

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS



TESIS

“Respuesta en rendimiento de col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) a cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay-Angaraes, 2019”

Presentado por

RUTH NOEMÍ ROJAS MARTÍNEZ

Asesor

Mg. Víctor Chávez Centeno

Lircay – Angaraes – Huancavelica – Perú

2022

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS



RESPUESTA EN RENDIMIENTO DE COL (*Brassica oleracea* Var.
Capitata) A CUATRO CAPAS DE COBERTURA DE ESTIÉRCOL
EN LIRCAY – ANGARAES, 2019

Autor

Ruth Noemí Rojas Martínez

Presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Asesor

Mg. Víctor Chávez Centeno

Lircay

2022

Perú

RESPUESTA EN RENDIMIENTO DE COL (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) A CUATRO CAPAS DE COBERTURA DE ESTIÉRCOL EN LIRCAY-ANGARAES, 2019

Respuesta en rendimiento de col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) a cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay-Angaraes, 2019

Ruth Noemí Rojas Martínez

Universidad Para el Desarrollo Andino

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Escuela Profesional de Ciencias Agrarias

Lircay – Angaraes – Huancavelica – Perú

Nota de autor

Ruth Noemí Rojas Martínez, DNI N° 46262734, Mg. Víctor Chávez Centeno con DNI N°

28315676, con código ORCID 0000-0001-8005-3388

Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad Para el Desarrollo Andino, Av. Ricardo

Fernández N° 103, E-mail: ruthrm@outlook.es

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor de la tesis titulado “**Respuesta en rendimiento de col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) a cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay-Angaraes, 2019**” presentado por **Ruth Noemí Rojas Martínez**, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, una vez revisado el contenido de tesis doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe, la elaboración de tesis esta culminada en su plenitud, en tal sentido, declaro **APROBADO**.

Atentamente,



Escrito con Calibri

Mg. Víctor Chávez Centeno

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL
DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS

**RESPUESTA EN RENDIMIENTO DE COL (*Brassica oleracea* Var. Capitata) A
CUATRO CAPAS DE COBERTURA DE ESTIÉRCOL EN LIRCAY – ANGARAES,
2019.**

**PRESENTADA A LA DIRECCION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS
AGRARIAS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE:**

INGENIERO AGRONOMO

APROBADO POR:

PRESIDENTE : _____

Mg. Agripino Quispe Ramos

SECRETARIO : _____

Mg. Mario Chahuayo Quispe

VOCAL : _____

Mg. Carlos Manuel Orellana Uzho

ASESOR : _____

Mg. Víctor Chávez Centeno

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres

A mi asesor

A la UDEA

Con mucho amor y profundo cariño

AGRADECIMIENTO

- Agradezco a mi alma mater la Universidad para el desarrollo andino, quien me albergo e inculco en mi formación académica y moral a través de las enseñanzas impartidas por los docentes.
- Agradezco a mi alma mater por el apoyo y por todas las facilidades prestadas durante y después de la investigación realizada.
- A mis asesores de tesis quien tuvo paciencia y comprensión durante y después de la investigación, pero también por compartir sus conocimientos con mi persona.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
LISTA DE TABLAS.....	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
CHINTI.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Situación del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Fundamentación teórica	3
1.4. Fundamentación práctica.....	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	5
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	5
1.6. Hipótesis general	5
1.7. Hipótesis específicas	5
CAPÍTULO II.....	6
2.1. Marco teórico/bases teóricas	6
2.1.1. Cultivo de la col, corazón de buey	6
2.1.2. Estiércol.....	12

2.1.3. Definición de términos	13
2.2. Antecedentes de investigación.	14
2.2.1. Antecedentes nacionales	14
2.2.2. Antecedentes regionales	17
CAPÍTULO III.....	20
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.1. Tipo de investigación	20
3.2. Matriz de consistencia.....	20
3.2.1. Matriz de consistencia.....	20
3.2.2. Operacionalización de variables.....	21
3.2.2.1. Identificación de las variables de respuesta	21
3.3. Nivel de investigación.....	24
3.4. Diseño de la investigación.....	24
3.4.1. Análisis de varianza	24
3.4.2. Tratamientos.....	25
3.4.3. Características del área de experimento.	25
3.4.4. Conducción del experimento.....	28
3.4.5. Ubicación del campo experimental.....	30
3.4.6 Historia del campo experimental.....	30
3.4.7. Material Experimental.....	30
3.4.8. Materiales utilizados	31
4.7. 3.5. Población y muestra	31
2.5.1. Descripción de la población	31
3.5.2. Selección Muestra	31
4.8. 3.6. Recolección de datos	32

3.6.1. Establecimiento.....	32
3.6.2. Cosecha.....	32
3.7. Aplicación de instrumentos de evaluación, tabulación y procesamiento.....	32
3.7.1. Técnica.....	32
3.7.2. Instrumento.....	32
3.7.3. Procesamiento y análisis de datos.....	34
CAPÍTULO IV.....	35
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	35
4.1. Resultados.....	35
4.1.2. Peso promedio de cabezas.....	36
4.1.3. Diámetro promedio de cabezas de col.....	39
4.1.4. Análisis del Estimado Económico del cultivo de col con y sin cobertura.....	41
CAPÍTULO V.....	43
CONCLUSIÓN.....	43
CAPÍTULO VI.....	44
RECOMENDACIÓN.....	44
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	45
ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	49
ANEXO B: TABULACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS.....	51
ANEXO C: EVIDENCIA FOTOGRÁFICAS.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes del cultivo de la col	10
Tabla 2. Resumen de los Análisis de los estiércoles de ovino, alpaca y cuy realizado en el laboratorio de suelos en la Universidad Nacional Agraria la Molina en el año1997.	12
Tabla 3. Contenido de N-P-K en estiércol.	16
Tabla 4. Matriz de consistencia.	20
Tabla 5. Tabla de las variables evaluadas.	21
Tabla 6. Tabla de operacionalización de las variables en estudio.	22
Tabla 7. Esquema resumido del análisis de varianza del cultivo de col, variedad “corazón de buey.	25
Tabla 8. Descripción de los tratamientos.	25
Tabla 9. Tabla empleada para evaluar las variables de respuesta: establecimiento, peso de la cabeza y diámetro de cabeza de la col.”	33
Tabla 10. Tabla empleada para la tabulación de los datos evaluados en el campo.	34
Tabla 11. Establecimiento de plántulas por conteo numérico por tratamiento, a los 18 días del trasplante.	35
Tabla 12. Análisis de varianza para la variable establecimiento de plántulas por tratamiento.	35
Tabla 13. Análisis de varianza para la variable peso promedio de cabezas por tratamiento.	36
Tabla 14. Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para la comparación de medias sobre el peso promedio de cabezas de la col.	37
Tabla 15. Análisis de varianza, para diámetro promedio de cabezas de col por tratamiento	39
Tabla 16. Resumen de rentabilidad y la relación B/C para coberturas del cultivo de la col.	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Croquis del experimento</i>	26
Figura 2 <i>Plano de la parcela experimental de la col con cobertura de estiércol</i>	27
Figura 3. <i>Distribución de las coberturas de estiércol y del cultivo de la col en un tratamiento.</i>	28

RESUMEN

La investigación consistió en evaluar la respuesta del cultivo de la col en establecimiento y rendimiento a cuatro capas de cobertura de estiércol y el estimado económico del empleo de cobertura, bajo el diseño de bloque completo al azar con cuatro tratamientos en cuatro repeticiones y para comparar las medias, fue la prueba estadística de Duncan. El experimento se llevó a cabo en los campos experimentales de la UDEA en el distrito de Lircay. Las variables de respuesta fueron: establecimiento, producción, diámetro de cabezas y el estimado económico. Los resultados obtenidos mostraron que las coberturas no influyen en el establecimiento de plántulas de col; el rendimiento por cobertura de 6, 4, 2 y 0 fueron: 195,750, 174,420, 167,400 y 157,050 Kg/ Ha respectivamente; el diámetro promedio de cabezas para 6, 0, 4, 2 cm fue de 57.67, 56.13, 55.725 y 55.00 cm respectivamente; el beneficio costo para 6, 4, 2 y 0 cm de cobertura fueron: 26.86, 24.71, 24.51 y 24.40 respectivamente.

Palabras clave: respuesta, rendimiento, col, cobertura, estiércol y plántulas.

ABSTRACT

The research consisted of evaluating the response of the cabbage crop in establishment and yield to four layers of manure cover and the economic estimate of the use of cover, under the randomized complete block design with four treatments in four repetitions and to compare the means, was Duncan's statistical test. The experiment was carried out in the experimental fields of the UDEA in the district of Lircay. The response variables were: establishment, production, diameter of heads and the economic estimate. The results obtained showed that the covers do not influence the establishment of cabbage seedlings; the yield per coverage of 6, 4, 2 and 0 were: 195,750, 174,420, 167,400 and 157,050 Kg/Ha, respectively; the average head diameter for 6, 0, 4, 2 cm was 57.67, 56.13, 55.725 and 55.00 cm, respectively; the cost benefit for 6, 4, 2 and 0 cm of coverage were: 26.86, 24.71, 24.51 and 24.40, respectively.

Keywords: response, yield, cabbage, coverage, manure and seedlings.

CHINTI

Kay investigacionqa karqa maskayniymanta llullu kulpa lluranmanta sapinchayninmanta chaynallatak rendimientopa tawa wanu hatapi chaynallatak estimación económica nisqapas chakrapi tarpusqa chay hatapi llamkayninmanta chay diseño de bloque completo aleatorizado nisqapi, tawa tratamientokunawan tawa kuti kutipi chaymanta chay medios nisqakuna tupachisqa kananpaq Duncanpa prueba. Chay experimentoqa ruwakurqa chay campos experimentales de la UDEA nisqapi distrito de Lircay nisqapi. Chay variables de respuesta nisqakunan karqan: establecimiento, producción, diámetro de cabeza y estimación económica nisqa. Chay ruwasqakunam qawarichirqa chay tapakuna mana influyenchi chay col mallkikuna sayarichiypi; chay rendimiento de cobertura 6, 4, 2 y 0 nisqakunan karqan: 195,750, 174,420, 167,400 y 157,050 Kg/ Ha. Llamullachiy umamanta 6, 0, 4, 2, 0 karurqa 57.67, 56.13, 55.725 y 55.00 cm chaynallatak tukupayninpaqñatq karurqa 6, 0, 2, 0 “costo beneficio” nisqan lliwpaq karurqa 26.86, 24.71, 24.51 y 24.40.

Rimananchikmanta: Achka rurunkunmanta, kul, wanu hata, llullu kulpa lluranmanta.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las condiciones climáticas, en las zonas andinas y la pérdida de fertilidad del suelo, hace que tengan rendimientos bajos en cultivos de hortalizas, por ello nos planteamos que es necesario que se recupere la fertilidad del suelo y obtener mayores rendimientos en los cultivos usando estiércol, para este caso proponemos una tecnología innovadora utilizando estiércol y el cultivo de col en diferentes capas de cobertura (0cm; 2cm; 4cm y 6cm) que ayudara a mejorar la textura y estructura del suelo obteniendo cultivos de calidad y nutritivas, libre de residuos químicos y sobre todo sostenible para el agricultor andino. A continuación, mencionare los capítulos realizados en el presente trabajo de investigación.

En el capítulo I, trata sobre la situación problemática de las condiciones climáticas y el deterioro de la fertilidad del suelo y como consecuencia de ello bajos rendimiento de los cultivos de hortalizas (col), por otro lado, el planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, fundamentación teórica y práctica. En el capítulo II es sobre las bases teóricas del cultivo de col (*Brassica oleracea* Var. Capitata), estiércol, definición de términos y los antecedentes de la investigación.

En el capítulo III, contiene todos los aspectos de la metodología de la investigación como: tipo de investigación, matriz de consistencia, variables de estudio, diseño, conducción, población y muestra, recolección de datos e instrumento. El capítulo IV, contiene el análisis de los resultados obtenidos de la investigación, y por último en los capítulos V y VII sobre la conclusión y recomendación del presente trabajo de investigación.

1.1. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

El trabajo de investigación tuvo como finalidad buscar una adecuada cobertura de estiércol para lograr una mayor producción en el cultivo de la col, el cual es una “verdura que

contribuye en la alimentación con un alto contenido nutritivo en vitamina A, B, C y E” (Ugas, 2014) , ácido láctico, proteínas, antioxidantes, fibra, minerales como calcio, magnesio, potasio, sodio, selenio y hierro. Además, por su “aporte de glucosinolatos que nos ayuda en la regeneración celular de nuestros órganos vitales” (Rikolto, 2019)

Las condiciones climáticas en las zonas alto andinas del Perú, hacen que se tenga una agricultura de secano con un doble riesgo provocado por las bajas temperaturas y las precipitaciones irregulares que se producen, ello no permite que las hortalizas prosperen en estas zonas donde se registran descensos de temperaturas extremas de -15°C hasta -20°C (en zonas altas superiores a 3290 m.s.n.m) teniendo bajos rendimientos y pérdidas totales en cultivos de hortalizas, ocasionando gastos extras que incrementan los costos de producción la cual afecta directamente en la economía de los agricultores.

Crear las condiciones que nos permitan con el establecimiento, crecimiento y desarrollo de cultivos de hortalizas como la col y otras hortalizas de hojas nos puede permitir obtener productos alimenticios que requieren los pobladores de las zonas altas y disminuir la tasa de desnutrición y la anemia en nuestra región. Por otro lado, mejorar sus ingresos económicos de las familias rurales.

