre (SENAMHI, 2022).

3.1.7. Análisis económico de los tratamientos

Tabla 33

Resumen de los tratamientos evaluados

Trats	Rdto (kg.ha ⁻¹)	Costo producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C	Rent. (%)
T0 (Testigo)	25666.67	17288.32	0.50	12833.34	-4454.99	-0.26	-25.8
T1 (10 t/ha x cuyasa)	49466.67	25706.60	1.00	49466.67	23760.07	0.92	92.4
T2 (10 t/ha x gallinaza)	41250.00	21690.35	1.00	41250.00	19559.65	0.90	90.2
T3 (10 t/ha x pollaza)	34416.67	22685.42	1.00	34416.67	11731.25	0.52	51.7
T4 (20 t/ha x cuyasa)	43166.67	26697.72	1.00	43166.67	16468.951	0.62	61.7
T5 (20 t/ha x gallinaza)	45833.33	24768.92	1.00	45833.33	21064.408	0.85	85.0
T6 (20 t/ha x pollaza)	38750.00	23604.57	1.00	38750.00	15145.43	0.64	64.2

Fuente: Elaboración propia (2022).

La tabla 33, muestra el resumen del análisis económico por tratamientos, elaborada sobre la base de costos de la col morada (*Brassica oleracea*) calculado en S/. 1,00 y uno con (S/. 0,50) por kilogramo para el T0.

Se observa que en la mayoría de los tratamientos se generaron riqueza económica a excepción del testigo (T0) con una pérdida económica 4454,99 su beneficio costo es negativo (-25,8%); mientras que, con la aplicación de abonos orgánicos, se obtuvo el mayor B/C con entre 51,7% a 92,4%. La mayor rentabilidad que se obtuvo con cuyaza y gallinaza al 10 t/ha con ganancias económicas de 92,4% y 90,2 %, esto ha ganado 0.924 y 0,902 soles.

Tienen semejanza con nuestros resultados con los obtenidos por Ramos (2019) San Roque (2019) y Peas (2019) cuando presentan sus resultados de análisis económicos en forma positiva con ganancias en la relación costo beneficio después de haber han experimentado abotonamientos orgánicos.

CONCLUSIONES

- El efecto de la aplicación de 10 y 20 t/ha de la aplicación de los fertilizantes orgánicos indistintamente de los tipos, no determino diferencias sustanciales ni significativas en ninguna de las variables evaluadas.
- En general e indistintamente de las dosis, las aplicaciones de cuyasa y gallinaza determinaron los mejores y mayores promedios en las variables evaluadas y solamente en el resultado del diámetro de la cabeza (cm) los tres fertilizantes orgánicos (cuyasa, gallinaza y pollinaza) arrojaron promedios estadísticamente iguales entre sí.
- Se destaca que dosis por tipo fertilizante orgánico, estuvo determinado por cuyos resultados definió incrementos los promedios en las variables evaluadas. Pasando lo contrario al incrementarse las dosis de gallinaza y pollinaza.
- La mayor rentabilidad que se obtuvo con cuyaza y gallinaza al 10 t/ha con ganancias económicas de 92,4% y 90,2 %, esto ha ganado 0.924 y 0,902 soles.

RECOMENDACIONES

Puesto que los resultados del análisis económico arrojaron la generación de riqueza en todos los tratamientos, se recomienda:

