



Esta obra está bajo una
[Licencia Creative Commons
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)
Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga

Para optar Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autora:

Helen Rosa Del Valle Sevillano

<https://orcid.org/0000-0002-0701-2237>

Asesora:

Dra. Patricia Elena García Gonzáles

<https://orcid.org/0000-0003-3490-1977>

Tarapoto, Perú

2024



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga

Para optar Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Helen Rosa Del Valle Sevillano

Sustentado y aprobado el 19 de diciembre de 2024, ante el honorable jurado

Presidente de Jurado
Dr. Winston Franz Ríos Ruiz

Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Luis Alberto
Ordoñez Sánchez

Vocal
Blgo. M.Sc. César Daniel
Quesquén López

Asesor
Dra. Patricia Elena García
Gonzáles

Tarapoto, Perú

2024



**Acta de sustentación de trabajos de investigación conducentes a grados
y títulos Nº 024-2024-EPA-FCA-UNSM**

**Jurado reconocido con Resolución de Consejo de Facultad Nº 168-2023-UNSM/FCA/CF
Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía.**

A las 11 horas, del 19 de diciembre de 2024, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, inicio el acto público de sustentación del trabajo de investigación **“Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga”** para optar el título profesional de **Ingeniero Agrónomo**, presentado por la **Bach. Helen Rosa del Valle Sevillano**, con la asesoría del **Dra. Patricia Elena García Gonzáles**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por **Dr. Winston Franz Ríos Ruiz** (presidente del jurado), **Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez** (secretario), **Blgo. M.Sc. César Daniel Quesquen López** (vocal); el presidente de jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la Resolución Decanal **Nº 094-2023-UNSM/FCA**

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado evaluador realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor. Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto, sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según la Tabla Nº 2 del Anexo 4.2 del RG – CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue 16; tal como se deja constar en la siguiente descripción:

Criterio	Graduación	Puntaje medio	Jurado 1	Jurado 2	Jurado 3
Aspectos preliminares sobre el informe (50%):					
Originalidad de la investigación.	Excelente	1	1	1	1
	Bueno				
Claridad en la identificación del problema, hipótesis de trabajo y objetivos propuestos.	Excelente	0.7			2
	Bueno	0.7	1	1	
Criterio en la selección y tratamiento de la información bibliográfica.	Excelente	0.3		1	
	Bueno	0.3	0.5		0.5



Acta de sustentación de trabajos de investigación conducentes a grados
y títulos Nº 024-2024-EPA-FCA-UNSM

Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez
secretario del jurado

Dr. Winston Franz Ríos Ruiz
presidente del jurado

Bigo. M.Sc. César Daniel Quesquen López
Vocal del jurado

Bach. Helen Rosa del Valle Sevillano
Autor

Dra. Patricia Elena García Gonzales
Asesor

Observaciones:

Levantar observaciones dadas a conven por
los miembros del jurado - Mejorar la redacción -
Conclusiones cotizar en la hipótesis.
Recomendaciones dirigidas - Aprender bibliografía
sobre metabolismo microbianos.

Declaratoria de autenticidad

Helen Rosa Del Valle Sevillano, con DNI N° 47298845, egresada de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Martín, autores de la tesis titulada: **“Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga”**

Declaro bajo juramento que:

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

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

Tarapoto, 19 de diciembre del 2024



Helen Rosa Del Valle Sevillano
DNI N° 47298845

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto: Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales Línea de investigación: Silvicultura y Manejo Forestal Sostenible Sublínea de investigación: Agroforestería Grupo de investigación: Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor: Helen Rosa Del Valle Sevillano</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-0701-2237</p>
<p>Asesor: Dra. Patricia Elena García Gonzáles</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de: Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0003-3490-1977</p>

Dedicatoria

“Mi mamá por sus buenos valores, sentimientos para poder desarrollarme”.

Segundo Vásquez por ser mi soporte y apoyo incondicional en todo momento para lograr los objetivos en esta vida, mi esposo.

A mi hijo Evhans Ketznel quien me motiva con esmero a ser cada día mejor persona y profesional, para que un día no muy lejano se sienta orgulloso de la Mamá que tiene.

Agradecimientos

“Agradecer principalmente a Dios por la vida y salud, ser mi guía”.

Por su motivación constante para poder lograr mi objetivo y no desmayar, y de esa manera llegar a la meta, mi familia.

A mi asesora de tesis Dra. Patricia Elena García Gonzáles, por aceptar ser parte de esta gran aventura de titulación.

Un agradecimiento especial, a los catedráticos que formaron parte de esta innovadora investigación, sus buenas razones tuvieron intercediendo para llegar a la culminación de la misma, Dr. Winston Franz Ríos Ruiz, Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez y Blgo. M.Sc. César Daniel Quesquén López, siempre agradecida con ustedes.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Fundamentos teóricos	19
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	26
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	26
3.1.1. Contexto de la investigación.....	26
3.1.2. Periodo de investigación	26
3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	26
3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales.....	26
3.2. Sistema de variables	26
3.3. Procedimientos de la investigación.....	28
3.3.1. Objetivo específico 1	30
3.3.2. Objetivo específico 2.....	31

	10
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados de los objetivos 1	33
4.2. Resultados del objetivo específico 2	34
4.3. Resultados del objetivo específico 3	47
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1 Contenido y parámetros fisicoquímicos del estiércol de cerdo	24
Tabla 2 Descripción de variables por objetivo específico.....	27
Tabla 3 Condiciones climáticas	27
Tabla 4 Análisis físico-químico de suelo	28
Tabla 5 Esquema de análisis de varianza.....	29
Tabla 6 Descripción de los tratamientos	29
Tabla 7 Análisis físico-químico de la cerdaza	31
Tabla 8 Análisis de suelo con cerdaza y Microorganismos	33
Tabla 9 Análisis de la varianza para el Número de hojas por planta	34
Tabla 10 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas por planta por tratamiento	36
Tabla 11 Análisis de la Varianza para el diámetro del cuello del tallo (cm)	37
Tabla 12 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) por tratamiento	38
Tabla 13 Análisis de la Varianza para el peso fresco de la planta (kg)	39
Tabla 14 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (kg) por tratamiento	40
Tabla 15 Análisis de la Varianza para el peso fresco de la masa radicular (g).....	41
Tabla 16 Análisis de varianza para el peso seco de la masa radicular (g)	42
Tabla 17 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) por tratamiento	43
Tabla 18 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso seco de la planta (g) por tratamiento	44
Tabla 19 Análisis de varianza para la longitud de la raíz (cm)	45
Tabla 20 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) por tratamiento (combinaciones).....	46
Tabla 21 Análisis de la Varianza para el rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).....	47
Tabla 22 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) por tratamiento (combinaciones).....	48
Tabla 23 Resumen del análisis económico por tratamiento	50

Índice de figuras

Figura 1 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas respecto a FA: dosis de cerdaza.	34
Figura 2 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas por planta respecto a FB: dosis de MB.....	35
Figura 3 Test Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) respecto a FA: dosis de cerdaza.	37
Figura 4 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) respecto a FB: dosis de MB.....	38
Figura 5 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (Kg) respecto a FA: dosis de cerdaza	39
Figura 6 Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (kg) respecto a FB: dosis de MB.	40
Figura 7 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) y del peso seco de la masa radicular (g) respecto al FA: dosis de cerdaza.....	42
Figura 8 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) y del peso seco de la masa radicular (g) respecto al FB: dosis de MB.	43
Figura 9 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) respecto al FA: dosis de cerdaza.	45
Figura 10 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) respecto al FB: dosis de MB.....	46
Figura 11 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del rendimiento (kg.ha ⁻¹) respecto al FA: dosis de cerdaza.	47
Figura 12 Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del rendimiento (kg.ha ⁻¹) respecto al FB: dosis de MB	48

RESUMEN

El trabajo presentado “Rendimiento de lechuga con abonamiento de cerdaza en el distrito de Lamas”, teniendo como objetivo general evaluar el rendimiento de lechuga abonamiento de cerdaza en la provincia de Lamas. Contó un periodo de 4 meses enero a abril del 2023, en el fundo “El Pacifico”, su sistema de variable fue independiente de dosis de cerdaza y Microorganismos Benéficos, dependientes de rendimiento de lechuga, análisis biométrico y económico, las características físico-químicas del suelo, con una temperatura máxima total mensual de 27,1 °C; Humedad Relativa mensual 88 y Precipitación 97 mm., con pH Neutro con 6,63 y una Materia Orgánica 2,19% medio; sin problemas de sales. “Se trabajo bajo el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial de 3 x 3 con 9 tratamientos y un testigo absoluto con 3 repeticiones, los tratamientos estudiados fueron: Factor A: Dosis de cerdaza a A1: 5 t.ha⁻¹, A2: 10 t.ha⁻¹ y A3: 15 t.ha⁻¹”, Factor B: Dosis de Microorganismos Benéficos B1: 1 l.ha⁻¹, B2: 2 l.ha⁻¹ y B3: 3 l.ha⁻¹, las actividades y tareas fueron preparación de terreno, parcelado e incorporación de materia orgánica, siembra, control de maleza, riego, cosecha, análisis biométrico: número de hojas, diámetro de cuello, peso fresco de la planta, peso fresco de la masa radicular, peso seco de la masa radicular, longitud de raíz, realizar examen económico, concluyendo que al finalizar la combinación de ambos se logró resultados óptimos en la producción del cultivo de lechuga, como número de hojas con 15,8 cm utilizando (10 t.ha⁻¹ de cerdaza y 3 l de Microorganismos Benéficos con rendimientos de 54 291,67 kg al combinarse A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l MB).

Palabras clave: *Lactuca sativa* L., abonamiento con cerdaza, microorganismos benéficos, análisis biométrico, rendimiento de lechuga.

ABSTRACT

The work presented "Yield of lettuce with pig manure fertilization in the district of Lamas", having as general objective to evaluate the yield of lettuce with pig manure fertilization in the province of Lamas. It was carried out during a period of 4 months, from January to April 2023, in the farm "El Pacifico", its variable system was independent in terms of doses of pig manure fertilization and Beneficial Microorganisms, and dependent in relation to lettuce yield, biometric and economic analysis. Regarding the physical-chemical characteristics of the soil, with a maximum monthly total temperature of 27.1 °C; monthly Relative Humidity of 88% and Precipitation of 97 mm, with Neutral pH with 6.63 and an average Organic Matter of 2.19%; without problems of salts. A completely randomized block design (RCBD) with a factorial arrangement of 3 x 3 with 9 treatments and an absolute control with 3 replications was used. The treatments studied were: Factor A: Dosage of pig manure A1: 5 t.ha⁻¹, A2: 10 t.ha⁻¹ and A3: 15 t.ha⁻¹", Factor B: Dosage of Beneficial Microorganisms B1: 1 l.ha⁻¹, B2: 2 l.ha⁻¹ and B3: 3 l.ha⁻¹. The activities and tasks were: soil preparation, plotting and incorporation of organic matter, planting, weed control, irrigation, harvesting. The biometric analysis consisted of: number of leaves, collar diameter, fresh weight of the plant, fresh weight of the root mass, dry weight of the root mass, root length, and economic examination. It was concluded that at the end of the combination of both, optimal results were achieved in lettuce crop production, such as number of leaves with 15.8 cm using (10 t.ha⁻¹ of pig manure and 3 l of Beneficial Microorganisms with yields of 54 291.67 kg when A2B2 was combined (10 t.ha⁻¹ sow + 2 l MB).

Key words: *Lactuca sativa* L., pig manure, beneficial microorganisms, biometric analysis, lettuce yield.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

A lo largo de la historia, la tierra ha sido la encargada de recibir todos los desechos humanos, pues la contaminación está aumentando, por lo tanto, se está poniendo más énfasis en el manejo de materias orgánicas (Castillo, 2020).

La intención de mejorar ha sido, por tanto, sustentar a los microbios combinados aportarán sustentos a las plantas. Así, diferentes tipos de materia orgánica forman parte de un ciclo de vida, donde los nutrientes provenientes de restos animales y vegetales son utilizados por los organismos para su desarrollo (López, 2018).

Muchos de estos microbios beneficiosos ahora se utilizan como una alternativa para el control de enfermedades en todo el mundo, en la producción de hortalizas de hoja como la lechuga y alternativas para la nutrición vegetal y el desarrollo radicular. El uso de microbios beneficiosos se ha disparado durante la última década, lo que es alentador en la agricultura ecológicamente responsable que busca la sostenibilidad y los incentivos en la protección fitosanitaria integrada (Lizano, 2020).

En paralelo, la agricultura sostenible ha experimentado un aumento en el uso de microorganismos beneficiosos para los cultivos, utilización de sintéticos y minimizar su impacto ambiental negativo. Aunque se han logrado avances y resultados positivos en este campo, aún persisten retos para la implementación de modelos agrícolas sostenibles, como se señala en los trabajos de Chávez-Díaz (2020) y Bergel (2020).

La actividad agrícola, los residuos en cultivos y frutos caídos se debe a su mal manejo e instalaciones, etc., estos son importante, incluyendo las condiciones climáticas. La forma habitual de deshacerse de estos residuos es quemarlos, enterrarlos o desechar el material al aire libre hasta que se haya descompuesto, el abono da la capacidad de convertir de forma segura la materia prima para la agricultura (FAO, 2013).

La *Lactuca sativa* L., cuando presenta contaminación puede causar y reducir rendimientos, debido al exceso de agroquímicos (Álvarez, 2011).

Creemos que los microorganismos benéficos son los elementos esenciales para la vida de flora microbiana del suelo, teniendo en cuenta, de darles una sostenibilidad con la aplicación de cerdaza siendo un aporte en la parte estructural y química del suelo que redundará en beneficio del cultivo de la lechuga, es por este motivo he decidido realizar este trabajo con 3 dosis cerdaza y 3 dosis microorganismos benéficos en el cultivo de

lechuga, para ser empleados en la mejora del suelo, rendimiento y calidad del producto logrando un cultivo saludable y consumible para el ser humano.

Para ello se formuló la pregunta en general de ¿Cuál es el rendimiento de lechuga con abonamiento de cerzada, en el distrito de Lamas? Y la Hipótesis: el abonamiento con cerdaza mejorará el rendimiento de lechuga en Lamas. Contando con los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el rendimiento de lechuga con abonamiento de cerdaza en la provincia de Lamas.