Otra razón importante es la obtención de productos naturales sin elementos tóxicos debido a la aplicación de productos químicos, lo cual resta las propiedades nutricionales de las plantas. Por ello se ha realizado las primeras pruebas del uso de cobertura en la instalación y producción del cultivo de col, en diferentes alturas de capas de cobertura (0; 2; 4 y 6 cm) de estiércol para una alimentación saludable en nuestra región. Aún no hay antecedentes a dicha investigación porque aún no se trabajó con cobertura de estiércol de ovino, esta ha sido la primera prueba que se llevó a cabo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿El cultivo de la col, responderá en establecimiento y producción a cuatro capas de cobertura de estiércol?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál será la respuesta en establecimiento de las plántulas de col a cuatro coberturas de estiércol?
2. ¿Cómo responderán las plantas de col en producción al empleo de cuatro coberturas de estiércol?
3. ¿El empleo de coberturas de estiércol generara ingresos económicos a las familias rurales con el cultivo de col?

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La justificación de dicho trabajo fue investigar alternativas tecnológicas, usando coberturas de estiércol para producir col. Se ha planteado el empleo de coberturas de estiércol para analizar si la presencia de las coberturas permiten crear las condiciones necesarias para la instalación, crecimiento y desarrollo de la hortaliza col en el distrito de Lircay, la cual se encuentra a poco más de 3,000 msnm y nos habíamos planteado como finalidad evaluar ¿cuál sería la respuesta de col a las condiciones que le puede permitir el empleo de coberturas de estiércol? y observar si se puede menguar el efecto negativo de las temperaturas bajas y la escasez de agua en las fases de crecimiento y desarrollo. En la región el uso de estiércol como una tecnología para sembrar hortalizas es deficiente, sobre todo en terrenos a campo abierto por el uso de Agroquímicos, por ello proponemos las primeras pruebas usando cobertura de estiércol de 0 - 2 - 4 y 6 cm de altura; al sembrar en estas coberturas, se crea las condiciones requeridas por el cultivo de col para alcanzar un buen establecimiento y tener un rendimiento aceptable de este cultivo que ha mostrado tener un valor nutracéutico y comercial. El uso de

estas coberturas; garantiza un estudio base para los futuros investigadores en cuanto a la mejora de las condiciones para el establecimiento, crecimiento y desarrollo de los cultivos y la determinación de los procesos a seguir para la instalación y conducción de diferentes cultivos de siembra indirecta y directa, conocer estas características es importante para poder determinar que cultivos se pueden conducir bajo estas coberturas y también abre la posibilidad a las investigaciones a realizarse para poder identificar que cultivos pueden ser instalados.

Esta investigación podría dar una alternativa de solución a los agricultores, garantizándoles una novedosa tecnología que solucione el problema de la producción de hortalizas, también su comercialización de manera continua. Por otro lado, se estaría preservando la salud, disminuyendo la desnutrición crónica de la Provincia, produciendo coles libres de residuos tóxicos de agroquímicos (coles orgánicos-ecológicos) y por consiguiente saludables de primera calidad y en cuanto a las características organolépticas como en la preservación de la salud humana.

1.4. FUNDAMENTACIÓN PRÁCTICA

La investigación reside en hacer una comparación de capas de coberturas de estiércol recomendable y permita obtener rendimientos que sean óptimos del cultivo a bajo costo de producción con el uso de estiércol, de ese modo mejorar los ingresos económicos de los agricultores de manera ventajosa al agricultor de la zona y una base para los futuros investigadores.

Por otro lado, el suelo va perdiendo su fertilidad con el pasar de los años, obteniendo como resultado rendimientos cada año más bajo, por esta razón es necesario que se recupere con el uso de estiércol, para ello proponemos una tecnología innovadora utilizando estiércol de ovino en diferentes dimensiones de capas de cobertura (0cm; 2cm; 4cm y 6cm) que ayudara a mejorar la textura y estructura del suelo.

Este trabajo también tiene como importancia obtener coles de calidad y nutritivas, libre de residuos químicos debido a su alto valor nutritivo. Contribuir en la alimentación, respetar el equilibrio ecológico, recuperar la fertilidad del suelo y dejar una base para los futuros investigadores que deseen investigar este tema.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Valorar la respuesta en establecimiento de plántulas y rendimiento de cabezas, del cultivo de la col a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol y el beneficio costo del uso de cobertura bajo condiciones de Lircay-Angaraes, 2019.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la respuesta en establecimiento de plántulas de col a la aplicación de cuatro coberturas de estiércol.
2. Evaluarla respuesta en rendimiento de col a la aplicación de cuatro coberturas de estiércol.
3. Estimar el beneficio costo del uso de la cobertura de estiércol en el cultivo de la col.

1.6. HIPÓTESIS GENERAL

El cultivo de col responderá en establecimiento, rendimiento y beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay.

1.7. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Las plantas de col responderán en establecimiento a la aplicación de las cuatro capas de cobertura con estiércol.
- Las plantas de col responderán en rendimiento a la aplicación de las cuatro capas de cobertura con estiércol.

El rendimiento de col responde con beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de coberturas con estiércol.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO/BASES TEÓRICAS

2.1. Marco teórico

2.1.1. *Cultivo de la col, corazón de buey*

2.1.1.1. Origen. Es originario específico de la zona este del Mediterráneo y el oeste de Europa Occidental. La col silvestre crece en Dinamarca, Inglaterra, Francia y Grecia, no obstante, la encontraremos en zonas litorales y costeras, pero en zonas de clima frío su desarrollo es mejor. En el año 2.500 a.C. al parecer fue cultivado por egipcios y luego por los griegos, antiguamente fue considerado como una planta digestiva y expulsadora de la embriaguez (CulturaOrgánica, 2013).

Por otro lado (Fornaris, 2014) afirma que su origen es muy diverso, debido a que se puede encontrar formas silvestres en lugares como Inglaterra, Francia y Grecia, aunque en zonas litorales y costeras también. *Brassica Oleracea* silvestre fue domesticada la parte comestible, es decir sus hojas, por medio de la selección y propagación de plantas con las hojas más grandes. La selección dio lugar al que conocemos hoy en día *Brassica oleracea var. acephala*, o ‘repollo sin cabeza’, luego se hizo selección de plantas con racimo de hojas tiernas compactas, es decir hojas compactas en el ápice terminal o yema apical del tallo de la planta.

Con el paso de cientos de años siguió una continua selección y propagación de plantas con las características que mencionamos líneas arriba, dando lugar a *Brassica oleracea var. capitata*. Durante el siglo 16 fue introducido a los Estados Unidos de América por Jacques Cartier en 1541; las posteriores introducciones lo realizaron los primeros colonos. En inglés su nombre es, “cabbage”, que proviene de la palabra francesa “caboche” que significa cabeza.

2.1.1.2. Taxonomía del cultivo de col (*Brassica oleracea L. var. Capitata*). Según los autores (UNALM, 2000a) y (Fuentes y Perez, 2003) clasifican a la col de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

División : Magnoliophita

Clase : Magnoliopsida

Orden : Capparales

Familia : Brassicaceae

Género : Brassica

Especie : *Brassica oleracea* var. *Capitata*

Nombre común : Repollo, col.

2.1.1.3. Variedades. La variedad que se utilizó en la investigación es la col de hoja liza y forma puntiaguda (corazón de buey). Revisado en (Valencia, 1995), (Maocho, 2012) y (UNALM, 2000b).

2.1.1.4. Características botánicas.

Yalta (2001) menciona en su investigación, de una fuente obtenida de la Universidad Nacional Agraria la Molina, que, la Col es una planta bianual, tiene un sistema radicular de raíz pivotante con muchas raíces secundarias laterales, es de tallo vegetativo cortos y leñosa, las hojas son semi-gruesa de tono verdelino con un borde ligero aserrado, de forma similar al oval. La inflorescencia es un racimo terminal, las flores son amarillas individuales perfectas y regulares con cuatro sépalos y cuatro pétalos blancos o amarillo pálido, tiene seis estambres y un solo pistilo con dos cavidades. En su mayoría las flores son de polinización alógama y su fruto es vaina larga y estrecha, con semillas redondas y diversos colores.

2.1.1.5. Fase fenológica. Según AgroKrebs (2020) las etapas fenológicas del cultivo de col comprenden lo siguiente:

A. Emergencia

Se hace un semillero y se desinfecta la tierra. Se puede sembrar en bandejas.

B. Tercera hoja verdadera

Cuando tiene de tres a cuatro hojas verdaderas se trasplanta, luego se hace riego constante sin encharcamiento y manejo de malezas.

C. Formación de cabeza

Formación de cabeza de col, se llama así a la madurez comercial de las cabezas de col para la cosecha. Las cabezas col se desarrolla cuando se forma un cumulo de hojas suaves en forma de corazón y están listan cuando están compactas al tacto.

D. Cosecha

Se hace la cosecha cuando ya está bien formada la cabeza y también se hace la clasificación de acuerdo a su peso.

Por otro lado, (Fuentes y Perez, 2003) señala que la “fase fenológica del cultivo de col se divide en dos fases, la fase vegetativa y la fase reproductiva”. A continuación, lo definen a las dos fases de la siguiente manera:

1. La fase vegetativa.

Según Fuentes y Pérez (2003) al primer ciclo de vida del repollo la denomina la fase de crecimiento vegetativo, la consideran importante para los agricultores y la única que se adapta en vuestras condiciones climáticas de forma natural y a su vez la dividen en cuatro etapas, etapas que estas a su vez son útiles para hacer una planificación de prácticas de manejo del cultivo.

- ✓ **Fase juvenil:** desarrollo vegetativo que corresponde al crecimiento en altura y la formación de un tallo bueno. Comprende desde los 50 a 80 días desde el trasplante. La luminosidad es importante para esta etapa (para un desarrollo vegetativo adecuado)

- ✓ **Fase productiva:** en esta fase las yemas axilares de las hojas se desarrollan y emergen hojas secundarias para posteriormente formar un cogollo en cada yema. Es importante mencionar que se debe realizar un despunte necesario de las hojas de la roseta terminal entre la 2 a 3 semana antes que inicie la recolección, (esto uniformiza el calibre de cogollos). El ciclo completo será entre los 150 a 240 días, según variedad.
- ✓ **Primera etapa.** Es la tapa entre los ocho a diez días, comienza cuando la semilla germina y finaliza cuando las plántulas tengan hojas verdaderas entre cuatro a cinco hojas; tiempo adecuado para hacer el trasplante. En esta etapa se desarrolla el sistema radicular y las hojas verdaderas, (Fuentes y Perez, 2003).
- ✓ **Segunda etapa.** Etapa que inicia después del trasplante, es decir cuando las plántulas se recuperan del estrés y se establecen hasta tener de seis a ocho hojas, entrando a una periodo de incremento acelerado de biomasa, también menciona que el área foliar, el sistema radical y el tallo incrementan de manera rápida, citado por (Fuentes y Perez, 2003).
- ✓ **Tercera etapa.** Fuentes y Pérez (2003), afirma que es la etapa de pre formación de la cabeza, es decir la planta produce hojas de peciolo alargado y el limbo de forma extendida de manera continua. Finaliza aproximadamente cuando llegan a tener doce hojas, pero estas hojas no serán parte de la cabeza, pero algunas que fueron producidas en la última etapa llegaron a doblarse de forma ligera y formaran una capa protectora del cogollo.
- ✓ **Cuarta etapa.** Fuentes y Pérez (2003), manifiesta que esta etapa se distingue porque hay producción de hojas sin peciolo para formar una bola o pella, que crecen rápido desarrollando más hojas suculentas hasta que las pellas alcancen un tamaño ideal para recolectar. Esta etapa finaliza cuando las hojas inician una pella dura que

al tocar se sienta firme, existen casos en que las hojas internas producen mucha presión sobre las hojas externas, ocasionando ruptura o rajadura en la pella o cabeza.

2. La fase reproductiva.

Según los autores Fuentes y Pérez (2003), manifiesta que esta “fase requiere estímulo de mínimas temperaturas, que estimulen los procesos fisiológicos y termina cuando produce uno o varios tallos florales que origine inflorescencia”.

2.1.1.6. Importancia del cultivo de la col.

Según Valadez (1996), señala que la “col cruda de 100 g. contiene compuestos orgánicos e inorgánicos, como muestra la Tabla 3. También que contiene mayor cantidad de agua que el Brócoli y la coliflor probablemente al mayor tamaño de su parte comestible”.

Tabla 1

Componentes del cultivo de la col

Componente	Unidad
Agua	92.4 %
Proteína	1.3 %
Carbohidratos	9.9%
Calcio	16.0 mg
Fosforo	33.0 mg
Fierro	0.7 mg
Sodio	20.0 mg
Potasio	233.0 mg
Ac. Ascórbico	470

Fuente: (Valadez, 1996)

2.1.1.7. Enfermedades de la col.

2.1.1.7.1. Alternaría. La Alternaría es una enfermedad que es causada por el hongo *Alternaría brassicae*. Se manifiesta cuando se observa manchas de color grisáceo, las lesiones que provoca se caracterizan por tener manchas concéntricas que estas lesiones pueden agujerearse. En

condiciones húmedas, se observa llena de masa gris a negro, por lo general el daño se encuentra en la cabeza de la col.(Jaramillo y Díaz D., 2006).

2.1.1.8. Plagas de la col.

“El repollo o col presenta principalmente dos plagas, la *Trichoplusia* o gusano de repollo y pulgones que estas generan fumagina” (Fuentes y Pérez, 2003).