- Seguir realizando estudios con la aplicación de cantidades menores a 10 t/ha para cada fertilizante orgánico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R. (2019). Características físicas, químicas, *microbiológicas* y *efectividad agronómica del abono líquido biol obtenido por digestión anaerobia de estiércol de animales con rastrojo*. Para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias, con mención en Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Escuela de Post Grado. Lambayeque. Perú.
- AGRI-NOVA, ES. (2009). *El compostaje* (en línea). España. Consultado 5 diciembre 2019. Disponible en <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm>
- Agrocalidad – Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. (2017). *Guía de Buenas Prácticas Avícolas*. Extraído el 1 de marzo del 2022. En <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/pecu4.pdf>
- Alarcon, E. M. (2010). *Plan de manejo, control y aprovechamiento de excretas de aves de granja avícola Monterredondo - Vereda Cajete - Municipio de Popayán*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia CEAD Popayán.
- Alltech México. Flash Técnico. *Persistencia de bacterias multirresistentes a antibióticos en pollinaza almacenada*. Junio 16, (2010).
- Arévalo de Gauggel, G. (2011). *Composición de los fertilizantes*. Visitado en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1340/3/03.pdf>. El 15 de febrero del 2022
- Benítez, M. (1996). *Ajuste de recomendaciones para fertilización de tres variedades de col (Brassicaoleracea) bajo tres fórmulas de fertilización con NPK*. Tesis de grado UTA- FIAGR.
- Benzing, A. (2001). *Agricultura orgánica. Fundamentos para la region Andina*. Neckar-Verlag. 133p.
- Bolan, N. S., Szogi, A. A., Chuasavathi, B., Seshadri, M. J., Rothrock Jr., M. J. y Panneerselvam, P. (2010). *Uses and management of poultry litter*. World's Poultry Science Journal 66 (4): 673 - 698.
- Bongcam, E. (2003). *Guía para el compostaje y manejo de suelos (en línea)*. Bogotá, Colombia, UPAR. Consultado 12 mar 2020. Disponible en <http://books.google.com/books?id=BUDmjTQxKhQC&printsec=frontcover&dp=composteje&hl=es&rview=1>
- Bongcam, E. (2003). *Guía para el compostaje y manejo de suelos (en línea)*. Bogotá, Colombia, UPAR. Consultado 12 febrero 2022. Disponible en

<http://books.google.com/books?id=BUDmjTQxKhQC&printsec=frontcover&dp=c omposteje& hl=es&rview=1>

- Brechelet, A. (2004). *Manejo ecológico del suelo (en línea)*. Santiago de Chile, Chile, RAPPAL. Consultado 20 mar 2009. Disponible en [http://www.clusterorganicodom.org.do/publicaciones/Manejo Ecologico del Suelo.pdf](http://www.clusterorganicodom.org.do/publicaciones/Manejo_Ecologico_del_Suelo.pdf)
- Cabrera, P. F. (2010). *Evaluación de la eficacia de tres fertilizantes orgánicos con tres diferentes dosis en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de col morada (Brassica oleracea Var. capitata)*. Tesis. Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
- Caicedo, D. A. (2015). *Respuesta del cultivo de col morada (Brassica oleracea) a la aplicación de abonos orgánicos en la zona de Babahoyo*. [Tesis de Grado] Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. En la Universidad Técnica de Babahoyo. los Ríos. Ecuador. 40 p.
- Canales, B. (2001). *Uso de los derivados de algas marinas en la producción de papa. Tomate, chile y tomatillo: Resultados de investigación*. Coahuila: Palau Bioquím S.A., 24 p.
- Carhuancho, F. (2012). *Aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de Biol en biodigestores tipo Batch como propuesta al manejo de residuo avícola*. XIX Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XIX- SPES), Puno, 11, 12 -17. Recuperado de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1769>
- Castaño, C., Morales, C., y Obando, F. (2008). *Evaluación de las deficiencias nutricionales en el cultivo de la mora (Rubus glaucus) en condiciones controladas para bosque montano bajo*. Agronomía, 16, 75-88.
- Castro, J. y Chirinos, D. (2000). *Métodos de Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural y Agropecuario Sostenido*. UNCP-EPG. Ed. Grapex Perú. Huancayo.
- Casseres, E. (1971). *Producción de hortalizas*. 2ª edición. Distrito Federal, México, Herrera sucesores. 310 págs.
- Cervantes, M.A. (s.f). *Abonos orgánicos*. Boletín Trascrito al Word. En línea. Visitado el 28 de febrero del 2022. Ing. Técnico Agrícola y Profesor Titular del Centro de Formación Profesional Agraria E.F.A. CAMPOMAR.
- Cervantes, M. (2009). *Abonos orgánicos (en línea)*. Madrid, España. Consultado 12 enero 2020. Disponible en <http://www.infoagro.com/abonos/abonosorganicos.htm>