Objetivos específicos

- Determinar las características físicoquímicas de los suelos en pre y post abonamiento.
- Registrar biometría en plantas de lechuga.
- Elaborar el análisis económico de la producción de lechuga

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Huincho (2023), “efecto de la aplicación de microorganismos eficaces sobre las características agronómicas de dos cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en Rumichaca, 2023”, al concluir su investigación el T2 combinando dosis de $v_1 \times em_2$ en Escorola $\times em$ (65 ml.L^{-1}) es el que obtuvo mayores resultados como longitud de raíz con 5,46 cm y con variedad Seda en su T5 con 7,92 cm; mayor diámetro en su T2 46,4 cm y la variedad Seda en T5 con 23,8 cm en cuanto a peso la variedad Escarola en su T2 con 519,00 g y la variedad Seda en su T5 con 306,4 g.

Olano (2022), la tesis titulada “Dosis de cuyaza de aplicación en invernadero en *Spinacia oleracea* L. Variedad Variflay Improvet” evaluó efectos de dos dosis de cuyaza (A1: 5 t/ha-1 y A2: 10 t/ha-1) y dos frecuencias de aplicación (B1: 15 días antes de la siembra y B2: Al momento de la siembra) en la variedad de espinacas Viroflay Imrovet. Los resultados indicaron que la mejor dosis fue el tratamiento T2 (10 t/ha-1 \times 16 días). En este tratamiento T2 se observaron efectos positivos en diferentes variables morfológicas de la planta de espinaca. La altura de la planta y la longitud del peciolo fueron de 39.33 cm y 26.57 cm, el diámetro del peciolo fue de 10.87 cm, el área foliar y el número de hojas alcanzaron valores de 63.33 y 26.57 cm, el peso fresco de las hojas fue de 113.87 g y se logró un rendimiento de 56 933.33 kg/ha-1. Además, se encontró una relación beneficio/costo (B/C) de 1.1995, un retorno económico de S/. 61 984.8 y una rentabilidad del 119.47%. Estos resultados sugieren que la dosis de cuyaza de 10 t/ha-1 aplicada 15 días antes de la siembra fue la más efectiva en términos de crecimiento de la planta producción y rentabilidad en el cultivo de espinaca en invernadero.

Martínez (2022), observando que consiguió resultados mayores en altura de planta en su cultivar Grazion, aplicando compost enriquecido con Microorganismos Eficientes del T1 (v_1a_1) obtuvo 25,16 cm; sin tener diferencias significativas ha utilizado fertilizantes inorgánicos, del mismo modo encontró similar resultado en altura con humus de lombriz enriquecido con EM de 22,56 cm y no encontró diferencia ecuatorial para los abonos.

Mitma (2021), estudió efecto altamente efectivas llevada a cabo bajo el sistema de raíces flotantes y utilizó al T1, T2, T3 y el tratamiento control 4 (0,0086 %; 0,0171 %; 0,0342 %; 0,000 % de microorganismos altamente efectivos) para aumentar el rendimiento de la lechuga. Los datos se recolectaron después de la cosecha y se evaluaron un total de 20 plantas de lechuga. Evaluando cada parcela de 20 plantas de

lechuga. Los envases se expresaron en kg/m². Como resultado del análisis estadístico se observó que el tratamiento 3 presentó mejores dosis con un valor mayor de 2,43 kg/m² utilizando 0,0342% en concentración de microorganismo efectivo (EM-1), el cual fue significativamente diferente a los demás tratamientos, mientras que al control mostró que el rendimiento de lechuga fue el más bajo: 1,96 kg/m².

Raymundo (2021), mostró mayor significación en su T2-4 utilizando (21/201 agua de Biofermento foliar EM y 4 ton/ha de compost EM) obtiene una productividad en rendimiento 49 861,10 kg/ha; longitud de hoja 24,81 cm y peso fresco por planta 0,60 kg.

Catalán (2021), concluyó que la inoculación foliar de la cepa bacteriana promovió el crecimiento de las plantas siendo la misma bacteria en raíces, mostrando en algunos casos resultados iguales o superiores. En el primer bioensayo, todas las bacterias promovieron el crecimiento, y ambos tipos de inóculo. Se inoculó *Pantoea anthophila* en hojas y *Serratia nematodiphila* en raíces. Demostrando así, su efectividad biológica para su uso como inoculante bacterino al utilizar las bacterias aisladas de abeja sin aguijón.

Trujillo (2020), este trabajo de investigación fue utilizado porque es posible obtener conocimiento sobre el papel de los microorganismos y rendimiento para los cultivos; un trabajo experimental porque se manipularon 4 tipos diferentes. En este estudio, registró mayor resultado en su T4 utilizando *Trichoderma* sp como promotor de crecimiento con 9 307,60 kg/ha; el cual fueron estadísticamente superior al testigo, no hubo diferencia significativa.

Según Closs (2019), el nitrógeno presente en el abono de cerdo concentra de hasta 0% inorgánicamente, lo que permite a las plantas una permeabilidad rápida del nitrógeno se encuentra en forma orgánica, lo que implica una absorción más lenta. Esta característica lo convierte en un fertilizante apto para la cobertura del suelo en el momento adecuado.

El autor Pechu (2019), siendo superior resultado en la altura de planta que obtuvo en su T3 (Trichocastle) a la dosis de 300 g/3L de agua 15,78 cm, asimismo, observando Microorganismos Eficientes en su diámetro siendo 21,67 cm en su T4 (testigo), la mayor cantidad de hojas 16,22 en T3 (Trichocastle).

Tanya y Leiva (2019), destacan ciertos microbios promoviendo el crecimiento y desarrollo. Estos estimulan formación de semillas, la floración y la producción de frutos, lo que permite una reproducción de frutos, haciéndola más efectiva. Además, también mejoran su calidad en su capacidad fotosintética.

Ramírez (2015), la investigación tuvo lugar en finca “San Pablo” - Babajoyo, esta zona tiene clima húmedo tropical. Se ubica entre los 79°32' de longitud oeste y los 1°49' de latitud sur. Los resultados fueron interaccionados con productos biológicos a base de New Soil Max aplicados al trasplante y Máximo aplicado a los 40 y 60 días después del trasplante. Siendo su mejor dosis de 3,0 l/ha de New Soil Max aplicado antes del trasplante en la variedad Great lakes fue de 15,2 cm de igual manera para el peso y rendimiento con 351,5 kg y 14 060,6 kg/ha.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Microorganismos benéficos

“Las bacterias que forman microbios efectivos en productos comerciales suelen estar siempre en un estado latente, que es una existencia continua” (Navarro, 2019).

Su efectividad está basada en mezcla de microorganismos benéficos que son fisiológicamente compatibles tienen propiedades y síntesis en compuestos (Romero y Vargas, 2017).

Son bacterias que protegen de olores absorbiendo aminoácidos, azúcares, etc., a partir de exudados es decir son sustancias utilizadas en el crecimiento y desarrollo de las plantas (Callisaya y Fernández, 2017).

“Los microorganismos efectivos o eficaces, conocidos por sus siglas (EM), son un cultivo mixto de microorganismos completamente disponibles principalmente en suelo y los alimentos” (Luna et al. 2016).

Las sustancias bioactivas presentes en estos metabolitos pueden tener diversos efectos beneficiosos para las plantas, como la activación de rutas metabólicas específicas, la protección contra patógenos o el estímulo del crecimiento radicular. Por otro lado, los azúcares son una fuente de energía clave para las plantas, que utilizan para la síntesis de moléculas complejas y para el desarrollo de diferentes estructuras, como flores, frutos y semillas (Pérez, 2018).

2.2.1.1. Manejo de microorganismos

La moderación de vida microbiana del suelo es delicada y, por lo tanto, debe mantenerse. Esto se obtiene estableciendo condiciones para establecer y/o mejorar el equilibrio natural, creando o aumentando la cantidad de sustratos orgánicos (bioagentes) y liberando e incrementando la diversidad microbiana. Hay que evitar o gestionar una serie de factores que influyen en ella para minimizar los efectos negativos (Garro 2016).

Los reciclajes de restos orgánicos del desarrollo y la producción agrícola los convierte en residuos de materias primas que pueden ser devueltas en forma de fertilizantes, aportando nutrimentos beneficiosos, lo que contribuye a la producción (Martínez et al., 2013).

2.2.1.2. Uso de los microorganismos benéficos

Los métodos más utilizados para incorporar organismos benéficos en el suelo son de producción encontrados en revisiones biológicas, que tienen control Fitopatológico y beneficios para el desarrollo vegetal, relacionados con microorganismos y fungicidas como los hongos, las bacterias, los virus y protozoos (Manjarrez, 2015).

Encontramos diversas especies de géneros bacterias (*Pseudomonas*, *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*) levaduras (*Saccharomyces*, *Candida*) y hongos (*Glomus*, *Trichoderma*) utilizados principalmente en la agricultura como fertilizantes y agentes fitoterapéuticos de igual manera los microorganismos como cianobacterias, microalgas, protozoos (AEFA, 2017).

Como alternativa Hermosa (2017), ha probado el uso de ciertos microorganismos como agentes CB demostrando mantener altos rendimientos y diversos sistemas agrícolas como bajo impacto económico. Usar estas especies como *Trichoderma* ssp contra enfermedades en las plantas concernientes principalmente antagonicas. Están relacionadas principalmente con su capacidad de lucha de fitopatógenos.

El uso de los microorganismos benéficos (*Trichoderma*) en las semillas es contra hongos fitopatógenos, siendo un método sencillo, económico y fácil para su tratamiento de inoculación. Además, es posible la aplicación en las hojas para favorecer la adquisición de los nutrientes (Intagri, 2016).

2.2.1.3. Beneficios de los microorganismos benéficos

Mejora la asimilación de los nutrientes, siempre está presente y trabajando para reequilibra a las plantas compensando insuficiencias nutricionales. La aplicación de este tratamiento después podría ser perjudiciales en el microbioma del suelo. Esta solución presenta una mayor capacidad y resistencia frente a condiciones adversas en comparación con los *trichodermas* y micorrizas. Además, promueve la producción de fitohormonas en la planta ayudando a eliminar otros hongos patógenos y nematodos (Seragro Integral, 2020).

2.2.1.4. Importancia de los microorganismos benéficos en el suelo

Los organismos vivos juegan un papel muy importante en la mejora física del suelo, no solo está basada en la formación de agregados, si no en la parte biológica y molecular. Asimismo, mejora la nutrición vegetal, los microorganismos aportando nitrógeno, producen aumento de la biodisponibilidad del fósforo, este tiene efecto revitalizante y regenerador, lo que fomenta su colonización después de la aplicación de productos químicos. En comparación con otros promueve la producción de fitohormonas en las plantas (Herogra Especiales, 2024).

Al manifestarse las enzimas y fitohormonas, dan la capacidad a los microorganismos promoviendo la división celular, elongación, así también pronuncian enzimas ACC desaminasa, envolviendo síntesis de etileno producido ante un estrés (Herogra Especiales, 2024).

2.2.2. El metabolismo microbiano

Reacciones catabólicas o degradativas: son reacciones químicas, en resumen, las reacciones catabólicas descomponen moléculas complejas en moléculas más simples, liberando energía que puede ser utilizada por la célula para llevar a cabo sus funciones vitales. La presencia de enzimas en estos procesos es crucial para garantizar que se lleven a cabo de manera eficiente y controlada, son exergónicas (producen energía). Ej: descomposición del azúcar (glucosa, fructosa, etc.) en dióxido de carbono y agua (Lopez y Cardoso, 2016).

Estas reacciones son reguladas por enzimas y requieren un aporte de energía. En contraste con las reacciones catabólicas, que implican la degradación de moléculas para obtener energía, las reacciones anabólicas son esenciales para la construcción y el crecimiento celular, así como para la síntesis de moléculas importantes para el metabolismo y la función celular. Las reacciones anabólicas pueden implicar reacciones de síntesis de deshidratación (reacciones que liberan agua) y son endergónicas (consumen energía).

Las reacciones de anabolismo y catabolismo están acopladas, es decir, las reacciones catabólicas proporcionan los componentes básicos para las reacciones anabólicas y la energía necesaria para impulsarlas. Este acoplamiento funciona como unidad de almacenamiento/generación de energía para realizar el trabajo biológico en las células. La molécula de ATP está formada por una base nitrogenada (adenina), un azúcar (ribosa) y una cadena de tres grupos fosfato (Bini, Lopez y Cardoso, 2016).

Estas reacciones metabólicas (anabolismo y catabolismo) involucran muchas proteínas, llamadas enzimas. Las vías metabólicas de la célula. Las enzimas son moléculas capaces de acelerar las reacciones químicas y se consideran catalizadores de reacción. Dentro de la célula, llamada sustrato de la enzima. Formado por temporal permite colisiones entre átomos, iones o moléculas, con una disminución de la energía de activación requerida para que se produzca una reacción (Bini, Lopez y Cardoso, 2016).

1) Los fitoestimulantes son un tipo de microorganismos benéficos del suelo que tienen efectos positivos en las plantas, como potenciar la germinación de las semillas, promover el enraizamiento y estimular el crecimiento vegetal. Estos microorganismos actúan en simbiosis con las plantas, proporcionándoles nutrientes, mejorando su resistencia a enfermedades y aumentando su capacidad para absorber nutrientes del suelo. Su aplicación en la agricultura puede tener beneficios significativos para mejorar la salud de las plantas y aumentar la productividad de los cultivos a través de la producción de reguladores de crecimiento, vitaminas y otros, como por ejemplo son divididas en dos: Simbióticas como por ejemplo los fijadores de Nitrógeno como *Rhizobium*, que viven en el suelo *Azotobacter* y *Azospirillum*. Siendo a veces sustituirse aplicando nitrógeno sintético (Joshi et al., 2019 citado por Cruz-Cárdenas et al., 2021).

2) mejoradores, aquellos microorganismos benéficos como *Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*, *Penicillium bilaii* y *Aspergillus niger*, desempeñan funciones específicas que contribuyen a la salud del suelo y al desarrollo de las plantas, su capacidad para quelar nutrientes como el fósforo, reducir hierro y producir ácido orgánicos son procesos fundamentales que mejoran la disponibilidad de nutrientes para las plantas y favorecen la formación de agregados en el suelo, es fundamental destacar la importancia de estos organismos en la agricultura, ya que desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de la salud y la fertilidad del suelo. Su capacidad para mejorar la estructura del suelo, promover la disponibilidad de nutrientes y facilitar el crecimiento de las plantas (Joshi et al., 2019 citado por Cruz-Cárdenas et al., 2021).