2.1.1.8.1. Gusano del repollo o col (*Trichoplusia*).

Los adultos del gusano del repollo son mariposas de hábito nocturno, sus huevos son depositados de manera individual o en pequeños racimos en el haz y envés de las hojas. Con frecuencia depositan en el envés; tienen la forma de cúpula de color verde claro. Las larvas son de color verde pálido a un verde azulado con rayas longitudinales de color amarillo pálido o blanco a los costados, tienen cabeza y patas de color negro, se alimentan de hojas de repollo, por lo general hacen agujeros grandes; pero en algunos casos se observa que barrenan el corazón del repollo, reduciendo la calidad del cultivo (Fuentes y Perez, 2003).

2.1.1.8.2. Áfidos o pulgones (*Brevicoryne brassicae* L. y *Myzus persicae*, Sulzer).

(Fuentes y Perez, 2003) afirman que son insectos succionadores, para alimentarse chupan la savia del hospedero. El estado inmaduro o ninfa son pequeños, de una apariencia parecida al adulto, pero carecen de alas, con frecuencia se alimentan en colonias grandes, ubicadas en el brote y en el envés de las hojas. En las colonias es probable el crecimiento del hongo fumagina por las sustancias azucaradas que secretan los áfidos en la superficie de las hojas, ello interrumpe la actividad fotosintética mostrando, amarillamiento, marchitez, reducción del vigor, defoliación o muerte.

2.1.2. Estiércol

Tortosa (2014) afirma en su investigación sobre el estiércol, que “el estiércol son excrementos de los animales, es el desecho del proceso de digestión de los alimentos que consumen los animales”.

2.1.2.1. Ventajas del estiércol. Martínez (1994) menciona en su investigación, desde un punto de vista ecológico, las siguientes ventajas.

- Mejora la fertilidad del suelo.
- Mejora la textura y estructura del suelo aumentando el espacio poroso.
- Por la buena estructura del suelo se puede arar más profundo sin peligro.
- Aumenta la capacidad entre 20 y 50% para retener agua.
- Impide la erosión del suelo y reduce el peligro de inundaciones.
- Evita el endurecimiento de la tierra superficial después de una lluvia torrencial.
- Permite la multiplicación de la población microbiana.
- Hay menos riesgos de pérdidas de cosechas y los alimentos tienen mejor consistencia y sabor (calidad de la calidad)
- Mejora la salud humana.

Tabla 2

Resumen de los Análisis de los estiércoles de ovino, alpaca y cuy realizado en el laboratorio de suelos en la Universidad Nacional Agraria la Molina en el año 1997.

Clave	C.E.mm	pH	M.O%	N%	P%	K%	CaO%	MgO%	Hd%	C/N
Estiércol de ovino	9.90	8.44	68.42	1.51K	1.41	2.93	4.73	2.24	8.12	25.71
Estiércol de alpaca	11.65	7.96	71.33	1.98	1.09	2.07	5.29	1.92	8.45	20.59
Estiércol de cuy	4.90	7.77	84.25	1.90	0.98	2.51	1.18	0.50	8.75	25.71

Fuente: (UNAM, 1997)

2.1.3. Definición de términos

2.1.3.1. Producción. Según MINAGRI (2018) a la producción lo define como al “volumen total obtenido de un producto primario cosechado en un área determinada”.

2.1.3.2. Unidad experimental. Yepes (2013) lo define como una “muestra de unidades necesaria para producir en una condición para obtener una medición o un dato representativo. Unidad a la cual se le aplica un solo tratamiento (puede ser una combinación de muchos factores) en una reproducción del experimento”.

2.1.3.3. Rendimiento Objetivo. MINAGRI (2018) menciona en una investigación, mediante muestreo del área a cosechar. “Se puede realizarse en determinadas áreas pequeñas teniendo en cuenta la cantidad o el número de plantas, que, después de ser cosechadas, son pesadas, luego este volumen inferido es expresado en la unidad de superficie en Kg/ha”.

2.1.3.4. Rendimiento. Branca (2014) determina al rendimiento “como al índice que se obtiene cuando se divide el volumen de producción obtenido entre la superficie cosechada correspondiente”. Por otro lado, Ecured (2022) define como a la “relación de un cierto cultivo y su producción total cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide por lo general en toneladas métricas por hectárea (TM/ha)”.

2.1.3.5. Estiércol. Gross (1986) define al “termino estiércol como una combinación de agua, deyecciones líquidas (orinas) y sólidas más tierra que mezcladas todas en una sola masa constituye un estiércol que es un valioso abono”. Sin embargo Agronet (2022) lo define como a “toda deyecciones sólidas y líquida del ganado, asociadas con productos sirven de lecho o cama”.

2.1.3.6. La agricultura orgánica. (FAO, 2022) lo define como sistema de producción cuya finalidad es aprovechar máximamente los recursos de una tierra agrícola, intensificando la fertilidad y la actividad biológica del suelo mientras reduce el uso de recursos no renovables,

no utiliza pesticidas sintéticos y fertilizantes para proteger el medio ambiente y preservar la salud humana.

2.1.3.7. Abonamiento de cobertura. Ocampo (2005) son las “fuentes de nutrientes más baratas que tenemos para mantener, mejorar o restituir la fertilidad del suelo”.

2.1.3.8. Nivel de confianza. Sanjuán (2021) afirma que, un “nivel de confianza es el grado de confianza de los datos que llegan al 99 % y 95%.”

2.1.3.9. Nivel de significancia. Webgid (2022) afirma que, el “nivel de significancia o valor del alfa que es el grado de error de todos los datos que llega ser 01% a 05%”.

2.1.3.10. Costo de producción. Zugarramurdi y Parin (2018) afirma que el “Costo de producción o costo de operación, son aquellos gastos necesarios utilizados para conservar un determinado proyecto y un equipo de funcionamiento o la línea de procesamiento”.

2.2. Antecedentes de investigación.

Antecedentes referentes a la investigación que se realizó no las hay. Citare los antecedentes relacionados al rendimiento en el cultivo de la col y estiércol.

2.2.1. Antecedentes nacionales

- En la tesis titulada Efecto de diferentes abonos orgánicos cambiados con sustratos sobre el rendimiento y las características agronómicas en el cultivo del repollo de la variedad Good Season bajo condiciones de la región Loreto. Donde los tratamientos fueron los siguientes: T1 (gallinaza), T4 (gallinaza + mantillo). T4 (gallinaza + mantillo) y T5 (gallinaza + aserrín podrido). Como resultado obtuvo lo siguiente: Los abonos orgánicos en las características agronómicas de la planta en estudio, influyeron positivamente con el tratamiento T4 con 47.05 cm, los tratamientos T1; T4 y T5 obtuvieron los mejores rendimientos en cuanto a la cabeza de repollo, con 57,78, 50.52 y 42.54 Tn/ha respectivamente. Concluyo que los abonos orgánicos como la gallinaza, mantillo y aserrín podrido con materia orgánica y nutrientes esenciales tienen la

capacidad de recuperar la fertilidad del suelo mejorando sus características físicas, químicas y biológicas.(Borbor Navarro, 2015)

- En el trabajo de investigación titulado **Abono orgánico y su efecto en la producción de cultivo de repollo (*Brassica oleraceae L.*) var. Tropical light. En Iquitos 2016.** Cuyo propósito fue determinar la que tiene mayor proporción de vacaza y aserrín sobre el rendimiento y las características agronómicas de *Brassica oleraceae L.* de la variedad Tropical de Light. donde empleo 4 aplicaciones de estiércol + aserrín en todas las unidades experimentales +3 000 lombrices (*Eisenia foetida*), la evaluación se realizó a los 90 días después de la siembra en cuatro repeticiones con cuatro tratamientos: los tratamientos fueron los siguientes: T0 (100 % de estiércol de vacunos), T1 (90% de estiércol de vacuno + 10% de aserrín), T2 (80% de estiércol de vacuno + 20% de aserrín) y T3 (70% de estiércol de vacuno + 30% de aserrín). De sus resultados obtuvo para la altura 28,88 cm, para peso de planta entera fue de 2 281,37 g, peso raíz 331,03 g, peso de cabeza 1 950,34 kg, finalmente para diámetro de la cabeza fue 18.46 cm y el peso fue 1 572,38 kg. Concluye, que existe diferencias estadísticas significativas para las concentraciones orgánicas entre Vacaza versus Aserrín + 3.000 lombrices en los caracteres altura, peso, peso total de planta, peso de raíces, peso de hojas basales y diámetro, también menciono las diferencias estadísticas no significativas en cuanto a la variable peso de cabeza comercial (Avila, 2019).
- En la tesis que lleva por título: **Abonos orgánicos y su efecto sobre las características agronómicas y rendimiento de Brassica oleracea variedad Good Season en San Juan bautista - Loreto 2015.** menciona que tuvo por objetivo evaluar el efecto de los diferentes abonos orgánicos en combinaciones de sustratos sobre las características agronómicas y el rendimiento de col repollo, variedad Good Season bajo condiciones de la región Loreto. Llegando a concluir que los abonos orgánicos influyeron

positivamente en las características agronómicas de la planta en estudio; siendo el tratamiento T4 (gallinaza + mantillo el que presento la mejor altura de planta con 47.05 cm, Los tratamientos T1 (gallinaza), T4 (gallinaza + mantillo) y T5 (gallinaza + aserrín podrido), presentaron los mejores rendimientos de cabeza de Col repollo, con 57,78, 50.52 y 42.54 tn/ha respectivamente. Añadió que los abonos orgánicos (gallinaza, mantillo y aserrín podrido), tienen la capacidad de enriquecer con materia orgánica y nutrientes esenciales al suelo mejorando sus características físicas, químicas y biológicas y además de constituirse como fuente de energía para los organismos que viven en él (Parra, 2015).

- En el manual de cultivo de hortalizas de valencia titulado: col y lechuga sobre el contenido de NPK de estiércol como se observa en la Tabla 3 líneas abajo, también menciona con respecto al estiércol en el cultivo de col que puede ser de equinos, ovinos, vacunos y aves y de preferencia debe estar totalmente descompuesto o con la adecuada anticipación en el momento de la preparación del terreno agrícola. Además, menciona que conforme a sus resultados experimentales obtuvieron satisfactorios resultados s usando 10 Tn/ha de estiércol de aves, porcinos o vacunos (Valencia, 1995).

Tabla 3

Contenido de N-P-K en estiércol

FUENTE DE ESTIÉRCOLES	Kg nutrientes/ tn estiércol		
	N	P	K
Equinos	6.7	2.3	4.2
Vacunos	3.4	1.3	3.5
Porcinos	4.5	2.0	6.0
Ovinos	8.2	2.1	8.4
Aves	20.2	2.5	13.0

Fuente: (Valencia, 1995)

2.2.2. Antecedentes regionales

- En la investigación titulado: Efecto del estiércol de ovino en la producción y rentabilidad del cultivo asociado y monocultivo de la col (*Brassica oleracea var. capitata*) y cebolla (*Allium cepa L.*) En el valle del Mantaro. Cuyo objetivo fue evaluar el efecto del estiércol de ovino en la producción y rentabilidad en monocultivo y cultivo asociado de la cebolla (*Allium cepa L.*) y col (*Brassica oleracea var. Capitata*) con el diseño de parcelas subdivididas conducido bajo el DBCAleatorizados, con cuatro repeticiones, teniendo como factores de estudio al sistema monocultivo y asociado con y sin abonamiento orgánico (estiércol de ovino), los resultados obtenidos de dicha investigación en cuanto a la altura, número de hojas, diámetro del bulbo y de la cabeza de col más rendimiento por área no fueron afectados por los sistemas de siembra. En el sistema monocultivo y sin la aplicación de estiércol de ovino fue proporciono mayor altura de cabeza de col y diámetro de bulbo. Por otro lado, el otro sistema no generó mayor Índice Equivalente de Tierra, con la aplicación de estiércol fue 0.95 y sin la aplicación de estiércol 0.99. En cuanto al Índice de rentabilidad fue significativo en asociación sin la aplicación de estiércol de ovino con 156.27 % (Crisostomo, 2018).
- En el trabajo de investigación, Efecto de tres tipos de Abonos Orgánicos (Humus de lombriz, estiércol de ovino y estiércol de vacuno) en la producción de plantones de durazno en el vivero frutícola de Ocopa en el Distrito de Lircay, Angaraes, Huancavelica. Cuya finalidad fue producir porta injertos de durazno en condiciones de injertar. La semilla que uso fue durazno criollo, los tratamientos que tuvo fueron los siguientes: T9 = 30% HL + 30% EV + 30% EO, T8 = 30% HL + 30% EV + 20%, T7 = 30% HL + 20% EV + 30%, T6 = 30% HL + 20% EV + 20% EO, EO, T5 = 20% HL + 30% EV + 30%, T4 = 20% HL + 30% EV + 20% EO, EO, T3 = 20% HL + 20% EV + 30%, T2 = 20% Humus de lombriz (HL) + 20% Estiércol Vacuno (EV) + 20% Estiércol Ovino (EO), EO, EO y T1 =100% de tierra agrícola. Las semillas refrigeradas

primero fueron sembradas en almácigos y luego se trasplanto a bolsas de vivero de 20cm x 10 cm de 1 mm de espesor. De ello llego a la conclusión que el tratamiento que tuvo mayor significancia a los 150 días fue el T6; para las variables diámetro del tallo con 1.45 cm, número de hojas fue con 22.10 unidades/planta y altura de la planta con 25.90 cm (Marcañaupa, 2014).