- Cordero, I. (2010). *Aplicación de Biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivo de Raphanus sativus L. para determinar su incidencia en la calidad del 74 suelo para agricultura*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- Cruz, R. (2018). *Efecto de tres abonos orgánicos en el rendimiento de tres variedades de repollo (Brassica oleracea L. var. capitata) en el CIP Camacani – Puno*. (Tesis de pre-grado) en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Perú
- Cruz, B. (2013). *Importancia de los suplementos alimenticios y compuestos minerales para el ganado bovino en época de sequía en Coahuila y Durango*. Monografía, requisito parcial Torreón, Coahuila, México.
- Delgado, F. J. (2009). *Contenido nutricional de la pollinaza*. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/1952/pollinaza-recursos-nutricional-y-amenaza-sanitaria>. Visitada el 1 de febrero del 2022.
- Eco Portal, (2018). *Como transformar gallinaza en abono orgánico*. Blog Informativo. <https://www.ecoportel.net/paises/como-transformar-gallinaza-en-abono-organico/>. Colombia. Visitado el 1 de febrero del 2022.
- Estrada, J. (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano (en línea)*. Bogotá, Colombia. Consultado 11 enero 2022. Disponible en <http://books.google.com/books?id=qhBLgdouyJkC&printsec=frontcover&dq=pastos+y+forrajes&hl=es&rview=1>
- Estrada, M. (2005). *Manejo y procesamiento de la gallinaza (en línea)*. Lasallista 2(1). Consultado 25 ene 2020. Disponible en <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol2n1/gallinaza.pdf>,
- Fornaris, G. J. (2014). *Características de las plantas. Conjunto tecnológico para la producción de repollo*. Revisión, 2012. Separata. Estación Experimental Agrícola P-158. Visitada el 31 de enero del 2022 en: <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/2.-REPOLLO-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-v.-2014.pdf>
- Forero, G. (2004). *Manual granja integral autosuficiente*. San Pablo. Consultado 9 marzo 2022. Disponible en: http://books.google.com/books?id=r_UteWRobqkC&printsec=frontcover&dq=granja+integral+autosuficiente&hl=es

- Fuentes, F. y Perez, J. (2003). *Cultivo del repollo*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). La libertad, El Salvador. 36 págs.
- Freire, R. (2001). *Fertilización en tres cultivares de col (Brassica oleracea) en el sector Cunchibamba*. Tesis de grado UTA- FIAGR.
- FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), RUTA (Unidad Regional de Asistencia Técnica), CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2003). *Memoria del Taller Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza*. (Del 19 al 21 de mayo de 2003): Turrialba, Costa Rica. Recuperado de web: <http://www.fao.org/3/a-at738s.pdf>. Visitada el 25 de febrero del 2022.
- García, J.; Moreno, V.; Rodríguez, I.; Mendoza, A.; Mayek, N. (2016). *Biofertilización con azospirillum brasilense en sorgo, en el norte de México Agricultura Técnica en México*, vol. 32, núm. 2. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Texcoco, México. pp. 135-141
- García, Y., Lon, W. E. y Ortíz. A. (2008). *Efecto de los residuales avícolas en el ambiente. Los Avicultores y su Entorno*. Año 10: 40 – 50.
- Gernat, A. (2009). *Uso de arena como cama de pollos (en línea)*. Industria Avícola no. 4. Consultado 17 jun 2009. Disponible en <http://www.wattpoultry.com/arena2.aspx>
- Giaconi, V y Escaff, M. (2001). *Cultivo de hortalizas*. 15ª ed. Santiago de Chile, Universitaria. 336 págs.
- Hidalgo, L. (2007). *Guía técnica del cultivo de col*. Datos sin publicar.
- Huerres P. y Carballo, (1988). *Horticultura*, Edición profesora, Caridad, Acre, Editorial Puebla Educación Playa, Habana. 54 p.
- INATEC. (2018). *Manual del protagonista*. Cultivo de hortalizas. Managua: JICA. Obtenido de https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf
- IPNI (2012). *Nutrientes*. En línea. Consultado 15 de julio de 2012. Disponible en [http://www.ipni.net/ppiweb/mexnca.nsf/\\$webindex/C341802D8B22A67D06256B5A00656E2B?opendocument&navigator=herramientas](http://www.ipni.net/ppiweb/mexnca.nsf/$webindex/C341802D8B22A67D06256B5A00656E2B?opendocument&navigator=herramientas)
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional De Investigación Tamel Aike, Ministerio De Agricultura Enero (2003)
- Infoagro, s.f. Abonos orgánicos. Boletín informativo. Extraído de www.infoagro.com. El 28 de febrero del 2022