3) biorremediadores, asociados a la eliminación; una de ellas son las micorrizas que fungen como captadores de fósforo, penetran o se unen a las raíces, cumplen su ciclo de vida, alimentan de exudados de la raíz ricos en azúcares. Favoreciendo al sistema radicular, ayudando en la absorción de aguas y nutriente, defendiéndose contra patógenos. Destacando el beneficio de las micorrizas bioactivas en crecimiento y desarrollo exagerado de las plantas, incluyendo el control fitopatógeno. Los microorganismos promotores de crecimiento vegetal *Gibberella* (*Fusarium moniliforme*) contiene sustancia que libera Giberelina; *Anabaena*, *Nostoc* contiene sustancia Ácido

indolacético; *Diplodia macrospora* y *Phomosis* contienen sustancia Auxinas y *Trichoderma* contiene sustancia de Giberelinas (Joshi et al., 2019 citado por Cruz-Cárdenas et al., 2021).

2.2.3. La cerdaza o estiércol de porcino

El abono de cerdo es una fuente completa de nutrientes para las plantas, ya que contiene macronutrientes primarios como (NPK), micronutrientes secundarios azufre, calcio y manganeso, y oligoelementos, si se utiliza en la dosis adecuada, puede ser un excelente fertilizante y, en algunos casos, incluso reemplazar completamente la fertilización mineral. Además, puede ayudar a reducir significativamente la necesidad de fertilizantes comerciales (Malla, 2019).

Es un abono orgánico que requieren en su crecimiento, desarrollo se encuentran en los excrementos de los cerdos, que pueden utilizarse como insumo en lugar de los costos fertilizantes convencionales. Según estimaciones 100 kg de peso vivo producen 65 kg excreciones diarias. Del 30 al 35 por ciento nitrógeno y fósforo que consumen en etapa de crecimiento (Guzmán, 2013).

Por lo tanto, aunque es posible dividirlo sus componentes líquidos y sólidos. Se consigue para riego, y el segundo se puede usar para fertilizar campos de cultivo como “guano”. Permite el desarrollo, agrega valor a los desechos que se desechan con frecuencia y es menos costoso que los fertilizantes sintéticos (Moreno y Cadillo, 2018).

La cerdaza, una combinación de heces y orina, estos se pueden encontrar en los alimentos descompuestos, los desechos de alimentos, el agua, las secreciones y los microbios intestinales deben tratarse antes de usarse. Existen varios métodos para hacerlo. Incluido el almacenamiento en silos, la deshidratación al sol y otras técnicas que involucra la adicción de aditivos o el uso de equipos especializados para separar líquidos de sólidos para su uso como fertilizante orgánico en la agricultura (Domínguez et al., 2014).

“En cuanto al contenido de aminoácidos hay estudios que indican que la cerdaza es rica en lisina y otros aminoácidos esenciales (treonina y metionina) con un perfil similar al del pasto de soya” (Avalos, 2014) citado por (Muñoz, 2017).

El investigador ha descubierto que la cerdaza, sujeta 90% de minerales presentes en los alimentos, incluidos “cobre (Cu), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), sodio (Na), calcio (Ca), magnesio (Mg) y manganeso (Mn)”, entre otros nutrientes (Avalos, 2014).

La cerdaza puede no ser siempre favorable, pueden contaminar el medio hídrico si se filtra a fuentes de agua subterráneas o superficiales. Esto puede resultar en la contaminación del agua potable y la propagación de enfermedades. Además, la cerdaza mal manejada puede contribuir a la contaminación atmosférica a través de la emisión de gases de efecto invernadero como metano y amoníaco, así como compuestos orgánicos volátiles que contribuyen a la formación de smog y lluvia ácida (Pinos et al., 2012).

Excrementos animales, utilizan por su alto valor en minerales y nitrógeno, que es activo a pesar de tener una baja concentración de energía. La razón principal de la variación significativa en el contenido de proteína de la cerda sólida que produce el nitrógeno amoniacal presente (Cervantes, 2018).

Siendo anaeróbicas. Sin oxígeno presente, la excreta se descompone en este proceso. Las bacterias en cuestión pertenecen a una clase: las que producen ácido o las que producen metano. Porque la profundidad les proporciona su volumen; pueden utilizarse como agua de riego o potable, y como alimento para animales o fertilizante (Cervantes, 2018).

2.2.3.1. Composición química de la excreta cerdaza

En la tabla de contenido del estiércol de cerdo observamos que contiene un valor relación C/N de 16/1, indicando que, a veces entre ellas puede ser el ambiente (Meza, 2019).

Tabla 1

Contenido y parámetros fisicoquímicos del estiércol de cerdo

Estiércol de	Orina	Heces	pH	Temperatura	C/N
cerdo				Inicio: Temperatura del cuerpo del cerdo	
(porquinaza)	45%	55%	6 a 8	Final: Temperatura de cerdo	16/(1)

Fuente: Meza (2019).

2.2.4. La lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Como da a conocer Muñoz (2018), que la taxonomía consta: “Reino: Plantae, Subreino: Tracheobionta, Super división: *Spermatophyta*, División: Magnoliophyta, Clase: Magnoliopsida, Subclase: Asteridae, Orden: Asterales, Familia: Asteraceae/Compositae, Género: *Lactuca*, Especie: *Lactuca sativa* L.”

Es importante tener en cuenta esta etapa fenológica en el manejo y cuidado de los cultivos, y que cada una de ellas requiere diferentes condiciones ambientales y

nutrientes para que la planta pueda desarrollarse de manera óptima. La etapa de emergencia es crucial para el establecimiento inicial en plantas, son fundamentales para el desarrollo de la biomasa y la acumulación de nutrientes (Pérez y Fornes, 2016).

Las características morfológicas constan de hojas de textura suaves y crujientes al paladar que viene hacer más la parte destacada de este cultivo son grandes de diferentes formas ovaladas, lanceoladas, redondas, dependiendo la variedad, son rosetas de color verde, a veces tonalidades rojizas o púrpuras. Tiene un tallo corto, casi inobservable, esto debe a que aglomeran, haciendo en ello la roseta apretada. La raíz no es tan desarrollada, es fibrosa y se amplía en el suelo superficialmente. Tiene flores amarillas agrupadas en inflorescencia de manera racimos o panículas, pero no se logra observar, ya que son cosechadas antes de florecer, contiene semillas pequeñas de color blanco, y se pueden encontrar en la inflorescencia después de la floración, el tamaño varía según la variedad, ya que pueden ser grandes y sueltas (Ramón et al., 2020).

El manejo agronómico de la lechuga consta de suelos drenados con pH entre 6,0 y 7,0; con buena disponibilidad de agua, la preparación del suelo debe flaquear. La siembra puede ser directamente al suelo o en bandejas almacigueras para trasplantarse después, cuando tengan 3 a 4 hojas verdaderas, si se realiza siembra directa debe realizarse en surcos o camas de siembra colocando la semilla en la profundidad recomendada por el cultivar. El riego debe realizarse con un suministro y no se necesita hacer encharcamientos para no propagar enfermedades fúngicas (Gonzales y Izaguirre, 2021).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGÍCO

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

Lamas se encuentra a 9 km al norte si se toma la carretera marginal Fernando Belaunde Terry desde el sur. Es ahí donde fue llevado a cabo la investigación, específicamente en el fundo “El Pacifico”

3.1.2. Periodo de investigación

Efectuado enero - abril 2023

3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

En esta búsqueda tomamos en cuenta el cuidado del medio ambiente, y de no contaminar ningún tipo de especie.

3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales

“Respetamos su totalidad e integridad respetando a las personas involucradas dentro del proyecto a la misma vez se mantuvo respeto a nuestro ecosistema”.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

Variable independiente

- Dosis de Cerdaza
- Microorganismos Benéficos

Variables dependientes

- Rendimiento de lechuga
- Análisis biométrico y económico
- Características físico químicas del suelo

Tabla 2*Descripción de variables por objetivo específico*

Objetivo específico 1: Determinar las características fisicoquímicas de los suelos en pre y post abonamiento.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis físico-químicos de cerdaza	Análisis de laboratorio	Absorción atómica Kjendhal	ml.
Objetivo específico 2: Registrar biometría en plantas de lechuga			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis biométrico	- Número de hojas	- Conteo	- Unidad
	- Diámetro de cuello	- Medida	- Cm.
	- Peso fresco de la planta.	- Medida	- Gramos
	- Peso fresco de la masa radicular.	- Medida	- Gramos
	- Peso seco de la masa radicular.	- Medida	- Gramos
	- Longitud de la raíz.	- Medida	- Cm.
Objetivo específico 3: Elaborar el análisis económico de la producción de lechuga.			
Análisis económico	Costo de producción por tratamiento	- Cantidad de jornales	Jornal
	Precio de mercado	- Precio de venta por mercado	Soles
	Rendimiento por hectárea		
	Ingreso por hectárea		

3.2.2. Variables secundarias

a) Datos climáticos

Tabla 3*Condiciones climáticas*

Año/Meses 2023	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
	Max.	Min.		
Enero	26,3	21	86,1	129,4
Febrero	27,1	20,3	85	118
Marzo	29	21,3	86	137
Abril	26,3	19,4	95	4
Total	28	21	88	97,1

Fuente: SENAMHI (2023).

b). Muestreo de suelo

Se realizó dos análisis físicos químicos, uno al inicio y otro al final, analizadas en el laboratorio de FCA-UNSM 2023. Para ello contamos con extracción de manera aleatoria.

Tabla 4

Análisis físico-químico de suelo

Determinaciones		Datos	Interpretación
pH		6,63	Neutro
M.O. (%)		2,19	Medio
C.E. (μS)		185,23	No hay problemas de sales
Análisis físico de la muestra	Arena (%)	51,5	
	Limo (%)	16	
	Arcilla (%)	32,5	
	Clase textual	Franco arcillo arenoso	
Elementos mayores disponibles	N (%)	0,1	Bajo
	P (ppm)	25,63	Alto
	K (ppm)	206,23	Medio
Análisis químico de Cationes Cambiables	Ca ⁺⁺ (meq/100 g)	14,1	Alto
	Mg ⁺⁺ (meq/100 g)	1,16	Bajo
	K ⁺⁺ (meq/100 g)	0,5	Bajo
	Na ⁺ (meq/100 g)	0,1	
C.I.C. (meq/100 g)		16	

Fuente: Laboratorio de suelos y aguas de la Universidad Nacional de San Martín (2023).

3.3. Procedimientos de la investigación

Aplicada, que buscó solucionar problemas de fertilización y mejoramiento del suelo con aplicación de cerdaza, ya que esto afecta directa e indirecta la producción de este cultivo y a la vez al agricultor.

Contó con los tratamientos especie *Lactuca sativa* L., de 300 muestras respectivamente seleccionadas al azar.

Diseño analítico, muestral y experimental

“Se usó Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial de 3x3, con 9 tratamientos, más un testigo absoluto con 3 repeticiones. Los datos obtenidos en el trabajo de campo, fueron cuantificados, luego sometidos a un tratamiento estadístico, como elemento que ofrece mayor nivel de precisión y confiabilidad”.

Tabla 5
Esquema de análisis de varianza

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloques	$(r-1) = 2$
Tratamientos	$(t-1) = 9$
A (dosis)	$(p-1) = 2$
B (Dosis)	$(q-1) = 2$
AxB	$(p-1)(q-1) = 4$
Error experimental	$Pq(r-1) = 27$
Total	$Pqr-1 = 26$

Tratamientos estudiados:

Factor A: Dosis de Cerdaza

A1: 5 t/ha⁻¹

A2: 10 t/ha⁻¹

A3: 15 t/ha⁻¹

Factor B: Dosis de Microorganismos Benéficos

B1: 1 l/ha⁻¹

B2: 2 l/ha⁻¹

B3: 3 l/ha⁻¹

Tabla 6
Descripción de los tratamientos

N° tratamientos	Clave	Descripción		
		Dosis de Cerdaza		Dosis de Microorganismos benéficos
1	A1B1	5 t.ha cerdaza	+	1l microorganismos benéficos
2	A1B2	5 t.ha cerdaza	+	2l microorganismos benéficos
3	A1B3	5 t.ha cerdaza	+	3l microorganismos benéficos
4	A2B1	10 t.ha cerdaza	+	1l microorganismos benéficos
5	A2B2	10 t.ha cerdaza	+	2l microorganismos benéficos
6	A2B3	10 t.ha cerdaza	+	3l microorganismos benéficos
7	A3B1	15 t.ha cerdaza	+	1l microorganismos benéficos
8	A3B2	15 t.ha cerdaza	+	2l microorganismos benéficos
9	A3B3	15 t.ha cerdaza	+	3l microorganismos benéficos
10	Testigo	Sin aplicación		

Características del campo experimental

Bloques

N° bloques	: 3
Tratamientos por bloque	: 10
Total de tratamientos	: 30
Longitud entre bloques	: 26,5 m.
Ancho entre bloques	: 1,5 m.
Área total de bloque	: 39,75 m ² .

Unidad experimental

Número de unidades experimentales: 30

Área total de tratamientos	: 6 m ² .
Distanciamiento entre hileras	: 0,2 m.
Distanciamiento entre plantas	: 0,2 m.

3.3.1. Objetivo específico 1

Actividades y tareas ejecutadas durante el experimento

a) Preparación de campo definitivo

Fue realizado removiendo el suelo a 30 cm., de profundidad con un motocultor, posteriormente se empezó a homogenizar la superficie de la parcela usando una horquilla.

b) Parcelado e incorporación de materia orgánica

Se procedió de acuerdo con el croquis del campo experimental. Aplicando seguidamente la materia orgánica (cerdaza) a cada tratamiento establecido en la tabla de tratamientos. Para obtener el abono se tuvo que esperar como máximo 6 meses para su estado de descomposición.