- La investigación de Gonzales Riveros, (2013) titulado Efecto de la aplicación de cuatro fuentes de abono orgánico en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) Var. White Bastan, fue conducido bajo 05 tratamientos: T1 = Sin abono, T2 = Sustrato sphsgnum, T3 = Estiércol de ovino, T4 = Guano de isla y T5 = Compost., llegando a concluir lo siguiente: primero, a los 16 días después del trasplante los tratamientos no tuvieron diferencias estadísticas en las diferentes fases fenológicas. Todos los tratamientos tuvieron promedios homogéneos para prendimiento sin mostrar diferencia con el testigo a diferencia de los bloques que no tuvieron el mismo comportamiento. Segundo, se encontró diferencia estadística en cuanto a número de hojas/planta entre los tratamientos T4; T3; T5; T2 y T1 con promedios de 16.58; 16.05; 15.47; 14.93 y 9.28. Tercero, encontró diferencias significativas alta entre los tratamientos 4; 3; 5; 2 y 1 con 17.24; 17.10; 16.55; 15.69 y 12.39 cm/cabeza respectivamente. Cuarto, en la variable peso de la cabeza encontró diferencias altamente significativas en los tratamientos 4; 5; 3; 2 y 1 con 0.167; 0.161; 0.150; 0.138 y 0.112 gr/planta respectivamente.

Por otro lado, señala que durante el desarrollo de la planta los abonos orgánicos influenciaron en su desarrollo. Quinto, el tratamiento 4 fue el que tuvo mayor rendimiento con 13205 kg/ha.(Gonzales, 2013)

- Rojas, (2015) en su tesis propone: determinar la respuesta del cultivo de quinua (*Chenopodium quinos wild*) variedad Hualhuas, en el rendimiento y composición química a 05 diferentes abonos orgánicos en 04 bloques, en la localidad de Yanacollpa

- Huancavelica, los abonos fueron los siguientes: estiércol de vacuno, ovino, alpaca, cuy y humos de lombriz con aplicaciones de 10 tn/ha. Como resultado obtuvo lo siguiente: la mejor respuesta agronómica la obtuvo con la aplicación de estiércol de vacuno y humus de lombriz, con una panoja de 0.92 y 1.0 m, el mejor peso lo obtuvo con un peso/panoja de 0.210 y 0.217 kg, en rendimiento fue 3 315 y 3 750 kg/ha, en comparación con el testigo que llegó en tamaño de panoja con 0.57 m, 0.139kg con un peso de 1430 kg/ha. Por otro lado, menciona que a los 240 días de cosecha no mostró influencia de los abonos orgánicos, tampoco hubo significancia estadística. Las respuestas del T1 y T4 frente al contenido de la MO con medias de 31.75 y 30.14% no hay diferencia estadística entre ellas, pero si superando estadísticamente con la $Pr < 0.01\%$, el tratamiento T1 al T2, T3, T4, al T5 y T6 (testigo) con los siguientes valores: 27.75; 28.65; 30.14; 28.92 y 25.85; respectivamente. El porcentaje de MS del tratamiento T1 con 34.65, que superó al T2 y está al T3, T4 de vacuno. En cuanto al porcentaje de la MS el tratamiento T1 superó al T2 con un promedio de 34.65, T3 (estiércol de ovino), T4, al T5 y testigo T6 con valores de 30.87, 31.03, 32.67, 32.14 y 28.16 respectivamente, los abonos orgánicos que se usó en el experimento no mostraron significancia con $Pr > 0.01\%$ en el contenido de PT (0.0526) y MI (0.0592) del grano de quinua. El estiércol de vacuno y humus de lombriz permiten rentabilidad en el cultivo de lechuga en relación con los otros estiércoles usados en el experimento. (Rojas, 2015)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación es cuantitativa, porque se recopiló, tabuló, procesó y se analizaron los datos evaluados en la investigación.

3.2. Matriz de consistencia

3.2.1. Matriz de consistencia

Tabla 4

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN	ESTADÍSTICA
General	General	General	Variables	Metodología	Método:
¿El cultivo de la col, responderá en establecimiento y producción a cuatro capas de cobertura de estiércol?	Valorar la respuesta en establecimiento de plántulas y rendimiento de cabezas, cultivo de la col a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol y el beneficio costo del uso de cobertura bajo condiciones de Lircay-Angaraes, 2019	la Ha: El cultivo de col responderá en establecimiento, rendimiento y beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay.	Establecimiento de plántulas -Peso de la cabeza de la col. -Diámetro de la cabeza de la col. Indicadores -Presencia de plagas y enfermedades -Presencia de malezas	Se evaluó toda la población de plantas de col. La población fue de 18 plántulas por unidad experimental que hacían un total de 288 plantas a evaluar en todo el campo experimental.	Es analítica. Nivel de investigación: Aplicada Tipo de investigación: Es aplicada. Diseño: El DBCA, con 04 tratamientos en 04 Bloques y 16 unidades experimentales. Se comparo las medias bajo la prueba de Duncan al α que corresponde.
¿Cuál será la respuesta en establecimiento de las plántulas de col a cuatro coberturas de estiércol?	Específico Evaluar la respuesta en establecimiento de plántulas de	Específico Ha: Las plantas de col responderán en establecimiento a la aplicación de las cuatro capas de	Tratamientos: T0= Testigo sin cobertura de estiércol T1= 2cm de cobertura		

en producción al empleo de cuatro coberturas de estiércol?	col a la aplicación de cuatro coberturas de estiércol. -Evaluarla respuesta en rendimiento de col a la aplicación de cuatro coberturas de estiércol. -Estimar el beneficio costo del uso de la cobertura de estiércol en el cultivo de la col.	cobertura con estiércol. Ha: Las plantas de col responderán en rendimiento a la aplicación de las cuatro capas de cobertura con estiércol. Ha: El rendimiento de col responde con beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de coberturas con estiércol.	T2= 4 cm de cobertura T3= 6 cm de cobertura de estiércol Estadística Fue el ANVA, con el modelo lineal aditivo: $ij = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$. Donde: μ = media general τ_i = efecto del tratamiento i β_j = efecto del bloque j ϵ_{ij} =error experimental de la investigación ij si la Pa y Fc es significativa entonces se aplicará la prueba de Duncan para comparar las medias
--	--	--	---

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.2.2. Operacionalización de variables

3.2.2.1. Identificación de las variables de respuesta

Tabla 5

Tabla de las variables evaluadas.

Variabes de respuesta	Indicador
X ₁ : Establecimiento de plántulas de la col	Nº Plantas
X ₂ : Peso de la cabeza de col	Datos en g
X ₃ : Diámetro de la cabeza de col.	Datos en cm

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

X1: Establecimiento de plántulas de la col

La cantidad total de plántulas ya establecidas en los tratamientos, se obtuvo por conteo numérico. La contabilidad de las plántulas establecidas de toda la población de cada unidad experimental, se realizó después de los 15 días del trasplante.

X2: Peso de la col

Se obtuvo el peso de la col, con los datos recogidos del peso de cabeza/recolección, peso total de las cabezas de la col y del tamaño de la col.

X3: Diámetro de la col.

El diámetro de la col lo obtuve individualmente evaluando toda la población de col. Midiendo la circunferencia del punto medio de cada cabeza, en cada unidad experimental, para luego obtener un promedio del diámetro por tratamiento.

3.2.2.2.Variable de estudio

Tabla 6

Tabla de operacionalización de las variables en estudio.

VARIABLES DE ESTUDIO			ÍNDICE
Variable dependiente	Y1: Características agronómicas	Y1.1 : Número de plántulas establecidas por tratamiento	Días
		Y2.1 : Peso de la cabeza de la col/recolección.	g
	Y2: Rendimiento	Y2.2 : Peso total de las cabezas de la col.	Kg
Variable independiente		Y3.1 : Diámetro de la cabeza de la col.	Cm
	X: Capas de coberturas de estiércol	X1: 0 cm + col	T0
		X2 : 2 cm + col	T1
		X3 : 4 cm + col	T2
		X4 : 6 cm + col	T3

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.2.2.2.1. Variable dependiente. Las variables dependientes comprenden de los siguientes:

Y1: Características agronómicas

- **Y1.1: Número de plántulas establecidas/tratamiento.**

El número de plántulas establecidas por tratamiento puede obtenerse por medio del conteo de todas las plántulas establecidas por tratamiento, a través de conteo numérico. La contabilidad de las plántulas establecidas del total de la población de cada unidad cada unidad experimental.

Y2: Rendimiento

- **Y2.1: Peso de las cabezas de col por recolección.**

El peso de las cabezas de la col por recolección se obtuvo a través del peso promedio de cada cabeza recolectada. Se pesó individualmente a toda la población de col de cada unidad experimental, luego se hizo un promedio de todos los pesos para tener un promedio por unidad experimental.

- **Y2.2: Peso total de las cabezas de la col**

El peso total de las cabezas de la col se obtuvo del peso total de todas las cabezas de todas las unidades experimentales, para luego ser llevado a rendimiento por hectárea.

- **Y2.3: Diámetro de la col.**

El diámetro de la col se obtuvo individualmente hasta finalizar con toda la población de col. Se hizo una mediada a la circunferencia de cada cabeza de col de cada unidad experimental, para luego obtener un promedio del diámetro por tratamiento en cada unidad experimental.

3.2.2.2.1. Variable independiente. La variable independiente comprende de lo siguiente:

X: Las capas de coberturas de estiércol.

Las diferentes capas de cobertura de estiércol instaladas en cada unidad experimental determino el rendimiento y resistencia.

Mostrando resultados en las siguientes variables como: establecimiento de plántulas, peso, diámetro y tamaño de las cabezas de col recolectada.

- X1: 0 cm de estiércol + col = T0
- X2: 2 cm de estiércol + col = T1
- X3: 4 cm de estiércol + col = T2
- X4: 6 cm de estiércol + col = T3

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación es aplicada, porque busca solucionar la producción de hortalizas aplicando una nueva tecnología de siembra a la sociedad o al sector agrario.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el diseño se empleó DBCA - Diseño de Bloque Completo al Azar, bajo con 4 tratamientos en 4 repeticiones con 16 unidades experimentales. La cualidad evaluada de cada tratamiento fue bajo lo siguiente, análisis de varianza y la comparación de las medias fue con la prueba de Duncan al α correspondiente.

3.4.1. Análisis de varianza

Análisis de la investigación fue el análisis de varianza ANVA, con el modelo lineal aditivo que se muestra línea abajo.

$$ij = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

μ = media general

τ_i = efecto del trata-miento i

β_j = efecto del bloque j

ϵ_{ij} =error experimental de la investigación ij

si la Pa y Fc es significativa se aplicará la prueba de Duncan para la comparación de medias.

3.4.1.1. Esquema del análisis de varianza del cultivo de la col “corazón de buey”

Tabla 7

Esquema resumido del análisis de varianza del cultivo de col, variedad “corazón de buey”

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloque	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error experimental	$(r - 1) (t - 1) = 9$
Total	$tr - 1 = 16 - 1 = 15$

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.4.2. *Tratamientos*

Tabla 8

Descripción de los tratamientos

N°	COMBINACIÓN	CLAVE
1	Testigo, Col sin cobertura de estiércol	T0
2	Col con 2cm de cobertura de estiércol	T1
3	Col con 4 cm de cobertura de estiércol	T2
4	Col con 6 cm de cobertura de estiércol	T3

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.4.3. *Características del área de experimento.*

A. Dimensiones del campo experimental

Unidad experimental

- Ancho (m) 1 m
- Largo (m) 2 m
- Área de cada unidad experimental (m²) 2 m²

- Distanciamiento entre plantas (m)	0.30 m
- Número de plantas por unidad experimental	18
- Número de unidades experimentales	16

Bloques

- Numero de unidad experimental por bloque	4
- Área de cada bloque	8 m ²
- Numero de bloque	4
- Área de todos los bloques	32 m ²