- Infoagro, (2015). *Abonos Orgánicos*. Consultado el 12 de diciembre del 2021. Disponible en: www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm
- Infoagro. (2017). *El cultivo de la col china*. (en línea). Consulta realizada en noviembre de 2021 disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/colchina.htm>
- Intagri, (2021). *La gallinaza como fertilizante*. Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>.
- ITIS: Sistema Integrado de Información Taxonómica – Informe, (2000). Species2000. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=23062#null/
- Lopez, J (2009). *Capacitación y Divulgación de Buenas Prácticas Agrícolas en la región Norte Central de Nicaragua Para Contribuir a La Reducción del Esguerramiento de Plaguicidas Al Mar Caribe*.
- López, A. R. (2012). *Producción de un alimento fermentado en estado sólido a partir de la pollinaza y vitafert*. Colegio de postgraduados.
- MAG (Ministerio de Agricultura, CR). (1986). *Reglamento sobre manejo y control de gallinaza y pollinaza* (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 28 ene 2020. Disponible en <http://www.senasa.go.cr/Documentos/legislacion/29145-MAG-S-MINAE.htm>.
- Martínez, E. (2014). *Efecto de suplemento fermentado a base de pollinaza en la degradación del pasto*. Tesis. Maestría. Colegio de Posgrados Cárdenas. Tabasco. México.
- Martínez, S.J. (1995). *Efecto de un Extracto de Algas y Varios Fitoreguladores sobre el Cultivo de Papa (Solanum Tuberosum L. var. gigant)*. Tesis Doctoral. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).
- Martínez, C. (1999). *Lombricultura y abonos orgánicos (en línea)*. México, IICA. Consultado 22 abr 2009. Disponible en <http://books.google.com/books?id=vJ8qAAAAYAAJ&pg=PA10&dq=GALLINAZA&lr=&hl=es &rview=1#PPP1,M1>
- Marschner, H. (2011). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3.^a ed.). Londres, Reino Unido: Elsevier.
- Masaka L., V. Mhaka, M. Sungirai y C. Nyamukanza (2015). *Growth performance of Brangus steers fed graded levels of sun-dried broiler litter as a substitute for cottonseed cake*. Tropical Animal Health and Production 47:1055–1059, <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0827-2>