Tabla 7
Análisis físico-químico de la cerdaza

Parámetros medidos	
Propiedades químicas	Contenido
pH	7,16
Conductividad eléctrica (CE) $\mu\text{S/cm}$	632,23
Materia orgánica (%)	31,2
Nitrógeno total (%)	1,86
Fósforo P ₂ O ₅ (%)	0,56
Potasio K ₂ O (%)	0,96
Calcio Ca (%)	1,23
Magnesio Mg (%)	0,63
Sodio Na (%)	0,28

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, aguas y foliares (2024).

c) Siembra

Se realizó el 6 de marzo del 2023 los 30 días del almacigado a través del trasplante colocando un plantín por golpe, con un distanciamiento 0,20 m entre fila y 0,20 m entre planta.

d) Control de maleza

Se controló en forma habitual de manera manual en que lo necesitaba y dependiendo de la población de malezas en la parcela.

e) Riego

Realizado a través del método de aspersión y sobre todo cuando no existía precipitación pluvial por 20 minutos, este proceso se realizaba una (1) vez al día.

f) Cosecha

La cosecha fue realizada el 6 de abril de 2023 a los 60 días desde almacigado hasta cuando alcanzó la estructura apta para el requerimiento del mercado.

3.3.2. Objetivo específico 2

Análisis biométrico y Rendimiento

a. Número de hojas

Se evaluó contando las hojas.

b. Diámetro de cuello de la planta

Se tomaron medidas en parte central de la planta en centímetros ayudado de un vernier.

c. Peso fresco de la planta

Para esta acción se tomó cada una de las plantas por tratamientos con una balanza de precisión.

d. Peso fresco de la masa radicular

“Se pesaron las raíces frescas”

e. Peso seco de la masa radicular

Se secaron en una estufa las raíces, luego se pesaron.

f. Longitud de la raíz

“Se midieron 10 plantas por tratamiento en centímetros”.

3.3.3. Objetivo específico 3.

Costo de producción

Realizar el análisis económico

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de los objetivos 1

4.1.1. Análisis físicos y químicos de la cerdaza y microorganismos benéficos en el suelo

Tabla 8

Análisis de suelo con cerdaza y Microorganismos

Tratamiento	pH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	%MO	%N	P (ppm)	K(ppm)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)
A1B1	7	352,63	2,7	0,14	15,23	132,25	15,00	8,20	2,60
A1B2	7,1	385,36	2,8	0,14	17,25	141,25	16,20	10,30	3,00
A1B3	7,1	420,25	3,12	0,16	18,63	152,23	16,20	10,30	3,50
A2B1	7,2	463,25	3,56	0,18	20,12	162,23	18,70	12,30	3,90
A2B2	7,2	563,25	3,69	0,18	20,23	168,52	19,90	14,40	4,30
A2B3	7,3	623,23	3,79	0,19	25,36	170,25	21,20	14,40	4,30
A3B1	7,4	653,63	4,12	0,21	28,45	182,12	22,50	16,50	5,20
A3B2	7,5	680,25	4,53	0,23	30,12	185,12	23,70	16,50	5,70
A3B3	7,6	750,23	4,63	0,23	32,15	189,23	25,00	18,60	6,10
Testigo	6,5	185,23	1,96	0,10	12,12	96,32	10,00	2,12	0,63

Fuente: "Laboratorio de suelos, Aguas y Foliareos de la Universidad Nacional de San Martín (2023)".

Según los resultados obtenidos observamos que los análisis físicos y químicos de la cerdaza y Microorganismos Benéficos, significa que se tuvo una mínima significativa al momento de finalizar el ensayo realizado, ya que nos deja interpretar y continuar con futuras investigaciones, contando con pH neutro, mejorando en algunos factores del suelo.

4.2. Resultados del objetivo específico 2

4.2.1. Número de hojas por planta

Tabla 9

Análisis de la varianza para el Número de hojas por planta

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1,67	2	0,84	0,90	0,4252 N.S
FA: Dosis de cerdaza	146,25	3	48,51	52,28	<0,0001**
FB: Dosis de MB	110,61	2	55,31	59,31	<0,0001**
FA: Dosis de cerdaza*FB: D.	2,42	4	0,61	0,65	0,6348 N.S.
Error	16,79	18	0,93		
Total	277,74	29			

Nota: R²: 94%

C.V.= 8,18%

La Tabla 9, ANVA del número de hojas por planta, donde manifestó diferencias altamente significativas FA: dosis cerdaza y FB: dosis de MB. Así mismo, el modelo explicó en 94% (R²) con un 8.18% de CV.

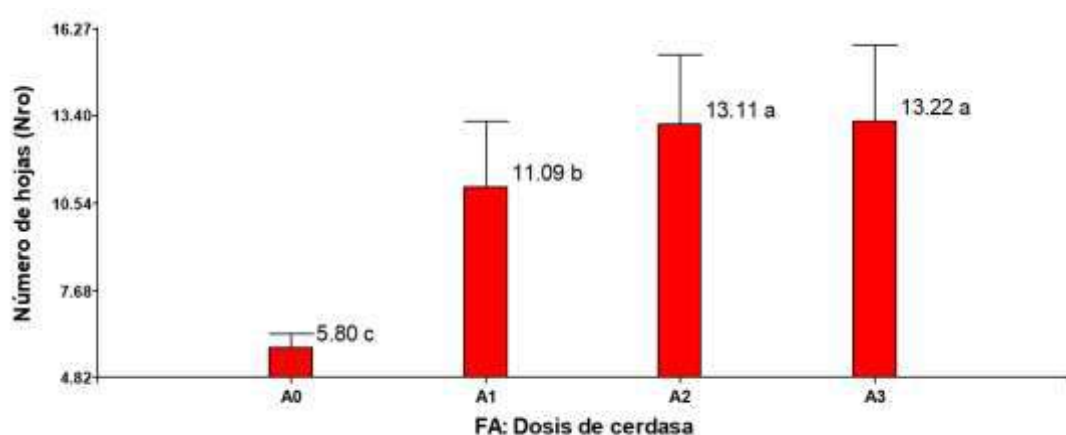


Figura 1

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas respecto a FA: dosis de cerdaza.

Figura 1, presenta el Test de Duncan ($p < 0,05$) respecto a FA: dosis de cerdaza. Donde se observa que los tratamientos (niveles) A3 (15 t ha⁻¹ de cerdaza), A2 (10 t ha⁻¹ de

cerdaza) y A1 (5 t ha⁻¹ de cerdaza) alcanzaron 13,22; 13,11 y 11,09 hojas superando al T0 (nivel testigo) el cual logró 5,8 hojas por planta.

Al utilizar diferentes dosis de cerdaza podemos darnos cuenta que entre tratamientos existe resultados en buen desarrollo como lo indica (Guzmán, 2013), al revelar que el abono contiene nutrientes que la planta necesita que lo ayudan en su crecimiento. Por su parte (Closs, 2019), hace referencia que parte de ello es el contenido que tiene como el Nitrógeno absorbida por las plantas, ya que se vuelve un fertilizante apto para los cultivos.

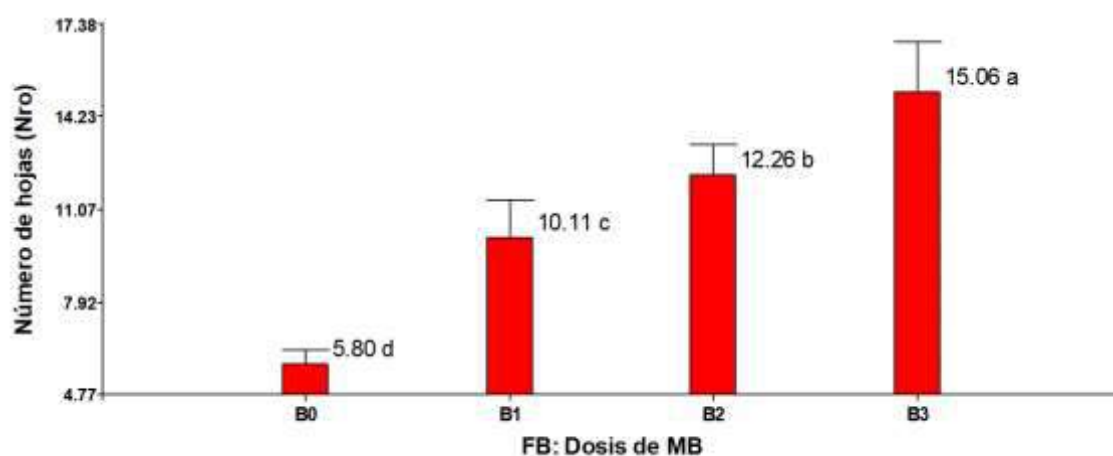


Figura 2

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas por planta respecto a FB: dosis de MB.

Figura 2, presenta Duncan ($p < 0,05$) respecto a FB: dosis de MB. Donde se observa que el tratamiento (nivel) B3 (3 l de MB) arrojó 15,06 hojas por planta, destacando (niveles) B2 (2 l de MB), B1 (1 l de MB) y B0 (testigo) quienes alcanzaron promedios de 12,26; 10,11 y 5,8 hojas por planta respectivamente”.

Lograron un máximo promedio de las plantas como indica (Callisaya y Fernández, 2017) haciendo mención que contiene sustancias como aminoácidos, azúcares que aportan en su crecimiento y desarrollo (Martínez et al., 2013). Así mismo, (Intagri, 2016) menciona que los microorganismos benéficos como la *Trichoderma* al ser aplicadas en las hojas aportan nutrientes.

Tabla 10*Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del número de hojas por planta por tratamiento*

FA * FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)	
A3B3	16,00	3	0,68	a	
A2B3	15,87	3	0,68	a	
A1B3	13,30	3	0,68	b	
A3B2	13,13	3	0,68	b	
A2B2	12,40	3	0,68	b	c
A1B2	11,23	3	0,68	c	d
A2B1	11,07	3	0,68	c	d
A3B1	10,53	3	0,68		d
A1B1	8,73	3	0,68		e
A0B0	5,80	3	0,68		f

Tabla 10, enseña el resultado test Duncan ($p < 0,05$) (combinaciones). Se distingue que los tratamientos A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB) y A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), arrojaron entre sí, 16 y 15,87 hojas por planta superando a los demás. Es importante indicar que los tratamientos A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB) y A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB) alcanzaron 13,3; 13,13 y 12,40 respectivamente y fue el A0B0 (testigo) alcanzó el más bajo con 5,8 hojas por planta.

Acá se observa que al combinarse el abono orgánico cerdaza y los microorganismos benéficos, hacen una mezcla perfecta, ya que ambos mejoran la asimilación de nutrientes reequilibrando sus necesidades nutricionales, ya que todos los elementos contienen minerales de igual forma necesarias para la planta (Seragro Integral, 2020; Malla, 2019).

Así mismo, (Guzmán, 2013), que requieren nutrientes para su crecimiento se encuentran en las excretas de cerdos, y a la vez (AEFA, 2017) que al utilizar algunos microorganismos en la agricultura ayudan en la fertilización de la misma. Apoyando esta versión (Hermoza, 2017), que utiliza como alternativa a microorganismos como agentes.

Los autores Alarcón y Recharte (2020), ostentaron al fertilizar con microorganismos eficientes cumplen la función de tener efectos en la fenología y fuertemente en el crecimiento, calidad, creen de igual manera fuera una buena alternativa de incrementar su producción.

4.2.2. Diámetro del cuello del tallo (cm)

Tabla 11

Análisis de la Varianza para el diámetro del cuello del tallo (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,01	2	3,4E-03	0,72	0,5014 N.S
FA: Dosis de cerdaza	0,14	3	0,05	9,90	0,0004 **
FB: Dosis de MB	0,01	2	4,9E-03	1,02	0,3791 N.S.
FA: Dosis de cerdaza*FB: D	0,02	4	6E-03	0,95	0,4588 N.S.
Error	0,09	18	4,8E-03		
Total	0,26	29			

Nota: R²: 67%

C.V.= 6,35%

Tabla 11, resultado del ANVA diámetro del cuello (cm), donde la fuente de variabilidad FA: dosis de cerdaza. El modelo explicó en 67% (R²) del diámetro del cuello del tallo, con un Coeficiente de variabilidad de 6,35%.

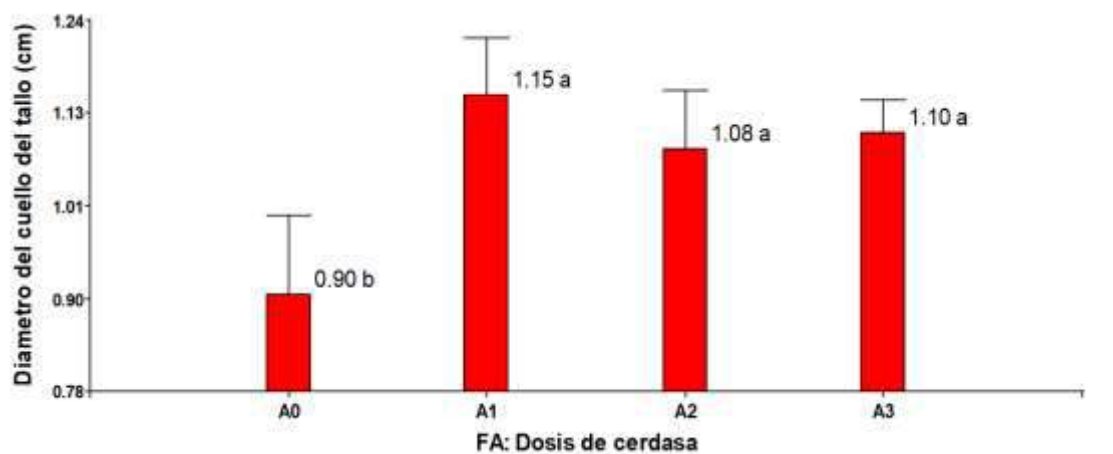


Figura 3

Test Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) respecto a FA: dosis de cerdaza.

La figura 3, presenta el Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) respecto a FA: dosis de cerdaza. Donde se observa que los tratamientos (niveles) A1 (5 t. ha^{-1} de cerdaza), A3 (15 t. ha^{-1} de cerdaza) y A2 (10 t. ha^{-1} de cerdaza) alcanzaron 1,15; 1,10 cm y 1,08 cm de diámetro del cuello del tallo respectivamente, los cuales superaron a T0 (nivel testigo) el cual alcanzó 0,90 cm en diámetro del cuello del tallo.