Calles

Calles verticales

- Ancho(m)	1 m
- Largo(m)	9 m
- Área de cada calle	9 m ²
- Numero de calles	3

Calles horizontales

- Ancho	0.50m
- Largo	7m
- Área de cada calle	3.5m ²
- Numero de calles	2

Número total de calles **5**

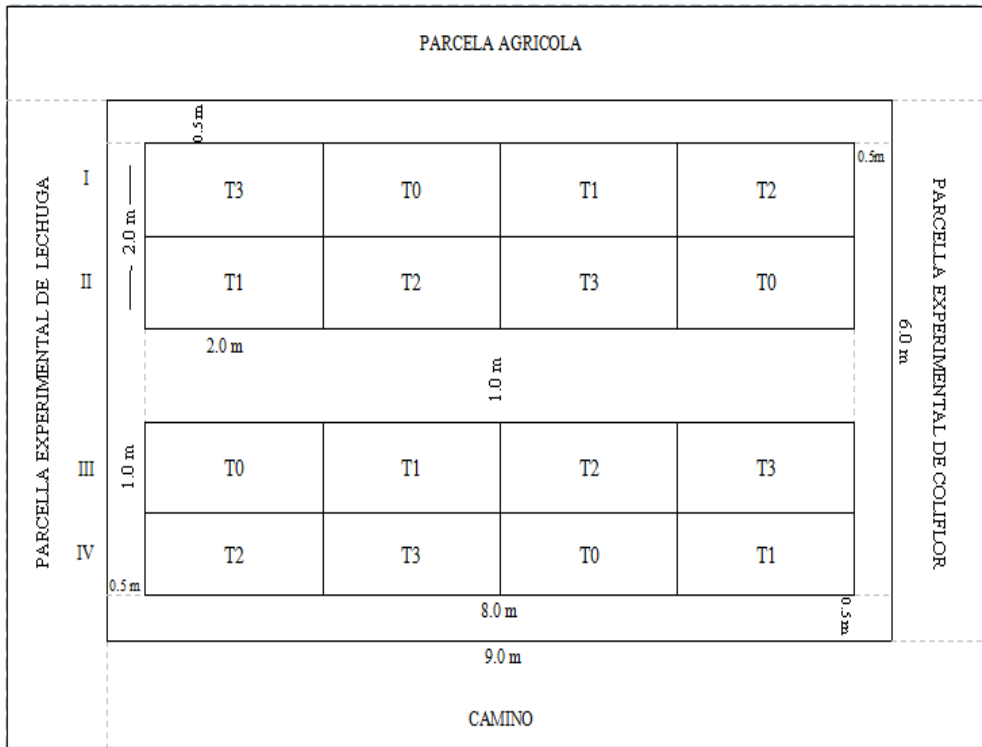
Área de todas las calles **31 m²**

Área total: **63 m²**

B. Croquis del experimento

Figura 1

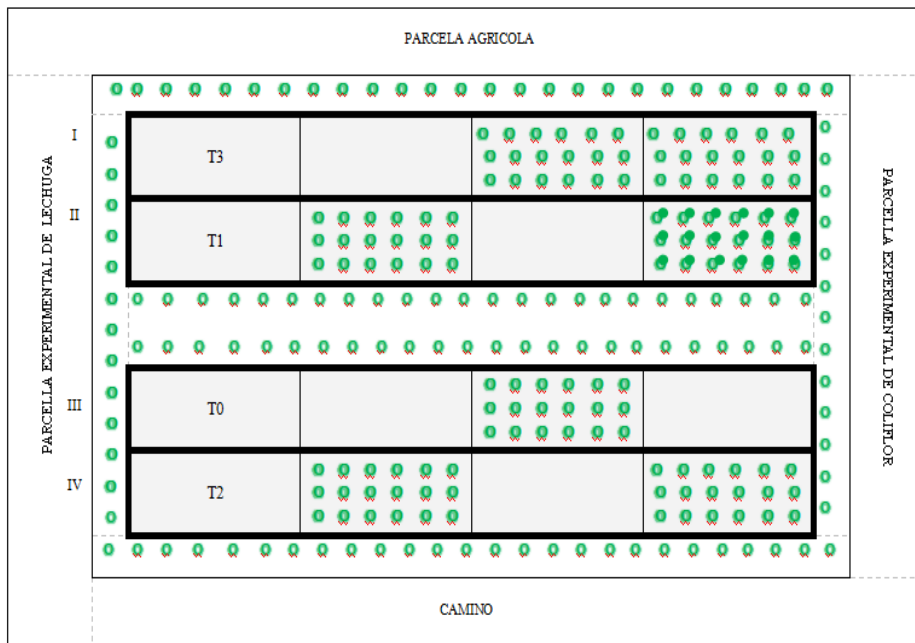
Croquis del experimento.



Fuente: (Elaboración propia, 2019)

Figura 2

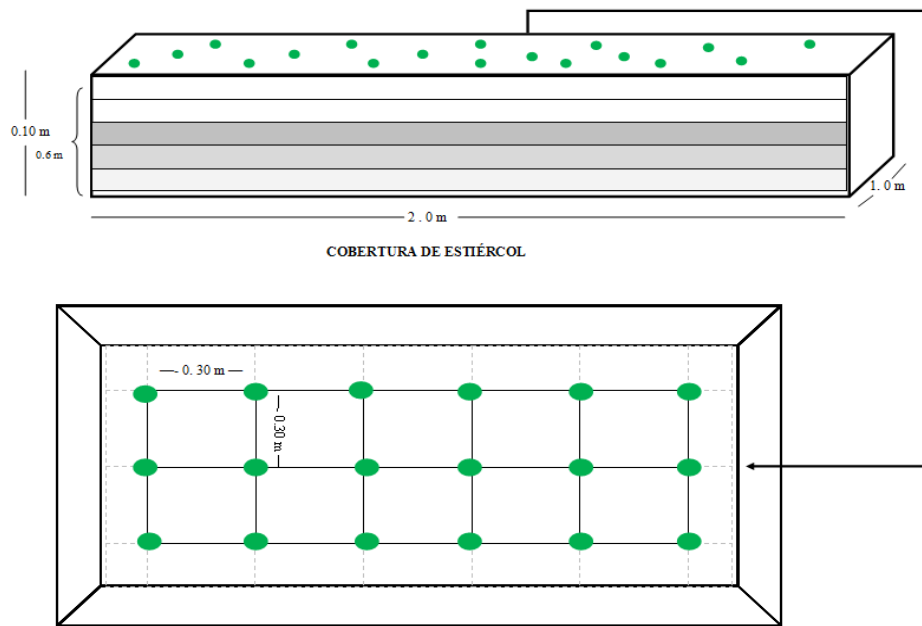
Plano de la parcela experimental de la col con cobertura de estiércol



Fuente: (Elaboración propia, 2019)

Figura 3

Distribución de las coberturas de estiércol y del cultivo de la col en un tratamiento.



Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.4.4. *Conducción del experimento*

a. Trazo e instalación

El día 26 de septiembre se trazó las parcelas y se instaló el experimento bajo el DBCA (diseño de bloques completos al azar) en el campo experimental con las capas de cobertura de estiércol de 0; 2; 4 y 6 cm en las 16 unidades experimentales distribuidas al azar.

b. Trasplante de plántulas

El día 19 de octubre realice el trasplante a las unidades experimentales. La distancia entre plantas y entre líneas fue 0.30 cm, con una vara o estaca de madera de 10 cm se hizo hoyos de 7 cm aproximadamente al sembrar las plántulas tapándola con presión con un poco de tierra agrícola para no dejar espacio aire entre la plántula y el suelo.

c. Efecto de borde

Para evitar el efecto de borde, se sembró repollo por todo el perímetro del campo experimental.

d. Riego

El sistema de riego fue por gravedad, en dos momentos: días antes del trasplante y después del trasplante, se aplicó con una frecuencia de tres veces por semana para mantener la capacidad de campo hasta su establecimiento, después solo fue riegos complementarios a las lluvias.

e. Resiembra

Esta labor se realizó después de evaluar el establecimiento, con la finalidad de mantener la uniformidad de plántulas en la parcela,

f. Presencia de plagas

Se tuvo la presencia de pulgones (*Brevicoryne brassicae* L.) en poblaciones bajas por lo que se realizó un control mecánico, eliminando los insectos de forma manual, todo el tiempo se mantuvo como plaga potencial, también se tuvo la presencia de caracoles por lo que se aplicó cal viva y ceniza espolvoreada sobre el suelo en cada unidad experimental.

g. Presencia de malezas

Se realizaron varios deshierbes a fin de evitar la competencia con las malezas las cuales se presentaron debido a que el estiércol no estuvo bien descompuesto y fue el medio por el cual llegaron a las parcelas. Las malezas presentes fueron: Cebadilla (*Bromus unioloides*), Kikuyo (*pennisetum clandestinum*), Diente de león (*Taraxacum officinale*), Trébol (*Trifolium repens*), Ichu (*Stipa ichu*) y Ortiga (*Urtica dioica*).

h. Cosecha

La recolección fue manual usando un cuchillo, cuando las cabezas de la col estuvieron endurecidas (madurez comercial) estas a su vez fueron evaluadas al instante para evitar pérdida de peso por deshidratación realizando la cosecha en dos oportunidades, el primer día de marzo y el 30 de marzo.

3.4.5. Ubicación del campo experimental

El experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad para el Desarrollo Andino, que está ubicado en el departamento de Huancavelica, provincia de Angaraes, distrito de Lircay; cuya ubicación es la siguiente:

- Altitud sobre el nivel del mar : 3278 msnm.
- Coordenadas y UTM : 12° 59' 17.2" S, 74° 43' 13"O
: 8564162 530335 18L
- Ubicación geográfica : Centro sur del Perú.
- Temperatura media/ año : 13 °C
- Precipitación media/año : 769 mm /año
- Zona de vida natural : Bosque semiseco.

3.4.6 Historia del campo experimental

El historial del campo experimental de los tres años anteriores son los siguientes:

Año 2015 : Hortalizas (perejil, cilandro, acelga, apio, lechuga, repollo, zanahoria, nabo, cebolla, poro, etc.)

Año 2016 : Papa y maíz

Año 2017 : Hortalizas (acelga, apio, lechuga, repollo, zanahoria, nabo, cebolla, poro, etc.)

3.4.7. Material Experimental

- Col (*Brassica oleracea L. var. Capitata*) de la variedad corazón de buey procedente de la ciudad de Huancayo.

- Estiércol de ovino procedente del Centro poblado de Huayllay Chico (anexo de Laria) del Distrito de Lircay.

3.4.8. *Materiales utilizados*

Materiales de campo

- | | | |
|---------------------------|-------------------|---------------------|
| - Maderas | - Rafia | - Esquineros |
| - Ceniza y cal | - Martillo | - Pintura y barniz |
| - Manguera | - Aspersor | - Costal |
| - Estacas de madera | - Mantadas | - Tuerca 1" y ½" |
| - Clavo de madera 1" y ½" | - Tubo de 1" y ½" | - Pegamento de tubo |
| - Teflón | - Unión de 1 a ½" | - Codo de 1" y ½" |
| - válvula de ½" | | |

Equipos

- | | | |
|---------------|------------------|-----------------|
| - Cámara | - Balanza | - Cinta métrica |
| - Computadora | - Regla metálica | - Tablero |

Herramientas

- | | | |
|-------------|----------|-----------|
| - Picos | - Azadón | - Barreta |
| - Rastrillo | - Hoz | - Machete |

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. *Descripción de la población*

Evalué toda la planta de cada unidad experimental, no se tomaron muestras, se trabajó con la población completa. La totalidad de la población fue 18 plantas por tratamiento que sumaron un total de 288 plántulas a evaluar en todo el CE (campo experimental).

3.5.2. *Selección Muestra*

No se tuvo muestras, porque se trabajó con la totalidad de la población de plantas de col de cada UE (unidad experimental).

3.6. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el recojo de datos, se elaboró un cuadro comparativo (tablas de evaluación) para registrar y procesar todos los datos de las variables de respuestas medidos y pesados. Los datos recogidos fueron evaluados en dos etapas, en el establecimiento de las plántulas y en la cosecha.

3.6.1. Establecimiento.

A los 18 días del trasplante se hizo la evaluación de establecimiento, contando las plantas que se encontraban verdes y con nuevas hojas.

3.6.2. Cosecha

En la cosecha o recolección se evaluó el peso y diámetro de todas las cabezas de col. En cuanto a peso se consideró el peso individual y el peso promedio total/tratamiento, y en diámetro fue diámetro promedio/tratamiento.

3.7. APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, TABULACIÓN Y

PROCESAMIENTO

3.7.1. Técnica

La técnica aplicada fue de evaluación, toma de pesos, medidas, tabulación de datos, base de datos, procesamiento de datos, y análisis de todos los resultados a través del Análisis de varianza y aplicación de la prueba estadística Duncan.

3.7.2. Instrumento

Como instrumento, se tuvo las tablas de evaluación diseñadas para recolectar los datos y evaluar el establecimiento, diámetro y peso de cabezas de col por tratamiento.

VARIABLES DE RESPUESTA

- 1) Establecimiento de plántulas de la col (N°)

La siembra fue el 19 de octubre, se evaluó la cantidad de plántulas establecidas a los 18 días después del trasplante, fecha en que ya las plántulas deberían haber desarrollado nuevas raíces y nuevas hojas. El dato fue recolectado en un cuadro o tabla de

evaluación diseñada en una hoja de cálculo (ver tabla de anexo N° 18) el día 07 de noviembre de 2018.

2) Peso promedio de col (Kg).

La evaluación del peso de cabeza de col, se realizó cuando estas alcanzaron la madurez comercial, tomando el peso individual de cada cabeza, para luego determinar el peso promedio por tratamiento y finalmente para determinar el rendimiento Kg/ha. Todo ello se registró en una tabla de evaluación de doble entrada diseñada en Microsoft Excel (en una hoja de cálculo) como se observa la tabla 8. (Ver tabla de anexo N° 19 al 21)

3) Diámetro de la cabeza de col (cm)

La evaluación sobre el diámetro de cabeza se realizó en el momento de cosecha y luego del pesado, se hizo de manera individual y posteriormente se determinó el diámetro/promedio por tratamiento en una tabla de evaluación en Excel. (Ver la tabla de anexo N° 22)

Los datos de las variables de respuesta fueron tabulados para su procesamiento, análisis e interpretación de los resultados como se observa en la tabla 9. (También ver la tabla N° 23)

Tabla 9

Tabla empleada para evaluar las variables de respuesta: establecimiento, peso de la cabeza y diámetro de cabeza de la col

TRATAMIENTOS					
Bloques	Claves				Descripción
I	T3	T0	T1	T2	T0= Testigo (Sin cobertura)
II	T1	T2	T3	T0	T1= Cobertura de 2 cm
III	T0	T1	T2	T3	T2= Cobertura de 4 cm
IV	T2	T3	T0	T1	T3= Cobertura de 6 cm

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

Para la elaboración de la base de datos y la tabulación de los datos se empleó la tabla 10; es decir para todas las variables de respuesta. (También ver tabla de anexos del N°18 al 23)

Tabla 10

Tabla empleada para la tabulación de los datos evaluados en el campo

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T0						
T1						
T2						
T3						
SUMA						
PROMEDIO						

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

3.7.3. *Procesamiento y análisis de datos*

Los datos del campo fueron tabulados y procedí a elaborar la base de los datos para realizar el procesamiento de datos bajo DBCA (diseño de bloque completo al azar), con 04 tratamientos en 04 repeticiones y para comparar las medias fue la prueba de Duncan al α correspondiente, los datos se muestran en las tablas del 11 al 16.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Establecimiento de las plántulas.