- Ministerio de Agricultura y Riego – SIEA – Sistema Integrado de Estadística Agraria (2022). *Producción Agrícola. Anuario_agricola_2019*. xls. Dirección General de Evaluación y Seguimiento de Políticas - Dirección de Estadística Agraria. Gerencias/Direcciones Regionales de Agricultura. Visitado en <https://siea.midagri.gob.pe/portal/> el 1 de febrero de 2022
- Molina, A. (2012). *Producción de abono orgánico con estiércol de cuy*. Obtenido de Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Bachiller Agropecuario: <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abono-organico-con-estiercol-de-cuy/>
- Monreal, S.A. (2010). *Elaboración de productos orgánicos a base de Gallinaza o eco-abonaza*.
- Morales, I. (2012). *Manejo agronómico de Cultivos*. El Salvador.
- Morales, A. (2004). *Ventajas y desventajas de estiércol*. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com/el-estiercol>. Visitado el 1 de marzo del 2022.
- Moreu, M. (2017). *Col lombarda*. Disponible en <https://www.lechepuleva.es/aprende-acuidarte/tu-alimentacion-de-la-az/c./col-lombarda>. Visitada el 25 de febrero del 2022.
- Mosquera, B., (2010). *Abonos Orgánicos, en el suelo y garantiza Alimentación sana. (En línea)*. Consultado: 27 de mayo del 2021. Disponible en: http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf.
- Muñoz V. (2018). *Evaluación de la eficacia del biofertilizante orgánico “Biol mineralizado” en el rendimiento del cultivo de col morada (Brassica oleracea L.) en la zona de Babahoyo*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5182/TE-UTB.pdf>. Visitado el 15 de enero del 2021
- Netto, V. (2005). *Factores que influyen en la absorción de nutrientes por la raíz*.
- Osorio, N. W. (2014). *Manejo de nutrientes en suelos del trópico (2.ª ed.)*. Medellín, Colombia: L. Vieco S.A.S.
- Padilla, E.; Esqueda, M.; Sánchez, A.; Troncoso, R.; Sánchez, A. (2016). *Efecto de biofertilizantes en cultivo de melón con acolchado plástico*. Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 29, núm. 4. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México. pp. 321-329
- Pantoja, R. (2014). *Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico, del cultivo de brócoli en la zona de Huaca*,

- Provincia del Carchi. Obtenido de Tesis de grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf>
- Pazmiño Galeas, J. A. (2014). *Evaluación de tres métodos de fertilización orgánica para el mejoramiento de la producción en el cultivo de col (Brásica oleracea) en la granja del colegio técnico agropecuario Chunchi. (en línea)*. Trabajo de titulación Magister en Agroecología y Ambiente. Universidad Técnica de Ambato, EC. Consultado: 05 de diciembre del 2021. Disponible en <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/7693/tesis028%20M-aestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20-Ambiente%20%20CD%20259.pdf?sequence=1>.
- Pazmiño, S. L. D. (2012). *Evaluación del Fertilizante Foliar Quimifol en el Cultivo de Col (Brassica oleracea var. Capitata) C.V. Gloria*. Tesis de Grado. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos - Ecuador
- Peas, J. (2019). Tesis: *Evaluación de tres dosis de fertilizante foliar orgánico en el rendimiento y calidad del cultivo de col morada (Brassica oleracea) variedad "Capitata", en el distrito de Lamas*. Para optar Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto. San Martín. Perú. Pág.
- Porras, F. J. (2007). *Evaluación de dosis de fertilización nitrogenada y densidades de siembra sobre el rendimiento del cultivo de repollo (Brassica oleraceae, var. Capitata L.) Híbrido Izalco, Nicaragua*. Departamento de la Facultad de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua
- Portillo, H. J. (2015). *Efecto de nitrógeno, fosforo y potasio en el cultivo del repollo. Olopa, Chiquimula. Zacapa, Guatemala*: Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/09/Portillo-Homero.pdf>. Visitado el 30 de enero del 2022.
- Quiñones, A. T. A. (2017). *Producción de biogás para el desarrollo sustentable: experiencias en municipios cubanos*. In *Congreso Universidad*, 6(6). <http://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article> [visitado el 10 de enero del 2022]
- Ramos, V. (2019). *Efecto del abonamiento de guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado (Brassica oleracea L.var. capitata - rubra) en el*