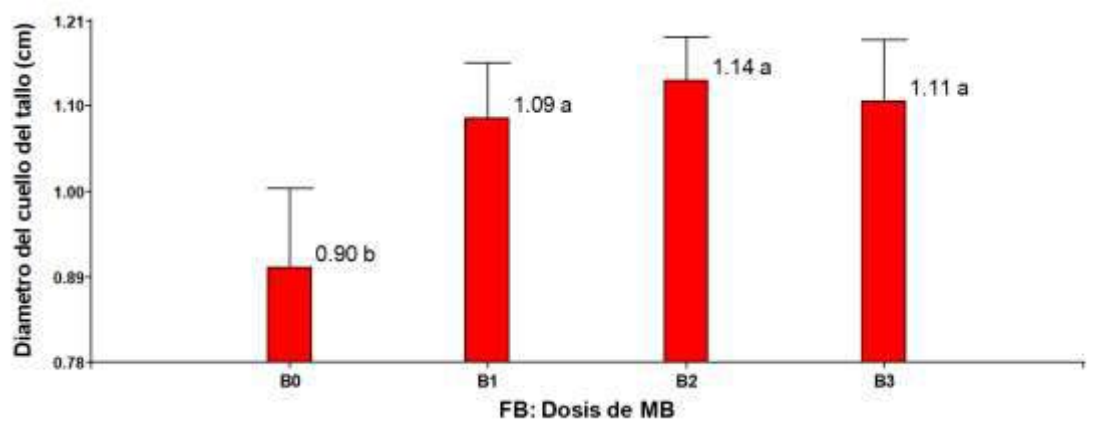


Figura 4

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) respecto a FB: dosis de MB

En la figura 4, presenta Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo respecto a FB: dosis de MB. Donde los tratamientos (niveles) B2 (2 l de MB), B3 (3 l de MB) y B1 (1 l de MB) arrojaron 1,14 cm; 1,11 cm y 1,09 cm, los cuales superaron al (nivel) B0 (testigo), alcanzó 0,90 cm.

Tabla 12

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del diámetro del cuello del tallo (cm) por tratamiento

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A1B3	1,19	3	0,05	a
A1B2	1,17	3	0,05	a
A3B2	1,12	3	0,05	a
A3B1	1,11	3	0,05	a
A2B2	1,11	3	0,05	a
A1B1	1,09	3	0,05	a
A3B3	1,07	3	0,05	a
A2B1	1,07	3	0,05	a
A2B3	1,07	3	0,05	a
A0B0	0,90	3	0,05	b

La tabla 12, presenta el resultado del diámetro cuello del tallo (cm) (combinaciones). Se puede apreciar que los tratamientos (combinaciones) A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB), A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A3B1(15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l de MB), A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l de MB) y A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB) proyectaron 1,19; 1,17; 1,12; 1,11; 1,11; 1,09; 1,07; 1,07 y 1,07 cm de diámetro del cuello del tallo.

Observamos al juntarse tanto el abono orgánico y los MB, destacaron los atributos benéficos de ambos, ya que, si bien no es tan importante para su consumo, pero si para sostener a la cabeza o inflorescencia del cultivo para maximizar la calidad, a través de ello se produce la fotosíntesis y la absorción de nutrientes, ayudando así al desarrollo radicular (Lizano, 2020). Así mismo, esto ayuda en áreas radiculares, ya que emiten enzimas como ACC, ayudando ante el estrés hídrico de la planta (Herogra Especiales, 2024).

4.2.3. Peso fresco de la planta (kg)

Tabla 13

Análisis de la Varianza para el peso fresco de la planta (kg)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	980,65	2	490,33	2,40	0,1194 N.S.
FA: Dosis de cerdaza	5045,66	3	1681,89	8,22	0,0012**
FB: Dosis de MB	1097,20	2	548,60	2,68	0,0956 N.S.
FA: Dosis de cerdaza*FB: D.	467,70	4	116,93	0,57	0,6866 N.S.
Error	3681,03	18	204,50		
Total	11272,25	29			

Nota: R²: 67%

C.V.= 7,21%

La tabla 13, presenta el resultado del ANVA, donde manifestó diferencias altamente ($p < 0,01$) FA: dosis cerdaza. El modelo explicó en 67% (R²) sobre el peso fresco de la planta, con un Coeficiente de variabilidad de 7,12%.

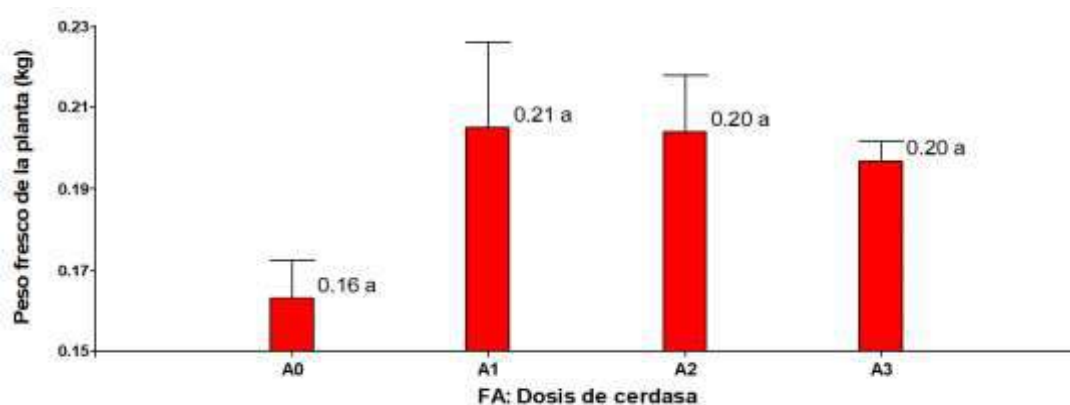


Figura 5

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (Kg) respecto a FA: dosis de cerdaza

La figura 5, presenta Duncan ($p < 0,05$) del peso fresco de la planta (kg) respecto a FA: dosis de cerdaza. Donde los tratamientos (niveles) A1 (5 t.ha⁻¹ de cerdaza), A2 (10 t.ha⁻¹ de cerdaza) y A3 (15 t.ha⁻¹ de cerdaza) alcanzaron 0,21 kg; 0,20 kg y 0,20 kg de peso fresco de la planta, superando a T0 (nivel testigo) el cual alcanzó 0,16 kg peso

fresco de la planta.

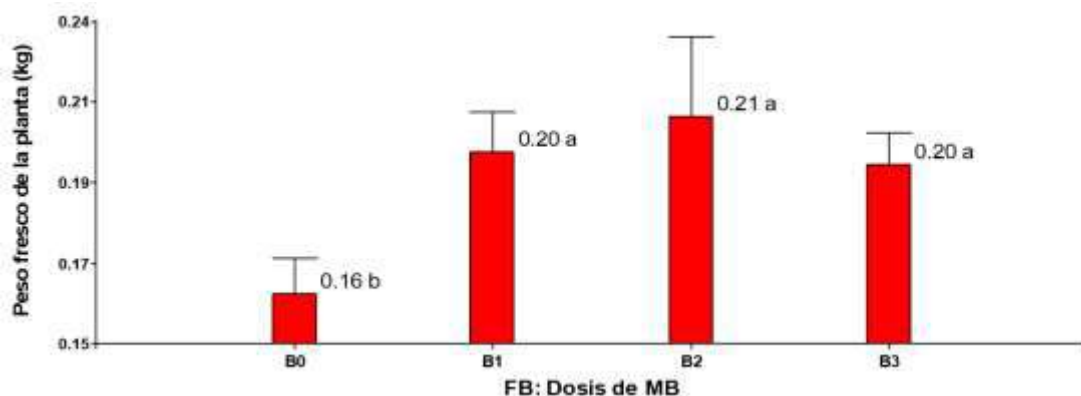


Figura 6

Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (kg) respecto a FB: dosis de MB.

La figura 6, presenta el Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta respecto a FB: dosis de MB. Donde los tratamientos (niveles) B2 (2 l de MB), B1 (1 l de MB) y B3 (3 l de MB) arrojaron los mayores promedios estadísticamente iguales entre sí, con 0,21 kg; 0,20 kg y 0,20 kg de peso fresco de la planta respectivamente, prevaleciendo sobre el (nivel) B0 (testigo), que obtuvo 0,16 kg peso fresco de la planta.

Tabla 14

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la planta (kg) por tratamiento

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A1B2	0,22	3	0,01	a
A2B2	0,22	3	0,01	a
A2B1	0,20	3	0,01	a
A1B1	0,20	3	0,01	a
A1B3	0,20	3	0,01	a
A3B1	0,20	3	0,01	a
A3B3	0,20	3	0,01	a
A3B2	0,20	3	0,01	a
A2B3	0,19	3	0,1	a
A0B0	0,16	3	0,01	b

La tabla 14, presenta el resultado Duncan ($p < 0,05$), para el peso fresco de la planta (kg) (combinaciones). Donde los tratamientos (combinaciones) A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B1 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB) y A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB) proyectaron 0,22; 0,22;

0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,20 y 0,19 kg de peso fresco de la planta, logrando promedio de A0B0 (testigo) reporto 0,16 kg.

En este punto observamos que los resultados son favorables para el mercado, pero estadísticamente algunos autores como Raymundo (2021), obtuvieron resultados de 0,60 kg utilizando en su T5 2-4 "(21/20l agua de Biofermento foliar EM y 4 t/ha de compost EM)" superior a lo obtenido en nuestra investigación.

Algunos autores superaron a lo investigado como Pechu (2019) en su T3 obtuvo 214,44 g por cabeza aplicando agro biológico trichocastle con 300 g/3 l de agua. Similar resultado obtuvo Mitma (2021), logrando un peso fresco de 212,68 g en su T3 utilizando concentración de 0,0342% de EM-1.

Mucho más resultado superior lo encontramos en Martínez (2022), obtuvo un peso de 448,35 g en cv. Fabiarto siendo el tratamiento con humus de lombriz más EM, para Trujillo (2019), de la misma forma obtuvo en su T1 un peso de 422,66 utilizando 50 ml de *Trichoderma viride*.

Estos resultados demuestran que el aumento de peso en estos casos hacia la planta realiza mayor fotosíntesis, incrementando la biomasa en las hojas principalmente (Gonzales y Izaguirre, 2021). Así mismo, Tanya y Leiva (2019) hace referencia al emplear EM mejora la calidad de los cultivos.

4.2.4. Peso fresco y peso seco de la masa radicular (g)

Tabla 15

Análisis de la Varianza para el peso fresco de la masa radicular (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,52	2	0,26	0,09	0,9129 N.S.
FA: Dosis de cerdaza	67,16	3	22,39	7,81	0,0015**
FB: Dosis de MB	9,95	2	4,97	1,74	0,2045 N.S.
FA: Dosis de cerdaza*FB: D	3,27	4	0,82	0,29	0,8838 N.S.
Error	51,57	18	2,86		
Total	132,47	29			

Nota: R²: 61%

C.V.= 11,81%

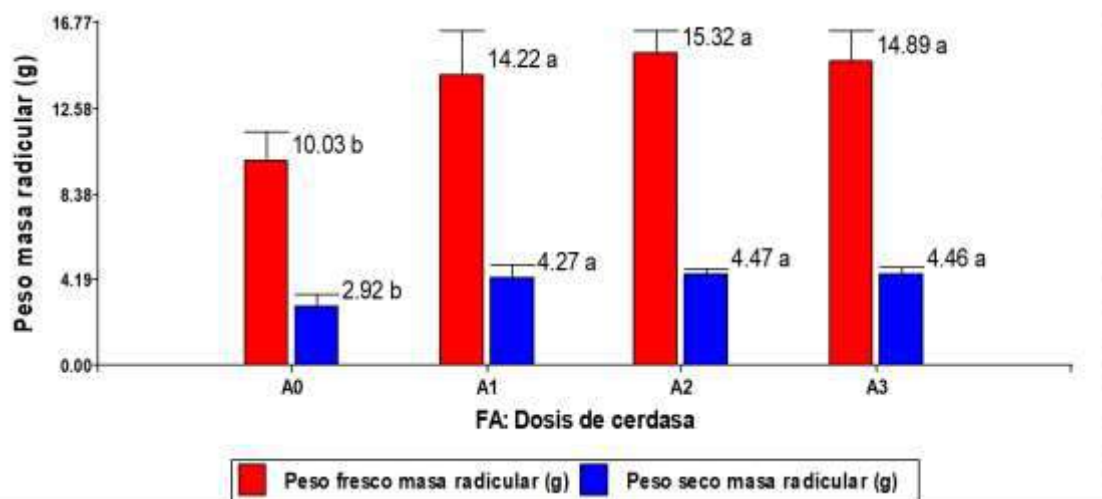
La tabla 15, presenta el resultado del ANVA masa radicular altamente ($p < 0,01$) FA: dosis cerdaza. El modelo explicó en 61% (R²) el efecto sobre la masa radicular con 11,81% de C.V.

Tabla 16*Análisis de varianza para el peso seco de la masa radicular (g)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,14	2	0,07	0,27	0,7676 N.S.
FA: Dosis de cerdaza	6,16	3	2,05	8,13	0,0012**
FB: Dosis de MB	0,28	2	0,14	0,56	0,5806 N.S.
FA: Dosis de cerdaza*FB: D	0,12	4	0,03	0,12	0,9726 N.S.
Error	4,55	18	0,25		
Total	11,25	29			

Nota: R²: 60% C.V.= 11,82%

La tabla 16, presenta el ANVA ($p < 0,01$) FA: dosis cerdaza. El modelo explico en 60% (R²) el efecto sobre la masa radicular con 11,82% de CV.

**Figura 7**

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) y del peso seco de la masa radicular (g) respecto al FA: dosis de cerdaza.

El Duncan ($p < 0,05$) de la (figura 7) respecto FA: dosis de cerdaza, muestra respuestas tendenciales similares, donde los tratamientos (niveles) A1 (5 t.ha⁻¹ de cerdaza), A2 (10 t.ha⁻¹ de cerdaza) y A3 (15 t.ha⁻¹ de cerdaza) alcanzaron 14,22; 15,32 y 14,89 g de peso fresco masa radicular 4,27; 4,47 y 4,46 g de peso seco de la masa radicular respectivamente. Ambos A0 (nivel testigo) alcanzó promedios estadísticamente inferiores a los demás tratamientos, con 10,03 y 2,92 g de peso fresco y seco de la masa radicular respectivamente.