Tabla 11

Establecimiento de plántulas por conteo numérico por tratamiento, a los 18 días del trasplante.

BLOQUES	TRATAMIENTOS					SUMA	PROMEDIO
	T0	T1	T2	T3			
I	18	18	18	18	72	18	
II	18	17	18	18	71	17.75	
III	17	17	18	17	69	17.25	
IV	18	18	18	18	72	18	
SUMA	71	70	70	71	284	17.75	
PROMEDIO	17.75	17.5	18	17.75			

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

La tabla 11 sobre el establecimiento de plántulas por tratamiento nos muestra que, de las 18 plántulas existentes en cada tratamiento, la mayoría de las plántulas se establecieron en todos los tratamientos, no habiendo mucha diferencia de establecimiento entre los tratamientos, debido a que las coberturas no influyen en esta fase del cultivo.

Tabla 12

Análisis de varianza para la variable establecimiento de plántulas por tratamiento

F DE V	GL.	SC	CM	FC	FT	SIG.
Bloques	3	1.5	0.5	4.50	3.86	6.99 *
Tratamientos	3	0.5	0.1667	1.50	3.86	6.99 NS
Error Experimental	9	1	0.1111			
Total	15	3				

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

$$CV = 2 \%$$

La tabla 12 del análisis de varianza para establecimiento de plántulas por tratamiento, nos señala que existe diferencia estadística significativa entre los bloques lo que indica que los bloques estaban en condiciones diferentes y pudo haber influencia de una pendiente en los resultados en cuanto a establecimiento de las plántulas, en cambio para tratamiento no hay diferencia estadística significativa, lo que nos señala que no ha existido diferencias en cuanto al establecimiento de las plántulas por tratamiento, el coeficiente de variabilidad es de 2.00%, lo que nos señala que los datos que se obtuvo están dentro de los niveles permitidos para trabajos de campo, esto nos da la seguridad de que los datos que se obtuvo son confiables. No se ha realizado una comparación de las medias a razón de no existir diferencia entre los tratamientos.

4.1.2. Peso promedio de cabezas

Tabla 13

Análisis de varianza para la variable peso promedio de cabezas por tratamiento.

FV	GL.	SC	CM	FC	FT	SIG.
Bloques	3	0.9817	0.3272	15.17	3.86 6.99	**
Tratamientos	3	0.3968	0.1323	6.13	3.86 6.99	*
Error Experimental	9	0.1942	0.0216			
Total	15	1.5727				

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

$$CV = 8 \%$$

La tabla 13 sobre el análisis de varianza de peso promedio de cabezas por tratamiento nos muestra que existe diferencia estadística altamente significativa entre los bloques lo que nos indica que los bloques estaban en condiciones diferentes y que ha podido haber influencia de la pendiente en los resultados del peso promedio de cabezas por tratamiento, mientras que para la FV (fuente de variabilidad) de los tratamientos existe diferencia estadística significativa,

lo que nos muestra la diferencia en cuanto al peso promedio de cabezas por tratamiento, lo cual nos indica que las plantas de col han respondido de manera diferente a las coberturas de materia orgánica, el coeficiente de variabilidad es de 8 %, lo que nos indica que los datos obtenidos están dentro de los niveles permisibles para trabajos de campo como el presente, lo que nos da la confianza de los datos obtenidos en la evaluación, para hacer el comparativo de medias se realizara una prueba estadística Duncan.

Tabla 14

Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para la comparación de medias sobre el peso promedio de cabezas de la col.

Tratamientos	Peso promedio	Sig.	Rendimiento Kg/Ha
T4	2.1750	a	195,75
T3	1.9375	b	174,420
T2	1.8600	b c	167,400
T1	1.7450	c	157,050

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

La tabla 14 sobre la prueba estadística Duncan al 0.05 de probabilidad para comparación de medias sobre la variable de peso promedio de cabezas de col, nos muestra que las plantas han respondido mejor a la cobertura de seis cm ya que ocupa el primer puesto con un peso promedio de cabeza de col de 2.175 kg y muestra diferencia estadística con el resto de tratamientos, lo que nos indica que la cobertura de seis cm ofrece las mejores condiciones al cultivo de col para su desarrollo en cuanto a peso por cabeza, pudiendo deberse ello a la retención de humedad sumado al incremento de la temperatura del suelo ya que al darse mayor temperatura también se incrementan los microorganismos que ayudan en la desintegración de M.O, poniendo una mayor cantidad de elementos nutritivos disponibles para las plantas, sobre todo la disponibilidad de nitrógeno ya que al ser una hortaliza de hoja y disponer de mayor cantidad de nitrógeno disponible la planta crece y adquiere mayor peso. En segundo lugar

se encuentra la cobertura de 4 cm con un peso promedio de cabezas de 1.938 Kg mostrando una diferencia estadística con el testigo que no tuvo cobertura pero no muestra diferencia estadística con la cobertura de 2 cm de un peso promedio de 1.860 kg y este último no muestra diferencia estadística con el testigo que no tuvo cobertura con 1.745 de peso promedio por cabeza de col; estos resultados nos indican que la cobertura de 4 cm, marca una diferencia estadística con el testigo y que la aplicación de cobertura de 4 cm mejora el suelo con relación al testigo que no tuvo cobertura pero no marca diferencia con la cobertura de 2 cm el cual a su vez no muestra diferencia estadística con el testigo lo que significaría que la cobertura de materia orgánica a medida que se va incrementando, esta mejora la condición del suelo para el crecimiento de la planta, indicando así mismo que a medida que se incrementa la cobertura de materia orgánica, la disponibilidad de elementos nutritivos disponibles para las plantas incrementan.

Los abonos orgánicos (gallinaza, mantillo y aserrín podrido), tienen la capacidad de enriquecer al suelo mejorando sus características físicas, químicas y biológicas y además de constituirse como fuente de energía para los organismos que viven en él.

- De los resultados de la investigación, el mayor peso se ha obtenido con la cobertura de seis centímetros con un peso promedio por cabezas de 2.175 kg; en segundo lugar, está la cobertura de cuatro cm con 1.938 kg y en tercer lugar la cobertura de dos cm (1.860 Kg), no mostrando esta última diferencia estadística con el testigo que no tiene cobertura (1.745 kg). Estos resultados nos muestran una idea de la diferencia en peso, rendimiento y rentabilidad entre del uso de cobertura de estiércol y el uso de estiércol de ovino en una siembra monocultivo y asociado por (Crisostomo, 2018) quien obtuvo mayor resultado en cuanto al peso en su trabajo con la aplicación de estiércol, en el sistema de monocultivo con 717 g y menciona que la interacción de estos factores no afectó significativamente al peso de las cabezas en la col. Además, menciona que, al

comparar el rendimiento las especies en monocultivo, muestra que el repollo produjo 33 750.00 kg/ha sin la aplicación de estiércol de ovino, y 35 850.00 kg/ha con la aplicación de estiércol y en asociación con cebolla, el cultivo de repollo tuvo mayor rendimiento sin la aplicación de estiércol de ovino (22 490.0 kg/ha.) respecto a 22 437.0 kg/ha, con aplicación de estiércol.

- Por otro lado, en el trabajo de Avila (2019), tuvo el mejor resultado en cuanto al peso de la cabeza de la col con el tratamiento T0, con 1950.34 kg., seguido del tratamiento T1 con 1875.52 kg. ambos tratamientos tienen mayor porcentaje de estiércol, es decir el tratamiento T0 = 100% de estiércol y el T1= 90 % de estiércol + 10% de aserrín, lo que significa que el estiércol tiene mayor influencia debido al contenido de nitrógeno que favorece en el desarrollo de la planta y mejora la actividad física, química y biológica del suelo.

4.1.3. Diámetro promedio de cabezas de col

Tabla 15

Análisis de varianza, para diámetro promedio de cabezas de col por tratamiento

F D E V	G. L.	SC	CM	FC	FT	SIG.	
Bloque	3	46.24	15.4125	1.17	3.86	6.99	N.S.
Tratamientos	3	15.01	5.0017	0.38	3.86	6.99	NS
Error Experimental	9	118.59	13.1764				
Total	15	179.83					

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

$$CV = 20 \%$$

La tabla 15 sobre análisis de varianza de la variable diámetro promedio de cabezas por tratamiento nos muestra que no existe diferencia estadística significativa entre los bloques lo que nos indica que los bloques estaban en condiciones similares y que no ha habido influencia de la pendiente en los resultados en cuanto a diámetro promedio de cabezas de col por tratamiento, de igual manera para la fuente de variabilidad.

En los tratamientos no existe diferencia estadística, lo que nos muestra que no ha existido diferencias en cuanto al diámetro promedio de cabezas por tratamiento, lo cual nos indica que las plantas de col han respondido de manera similar a las coberturas en el desarrollo del diámetro de la cabeza, ello nos indica también que el nitrógeno permite un mayor crecimiento a lo largo de la cabeza y no es igual en cuanto a engrosamiento de las hojas. El coeficiente de variabilidad es de 20 %, lo que nos indica que los datos obtenidos están dentro de los niveles permisibles para trabajos de campo como el presente, lo que nos da la confianza de los datos obtenidos en la evaluación, puesto que, la F calculada para diámetro promedio de cabeza no presenta diferencia estadística entre los tratamientos y no es necesario realizar la prueba de Duncan.

- En cuanto a diámetro promedio de las cabezas de col, han respondido estadísticamente de igual manera a las coberturas de estiércol obteniéndose los siguientes resultados: cobertura de seis cm con 57.67 fue la que tuvo el mayor diámetro, seguida del tratamiento sin cobertura 56.13 cm, cobertura de 4 y de 2 cm con 55.73 cm de diámetro de cabeza, no existiendo diferencia estadística entre los tratamientos. Ello indica también que el nitrógeno permite un mayor crecimiento de las cabezas y no es igual en cuanto a engrosamiento de las hojas como se observa la tabla 16.
- En la tesis de Crisostomo (2018), en cuanto al diámetro de la col, el mayor efecto que tuvo fue de 24.92 cm en la siembra monocultivo con estiércol de ovino y en siembra asociado con estiércol de ovino fue de 23.43 cm obteniendo 24.93 cm de diámetro. Con ello se observa la diferencia de uso de cobertura de estiércol y el uso de estiércol como abonamiento, por los resultados obtenidos.

- Por otro lado, en el trabajo de Bordor (2015), quien tuvo los mejores resultados con el T4 (gallinaza + mantillo) con 47.05 cm. De ello puedo deducir que el estiércol si influye en el diámetro de la col por el contenido de nitrógeno.

De los resultados obtenidos en mi trabajo de investigación y de los de los trabajos que se mencionó líneas arriba, nuestros resultados nos dan la confianza para decir que, a mayor cantidad de aplicación de estiércol al suelo, se tendrá mejores resultados en rendimiento y en las características agronómicas en el cultivo de col y de otros. Puesto que el estiércol es rico en nitrógeno y en materia orgánica (Tortosa, 2014) que ayuda a mejorar la propiedad química, la propiedad física y la actividad biológica del suelo (Martinez, 1994).

4.1.4. Análisis del Estimado Económico del cultivo de col con y sin cobertura

Tabla 16

Resumen de rentabilidad y la relación B/C para coberturas del cultivo de la col.

Tratamientos o coberturas	Valor de producción * Rendimiento * Precio (S/.1.00)	Costo de producción/Ha	Rentabilidad	Relación B/C
T ₀ = Testigo	157050	6437.5	23.40	24.40
T ₁ = 02 cm	165400	6828.5	23.51	24.51
T ₂ = 04 cm	174420	7058.5	23.71	24.71
T ₃ = 6 cm	195750	7288.5	25.86	26.86

Fuente: (Elaboración propia, 2019)

La tabla 16 sobre el estimado económico de las coberturas de estiércol en cultivo de col, nos muestra que el índice beneficio/costo (B/C) para la cobertura de 6 cm es el que presenta la mayor retribución económica por unidad monetaria invertida (26.86) seguido de las coberturas de 4 y 2 cm con 24.71 y 24.51 respectivamente mientras el tratamiento sin cobertura alcanzo un índice de 24.40 siendo este el que ofrece el menor beneficio económico. Ver las tablas de anexo del 27 – 30.