- C.I.P. Camacani – Puno. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de Altiplano – Puno.
- Ramírez, A. (2009). *Respuesta del repollo a la fertilización química y orgánica en Nochán, Olopa, Chiquimula*. Investigación inferencial EPSA. Guatemala: FAUSAC. 40 p.
- Ramírez, I. (2009). *Tecnologías de bajo impacto para el tratamiento de residuales y el control del ambiente interno de los galpones*. Quito, Ecuador, Engormix. Consultado 21 diciembre 2019. Disponible en www.engormix.com/articulo_tecnologias_bajo_impacto_forumview17121.htm
- Rediaf (2005). *Cultivo de col. En línea*. Consultado el 15 de Mayo del 2012. Disponible en <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/repollo.pdf>.
- Regmurcia (2005). *Cultivo del repollo. En línea*. Consultado el 15 de Mayo del 2012. Disponible en http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=a,0,c,382,m,1678&r=ReP-23496-DETALLE_REPORTAJES.
- Restrepo, J. (2001). *Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares (en línea)*. Brasilia, Brasil, IICA. Consultado 17 febrero 2021.
- Restrepo J. (2007). *Fermentación de abonos orgánicos, Cali-Colombia* PP 51-57
- Reyes, J.; Luna, R.; Murillo, B.; Nieto, A.; Hernández, L.; Rueda, E.; Preciado, P. (2017). *Uso de vermicompost y compost de jacinto de agua (Eichhornia crassipes) en el crecimiento de col morada (Brassica oleracea)* Inter ciencia, vol. 42, núm. 9, septiembre. Asociación Inter ciencia Caracas, Venezuela. pp. 610-615
- Rico, J. O., Aguilar, A. A., Méndez, J. M., Cid Chama, G. y Alor, G. (2014). *Predicción del contenido de humedad en la pollinaza para estimar la producción de bioenergía a través de una red neuronal artificial*. Revista Mexicana de Ingeniería Química, 13(1), 23-43.
- Rikolto Veco, (2019). *Producción de repollo y buenas prácticas agrícolas*. Guía Técnica N°3. Proyecto Gestión del conocimiento para la producción sostenible de hortalizas en Nicaragua, Honduras y Guatemala. Visitada en: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_repollo_2.pdf. 25 de febrero del 2022
- Rivero, C. (1999). *Efecto del uso de gallinaza sobre algunos parámetros de fertilidad química de dos suelos de pH contrastante (en línea)*. Venezuela, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía no. 25. Consultado 10 ene 2022.

- Rivera, L.E. (2014). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Repollo*. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA. 11p
- Rivera, H. (1987). *Producción de hortalizas en relación a la fertilidad del suelo en el área de Chambo*. Tesis Ing. Agr. Riobamba, ESPOCH, FIA. p.13.
- Salisbury, F., & Ross, C. (1994). *Fisiología vegetal*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Sánchez, C. (2011). *Abonos Orgánicos y Lombricultura*. Primera Edición, Editorial RIPALME, Lima-Perú. 86 p
- San Roque, M. M. (2019). *Fuentes de abonamiento y su efecto en el carbono orgánico del suelo y el rendimiento de col morada (Brassica oleracea var. capitata) en el Cifo – UNHEVAL*. Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional “Hermilio Baldizán”. Huánuco. Perú
- Santos, A. (2007). “*Evaluación de biofertilizantes foliares en el cultivo de Arroz Orgánico*”. Tesis Ing. Agropecuario. Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad en ciencias de la Producción. Cap 2 y Cap3.
- Sobrino, I. (1994). *Tratado de horticultura herbácea, hortalizas de hojas, de raíz y de hongos, Col Repollo de hoja Lisa*, Barcelona, AEDOS. p.89-95.
- Suquilanda, M. (1996). *Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro*. Quito, Ecuador. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. 457, 458, 469 474p.
- Taiz, L., y Zeiger, E. (2010). *Plant physiology* (5.^a ed.). Massachusetts, Estados Unidos: Sinauer Associates Inc.
- Terry, E.; Leyva, Á.; Hernández, A. (2015). *Microorganismos benéficos como biofertilizantes eficientes para el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, Mill)* Revista Colombiana de Biotecnología, vol. VII, núm. 2. Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. pp. 47-54
- Thompson, H. (1998). *Vegetable Crops*, Mc Graw-Hill book Company. New York.
- Valadez, L. (2001). *Producción de hortalizas, Col o Repollo*. México. UTENA p. 67-79.
- Verduras y Hortalizas (2016). *Blog. Sobre la Col Lombarda*. Visitada en enero de 2021. www.blog.verdurasyhortalizas
- Vigliola, M. I. (2010). *Horticultura ilustrada: Orientación ecológica*. Pág. 80-83. Ed. Hemisferio Sur S.A. 1^a Edición. 192pp. ISBN 978-950-504-610-2. Buenos Aires, Argentina.

- Volosky, E. (1974). *Hortalizas: cultivo y producción en Chile*. Santiago. Ediciones de la Universidad de Chile. 353p.
- Wikifarmer, (2022). *Plataforma Global*. Cómo cultivar repollo. Guía completa de cultivo desde siembra hasta la cosecha. All Rights Reserved. Visitado en mayo del 2022. En: <https://wikifarmer.com/es/>
- Yar, P. (2013). *Determinación del rendimiento del grano, en la reintroducción de cuatro variedades de cebada (*Hordeum vulgare* L.) mediante la aplicación de la abonadura orgánica en la zona Pimampiro provincia de Imbabura*. Obtenido de Tesis de Grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/272/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000065.pdf>. Visitada el 1 de marzo del 2022.
- Zamora, E. (2016). *El cultivo del repollo (*brassica oleracea* L. var. *Capitata*)*. Universidad de Sonora. División de ciencias biológicas y de la salud. Departamento de Agricultura y ganadería. Hermosillo, Sonora, México. 12 p.
- Zhang Y. P., W. Mao y X. W. Li (2013). *Utilization survey of livestock manure resources in large-scale farms of Yangzhou*. *Animal Husbandry and Feed Science* 5:37-49
- Zeledon, O., Chavarria, Y., y García, R. (2014). *Efecto de tres métodos de fertilización orgánica en la producción de repollo (*Brassica oleracea*)*. Jinotega, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3412/1/227168.pdf>
- Zermeño, A.; Mendez, G.; Rodríguez, R.; Cadena, M.; Cárdenas, J.; Catalán, E. (2015). *Biofertilización de vid en relación con fotosíntesis, rendimiento y calidad de frutos*. *Agrociencia*, vol. 49, núm. 8. Colegio de Postgraduados Texcoco, México. pp. 875-887
- Zurita, M. (1998). *Evaluación de tres fertilizantes foliares en el cultivo de col (*Brassicaoleracea*) híbrido Yacupamba*. Tesis de grado UTA- FIAGR.

ANEXOS

Anexo 1: Costo de Producción de cada tratamiento estudiados

T0 (Testigo)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				11049.80
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	61	3050.00
Estibadores	t	30	25.66	769.80
b. Insumos				1250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Fertilizante orgánico	t	0	0	0.00
c. Materiales				1665.60
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 pocillos	unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.8	642	513.60
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1334.00
Análisis de cuyaza	unidad	80	1.00	1.00
Transporte de abonos y otros	t	50	1	50.00
Transporte de cabezas de col	t	50	25.66	1283.00
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				15299.40
Gastos financieros (3%)				458.98
Gastos Administrativos (10%)				1529.94
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				1988.92
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				17288.32

T1 (10 t/ha x cuyaza) AIB1				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				14613.80
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	118	5900.00
Estibadores Cosecha	t	30	49.46	1483.80
b. Insumos				4250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Cuyaza	t	300	10	3000.00
c. Materiales				2141.60
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 pocillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.8	1237	989.60
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1743.80
Análisis de cuyaza	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	30	6	180.00
Transporte de cabezas de col	t	30	49.46	1483.80
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				22749.20
Gastos Financiero (3%)				682.48
Gastos Administrativos (10% C.D.)				2274.92
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2957.40
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				25706.60

T2 (10 t/ha x gallinaza) A1B2				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				12780.00
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	98	4900.00
Estibadores	Jornal	50	13	650.00
b. Insumos				3250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Gallinaza	t	200	10	2000.00
c. Materiales				1667.50
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 pocillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.5	1031	515.50
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1497.50
Análisis de cuyaza	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	30	6	180.00
Transporte de cabezas de col	t	30	41.25	1237.50
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				19195.00
Gastos Financiero (3%)				575.85
Gastos Administrativos (10% C.D.)				1919.50
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2495.35
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				21690.35

T3 (10 t/ha x pollaza) A1B3				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				11880.00
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	82	4100.00
Estibadores	Jornal	50	11	550.00
b. Insumos				3250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Pollaza	t	200	10	2000.00
c. Materiales				1582.00
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 posillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.5	860	430.00
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1292.30
Análisis de cuyasa	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	30	6	180.00
Transporte de cabezas de col	t	30	34.41	1032.30
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				18004.30
Gastos Financiero (3%)				540.13
Gastos Administrativos (10% C.D.)				1800.43
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2340.56
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				22685.42

T4 (20 t/ha x cuyaza) A2B1				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				12980.00
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de sustrato	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo y aporque	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	102	5100.00
Estibadores	Jornal	50	13	650.00
b. Insumos				7250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Cuyasa	t	300	20	6000.00
c. Materiales				1691.50
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 posillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.5	1079	539.50
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1704.80
Análisis de cuyasa	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	30	11	330.00
Transporte de cabezas de col	t	30	43.16	1294.80
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				23626.30
Gastos Financiero (3%)				708.79
Gastos Administrativos (10% C.D.)				2362.63
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				3071.42
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				26697.72

T5 (20 t/ha x gallinaza) A2B2				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				13380.00
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	109	5450.00
Estibadores	Jornal	50	14	700.00
b. Insumos				5250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Gallinaza	t	200	20	4000.00
c. Materiales				1724.50
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 posillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.5	1145	572.50
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1564.90
Análisis de cuyasa	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	11	10	110.00
Transporte de cabezas de col	t	30	45.83000	1374.90
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				21919.40
Gastos Financiero (3%)				657.58
Gastos Administrativos (10% C.D.)				2191.94
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2849.52
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				24768.92

T6 (20 t/ha x pollaza) A2B3				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Mano de obra				12430.00
Limpieza de campo	Jornal	50	20	1000.00
Riego de mojo	Jornal	50	2	100.00
Removido del suelo (hora/máquina)	hora	90	12	1080.00
Rastrillado y Nivelado del terreno	Jornal	50	10	500.00
Preparación de almácigos	Jornal	50	30	1500.00
Trasplante	Jornal	50	15	750.00
Fertilización orgánica	Jornal	50	6	300.00
1er Deshierbo y aporque	Jornal	50	20	1000.00
2do deshierbo	Jornal	50	10	500.00
Riego en campo definitivo	Jornal	50	10	500.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	50	92	4600.00
Estibadores	Jornal	50	12	600.00
b. Insumos				5250.00
Semilla	g	5	250	1250.00
Pollaza	t	200	20	4000.00
c. Materiales				1636.50
Palana de corte	Unidad	30	6.00	6.00
Machete	Unidad	20	4.00	4.00
Rastrillo	Unidad	20	2.00	2.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	180	18.00	18.00
Bandejas de 200 posillos	Unidad	6	180	1080.00
Sacos	Unidad	0.5	969	484.50
Lampa	Unidad	30	6.00	6.00
Bomba Mochila	Unidad	180	36.00	36.00
d. Servicios				1572.50
Análisis de cuyasa	Unidad	80	1.00	80.00
Transporte de abonos y otros	t	30	11	330.00
Transporte de cabezas de col	t	30	38.75	1162.50
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				20889.00
Gastos Financiero (3%)				626.67
Gastos Administrativos (10% C.D.)				2088.90
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				2715.57
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				23604.57

Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento en el cultivo de col morada (*Brassica oleracea* Var. *Capitata*) en el distrito de Lamas

por Alfonso Teodoro Díaz López

Fecha de entrega: 24-abr-2023 08:36a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2073993564

Nombre del archivo: Encuadernar_Alfonso_Agronom_a.docx (486.91K)

Total de palabras: 18330

Total de caracteres: 96302

Efecto de tres fertilizantes orgánicos con dos diferentes dosis en el rendimiento en el cultivo de col morada (Brassica oleracea Var. Capitata) en el distrito de Lamas

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%	21%	2%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	editorial.agrosavia.co Fuente de Internet	1%
4	dx.doi.org Fuente de Internet	1%
5	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%