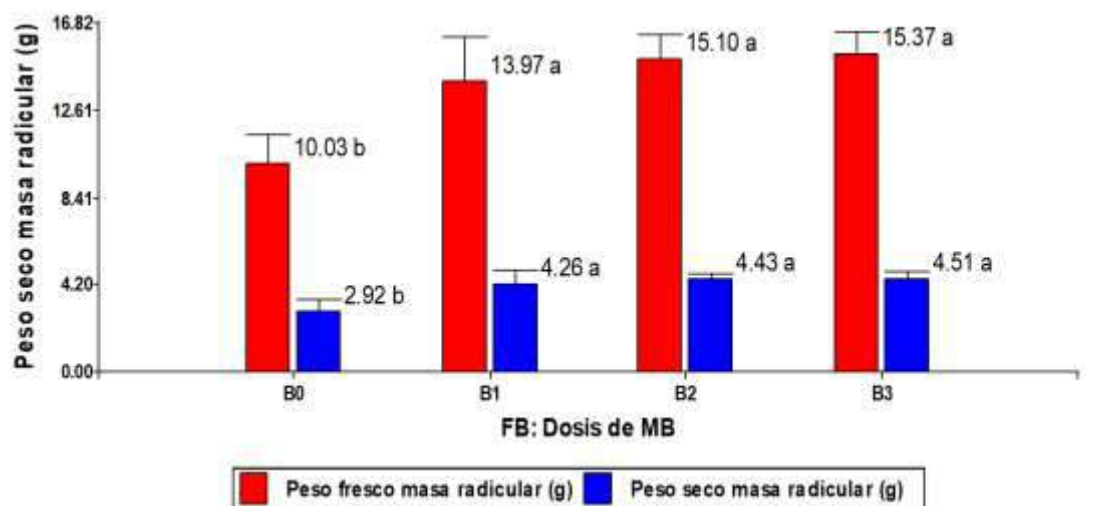


Figura 8

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) y del peso seco de la masa radicular (g) respecto al FB: dosis de MB.

El Duncan ($p < 0,05$) de (figura 8) respecto FB: dosis de MB, revela respuestas tendenciales similares, donde los tratamientos (niveles) B3 (3 l de MB), B2 (2 l de MB) y B1 (1 l de MB) proyectaron con 15.37, 15.10 y 13.97 g de peso fresco de la masa radicular 4,51; 4,43 y 4,26 g de peso seco de la masa radicular respectivamente. Ambos B0 (nivel testigo) alcanzó promedios estadísticamente inferiores a los demás tratamientos, con 10,03 y 2,92 g de peso fresco y seco de la masa radicular respectivamente.

Tabla 17

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso fresco de la masa radicular (g) por tratamiento

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2B3	15,83	3	1,20	a
A3B3	15,80	3	1,20	a
A3B2	15,50	3	1,20	a
A2B2	15,40	3	1,20	a
A2B1	14,73	3	1,20	a
A1B3	14,47	3	1,20	a
A1B2	14,40	3	1,20	a
A1B1	13,80	3	1,20	a
A3B1	13,37	3	1,20	a
A0B0	10,03	3	1,20	b

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Duncan ($p < 0,05$) (tabla 17) peso fresco de la masa radicular (g) por tratamiento

(combinaciones), señala que los tratamientos (combinaciones) A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB), A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB) y A3B1 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l de MB) proyectaron 15,83; 15,80; 15,50; 15,40; 14,73; 14,47; 14,40; 13,80 y 13,37 g de peso fresco de la masa radicular, resaltando al promedio de A0B0 (testigo) alcanzó 10.03 g peso fresco de la masa radicular.

Tabla 18

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del peso seco de la planta (g) por tratamiento

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A3B3	4,70	3	0,36	a
A2B2	4,52	3	0,36	a
A2B3	4,48	3	0,36	a
A3B2	4,46	3	0,36	a
A2B1	4,41	3	0,36	a
A1B3	4,34	3	0,36	a
A1B2	4,32	3	0,36	a
A3B1	4,24	3	0,36	a
A1B1	4,14	3	0,36	a
A0B0	2,92	3	0,36	b

El Duncan a una $p < 0,05$ (tabla 18) para el peso seco de la masa radicular (g) (combinaciones), muestra que los tratamientos (combinaciones) A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB), A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A3B1 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l de MB) y A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB) proyectaron 4,70 g; 4,52 g; 4,48 g; 4,46 g; 4,41 g; 4,34 g; 4,32 g; 4,24 g y 4,14 g de peso seco de la masa radicular respectivamente, los cuales superaron estadísticamente al promedio de tratamiento A0B0 (testigo) alcanzó 2,92 g peso seco de la masa radicular.

4.2.5. Longitud de la raíz (cm)

Tabla 19

Análisis de varianza para la longitud de la raíz (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,28	2	0,14	0,47	0,6309 N.S.
FA: Dosis de cerdaza	12,71	3	4,24	14,07	0,0001**
FB: Dosis de MB	0,19	2	0,09	0,31	0,7374 N.S.
FA: Dosis cerdaza*FB: Dosis MB.	1,80	4	0,45	1,50	0,2447 N.S.
Error	5,42	18	0,30		
Total	20,41	29			

Nota: R²: 73%

C.V. : 6,70%

El ANVA (tabla 19), detectó altamente ($p < 0,01$) FA: dosis de cerdaza. El modelo explicó en 73% (R²) el efecto sobre la longitud de la raíz, con un 6,70%.

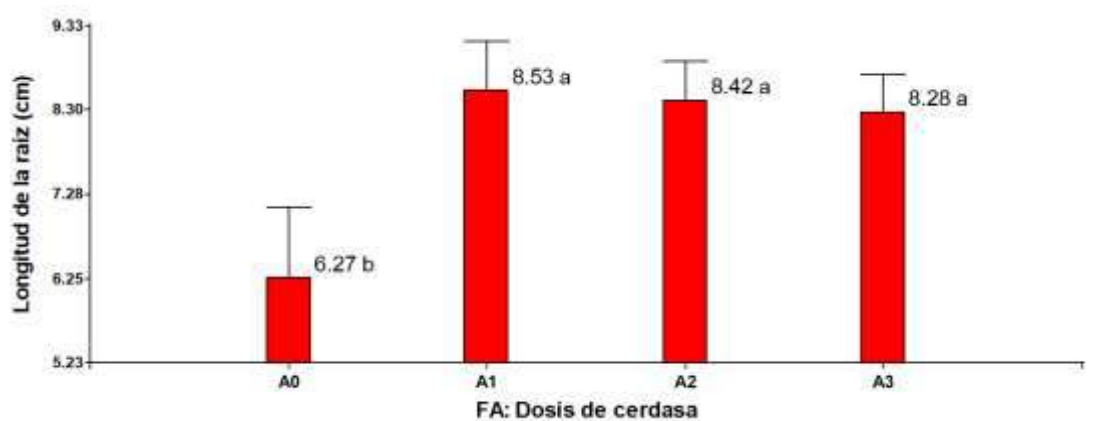


Figura 9

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) respecto al FA: dosis de cerdaza.

(figura 9) respecto a FA: dosis de cerdaza, muestra respuestas similares para los tratamientos (niveles) A1 (5 t.ha⁻¹ de cerdaza), A2 (10 t.ha⁻¹ de cerdaza) y A3 (15 t.ha⁻¹ de cerdaza) con 8,53 cm; 8,42 cm y 8,28 cm de longitud respectivamente y superando estadísticamente al promedio de 6,57 cm de longitud de la raíz alcanzado por el A0 (nivel testigo).

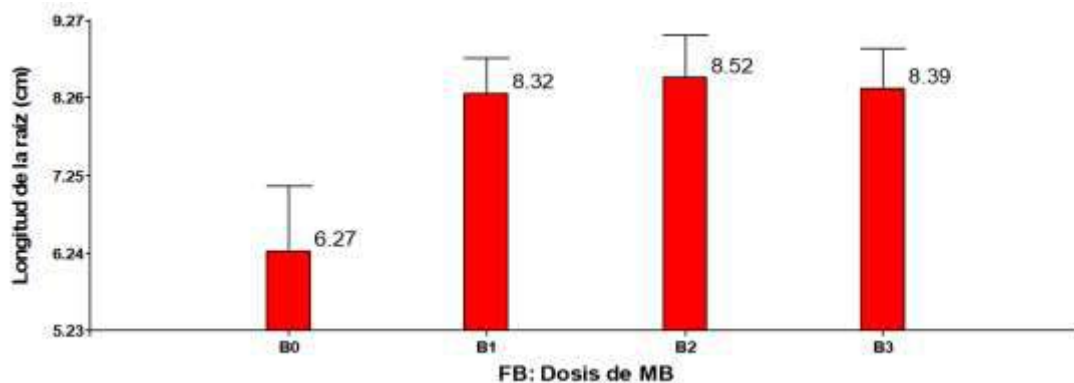


Figura 10

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) respecto al FB: dosis de MB.

La figura 10, presenta el Test ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz a FB: dosis MB. Tratamientos (niveles) B2 (2 l de MB), B3 (3 l de MB) y B1 (1 l de MB) arrojaron 8,52; 8,39 y 8,32 cm de longitud de la raíz, superando tratamiento (nivel) B0 (testigo), alcanzó 6,27 cm.

Tabla 20

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios de la longitud de la raíz (cm) por tratamiento (combinaciones).

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2B2	8,93	3	0,39	a
A1B3	8,67	3	0,39	a
A1B2	8,67	3	0,39	a
A3B3	8,43	3	0,39	a
A3B1	8,43	3	0,39	a
A1B1	8,27	3	0,39	a
A2B1	8,27	3	0,39	a
A2B3	8,07	3	0,39	a
A3B2	7,97	3	0,39	a
A0B0	6,27	3	0,39	b

El test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios la longitud de la raíz (cm) (tabla 20) por tratamientos (combinaciones), muestra los tratamientos (combinaciones) A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB), A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B1 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l de MB), A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB) y A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), arrojaron 8,93; 8,67; 8,67; 8,43; 8,43; 8,27; 8,27; 8,07 y 7,97 cm de longitud de la raíz destacando sobre tratamiento A0B0 (testigo) reportó 6,27 cm.

Estos resultados indican que, en conjunto, estos mecanismos moleculares y celulares llevan a cambios fisiológicos y estructurales en las plantas, como una mayor elongación celular, un mejor crecimiento vegetativo y una mayor resistencia a estrés, así producción en fitohormonas, encima ACC y actividad microbiana junto a la solubilización de fosfatos (Pérez, 2018; Seragro Integral, 2020 y Herogra Especiales, 2024).

Estos resultados son inferiores a lo obtenido por Mitma (2021), quien obtuvo en su tratamiento T3 promedio de 18.83 cm utilizando 0,0342% de concentración de (EM-1), superando a sus demás tratamientos, similar resultado obtuvo Trujillo (2020) al obtener 18,37 cm en tu T3 utilizando (*Gibberella* sp.).

4.3. Resultados del objetivo específico 3

4.3.1. Rendimiento (kg/ha⁻¹)

Tabla 21

Análisis de la Varianza para el rendimiento (kg.ha⁻¹)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	61290875,00	2	30645437,50	2,40	0,1194 N.S.
FA: Dosis cerdaza	315353805,56	3	105117935,19	8,22	0,0012**
FB: Dosis MB	68575046,30	2	34287523,15	2,68	0,0956 N.S.
FA: Dosis cerdaza*FB: D. MB	29231481,48	4	7307870,37	0,57	0,6866 N.S.
Error	230064541,67	18	12781363,43		
Total	704515750,00	29			

Nota: R²: 67%

C.V. : 7,21%

(Tabla 21), para el rendimiento (kg ha⁻¹), detectó diferencias altamente significativas (p<0,01) FA: dosis de cerdaza. El modelo explicó en 67% (R²) el efecto de los tratamientos estudiados sobre rendimiento, con 7,21%.

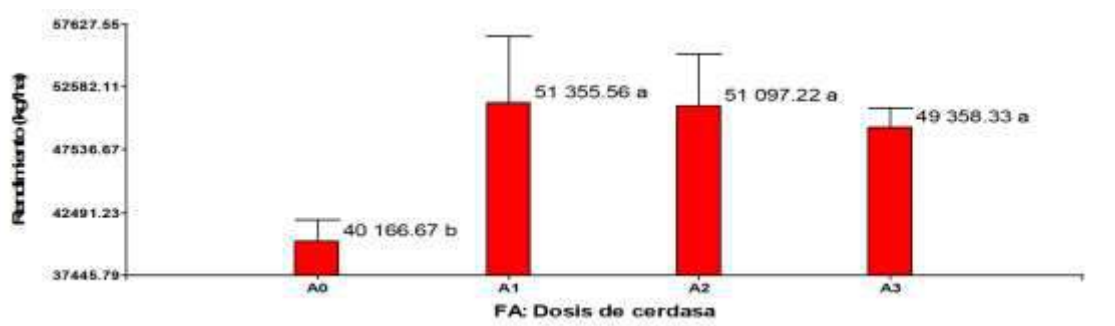


Figura 11

Test de Duncan (p<0,05) para promedios del rendimiento (kg.ha⁻¹) respecto al FA: dosis de cerdaza.

Duncan (p<0,05) (figura 11) respecto a FA: dosis de cerdaza, muestra respuestas estadísticamente iguales entre los tratamientos (niveles) A1 (5 t.ha⁻¹ de cerdaza), A2 (10

t.ha⁻¹ de cerdaza) y A3 (15 t.ha⁻¹ de cerdaza) con 51 355,56; 51 097,22 y 49 358,33 kg.ha⁻¹ superando al promedio 40 166,67 kg.ha⁻¹ de rendimiento alcanzado por el A0 (nivel testigo).

Se observa que los abonos orgánicos son muy efectivos en la agricultura, ya aporta lisina y otros aminoácidos esenciales (Avalos, 2014 citado por Muñoz, 2017). Por lo tanto, Avalos (2014), avala esta información mencionando los minerales esenciales para el consumo humano beneficios que se encuentran en el cultivo y son llevados a través de la fertilización adecuada con la cerdaza.