- De acuerdo a la investigación los mayores rendimientos se obtuvieron en la cobertura de 6 cm (195,750 kl/Ha) y es la que presenta la mayor retribución económica por unidad monetaria invertida (26.86) seguida de las coberturas de 4 cm (174,420 kl/Ha) y 2 cm (165,400 kl/Ha) con B/C de 24.71 y 24.51 respectivamente, mientras el tratamiento sin cobertura alcanzo un índice de 24.40 siendo este el que ofrece el menor rendimiento (157050 kl/Ha) y beneficio económico. Estos resultados nos indican; que a pesar que el uso de cobertura significa un incremento del costo de producción, este sistema genera ingreso económico al productor, se está considerando que la cobertura debe durar por lo menos 10 años, ya que los órganos de las plantas que se cultiven se picaran y se ira poniendo sobre la cobertura a fin de mantener la cubertura de manera permanente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN

De los resultados, análisis, datos procesados y discusión de los mismos me permite arribar a las siguientes conclusiones:

- Las coberturas de estiércol no influyen en el establecimiento de las plántulas de col, ya que no muestran diferencia con el testigo que no tiene cobertura.
- La cobertura de seis centímetros de altura es la que permite obtener mayor peso promedio de cabezas de col (2.175 kg), en segundo lugar, está la cobertura de cuatro cm (1.938 kg) y en tercer lugar la cobertura de dos cm (1.860 Kg), no mostrando esta última diferencia estadística con el testigo (sin cobertura) con 1.745 kg.
- Las plantas de col han respondido estadísticamente de igual manera a las coberturas de estiércol en cuanto al diámetro promedio de la col obteniéndose los siguientes resultados: cobertura de seis cm con 57.67, seguida del tratamiento sin cobertura 56.13 cm, cobertura de 4 y de 2 cm con 55.73 cm de diámetro de cabeza, no existiendo diferencia estadística entre los tratamientos
- La cobertura de 6 cm es la que presenta la mayor asignación económica por unidad monetaria invertida (26.86) seguida de las coberturas de 4 y 2 cm con B/C de 24.71 y 24.51 respectivamente mientras el tratamiento sin cobertura alcanzo un índice de 24.40 siendo este el que ofrece el menor beneficio económico.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIÓN

- 1) Emplear la cobertura de estiércol de seis cm de altura para lograr mejor establecimiento y cabezas de col con mayor peso promedio.
- 2) Probar coberturas de estiércol mayores a 6 cm ya que los seis cm es hasta ahora la que ha permitido obtener el mayor rendimiento y el mayor B/C.
- 3) Investigar cómo se comportaría este cultivo de col en cobertura de materia orgánica (M.O) en el tiempo de estiaje, donde se tiene temperaturas más bajas y periodos largos de sequía.
- 4) Probar otras variedades de col como la variedad quintal y evaluar el comportamiento de otras especies al uso de las coberturas.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

AgroKrebs. (2020). *Agro Krebs*.

<https://web.facebook.com/agrokrebs/posts/pfbid02MEZ17vrRrTycxaagT7DngLNUSbYSMrvgKT3FxoZd4cE4kX818WzRG7A7doYYHyJpl>

Agronet. (2022). *053.7.pdf*.

<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6633/7/053.7.pdf>

Avila, M. (2019). *Abono orgánico y su efecto en la producción de cultivo de col repollo (Brassica oleraceae L.) Var. Tropical light, Iquitos Perú 2016*.

Borbor Navarro, L. P. (2015). *Abonos orgánicos con mulch sobre las características agronómicas y el rendimiento en Brassica sinensis L. col china- var. Wong Bock. Zungarococha. Loreto. 2015*.

Branca, G., Cardona, C. A., Felix, E., Gianvenuti, A., Kojakovic, A., Maltsoğlu, I., Rosso, A., Seghetti, A., Steierer, F., Thorfern, H., & Valencia, M. (2014). *BIOENERGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA ÉVALUACIÓN RÁPIDA (BEFS RA)- MANUAL DE USUARIO «PRODUCCIÓN DE CULTIVOS»*.

<https://www.fao.org/3/bp851s/bp851s.pdf>

Crisostomo, V. (2018). *EFFECTO DEL ESTIÉRCOL DE OVINO EN LA PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO ASOCIADO Y MONOCULTIVO DE LA COL (Brassica oleracea var. Capitata) Y CEBOLLA (Allium cepa L.) EN EL VALLE DEL MANTARO. Repositorio Institucional - UNH*.

<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2534>

CulturaOrgánica. (2013). *Producción de repollo con buenas prácticas agrícolas (1a. Parte)*.

<https://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=310>

Ecured. (2022). *Rendimiento agrícola—EcuRed*.

https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola

- FAO. (2022). *Organic Agriculture: ¿Qué es la agricultura orgánica?*
<https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/>
- Fornaris, G. (2014). *CARACTERISTICAS DE LA PLANTA*. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/2.-REPOLLO-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-v.-2014.pdf>
- Fuentes, F. E., & Perez, J. (2003). «CENTA» *Centro Nacional de Tecnologia Agropecuaria y Forestal*. (Division de Comunicaciones CENTA). <http://www.centa.gob.sv>
- Gonzales Riveros, R. R. (2013). *Influencia de musgo descompuesto sphagnum y tres abonos orgánicos en el cultivo de lechuga (lactuca sativa l.) en condiciones de Acobamba*.
- Gross, A. (1986). *Guía práctica de la fertilización* (Septima Edición). Ediciones Mundi Prensa.
- Jaramillo N., J. E., & Díaz D., C. (2006). *El cultivo de las crucíferas :brócoli, coliflor, repollo, col china*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13457>
- Maocho, F. (2012). *Huerto familiar – Cultivo del Repollo* «.
<https://felixmaocho.wordpress.com/2012/10/24/huerto-familiar-cultivo-del-repollo/>
- Marcañaupa Quiroz, E. (2014). *Efecto de tres tipos de abonos orgánicos (humus de lombriz, estiercol de ovino y estiercol de vacuno) en la producción de plantones de durazno en Ocopa—Lircay—Huancavelica*.
- Martinez, L. I. (1994). *EL ESTIERCOL Y LAS PRACTICAS AGRARIAS RESPETUOSAS CON*.
 24.
- MINAGRI. (2018). *Lineamiento Metodologicos «Estadística Agrícola»*.
http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/ii_estad%C3%ADstica_agricola.pdf
- Ocampo, M. (2005). *Los sustratos en cultivos horticolas y ornamentales*. Publicacion especial de la Benemerita Universidad Autonoma de Puebla.

- Parra Derteano, R. O. (2015). *Abonos orgánicos y su efecto sobre las características agronómicas y rendimiento de Brassica oleraceae L. "Col Repollo var. Good season"*. San Juan Bautista—Loreto. 2015.
- Rikolto. (2019). *Guía de repollo*. Producción de repollo con buenas prácticas agrícolas. https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/guia_repollo_2.pdf
- Rojas Torres, R. (2015). *Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento y composición química de la quinua (Chenopodium quinoa w.) variedad hualhuas, en el Distrito de Huando—Región Huancavelica*.
- Sanjuán, F. J. M. (2021). *Nivel de confianza—Definición, qué es y concepto*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/nivel-de-confianza.html>
- Tortosa, G. (2014, agosto 22). Uso del estiércol como fertilizante. *Compostando Ciencia*. <http://www.compostandociencia.com/2014/08/uso-estiercol-como-fertilizante/>
- UNALM. (2000a). *el huerto—UNALM*. Programa de hortalizas. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- UNALM. (2000b). *el huerto—UNALM*. Programa de hortalizas. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- Valadez. (1996). *Producción de Hortalizas*. Editorial Uteha.
- Valencia, A. (1995). *Cultivo de hortalizas de hojas: Col y lechuga.pdf*. Cultivo de hortalizas de hojas: col y lechuga. INIA. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/985/1/Valencia-Cultivo_hortalizas_hojas_col_y_lechuga.pdf
- Webgid. (2022). *4 Nivel de significación*. https://www.uv.es/webgid/Inferencial/4_nivel_de_significacin.html

Yepes, V. (2013). *Definiciones básicas del diseño de experimentos – El blog de Víctor Yepes.*

<https://victoryepes.blogs.upv.es/2013/04/24/definiciones-basicas-del-diseno-de-experimentos/>

Zugarramurdi, A., & Parin, M. A. (2018). *FAO Documento Tecnico de pesca.*

<http://www.fao.org>

ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES EN ESTUDIO	POBLACIÓN / MUESTRA Y MUESTREO	DISEÑO / ESTADÍSTICA	TÉCNICA E INSTRUMENTO/ ORGANIZACIÓN
<p>Problema general ¿El cultivo de la col, responderá en establecimiento y producción a cuatro capas de cobertura de estiércol?</p> <p>Problema específico ¿Cuál será la respuesta en establecimiento de las plántulas de col a cuatro coberturas de estiércol?</p> <p>¿Cómo responderán las plantas de col en producción al empleo de cuatro coberturas de estiércol?</p> <p>¿El empleo de coberturas de estiércol generara ingresos económicos a las</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Valorar la respuesta en establecimiento de plántulas y rendimiento de cabezas, del cultivo de la col a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol y el beneficio costo del uso de cobertura bajo condiciones de Lircay-Angaraes, 2019</p> <p>Objetivo específico</p> <p>Evaluar la respuesta en establecimiento de plántulas de col a la aplicación</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Ha: El cultivo de col responderá en establecimiento, rendimiento y beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de cobertura de estiércol en Lircay.</p> <p>Hipótesis específico</p> <p>Ha: Las plantas de col responderán en establecimiento a la aplicación de las cuatro capas de</p>	<p>VARIABLES EN ESTUDIO</p> <p>Variables de estudio</p> <p>Establecimiento de plántulas</p> <p>-Peso de las cabezas de la col.</p> <p>-Diámetro de la cabeza de la col.</p> <p>Indicadores</p> <p>-Presencia de plagas y de enfermedades</p> <p>-Presencia de malezas</p>	<p>Población</p> <p>Metodología</p> <p>Se evaluó toda la población de plantas de col, no se tomaron muestras.</p> <p>La población fue de 18 plántulas por unidad experimental que hacían un total de 288 plantas a evaluar en todo el campo experimental.</p> <p>Tratamientos:</p> <p>T0= Testigo sin cobertura de estiércol T1= 2cm de cobertura T2= 4 cm de cobertura T3= 6 cm de cobertura de estiércol</p> <p>Muestra</p> <p>No se tuvo muestras, porque se trabajó con toda</p>	<p>Diseño</p> <p>Método:</p> <p>Es analítica.</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Es aplicada.</p> <p>Diseño:</p> <p>El diseño fue el DBCA (Diseño de Bloques Completo al Azar), con 04 tratamientos en 04 Bloques y 16 unidades experimentales. La comparación de medias bajo la prueba Duncan al α correspondiente</p> <p>Estadística</p> <p>-Análisis de varianza ANVA El modelo aditivo lineal es:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> $ij = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$ </div>	<p>Técnicas e Instrumento</p> <p>Técnica:</p> <p>La técnica fue la observación directa. Los datos del campo fueron tabulados, luego se procedió a elaborar la base de datos para realizar el procesamiento de los datos bajo el DBCA, con 04 tratamientos en 04 repeticiones.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Se elaboró una tabla de evaluación en Excel (cuadro comparativo) para recolectar todos los datos evaluados y tabulados para el procesamiento, análisis e interpretación comparando los datos de respuesta.</p> <p>Organización</p>

<p>familias rurales con el cultivo de col?</p>	<p>de cuatro coberturas de estiércol.</p> <p>-Evaluarla respuesta en rendimiento de col a la aplicación de cuatro coberturas de estiércol.</p> <p>-Estimar el beneficio costo del uso de la cobertura de estiércol en el cultivo de la col.</p>	<p>cobertura con estiércol.</p> <p>Ha: Las plantas de col responderán en rendimiento a la aplicación de las cuatro capas de cobertura con estiércol.</p> <p>Ha: El rendimiento de col responde con beneficio económico a la aplicación de cuatro capas de coberturas con estiércol</p>	<p>la población de plantas de col.</p> <p>Muestreo</p> <p>Se evaluó el total de la población de col en cada unidad experimental, no se aplicó ningún tipo de muestreo en la evaluación de las variables de respuesta.</p>	<p>Donde:</p> <p>μ = media general</p> <p>τ_i = efecto del tratamiento i</p> <p>β_j = efecto del bloque j</p> <p>ϵ_{ij} = error experimental de la investigación ij</p> <p>si la Pa y Fc es significativa se aplicará la prueba de Duncan para la comparación de medias.</p>	<p>La organización de la tesis, estuvo sujeta al cronograma de actividades y a los presupuestos establecidos.</p>
--	---	--	--	---	---

3.4.5.

ANEXO B: TABULACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS

1) DATOS RECOGIDOS EN LOS INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN

Las técnicas a utilizar para el recojo de información de los datos de las variables de estudio son los siguientes como se muestran en las siguientes tablas.

Plántulas establecidas por tratamiento

TABLA 18

Datos del Número de plántulas establecidas por tratamiento en cada unidad experimental.

BLOQUES	TRATAMIENTOS					SUMA	PROMEDIO
	T0	T1	T2	T3	T4		
I	18	18	18	18	18	72	18
II	18	17	18	18	18	71	17.75
III	17	17	18	17	18	69	17.25
IV	18	18	18	18	18	72	18
SUMA	71	70	72	71	72	248	
PROMEDIO	17.75	17.5	18	17.75	18		

Fuente: Elaboración propia.

Peso de la cabeza de la col por recolección (Kg).

TABLA 19

Datos recolectados del Peso de las cabezas de la col por recolección de las unidades experimentales

(Kg)

TRATAMIENTOS	BLOQUE			
	I	II	III	IV
T3	2425	2048	2028	2187
T2	2231	1698	1743	2077
T1	1860	1867	1288	2421
T0	1380	1834	1717	2048

Fuente: Elaboración propia.

Peso total de las cabezas de la col (Kg)

TABLA 20

Datos recolectados del Peso y promedio total de las cabezas de la col en Kg por unidad experimental.

TRATAMIENTOS	BLOQUE					
	R1	R2	R3	R4	S.TOTAL	PROMD
T3	2425	2048	2028	2187	8688	2172
T2	2231	1698	1743	2077	7749	1937.3
T1	1860	1867	1288	2421	7436	1859
T0	1380	1834	1717	2048	6979	1744.8
SUMA	7896	7447	6776	8733	30852	
PROMEDIO	1974	2861.8	1694	2183.3		

Fuente: Elaboración propia.

Tamaño de la cabeza de la col (cm)

TABLA 21

Datos recolectados del tamaño y promedio de la cabeza de la col (cm) por cada unidad experimental.

TRATAMIENTO	BLOQUE					
	I	II	III	IV	SUMA	PROM.
T3	59.4	56.8	57.5	56.9	231	57.8
T2	60.2	51.9	54.4	56.4	223	55.8
T1	55.5	56	47.8	60.7	220	55
T0	50.9	57.3	57.4	58.9	225	56.3
SUMA	226.	222.	217.1	232.9	898	
PROMEDIO	56.5	55.5	54.27	58.2		

Fuente: Elaboración propia.

Diámetro de la col (cm)

TABLA 22

Datos recolectados del Diámetro de la col en cm

TRATAMENTOS	BLOQUES					
	I	II	III	IV	SUMA	PROMEDIO
T3	59.4	56.8	57.5	56.9	231	57.7
T2	60.2	51.9	54.4	56.4	223	55.7
T1	55.5	56	47.8	60.7	220	55

T0	50.9	57.3	57.4	58.9	225	56.1
SUMA						
PROMEDIO						

Fuente: Elaboración propia.

Las capas de coberturas de estiércol

TABLA 23

Tabla de evaluación de las capas de cobertura de estiércol.

Bloque	TRATAMIENTOS				Descripción	Establecimiento	Peso	diámetro
	Claves							
I	T3	T0	T1	T2	Capa de cobertura de 0 cm	18	1,745	55
II	T1	T2	T3	T0	Capa de cobertura de 2 cm	17.75	1,860	55.725
III	T0	T1	T2	T3	Capa de cobertura de 4 cm	17.75	1,938	56.17
IV	T2	T3	T0	T1	Capa de cobertura de 6 cm	18	2,175	57.67

Fuente: Elaboración propia.

2) BASE DE DATOS

TABLA 24

Base de datos para análisis de varianza del establecimiento bajo el DBCA con 04 tratamientos(T) en 04 repeticiones(R)

Trat	Rep	Dato	TRAT
1	I	18	71
	II	18	
	III	17	
	IV	18	
2	I	18	70
	II	17	
	III	17	
	IV	18	
3	I	18	72
	II	18	
	III	18	
	IV	18	
4	I	18	
	II	18	
	III	17	

IV	18	71
	284	
Promedio	17.75	

TABLA 25.

Base de datos para análisis de varianza para el peso promedio de la cabeza de la col bajo el diseño bloque completo al azar

Trat	Rep	Dato	TRAT
1	I	1.38	
	II	1.83	
	III	1.72	
	IV	2.05	6.98
2	I	1.86	
	II	1.87	
	III	1.29	
	IV	2.42	7.44
3	I	2.23	
	II	1.7	
	III	1.74	
	IV	2.08	7.75
4	I	2.43	
	II	2.05	
	III	2.03	
	IV	2.19	8.7
		30.87	
	Promedio	1.929	

TABLA 26

Base de datos para análisis de varianza para el diámetro promedio de cabeza de col bajo el DBCA (Diseño Bloque Completo al Azar)

Trat	Rep	Dato	TRAT
1	I	50.9	
	II	57.3	
	III	57.4	
	IV	58.9	224.5
2	I	55.5	
	II	56	
	III	47.8	
	IV	60.7	220

3	I	60.2	
	II	51.9	
	III	54.4	
	IV	56.4	222.9
4	I	59.4	
	II	56.8	
	III	57.5	
	IV	56.9	230.6
		898	
	Promedio	56.125	

3) ESTIMADO ECONOMICO DE LAS C/S COBERTURAS

ESTIMADO ECONOMICO PARA COBERTURA DE 6 CM,

A. INFORMACION GENERAL:

Cultivo	: Col o repollo	
Variedades	: Corazon de buey	
Periodo veg	: 120 días	
Area	: 1 Ha	
Mes de siembra	: Octubre	
Cosecha	: Abril	
Tecnología	: Media	
Rendimiento	195750	kg/Ha
Precio de chacra	1.00	2019

TABLA 24

Estimado económico de coberturas de 6 cm.

Labor	Mes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS VARIABLES o directos					5990.00
1. Preparación del terreno					140.00
Cobertura (estiércol)	Setiembre	Jornal	4	35	140.00
2. Siembra					700.00
Trasplante	Octubre	Jornal	10	35	350.00
Hoyado	Octubre	Jornal	10	35	350.00
3. Labores culturales					280.00

Deshierbo	Noviembre	Jornal	8	35	280.00
4. Cosecha					1085.00
Recolección	Marzo	Jornal	10	35	350.00
Recolección	Abril	Jornal	10	35	350.00
Clasifica. y selec.	Abril	Jornal	5	35	175.00
Ensacado y trasla	Abril	Jornal	6	35	210.00
5. Insumos					3600.00
Marquera	Octubre	Atado	3000	1	3000.00
Estiércol	Noviembre	T.M.	12	50	600.00
6. Otros					185.00
Sacos	Abril	Unidad	160	1	160.00
Manta	Abril	Unidad	1	25	25.00
B. COSTOS FIJOS o indirectos					1298.50
Gastos generales	5%				299.50
Gastos administrat	10%				599.00
Depreciación(terreno)	Setiembre	Ha	1	400	400.00
Gastos financieros					0.00
RESULTADOS ECONOMICOS					
Valor de producción: rendimiento (10875) x precio (S/. 1.00)					195750
Rendimiento	195750				
Precio actual	1				
Costos variables					5990.00
Costos fijos					1298.50
Costo total					7288.50
Costo unitario					0.04
Utilidad					188461.50
Rentabilidad					25.86
ANALISIS ECONOMICO					
Costo variable					5990.00
Costo fijo					1298.50
Costo total					7288.50
Ingreso total					195750
Ingreso neto					188461.50
Rentabilidad					25.86
Relación B/C					26.86
Costo unitario					0.04

4.2 ESTIMADO ECONOMICO PARA COBERTURA DE 4 CM.

A. INFORMACION GENERAL:

Cultivo : Col o repollo

Variedades	: Corazón de buey	
Periodo veg	: 120 días	
Área	: 1 Ha	
Mes de siembra	: Octubre	
Cosecha	: Abril	
Tecnología	: Media	
Rendimiento	: 174420	kg/Ha
Precio de chacra	1.00	2019

TABLA 25

Estimado económico de coberturas de 4 cm.

Labor	Mes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS VARIABLES o directos					5790.00
1. Preparación del terreno					140.00
Cobertura (estiercol)	Setiembre	Jornal	4	35	140.00
2. Siembra					700.00
Trasplante	Octubre	Jornal	10	35	350.00
Hoyado	Octubre	Jornal	10	35	350.00
3. Labores culturales					280.00
Deshierbo	Noviembre	Jornal	8	35	280.00
4. Cosecha					1085.00
Recolección	Marzo	Jornal	10	35	350.00
Recolección	Abril	Jornal	10	35	350.00
Clasifica. y selec.	Abril	Jornal	5	35	175.00
Ensacado y trasla	Abril	Jornal	6	35	210.00
5. Insumos					3400.00
Marquera	Octubre	Atado	3000	1	3000.00
Estiercol	Noviembre	T.M.	8	50	400.00
6. Otros					185.00
Sacos	Abril	Unidad	160	1	160.00
Manta	Abril	Unidad	1	25	25.00
B. COSTOS FIJOS o indirectos					1268.50
Gastos generales	5%				289.50
Gastos administrat	10%				579.00
Depreciación(terreno)	Setiembre	Ha	1	400	400.00
Gastos financieros					0.00

ECONOMICOS		
RESULTADOS		
Valor de producción: rendimiento (9690) x precio (S/. 1.00)		174420
Rendimiento	174420	
Precio actual	1	
Costos variables		5790.00
Costos fijos		1268.50
Costo total		7058.50
Costo unitario		0.04
Utilidad		167361.50
Rentabilidad		23.71
ANALISIS ECONOMICO		
Costo variable		5790.00
Costo fijo		1268.50
Costo total		7058.50
Ingreso total		174420
Ingreso neto		167361.50
Rentabilidad		23.71
Relación B/C		24.71
Costo unitario		0.04

4.3 ESTIMADO ECONOMICO PARA COBERTURA DE 2 CM,

A. INFORMACION GENERAL:

Cultivo	: Col o repollo	
Variedades	: Corazón de buey	
Periodo veg	: 120 días	
Área	: 1 Ha	
Mes de siembra	: Octubre	
Cosecha	: Abril	
Tecnología	: Media	
Rendimiento	167400	kg/Ha
Precio de chacra	1.00	2019

TABLA 26

Estimado económico de coberturas de 2 cm.

4.3 Labor	Mes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS VARIABLES o directos					5590.00
1. Preparación del terreno					140.00
Cobertura (estiércol)	Setiembre	Jornal	4	35	140.00
2. Siembra					700.00
Trasplante	Octubre	Jornal	10	35	350.00
Hoyado	Octubre	Jornal	10	35	350.00
3. Labores culturales					280.00
Deshierbo	Noviembre	Jornal	8	35	280.00
4. Cosecha					1085.00
Recolección	Marzo	Jornal	10	35	350.00
Recolección	Abril	Jornal	10	35	350.00
Clasifica. y selec.	Abril	Jornal	5	35	175.00
Ensacado y trasla	Abril	Jornal	6	35	210.00
5. Insumos					3200.00
Marquera	Octubre	Atado	3000	1	3000.00
Estiércol	Noviembre	T.M.	4	50	200.00
6. Otros					185.00
Sacos	Abril	Unidad	160	1	160.00
Manta	Abril	Unidad	1	25	25.00
B. COSTOS FIJOS o indirectos					1238.50
Gastos generales	5%				279.50
Gastos administrat	10%				559.00
Depreciación(terreno)	Setiembre	Ha	1	400	400.00
Gastos financieros					0.00
RESULTADOS ECONOMICOS					
Valor de producción: rendimiento (9000) x precio (S/. 1.00)					167400
Rendimiento			167400		
Precio actual			1		
Costos variables					5590.00
Costos fijos					1238.50
Costo total					6828.50
Costo unitario					0.04
Utilidad					160571.50
Rentabilidad					23.51
ANALISIS ECONOMICO					
Costo variable					5590.00
Costo fijo					1238.50
Costo total					6828.50
Ingreso total					167400
Ingreso neto					160571.50
Rentabilidad					23.51

Relación B/C	24.51
Costo unitario	0.04

ESTIMADO ECONOMICO PARA SIN COBERTURA

A. INFORMACION GENERAL:

Cultivo	: Col o repollo	
Variedades	: Corazón de buey	
Periodo veg.	: 120 días	
Área	: 1 Ha	
Mes de siembra	: Octubre	
Cosecha	: Abril	
Tecnología	: Media	
Rendimiento	157050	kg/Ha
Precio de chacra	1.00	2019

TABLA 27

Estimado económico de coberturas de 0 cm.

Labor	Mes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS VARIABLES o directos					5250.00
1. Preparación del terreno					0.00
Cobertura (estiércol)	Setiembre	Jornal	0	35	0.00
2. Siembra					700.00
Transplante	Octubre	Jornal	10	35	350.00
Hoyado	Octubre	Jornal	10	35	350.00
3. Labores culturales					280.00
Deshierbo	Noviembre	Jornal	8	35	280.00
4. Cosecha					1085.00
Recolección	Marzo	Jornal	10	35	350.00
Recolección	Abril	Jornal	10	35	350.00
Clasifica. y selec.	Abril	Jornal	5	35	175.00
Ensacado y trasla	Abril	Jornal	6	35	210.00
5. Insumos					3000.00
Marquera	Octubre	Atado	3000	1	3000.00
Estiércol	Noviembre	T.M.	0	50	0.00
6. Otros					185.00

Sacos	Abril	Unidad	160	1	160.00
Manta	Abril	Unidad	1	25	25.00
B. COSTOS FIJOS o indirectos					1187.50
Gastos generales		5%			262.50
Gastos administrativa.		10%			525.00
Depreciación(terreno)	Setiembre	Ha	1	400	400.00
Gastos financieros					0.00
RESULTADOS	ECONOMICOS				
Valor de producción: rendimiento (8725) x precio (S/. 1.00)					157050
Rendimiento	157050				
Precio actual	1				
Costos variables					5250.00
Costos fijos					1187.50
Costo total					6437.50
Costo unitario					0.04
Utilidad					150612.50
Rentabilidad					23.40
ANALISIS	ECONOMICO				
Costo variable					5250.00
Costo fijo					1187.50
Costo total					6437.50
Ingreso total					157050
Ingreso neto					150612.50
Rentabilidad					23.40
Relación B/C					24.40
Costo unitario					0.04

ANEXO C: EVIDENCIA FOTOGRÁFICAS

Foto 1. Deshierbe de la col “corazón de buey”



Foto 2. Etapa de formación de cabeza de la col “corazón de buey”



Foto 3. La etapa de formación de cabeza y endurecimiento de la col “corazón de buey”



Foto 4. Col “corazón de buey” cosechada



Foto 5. Diámetro de la col “corazón de buey”



Foto 6. Longitud de la cabeza de col variedad "corazón de buey"