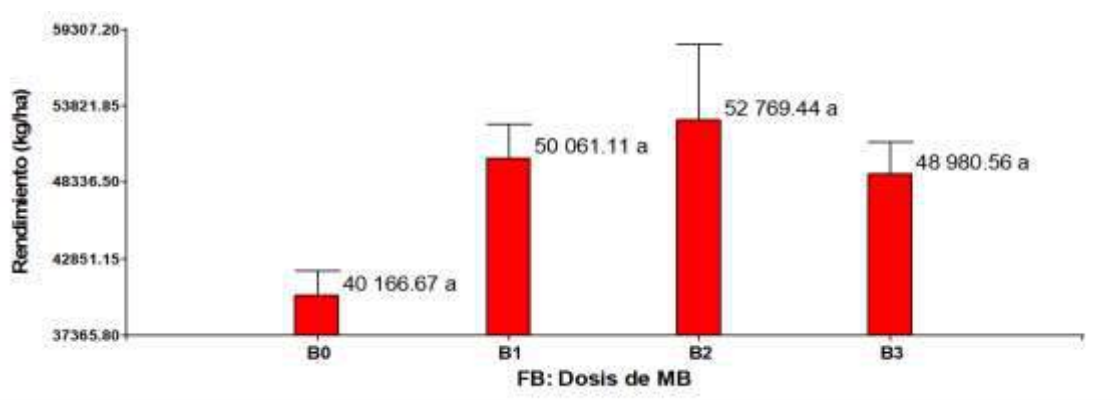


Figura 12

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del rendimiento (kg.ha⁻¹) respecto al FB: dosis de MB Duncan ($p < 0,05$) de (figura 12) respecto a FB: dosis de MB. Muestra respuestas estadísticamente iguales entre los tratamientos (niveles) B2 (2 l de MB), B1 (1 l de MB) y B3 (3 l de MB) quienes proyectaron los mayores promedios con 52 769,44 kg.ha⁻¹; 50 061,11 y 48 980,56 kg.ha⁻¹ de rendimiento resaltaron sobre (nivel) B0 (testigo), con 40 166,67 kg.ha⁻¹.

Tabla 22

Test de Duncan ($p < 0,05$) para promedios del rendimiento (kg.ha⁻¹) por tratamiento (combinaciones)

FA*FB	Medias	n	E.E.	Duncan ($p < 0,05$)
A2B2	54291,67	3	2527,98	a
A1B2	54250,00	3	2527,98	a
A2B1	50958,33	3	2527,98	a
A1B3	50050,00	3	2527,98	a
A3B2	49766,67	3	2527,98	a
A1B1	49766,67	3	2527,98	a
A3B1	49458,33	3	2527,98	a
A3B3	48850,00	3	2527,98	a
A2B3	48041,67	3	2527,98	a
A0B0	40166,67	3	2527,98	b

El Duncan ($p < 0,05$) (tabla 22) (combinaciones). Donde los tratamientos (combinaciones) A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A2B1 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), A3B2 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), A1B1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A3B1 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 1 l de MB), A3B3 (15 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB), y A2B3 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 3 l de MB) proyectaron promedios estadísticamente iguales entre sí, con 54 291,67; 54 250,00; 50 958,33; 50 050,00; 49 766,67; 49 766,67; 49 458,33; 48 850,00 y 40 041,67; los cuales superaron a A0B0 (testigo) con reporte 40 166,67 kg.ha⁻¹ de rendimiento.

Estos resultados son similares al obtenido por Raymundo (2021), en su T5 con 49 861,10 kg/ha utilizado 2-4 (21/20l de agua de Biofermento foliar EM y 4 t/ha de compost EM), de tal manera que Pechu (2019), alcanzo 16 083 kg/ha utilizado, inoculando *Trichocastle* con 420 g/3l de agua en su T3. Así mismo Trujillo (2020), consiguió 9 307,60 kg/ha en T4 utilizando *Trichoderma* sp.

Los resultados que obtuvimos comparando con el de otros autores nos brinda resultados superiores como lo obtenido por Mitma (2021), que trató con distintas concentraciones de microorganismos eficientes, observando en el T3 (0,0342% de EM-1) que obtuvo 2,43 kg/m² siendo inferior a lo investigado en nuestra investigación.

Estos que obtuvimos también se ven influenciados por todos los elementos minerales contenidos por la cerdaza, ya que, al aportar macronutrientes como N, P, K, aportan nutrición, así como los oligoelementos, que al haber sido dosificadas correctamente se obtuvo buenos rendimientos (Malla, 2019) coincidiendo con (Guzmán, 2013) quien hace referencia que los nutrientes que componen el abono orgánico aportan nutrientes. Así también lo dan a conocer Moreno y Cadillo (2018), mencionando permite en los cultivos desarrollo y es menos costoso su utilización. Apoyando esta versión los análisis de cerdaza en la (tabla 7) "Laboratorio de suelos, aguas y foliares de la Universidad Nacional de San Martín, (2023)."

Así mismo, vieron influenciados por cantidad de agua utilizada a través del riego, así como las precipitaciones presentadas durante la investigación, como podemos observar en la tabla 2 de los datos climáticos (Senamhi, 2023), contamos con lo necesario para producir este cultivo, como indica (Gonzales y Izaguirre, 2021) ya menciona que el riego debe hacerse a través de un suministro óptimo para su buen crecimiento.

4.3.2. Análisis económico

Tabla 23

Resumen del análisis económico por tratamiento

Trats	Rdto (kg.ha ⁻¹)	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
T1 (A1B1)	49,766.00	10,048.30	0,25	12441.50	2 393.20	0,24	23,82
T2 (A1B2)	54,250.00	10,827.50	0,25	13562.50	2 735.00	0,25	25,26
T3 (A1B3)	50,050.00	11,317.50	0,25	12512.50	1 195.00	0,11	10,56
T4 (A2B1)	50,958.00	11,117.90	0,25	12739.50	1 621.60	0,15	14,59
T5 (A2B2)	54,292.00	11,984.60	0,25	13573.00	1 588.40	0,13	13,25
T6 (A2B3)	48,042.00	11,217.10	0,25	12010.50	793.40	0,07	7,07
T7 (A3B1)	49,458.00	11,372.90	0,25	12364.50	991.60	0,09	8,72
T8 (A3B2)	49,766.00	11,758.30	0,25	12441.50	683.20	0,06	5,81
T9 (A3B3)	48,850.00	11,257.50	0,25	12212.50	955.00	0,08	8,48
T10 (testigo)	40,166.00	10,538.30	0,25	10041.50	-496.80	-0,05	-4,71

Muestra tabla 23, cuadro económico por tratamiento (combinaciones), se observa que en particular destacan T2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2l MB), T1 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l MB), T4 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 1l MB), T5 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2l de MB) y T3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB) con rentabilidades de 2526%; 23,82%; 14,59%; 13,25% y 10,56% de rentabilidad respectivamente. En general, todos los tratamientos con cerdaza y MB arrojaron resultados con ganancias económicas frente al T10 (testigo) quién arrojó resultados negativos de B/C con -0,05 y una rentabilidad negativa don -0,05%.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos se llegó a lo siguiente:

Al finalizar la investigación en campo los análisis físicos-químicos de suelo en cerdaza con los Microorganismos benéficos realizados, indican que se puede mejorar, al aportar nutrientes que fortalezcan en calidad para el producto o cultivo y tener resultados alentadores para los agricultores o personas involucradas.

Con respecto a los análisis biométricos los resultados nos llenan de emoción, ya que los efectos son beneficiosos tanto para el abono orgánico y los MB, reflejados en el número de hojas con 15,87 utilizando (10 t.ha de cerdaza y 3 l de MB), en cuanto al diámetro obtuvo 1,19 cm A1B3 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 3l de MB), el peso de la planta arrojó 0,22 kg en su A1B2 (5 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), para la longitud de la raíz (cm) logró 8,93 cm en A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), al fusionarse hacen que se controlen entre ellos, ya que los resultados obtenidos son muy similares estadísticamente.

Para el tercer objetivo se realizó el rendimiento (kg/ha⁻¹), obtuvimos 54 291.67 kg en la combinación A2B2 (10 t.ha⁻¹ cerdaza + 2 l de MB), esto significa que proyectaron una igualdad en los resultados, utilizando esta fusión se puede obtener resultados favorecedores. Y así para el análisis económico contamos con 54 250.00 kg/ha⁻¹, un Beneficio neto 2 735.00, B/C de 0,25 y una rentabilidad de 25,26.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los futuros investigadores realizar otras investigaciones en diferentes suelos en el cultivo de lechuga con materia orgánica de cerdaza para validar la mejora de los suelos, a su vez la investigación realizada.

Se recomienda a los productores que se utilice la aplicación de 10 t/ha⁻¹ de cerdaza con 2 l de Microorganismos Benéficos quienes aportan nutrientes para el desarrollo de las plantas a través del suelo. Ya que, así ayudará en el crecimiento agronómico de sus cultivos.

Se recomienda realizar un análisis de suelo al finalizar cada investigación para así observar que beneficios tiene o en que hay que mejorar antes de realizar una futura investigación, cual sea el cultivo, ya que al emplear A2B2 (10 t.ha⁻¹ de cerdaza + 2 l de MB) se obtiene una rendimiento favorable en la economía del productor, al obtener ganancias de hasta 0,25 en B/C.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, C y Recharte, R. (2020). Fertilizar con Microorganismos eficientes autóctonos tiene efecto positivo en la fenología, biomasa y producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill). [Scientia Agropecuaria]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 11(1):67 - 73.
<https://www.readcube.com/articles/10.17268%2Fsci.agropecu.2020.01.08>
- Avalos, A. (2014). Evaluación de tres formas para fermentación de cerdaza (CerdazaCerdaza con melaza con forraje y melaza) (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Alvarez, O.D. (2011). *Evaluación de dosis y frecuencias de microorganismos efectivos, en la lechuga (Lactuca sativa L.) Variedad Great Lakes como bio compensadores de suelo y planta*. Trabajo de Investigación Estructurado de Manera Independiente. Requisito para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador
- AEFA (Asociación española de fabricantes de Agronutrientes). (2017). Usó de microorganismos en la agricultura. <https://aeфа-agronutrientes.org/>.
- Bergel, S. D. (2020). Desarrollo sustentable y medio ambiente: la perspectiva latinoamericana. *Alegatos*. 1(24):196-221
- Bini, D., Lopez, M. V., & Cardoso, E. J. B. N. (2016). Metabolismo microbiano. *CARDOSO, EJ BN & ANDREOTE, FD Microbiología do Solo. 2ª Ed. Piracicaba: ESALQ*, 61-80.
- Castillo, L.C. (2020). Evaluación de la calidad del compost obtenido a partir de residuos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el distrito de Huayucachi, Huancayo, 2019. Para optar el Título de Ingeniero Ambiental en la Universidad Continental.
- Callisaya, Q.Y. y Fernández, C.C. (2017). *Evaluación del efecto que tienen los microorganismos eficientes (EM), en el cultivo de pepinillo (Cucumis sativus L.), Municipio de Achocalla*. *Rev. Apthapi de la Carrera de Ingeniería Agronómica – UMSA*, 3(3):652-666. Disponible en: <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/161>
- Catalán, O. (2021). *Crecimiento de plantas de lechuga inoculadas con bacterias aisladas de melipónidos combinadas con hongos micorrízicos arbusculares y fertilización fosfatada*. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Postgrado en Efdafología. Montecillo – México.

- Cervantes, I. (2018). Usos de las excretas porcinas como ingrediente alimenticio en las dietas de otras especies. Visitado el 30 mayo del 2023 en <https://bmeditores.mx/porcicultura/uso-de-excretas-porcinas-como-ingrediente-alimenticio-en-la-dieta-de-otras-especies/#:~:text=La%20cerdaza%20puede%20ser%20usada,m%C3%A1s%20efectivo%20que%20el%20CO2.>
- Chávez-Díaz, I. F.; Zelaya-Molina, L. X.; Cruz-Cárdenas, C. I.; Rojas-Anaya, E.; Ruíz-Ramírez, S. y Santos-Villalobos, S. (2020). Consideraciones sobre el uso de biofertilizantes como alternativa agro-biotecnológica sostenible para la seguridad alimentaria en México. *Rev. Mex. Ciencias Agrícolas* 11(6):1423-1436
- Clos, O., Malla, C. (2019) ventajas de la fertilización con purín de cerdo separado mecánicamente. Canales sectoriales. España. Recuperado: <https://www.interempresas.net/Ganadero/Articulos/246043-Ventajas-de-la-fertilizacion-con-purin-de-cerdo-separado-mecanicamente.html>
- Cruz-Cárdenas, C.I., Zelaya-Molina, L.X., Sandoval Cancino, G., De los Santos Villalobos, S., Rojas Anaya, E., Chávez Díaz, I. F y Ruíz Ramírez, S. (2021). Utilización de microorganismos para una agricultura sostenible en México: consideraciones y retos. Ensayo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* volumen 12 número 5 30 de junio - 13 de agosto, 2021.
- Domínguez, G., Galindo, A., Salazar, G., Barrera, G., y Francisco, S. (2014). Excretas porcinas como materia prima para procesos de reciclaje utilizados en actividades agropecuarias. México. Recuperado de http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4259/01_02853700072306_CIRPAC.pdf?sequence=1
- FAO. Manual de Compostaje del Agricultor (2013). Experiencias en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Santiago de Chile.
- Gonzales, E. J., y Izaguirre, J. C. (2021). Manejo agronómico en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y pepino (*Cucumis sativus* L.) en la finca Pandora- Municipio de TipitapaManagua. Nicaragua [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Agraria.
- Guzmán, E. (2013). Uso de la cerdaza como componente del sustrato para la producción de pilones de pino; Pastores, Sacatepéquez. (Tesis de licenciatura). Universidad Rafael Landivar sede regional Escuintla. Guatemala.

- Herogra Especiales (2024). La importancia de los macroorganismos en el suelo. Blog Informativo para el Espacio en el que la agricultura es de todos. Visitado en: <https://herograespeciales.com/la-importancia-de-los-microorganismos-en-el-suelo/>
- Huincho, W. (2023). Efecto de la aplicación de microorganismos eficaces sobre las características agronómicas de dos cultivares de lechuga (*Lactuca sativa*) en Rumichaca, 2023. Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad para el Desarrollo Andino, Huancavelica, Perú.
- Intagri (2016). *Trichoderma Control de Hongos Fitopatógenos*. Artículos Técnicos de Intagri. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/trichoderma-control-de-hongos-fitopatogenos>. Efecto comparativo de una cepa nativa y una comercial de *Trichoderma* spp.
- Joshi, H.; Somduttand, C. P. and Mundra, S. L. (2019). Role of effective microorganisms (EM) in sustainable agriculture. *Inter. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 8(3):172-181
- Lizano-Astorga, D. R. (2020). *Cultivo hidropónico NFT de lechuga (Lactuca sativa L.: Asteraceae) con diferentes cultivares, soluciones nutritivas y microorganismos benéficos en ambiente protegido en Santa Clara, San Carlos*.
- López Velásquez, E.B. (2018). CU DE SAN MARCOS, C. U. (2018). (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Luna, FM y Mesa, R.J. (2016). *Microorganismos Eficientes y sus beneficios para los agricultores*. *Rev. Agroecosistemas [seriada en línea]* 4 (2):31- 40.
- Malla, C. (2019). Beneficios de fertilizar con purín de cerdo separado mecánicamente. Blog de Estudio Técnico. Visitado en: <https://www.rotecna.com/blog/ventajas-fertilizacion-purin-cerdo/>
- Manjarrez (2015). Uso de microorganismos benéficos para el control de enfermedades del suelo. Revista digital AGRICULTURERS. en línea. Disponible en: <http://agriculturers.com/uso-de-microorganismos-beneficospara-el-control-de-enfermedades-del-suelo/>
- Martínez, M; Pantoja, A; Román, P. (2013). Manual de compostaje del agricultor experiencias en américa latina. Santiago de Chile, Chile, FAO. 108 p
- Martínez, N. V. (2022). Efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones del CIFO – UNHEVAL, Huánuco 2020 [Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7105>.

- Meza Huaqui, D. S. (2019). Microorganismos eficientes como biodegradadores de residuos sólidos orgánicos domiciliarios y del estiércol de cerdo para la producción de abono en Carabayllo, 2019.
- Mitma, (2021). *Efecto de tres concentraciones de microorganismos eficientes (EM-1) en el cultivo hidropónico de Lactuca sativa L. "lechuga" var. Crespa, Ayacucho 2020*. Tesis para obtener el Título Profesional de Bióloga, en la Especialidad de Microbiología. Ayacucho – Perú en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Moreno, L y Cadillo, J. (2018). Uso del estiércol porcino sólido como abono orgánico en el cultivo del maíz chala. *Anales Científicos*, 79 (2): 415 - 419 (2018) ISSN 2519-7398 (Versión electrónica) DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v79i2.914> Website: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/index> © Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.
- Muñoz, H. V. (2017). Uso de cerdaza como componente del sustrato para la elaboración de cepellones de tomate orgánico Campus Central Guatemala de la Asunción, julio de 2017 Sistematización de Práctica Profesional. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Navarro, S. (2019). *Dosis y frecuencia de aplicación foliar de Microorganismos Eficaces (EM) y su efecto en el rendimiento de los frutos del "Ají Habanero" Capsicum chinense Jacq, en el sector de cieneguillo sur, Sullana – Piura* [Tesis de pregrado]. Perú: Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1782/BIO-NAV-ROD19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Olano, M. M. (2022). Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en *Spinacia oleracea* L. Variedad Viroflay Improvet. Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. Perú.
- Pechu, J. M. (2019). Efecto de la inoculación de microorganismo eficiente (EM), Trichocastle y Basu en el crecimiento y rendimiento de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad romana en condiciones de azotea-Tarma-2016. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- Pérez, N. (2018). Influencia de concentraciones de microorganismos eficaces con cerámica fitoprotectante en el crecimiento en altura, diámetro, área foliar y calidad de plántones de *Theobroma cacao* L. (cacao). Tesis Ingeniero Agroforestal

- Acuícola. Universidad Intercultural de la Amazonía Peruana. Yarinacocha, Perú.
82 p
- Pérez, G. F., y Fornes, F. (2016). Fisiología y producción de lechuga. Hort Technology
- Pinos, J.; Gracia, J.; Peña, L.; Rendón, J.; Gonzales, C.; y Tristán, F. (2012). Impacto y regulaciones ambientales de estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. México. Revista Agrociencia, 46(4):360.
- Ramírez, M.A. (2015). *Efectos de activadores de microorganismos benéficos mediante la aplicación de los productos biológicos `new soil max y maxim´ en el rendimiento productivo de dos variedades de Lechuga (Lactuca sativa L.)*, [Tesis pregrado] Universidad Técnica de Babahoyo – Los Ríos – Ecuador.
- Ramón, E., Santacruz Oviedo, V., Rotela, R., Godoy Medina, N., González, J., y Ruiz, F. (2020). Horticultura peri- urbana: Análisis productivo y económica de la producción sostenible de lechuga americana con enfoque de paquetes tecnológicos (1.a ed., Vol. 1). Editorial Copernico.
- Raymundo, A. (2021). Efectos del biofermento foliar y compost con (em), en el rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa L. var. Great lakes 659*) en condiciones edafoclimáticas de la Esperanza – Amarilis, 2019 [Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7008>
- Romero, T., & Vargas, D. (2017). *Uso de microorganismos eficientes para tratar aguas contaminadas*. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 37(3), 88-100
- SERAGRO Integral (2020). Microorganismos y sus Beneficios en la agricultura. Visita en <https://seragrointegral.com/microorganismos-y-sus-beneficios-en-la-agricultura/>
- Tanya, M.; Leiva, M. M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas In Revista Centro Agrícola. Vol. 46 N° 2.
- Trujillo Ipanaque, S. E. (2020). *Efecto de Microorganismos Benéficos como promotores de crecimiento y rendimiento en el cultivo de Lechuga (Lactuca sativa L.)*, en el Valle de Huaral 2016. Para obtener grado de Ingeniero Agrónomo en la Universidad San Pedro. Chimbote. Perú.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la cerdaza



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES




Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Telf. 985800927
cverde@unsm.edu.pe

INFORME DE ENSAYO DE ESTIERCOL DE CERDO

Solicitante : **ELLEN DEL VALLE SEVILLANO**
 Provincia : LAMAS
 Producto : ESTIERCOL DE CERDO SÓLIDO
 Cantidad de muestra : 250 ml Aprox.
 Presentación : Bolsa plástica rotulada
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjehendhal, potenciometría, conductimetría
 Fecha de reporte : 4/01/2023

Parámetros medidos	
Propiedades Químicas	Contenido
pH	7,16
Conductividad Eléctrica (CE) $\mu\text{S}/\text{cm}$	632,23
Materia Orgánica (%)	31,2
Nitrógeno total (%)	1,86
Fósforo P_2O_5 (%)	0,56
Potasio K_2O (%)	0,96
Calcio Ca (%)	1,23
Magnesio Mg (%)	0,63
Sodio Na (%)	0,28


 Ing. MSc. Carlos Verde Girbau
 L.S. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amorarca Cdra 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Telf: 985800927

Anexo 2. Análisis de suelo con cerdaza y MB



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Telf. 985800927
cverde@unsm.edu.pe

INFORME DE ENSAYO SUELO CON CERDAZA Y MICROORGANISMOS

Solicitante : ELLEN DEL VALLE SEVILLANO
 Dirección : LAMAS
 Producto : SUELO CON CERDAZA Y MICROORGANISMOS
 Cantidad de muestra : 1000 g Aprox. Por Tratamiento
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendhal, potenciometría, conductimetría
 Fecha de reporte : 28/04/2023

Tratamiento	pH	CE (µS/cm)	% MO	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na (meq/100g)
A1B1	7	352,63	2,7	0,14	15,23	132,25	15,00	8,20	2,60
A1B2	7,1	385,36	2,8	0,14	17,25	141,25	16,20	10,30	3,00
A1B3	7,1	420,25	3,12	0,16	18,63	152,23	16,20	10,30	3,50
A2B1	7,2	463,25	3,56	0,18	20,12	162,23	18,70	12,30	3,90
A2B2	7,2	563,25	3,69	0,18	20,23	168,52	19,90	14,40	4,30
A2B3	7,3	623,23	3,79	0,19	25,36	170,25	21,20	14,40	4,30
A3B1	7,4	653,63	4,12	0,21	28,45	182,12	22,50	16,50	5,20
A3B2	7,5	680,25	4,53	0,23	30,12	185,12	23,70	16,50	5,70
A3B3	7,6	750,23	4,63	0,23	32,15	189,23	25,00	18,60	6,10
Testigo	6,5	185,23	1,96	0,10	12,12	96,32	10,00	2,12	0,63


 Ing. MSc. Carlos Verde Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Jr. Amorarca cdra 3
 Distrito de Morales
 Ciudad Universitaria

Email: cverde@unsm.edu.pe
 Telef. 985800927

Anexo 3. Costo de cada tratamiento

T1 (A1B1)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3 000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1 000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1 500.00
b. Mano de Obra				2 450.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1 000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	3	150.00
Pesado	Jornal	50	1	50.00
Embalaje	Jornal	50	1	50.00
Estibadores	Jornal	50	3	150.00
c. Insumos				440.00
Cerdaza	TM	60	5	300.00
Microorganismos benéficos	L	70	1	70.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1 125.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.00
e. Transporte	t	50	49.766	2 488.30
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				5 450.00
Gastos Administrativos (10%)				545.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4 053.30
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				10 048.30

T2 (A1B2)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3 000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1 000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1 500.00
b. Mano de Obra				2 650.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1 000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	4	200.00
Pesado	Jornal	50	1	50.00
Embalase	Jornal	50	2	100.00
Estibadores	Jornal	50	5	250.00
c. Insumos				810.00
Cerdaza	TM	60	10	600.00
Microorganismos benéficos	L	70	2	140.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1 090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	54.250	2 712.50
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				5 650.00
Gastos Administrativos (10%)				565.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4 612.50
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				10 827.50

T3 (A1B3)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				2950.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	6	300.00
Pesado	Jornal	50	2	100.00
Enbalaso	Jornal	50	2	100.00
Estibadores	Jornal	50	8	400.00
c. Insumos				1180.00
Cerdasa	TM	60	15	900.00
Microorganismos beneficios	L	70	3	210.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	50.050	2502.50
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				5950.00
Gastos Administrativos (10%)				595.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4772.50
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11317.50

T4 (A2B1)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				3400.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	7	350.00
Pesado	Jornal	50	4	200.00
Enbalaso	Jornal	50	4	200.00
Estibadores	Jornal	50	12	600.00
c. Insumos				440.00
Cerdasa	TM	60	5	300.00
Microorganismos beneficios	L	70	1	70.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	50.958	2547.90
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6400.00
Gastos Administrativos (10%)				640.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4077.90
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11117.90

T5 (A2B2)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				3650.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	8	400.00
Pesado	Jornal	50	4	200.00
Enbalaso	Jornal	50	5	250.00
Estibadores	Jornal	50	15	750.00
c. Insumos				810.00
Cerdasa	TM	60	10	600.00
Microorganismos beneficios	L	70	2	140.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	54.292	2714.60
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6650.00
Gastos Administrativos (10%)				665.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4614.60
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11929.60

T6 (A2B3)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				2950.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	6	300.00
Pesado	Jornal	50	2	100.00
Enbalaso	Jornal	50	2	100.00
Estibadores	Jornal	50	8	400.00
c. Insumos				1180.00
Cerdasa	TM	60	15	900.00
Microorganismos beneficios	L	70	3	210.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	48.042	2402.10
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				5950.00
Gastos Administrativos (10%)				595.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4672.10
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11217.10

T7 (A3B1)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				3700.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	8	400.00
Pesado	Jornal	50	5	250.00
Enbalaso	Jornal	50	5	250.00
Estibadores	Jornal	50	15	750.00
c. Insumos				440.00
Cerdasa	TM	60	5	300.00
Microorganismos beneficios	L	70	1	70.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	49.458	2472.90
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6700.00
Gastos Administrativos (10%)				670.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4002.90
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11372.90

T8 (A3B2)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				3700.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	8	400.00
Pesado	Jornal	50	5	250.00
Enbalaso	Jornal	50	5	250.00
Estibadores	Jornal	50	15	750.00
c. Insumos				810.00
Cerdasa	TM	60	10	600.00
Microorganismos beneficios	L	70	2	140.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	49.766	2488.30
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6700.00
Gastos Administrativos (10%)				670.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4388.30
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11758.30

T9 (A3B3)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				2950.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	6	300.00
Pesado	Jornal	50	2	100.00
Enbalaso	Jornal	50	2	100.00
Estibadores	Jornal	50	8	400.00
c. Insumos				1180.00
Cerdasa	TM	60	15	900.00
Microorganismos beneficios	L	70	3	210.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	48.850	2442.50
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				5950.00
Gastos Administrativos (10%)				595.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				4712.50

T0 (Testigo)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				3000.00
Limpieza de campo	Jornal	50	10	500.00
Removido del suelo	Jornal	50	20	1000.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	50	30	1500.00
b. Mano de Obra				3700.00
Siembra	Jornal	50	10	500.00
Deshierbo	Jornal	50	20	1000.00
Riego	Jornal	50	5	250.00
Aporque	Jornal	50	6	300.00
Cosecha,	Jornal	50	8	400.00
Pesado	Jornal	50	5	250.00
Enbalaso	Jornal	50	5	250.00
Estibadores	Jornal	50	15	750.00
c. Insumos				70.00
Cerdasa	TM	0	0	0.00
Microorganismos beneficios	L	0	0	0.00
Semilla	Kg.	140	0.5	70.00
d. Materiales				1090.00
Palana de corte	Unidad	20	4.00	80.00
Machete	Unidad	10	4.00	40.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	60.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.00
Cordel	M ³	0.3	200	60.00
Sacos	Unidad	1	500	500.00
Lampa	Unidad	20	4.00	80.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.00
Análisis de suelo	Unidad	35	0	0.00
e. Transporte	t	50	40.166	2008.30
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				6700.00
Gastos Administrativos (10%)				670.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				3168.30
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				10538.30

Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga

por HELEN ROSA DEL VALLE SEVILLANO

Fecha de entrega: 16-may-2025 09:47a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2660920612

Nombre del archivo: TESIS_HELEN_ROSA_DEL_VALLE_SEVILLANO_14.05.2025_1.docx (1.3M)

Total de palabras: 13622

Total de caracteres: 71858

Aplicación de cerdaza con dosis de microorganismos benéficos en lechuga

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	21 %	8 %	8 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	6 %
2	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	4 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
4	dx.doi.org Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	1 %
6	www.enbuenasmanos.com Fuente de Internet	1 %
7	repository.ub.ac.id Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %