

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADEMICA EL SENA

PROGRAMA: INGENIERIA AGROFORESTAL



TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DEL EFECTO CON SUSTRATO Y FERTILIZANTE ORGÁNICO ESTIÉRCOL DE GANADO BOVINO Y GALLINAZA, EN EL COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL CEBOLLÍN (*Allium schoenoprasum*), EN LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA, PANDO.

Modalidad de Tesis de Grado

Presentado por: Univ. Yamilka Yuco Guataica

Para optar al título de licenciado en Ingeniería Agroforestal

Tutor: Ing. Fernando Enrique Chávez Aparicio

Sena - Pando – Bolivia

2023

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA EL SENA

PROGRAMA: INGENIERIA AGROFORESTAL

TUTULO

**EVALUACIÓN DEL EFECTO CON SUSTRATO Y FERTILIZANTE ORGÁNICO
ESTIÉRCOL DE GANADO BOVINO Y GALLINAZA, EN EL COMPORTAMIENTO
DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL CEBOLLÍN (*Allium schoenoprasum*), EN
LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA, PANDO.**

Presentado por:

Yamilka Yuco Guatica

Tesis de Grado aprobado el: de del 2023

Tutor:

Ing. Fernando Chávez Aparicio

Tribunales:

Ing. German Kauko Coímbra

Ing. Marcos Yépez Alvares

Director de Unidad: Lic. Eliaquim Pacamia Medina

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la oportunidad de terminar este ciclo de mi vida y estar a mi lado.

Con mucho amor cariño a mis padres Bernabe Yuco Sucubono y Karina Victoria Guataica Tube; por el apoyo incondicional, sacrificio y ejemplo de vida que siempre me brindaron en cada etapa de mi formación.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida la salud e iluminar mi camino en todo momento y lugar.

A mis hermanos Iván Miguel, Gabriel y Yadiel a mis hijos Jhonael, Fernanda y Derick Fabricio a todos ellos gracias por su constante apoyo en los momentos difíciles.

A la Unidad Académica El Sena UAES, dependiente Universidad Amazónica de Pando UAP que me abrió sus puerta y me formo en este Programa “Ingeniería Agroforestal”. A los Sres. Docentes Lic. Eliaquim Pacamia Medina, Lic. Jesus Noel Cuevo, Ing. Daniela ChaAparicio, Ing. Victor Sousa Casanova y a la Ing. Yjaira Gustañer.

A mi tutor: Ing. Fernando Chávez Aparicio, por sus consejos y orientaciones en la presente investigación y su tiempo concedido.

A los tribunales Ing. German Kauko Coímbra e Ing. Marcos Yopez Alvares por el tiempo concedido a la revisión del proyecto final y por todas las correcciones pertinentes hacia el presente trabajo.

A mis compañeros y amigos quienes en los buenos y malos momentos me brindaron su apoyo en especial a Keili.

A todos ellos Muchas Gracias.

RESUMEN

Según el Banco mundial, (2023) Los sistemas alimentarios sólidos, sostenibles e inclusivos son esenciales para alcanzar los objetivos de desarrollo global. El desarrollo agrícola juega un papel crucial en la erradicación de la pobreza extrema, la promoción de la prosperidad compartida y la alimentación de una población en constante aumento, proyectada en 9700 millones de habitantes para 2050. La agricultura demuestra ser entre dos y cuatro veces más efectiva que otros sectores para elevar los ingresos de las personas más pobres.

El objetivo general evaluar el impacto de la elección del sustrato y la aplicación de fertilizantes orgánicos, incluyendo estiércol de ganado bovino y gallinaza, en el rendimiento y calidad del cultivo de cebollín (*Allium schoenoprasum*) en la Unidad Académica del Sena Pando, Bolivia.

Los objetivos específicos es Evaluar el impacto de diferentes proporciones de estiércol de ganado vacuno y gallinaza en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum* L.)

Evaluar la sostenibilidad de los tratamientos de sustrato y fertilizantes orgánicos en términos de su impacto en el suelo y el medio ambiente local. El presente estudio es de carácter experimental, mismas que implicara la manipulación de variables independientes (Tipo de sustrato y concentración de fertilizante) y variables dependientes (Rendimiento del cebollín: altura, número de hojas, diámetro del bulbo), las platabandas o muestras experimentales fueron desarrollada de la siguiente manera como el sustrato (por ejemplo, sustrato convencional vs. sustrato enriquecido con materia orgánica) y el tipo de fertilizante orgánico (estiércol de ganado bovino vs. gallinaza) para observar cómo estas variables afectan la producción de cebollín.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencio que a un nivel de 2% de estiércol de bovinos aplicados se obtiene los mejores valores, por lo cual el desarrollo del cultivo fue mayor. Para la altura de planta se obtuvo un promedio de 37,50 cm. Diámetro de tallo de 5,06 cm de valor promedio. Número de hojas por planta promedio de 9 unidades .Peso por planta de 0,82 g.

PALABRAS CLAVE: bulbillos, cebollín, estiércoles, bovino y gallinaza.

ABSTRACT

According to the World Bank, (2023) Strong, sustainable and inclusive food systems are essential to achieving global development goals. Agricultural development plays a crucial role in eradicating extreme poverty, promoting shared prosperity and feeding an ever-increasing population, projected to reach 9.7 billion by 2050. Agriculture proves to be two to four times more effective than other sectors in raising the incomes of the poorest people.

The general objective is to evaluate the impact of the choice of substrate and the application of organic fertilizers, including cattle manure and chicken manure, on the yield and quality of the chive crop (*Allium schoenoprasum*) in the Academic Unit of Sena Pando, Bolivia.

The specific objectives are to evaluate the impact of different proportions of cattle manure and chicken manure on the growth and development of chives (*Allium schoenoprasum* L.)

Assess the sustainability of substrate treatments and organic fertilizers in terms of their impact on the soil and local environment. The present study is of an experimental nature, which involved the manipulation of independent variables (Type of substrate and fertilizer concentration) and dependent variables (Yield of chives: height, number of leaves, diameter of the bulb), the beds or experimental samples were developed in the following way as the substrate (for example, conventional substrate vs. substrate enriched with organic matter) and the type of organic fertilizer (cattle manure vs. chicken manure) to observe how these variables affect chive production.

According to the results obtained, it was evident that at a level of 2% of applied bovine manure the best values were obtained, which is why the development of the crop was greater. For plant height, an average of 37.50 cm was obtained. Stem diameter of 5.06 cm average value. Number of leaves per plant average of 9 units. Weight per plant of 0.82 g.

KEYWORDS: bulbils, chives, manure, bovine and chicken manure.

INDICE

Página

CAPITULO I

GENERALIDADES

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1.INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 2 |
| 1.2.1. Descripción Problema (nivel 3) | 3 |
| 1.2.2. Formulación del problema | 4 |
| 1.3. OBJETIVOS | 4 |
| 1.3.1. Objetivo General | 4 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos | 4 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.5. Hipótesis | 6 |

CAPITULO II

SUSTENTACION TEORICO

| | |
|---|---|
| 1.1.Revisión Bibliográfica (Máximo 20 Hojas) | 7 |
| 1.2. Contexto agrícola de Pando, Bolivia | 7 |
| 2.2.1 Situación geográfica | 7 |
| 2.2.2. Distribución del uso del suelo | 7 |
| 2.3.1. Generalidades del cultivo del cebollín (<i>Allium schoenoprasum</i>) | 9 |

| | |
|--|----|
| 2.3.2. Origen y distribución | 9 |
| 2.3.3. Características botánicas | 9 |
| 2.3.4. Requerimientos de cultivo | 10 |
| 2.3.5 Luz: | 10 |
| 2.3.6 Suelo | 10 |
| 2.3.7 Riego | 10 |
| 2.3.8 Temperatura | 10 |
| 2.3.9 Cosecha y usos | 10 |
| 2.3.10 Valor nutricional | 10 |
| 2.3.11 Importancia de la agricultura orgánica | 11 |
| 2.3.12 Efectos de los sustratos y fertilizantes en el crecimiento de las plantas | 11 |
| 2.3.13. La gallinaza o los estiércoles | 12 |

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

| | |
|---|----|
| 3.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 13 |
| 3.1.1 Tipo de Investigación (Máximo 20 Hojas) | 13 |
| 3.1.2. Enfoque | 13 |
| 3.1.3 Método | 13 |
| 3.1.4. Población y Muestreo | 13 |
| 3.1.5. Técnicas e Instrumento de la Investigación | 14 |

| | |
|--|----|
| 3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACION | 14 |
| 3.2.1. Área de estudio | 14 |
| 3.2.2. Ubicación y accesibilidad | 14 |
| 3.2.3. Datos Administrativos | 14 |
| 3.2.4. Aspectos Ecológicos | 15 |
| 3.2.4.1. Características Climáticas | 15 |
| 3.2.4.2. Recursos Hídricos | 15 |
| 3.2.4.3. Geología y geomorfología | 15 |
| 3.2.4.4 Suelo y Composición | 16 |
| 3.3. DISEÑO DEL MODULO DE EXPERIMENTO | 17 |
| 3.4. DESCRIPCION DEL MATERIAL DE REQUERIMIENTO | 18 |
| 3.4.1. Material biológico | 18 |
| 3.4.2. Material de campo y 3.4.3. Material de gabinete | 19 |
| 3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE SE EJECUTO | 20 |
| 3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION | 22 |
| CAPITULO IV | |
| RESULTADO DE LA INVESTIGACION | |
| 4.1. RESULTADO | 23 |
| 4.1.1. Aspectos climáticos | 23 |
| 4.2.1. Variables de producción | 23 |

| | |
|--|----|
| 4.2.2. Análisis de suelo | 23 |
| 4.2.3. Siembra o trasplante | 24 |
| 4.2.4. Riego | 25 |
| 4.2.5. Refalle | 25 |
| 4.2.6. Labores culturales o manejo del cultivo | 25 |
| 4.2.7. Cosecha | 26 |
| 4.2. Discusión | 38 |
| CAPITULO V | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | |
| 5.1. Conclusiones | 40 |
| 5.2. Recomendaciones | 41 |
| BIBLIOGRAFÍA | 42 |

INDICE DE FIGURA

| | Pagina |
|--|---------------|
| Figura 1. Diseño y establecimiento del área experimental. | 18 |
| Figura 2. Estiércol de bovino | 19 |
| Figura 3. Estiércol de gallinaza | 19 |
| Figura 4. Croquis del predio Unidad Académica el Sena, donde se encuentra el área de estudio | 20 |
| Figura 5. Se muestra la selección del área experimental | 21 |
| Figura 6. Diseño del área experimental | 21 |
| Figura 7. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro en cm. | 26 |
| Figura 8. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro (T2 gallinaza) | 27 |
| Figura 9. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro (T3 testigo) | 28 |
| Figura 10. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T1 bovino) | 29 |
| Figura 11. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T2 gallinaza) | 30 |
| Figura 12. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T3 testigo) | 31 |
| Figura 13. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T1 bovino) | 32 |

| | |
|---|----|
| Figura 14. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T2 gallinaza) | 33 |
| Figura 15. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T3 testigo) | 34 |
| Figura 16. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T1 bovino) | 35 |
| Figura 17. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T2 gallinaza) | 36 |
| Figura 18. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T3 testigo) | 37 |

INDICE TABLA

| | Pagina |
|---|---------------|
| Tabla 1. Descripción de los tratamientos | 21 |
| Tabla 2. Resultados de análisis de suelo | 24 |
| Tabla 3. Análisis de varianza T1 con relación diámetro cm. (bobino). | 27 |
| Tabla 4. Análisis de varianza con relación diámetro cm. (T1 gallinaza). | 27 |
| Tabla 5. Análisis de varianza T3 con relación diámetro cm. (testigo) | 28 |
| Tabla 6. Análisis de varianza T1 con relación altura cm. (bovino) | 29 |
| Tabla 7. Análisis de varianza T2 con relación altura cm. (gallinaza) | 30 |
| Tabla 8. Análisis de varianza T3 con relación altura cm. (testigo) | 31 |
| Tabla 9. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T1 bovino) | 32 |
| Tabla 10. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T2 gallinaza) | 33 |
| Tabla 11. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T3 testigo) | 34 |
| Tabla 12. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T1 bovino) | 35 |
| Tabla 13. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T2 gallinaza) | 36 |
| Tabla 14. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T3 testigo) | 37 |

ANEXOS

| | Página |
|---|---------------|
| Anexo 1. Diámetro del cebollín (sustrato bovino) | 1 |
| Anexo 2. Diámetro del cebollín (sustrato gallinaza) | 2 |
| Anexo 3. Diámetro del cebollín (sustrato tierra del lugar "testigo") | 3 |
| Anexo 4. Altura de la hoja del cebollín (sustrato bovino) | 4 |
| Anexo 5. Altura de la hoja del cebollín (sustrato gallinaza) | 5 |
| Anexo 6. Altura de la hoja del cebollín (sustrato tierra del lugar "testigo") | 6 |
| Anexo 7. Número de hoja del cebollín (sustrato bovino) | 7 |
| Anexo 8. Número de hoja del cebollín (sustrato gallinaza) | 8 |
| Anexo 9. Número de hoja del cebollín (sustrato tierra del lugar "testigo") | 9 |
| Anexo 10. Rendimiento en gramos de cebollín (sustrato bovino) | 10 |
| Anexo 11. Rendimiento en gramos de cebollín (sustrato gallinaza) | 11 |
| Anexo 12. Rendimiento en gramos de cebollín (sustrato tierra del lugar "testigo") | 12 |
| Anexo 13. Resultado de suelo_12-01-2023 11.12 | 13 |

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Según el Banco mundial, (2023) Los sistemas alimentarios sólidos, sostenibles e inclusivos son esenciales para alcanzar los objetivos de desarrollo global. El desarrollo agrícola juega un papel crucial en la erradicación de la pobreza extrema, la promoción de la prosperidad compartida y la alimentación de una población en constante aumento, proyectada en 9700 millones de habitantes para 2050. La agricultura demuestra ser entre dos y cuatro veces más efectiva que otros sectores para elevar los ingresos de las personas más pobres. A pesar de su importancia, el crecimiento económico impulsado por la agricultura, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria enfrentan riesgos significativos. Diversas crisis, como la relacionada con la COVID-19, eventos climáticos extremos, plagas y conflictos, están afectando los sistemas alimentarios, generando aumentos en los precios de los alimentos y exacerbando el hambre.

El sector agropecuario en Bolivia juega un papel crucial en la economía nacional, contribuyendo en promedio al 15% del Producto Interno Bruto (PIB). A lo largo de las décadas, ha experimentado variaciones en su crecimiento, influenciadas por factores económicos y la apertura comercial. Durante la década de los 90, hubo un crecimiento significativo, especialmente en las exportaciones de oleaginosas. Sin embargo, entre 1997 y 2004, el sector experimentó una caída debido a la crisis económica.

El sector agropecuario emplea aproximadamente al 47% de la población rural y constituye el 87% de la población económicamente activa rural. Aunque es vital para la economía, se observa una tendencia hacia la diversificación de fuentes de ingresos entre los productores agropecuarios como estrategia de supervivencia. Además, se ha producido un cambio en la estructura del empleo, con el surgimiento de unidades empresariales y semi-empresariales, especialmente en el departamento de Santa Cruz, contribuyendo significativamente a la generación de divisas para el país (UDAPE, 2006).

La horticultura es una actividad que puede generar ingresos importantes, si se proyecta adecuadamente la comercialización en el mercado nacional e internacional. El cebollín (*Allium schoenoprasum*) es una planta herbácea perteneciente al género *Allium*, que incluye cebolla, ajo, cebolla verde y otras especies relacionadas. El cebollín es ampliamente utilizado en la cocina debido a su agradable sabor y aroma, y se considera una planta aromática esencial en muchas

cocinas en todo el mundo. Además de su importancia culinaria, el cebollín también tiene propiedades medicinales y se cultiva comercialmente en muchas regiones (García & Serrano, 2013).

El cultivo exitoso del cebollín requiere condiciones óptimas de crecimiento, que incluyen la elección adecuada del sustrato y la aplicación de nutrientes esenciales. En este contexto, el uso de fertilizantes orgánicos como el estiércol de ganado bovino y la gallinaza se ha convertido en una práctica común en la agricultura sostenible. Estos fertilizantes orgánicos no solo aportan nutrientes esenciales a las plantas, sino que también mejoran la estructura del suelo y promueven la actividad microbiana beneficiosa en el mismo (ALFARO, 2023).

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto del sustrato y los fertilizantes orgánicos, específicamente el estiércol de ganado bovino y la gallinaza, en el comportamiento de la producción del cultivo de cebollín. Se espera que los resultados de este estudio proporcionen información valiosa sobre cómo optimizar el rendimiento del cebollín a través de prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Este estudio se llevará a cabo en la Unidad Académica del Sena (UAES) y contribuirá al conocimiento científico en el ámbito de la horticultura y la agricultura orgánica. Los hallazgos obtenidos podrían ser beneficiosos tanto para los agricultores locales como para la industria agrícola en general, al promover prácticas agrícolas más sostenibles y la producción de cultivos de alta calidad.

Esta investigación abordará la importancia de seleccionar el sustrato adecuado y aplicar fertilizantes orgánicos en el cultivo de cebollín y cómo estos factores pueden influir en la producción. El estudio se llevará a cabo en la Unidad Académica del Sena, y se espera que los resultados contribuyan al conocimiento y a la mejora de las prácticas agrícolas en la región.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción agrícola sostenible y el suministro de alimentos sanos y nutritivos son cuestiones de gran importancia para el desarrollo agrícola de la región de Pando, Bolivia. El cebollín (*Allium schoenoprasum*) es una hortaliza de alto valor en la gastronomía local y tiene potencial para contribuir a la seguridad alimentaria de la población. Sin embargo, en la producción de cebollín, la elección del sustrato y la fuente de fertilizantes orgánicos juegan un papel crucial en el rendimiento y la calidad del cultivo.

A pesar de la importancia del cebollín en la dieta local, existe una falta de investigaciones específicas sobre la influencia de sustratos y fertilizantes orgánicos, como el estiércol de ganado bovino y la gallinaza, en la producción de cebollín en la región de Pando. Este vacío de información limita la capacidad de los agricultores y productores de tomar decisiones informadas sobre las prácticas agrícolas más adecuadas para el cultivo de cebollín.

Por lo tanto, es necesario abordar la siguiente problemática:

Cuál es el efecto del uso de diferentes sustratos y la aplicación de fertilizantes orgánicos (estiércol de ganado bobino y gallinaza) en la producción y calidad del cebollín (*Allium schoenoprasum*), en la Unidad Académica El Sena (UAES) dependiente de la Universidad Amazónica de Pando (UAP).

Este estudio busca responder a esta pregunta, proporcionando información valiosa que permita a los agricultores y productores locales mejorar sus prácticas de cultivo de cebollín y contribuir al desarrollo de una agricultura más sostenible y productiva en la región de Pando, Bolivia.

1.2.1. Descripción Problema (nivel 3)

La producción agrícola en la región de Pando, Bolivia, desempeña un papel crucial en el suministro de alimentos locales y en la economía regional. El cebollín (*Allium schoenoprasum*) es una hortaliza ampliamente consumida en la dieta local y se considera un ingrediente esencial en la preparación de platos tradicionales. Además, el cebollín tiene un valor comercial significativo y se cultiva tanto a nivel doméstico como comercial

A pesar de su importancia, la producción de cebollín enfrenta desafíos que afectan la calidad y la cantidad de cosecha. Uno de los desafíos clave es la falta de información y prácticas agronómicas adecuadas relacionadas con el uso de sustratos y fertilizantes orgánicos, como el estiércol de ganado bovino y la gallinaza. La elección del sustrato y la fuente de fertilizantes pueden tener un impacto directo en la productividad del cultivo y en la calidad de los productos finales

En la región de Pando, se observa una variabilidad en la disponibilidad y calidad de sustratos, así como en las fuentes de fertilizantes orgánicos. Los agricultores y productores enfrentan dificultades para determinar cuál es la combinación óptima de sustratos y fertilizantes que maximice la producción de cebollín y mantenga la sostenibilidad de la agricultura local.

La falta de investigaciones específicas y orientadas a la región de Pando en cuanto al uso de sustratos y fertilizantes orgánicos en la producción de cebollín genera incertidumbre en el sector

agrícola. La ausencia de datos confiables dificulta que los agricultores y productores tomen decisiones informadas sobre las prácticas agronómicas más adecuadas para el cebollín, lo que a su vez podría afectar la seguridad alimentaria y la rentabilidad de la agricultura en la región.

Por lo tanto, es esencial abordar este problema mediante la realización de una investigación que evalúe de manera sistemática el efecto del sustrato y los fertilizantes orgánicos en la producción de cebollín en la Unidad Académica del Sena en Pando, Bolivia. Esta investigación proporcionará datos y recomendaciones que podrán ayudar a los agricultores y productores a mejorar sus prácticas de cultivo y, a su vez, contribuir a la sostenibilidad y el desarrollo del sector agrícola en la región.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la elección del sustrato y la aplicación de fertilizantes orgánicos, específicamente el estiércol de ganado bovino y la gallinaza, en el rendimiento y calidad del cultivo de cebollín (*Allium schoenoprasum*) en la Unidad Académica del Sena en Pando, Bolivia?.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el impacto de la elección del sustrato y la aplicación de fertilizantes orgánicos, incluyendo estiércol de ganado bovino y gallinaza, en el rendimiento y calidad del cultivo de cebollín (*Allium schoenoprasum*) en la Unidad Académica del Sena Pando, Bolivia, con el propósito de proporcionar recomendaciones que mejoren las prácticas agronómicas y promuevan la sostenibilidad en la producción de cebollín en la región.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el impacto de diferentes proporciones de estiércol de ganado vacuno y gallinaza en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum*)
- Evaluar la sostenibilidad de los tratamientos de sustrato y fertilizantes orgánicos en términos de su impacto en el suelo y el medio ambiente local.
- Determinar la viabilidad económica de la producción de cebollín utilizando diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación contribuirá a la seguridad alimentaria: la producción de cebollín es una parte importante de la dieta local en Pando, Bolivia, y contribuye a la seguridad alimentaria de la población. Mejorar las prácticas de cultivo de cebollín puede aumentar la disponibilidad de este alimento nutritivo y esencial.

Promoción de la agricultura sostenible: la utilización de sustratos y fertilizantes orgánicos fomenta la agricultura sostenible al reducir la dependencia de productos químicos sintéticos y promover prácticas amigables con el medio ambiente. Esta investigación puede impulsar el uso de métodos sostenibles en la agricultura local

Mejora de la rentabilidad agrícola: Optimizar la producción de cebollín a través de la elección adecuada de sustratos y fertilizantes puede aumentar la rentabilidad de los agricultores, lo que es esencial para el bienestar económico de la comunidad agrícola en Pando.

Escasez de información local: existe una falta de investigaciones específicas en la región de Pando sobre la influencia de sustratos y fertilizantes orgánicos en la producción de cebollín. Esta investigación llenará un vacío de conocimiento y proporcionará información valiosa para los agricultores y productores locales.

Adición de buenas prácticas: los resultados de esta investigación pueden servir como base para la adopción de buenas prácticas agrícolas en la producción de cebollín, brindando a los agricultores orientación y conocimientos necesarios.

Impacto a largo plazo: Al mejorar las prácticas de cultivo de cebollín, se podría fomentar la sostenibilidad de la agricultura local, preservar los recursos naturales y promover la estabilidad económica de la región a largo plazo.

Esta investigación es importante debido a su potencial para mejorar la producción de cebollín, promover la sostenibilidad agrícola y contribuir a la seguridad alimentaria en la región de Pando, Bolivia. Los resultados beneficiarán a la comunidad agrícola y a la sociedad en general al proporcionar una base sólida para la toma de decisiones informadas en la producción de cebollín.

La relevancia de llevar a cabo esta investigación en la Unidad Académica del Sena en Pando, es aprovechar los recursos disponibles que contamos en la región y la experiencia local, sino que

también tiene el potencial de generar impacto tanto en la en la UAES como en la comunidad agrícola local, ofreciendo soluciones prácticas y sostenibles para mejorar la producción de cebollín

1.5. Hipótesis

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum*) entre los tratamientos con diferentes proporciones de estiércol de ganado bovino y gallinaza como fertilizante.

Hipótesis Alternativa (H1): Existen diferencias significativas en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum*) entre los tratamientos con diferentes proporciones de estiércol de ganado bovino y gallinaza como fertilizante.

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en la productividad del cebollín entre los tratamientos con diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Alternativa (H1): Existen diferencias significativas en la productividad del cebollín entre los tratamientos con diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en el impacto ambiental de los tratamientos con diferentes sustratos y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Alternativa (H1): Existen diferencias significativas en el impacto ambiental de los tratamientos con diferentes sustratos y fertilizantes orgánicos.

CAPITULO II
SUSTENTACION
TEORICO

2.1. Revisión Bibliográfica

2.2. Contexto agrícola de Pando, Bolivia:

2.2.1 Situación geográfica

El departamento de Pando se encuentra en el norte de Bolivia en la región amazónica, con gran parte de ella cubierta por bosques característicos de la región, con una alta biodiversidad. Tiene dos áreas protegidas, la primera de nivel nacional denominada “Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi” ubicada al Suroeste del departamento, la segunda de nivel departamental, localizada al Noreste en la frontera con la República del Brasil, denominada como Reserva Forestal Bruno Racua. Limita al Norte con la República de Brasil, al Sur con el departamento de La Paz, al Este con el departamento de Beni y la República de Brasil y al Oeste con la República del Perú. La capital del departamento se encuentra a 11° 02’ de latitud Sur y 68° 44’ de longitud Oeste, con una altura promedio de 280 metros sobre el nivel del mar (DAPRO, 2019).

El departamento en su totalidad es llano. Presenta ligeras ondulaciones proyectadas, paralela y longitudinalmente, de occidente a oriente. El territorio de Pando tiene algunas plataformas intermedias de poca elevación. Los ríos del departamento de Pando corresponden en su integridad a la cuenca del Amazonas; los principales son: Acre (frontera natural con el Brasil); Orthon (que nace de la unión del Manuripi con el río Tahuamanu); Madre de Dios (Que nace en el Perú con el nombre de río Manu, y es frontera natural con el Norte del departamento de La Paz); Buyumanu; Karamanu; Mapiri o Manu; Manurime, Genechiquia, Chipamanu (hace frontera con el Brasil) y Abuná. El río Madera, no es navegable debido a que sus aguas caen en repetidos sitios llamados cachuelas. Las cachuelas comienzan en Guayaramerín (sobre el río Mamoré) y se prolongan hasta Porto Velho. El 75% de la superficie de Pando está cubierto por especies maderables y no maderables, principalmente estas últimas, con productos como la castaña, cacao, copuazu y variedades de palmas. Las características del departamento lo hacen ideal para actividades de ecoturismo (DAPRO, 2019)

2.2.2. Distribución del uso del suelo:

El departamento de Pando tiene suelos en su mayoría de tipo taxonómico Ferrasol, con variedades de háplico, xántico, rhódico que cubren casi el 85% de su superficie. Estos suelos se caracterizan

mayormente por ser rojos y amarillos tropicales, porque su material orgánico se debe a la hojarasca de la cobertura vegetal que lo cubre. Las características de humedad de la región, sumadas al material litológico reciente que presenta el área, hacen que estos suelos tengan buenas condiciones para el desarrollo de la vegetación. Sin embargo, sus condiciones químicas representan una de las principales limitantes para su uso en actividades agropecuarias. También se encontraron suelos de tipo fluvisol, sobre todo a lo largo de los ríos, por la presencia de humedad y el material reciente que generalmente lo constituyen depósitos de material fino, esto hace que en épocas secas sean utilizados para la agricultura y pastos de forma controlada. La región Noroeste presenta suelos de tipo acrisol, los cuales son más ácidos como producto de la fuerte alteración de los mismos, los bosques son la principal cobertura que tiene. Entre sus principales limitantes está la presencia de fosfatos y aluminio, que aceleran el proceso de erosión cuando pierde la cobertura vegetal. También se encuentran suelos de tipo gleysol contiguos a los suelos fluvisol, generalmente llamados pantanos o suelos fangosos. Normalmente son áreas que por sus características presentan una alta diversidad de especies, empero, el uso agrícola pecuario pone en peligro estas especies. Por último, están los suelos de tipo cambisol que permiten su uso para agricultura en un amplio rango, y los suelos de tipo lixisol que pueden ser utilizados para ganadería de carga baja. Sin embargo, pueden ser utilizados también en agricultura y agroforestería con uso adecuado de fertilizantes. Además, la producción de carne de res también es significativa en la región, con una ganadería considerable que contribuye a la economía local.

Según los datos del Censo Nacional Agropecuario del 2013, y en complementación con los datos de la Encuesta Nacional Agrícola del 2015 y del Plan del Sector Agropecuario y Rural con Desarrollo Integral Para Vivir Bien²; el departamento de Pando, cuenta con 307 comunidades dedicadas a las actividades de recolección de frutos del bosque y forestal, producción frutal, crianza de ganado bovino, pesca y crianza de actividades piscícolas

Estas comunidades están constituidas en Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias – OECA's, siendo la base de esta estructura la Unidad Productiva Familiar y Multifamiliar, Campesinos Agropecuarios de materia prima que se dedican principalmente a procesos grupales y actividades asociativas de acopio de materia prima. Ambos grupos de actividades están orientados a mejorar la producción en cuanto a volumen, productividad y calidad, para lograr competitividad en el mercado y obtener mejores ingresos, además de adquirir

nuevos conocimientos en producción y gestión de organizaciones productivas con visión empresarial.

Bajo este contexto se ve la necesidad de afiliar e incorporar nuevos productos alternativos en la región del Municipio el Sena como la horticultura siendo uno de estos productos con potencial económico.

2.3.1 Generalidades del cultivo del cebollín (*Allium schoenoprasum*)

El cebollín, también conocido como cebolla de verdeo o cebolla de verde, es una planta perteneciente a la familia de las amarilidáceas. Es ampliamente cultivada en todo el mundo por sus hojas verdes, que son apreciadas por su sabor suave y agradable, similar al de la cebolla común, pero menos pronunciado. Esta hierba aromática se utiliza principalmente como condimento en una variedad de platos culinarios, aportando sabor y un toque de frescura a ensaladas, sopas, salsas y otros alimentos.

2.3.2. Origen y distribución

Se conoce la existencia del cebollín desde hace al menos 5.000 años. Pero no se registra la Información hasta el siglo XIX. Los cebollines silvestres fueron recolectados desde la Antigüedad, pero probablemente no fueron cultivados hasta la Edad Media. El cebollín silvestre era un alimento popular entre los pueblos indígenas de Norteamérica (Bonilla & Perez, 2010) citado en (ALFARO, 2023).

2.3.3. Características botánicas

El cebollín (*A schoenoprosum L*) pertenece al reino vegetal subreino Trachcobionta, su per división Spermatophyta, división magnoliophyta, clase Liliopsida, subclase Lilidae, orden Liliales, familia *Liliaceae*, género *Allium L.*, especie *schoenoprosum L* Los nombres comunes son cebollín, cebolleta chives (inglés), cebolla de verdeo, cebollino, ajo silvestre, ajo morisco, cebollino francés. Variedades: *Allium schoenoprasum L. var. schoenoprosum - wild chives P var. schoenoprasum- Wild* cebollino, *Allium schoenoprasum L var. sibiricum (L.) Hartm.- wild chives P var. sibiricum (L.) Hartm.-Wild* cebollino. *AJrium schoenoprosum L. var.* (USDA, 2009) citado en (Correa & Gil, 2010).

La familia Alliaceae incluye plantas perennes o vivaces muy polimorfos, tuberosas, con rizomas, bulbos o cepas con gran riqueza en aceites esenciales y en compuestos sulfurados, que sintetizan numerosos alcaloides y glucósidos con acción cardiotónica. Presenta gran utilidad para el hombre

ya que se encuentra un buen número de especies medicinales, ornamentales y comestibles (Vallejo et al. 2008). Son especies cosmopolitas, con 250 géneros y unas 3 500 especies de gran importancia económica (Rabinowitch. 2002). Es una planta monocotiledónea, herbácea se desarrolla en plantas apretadas, está provista de un bulbo fusiforme oblongo muy poco marcado que se parece más a un rizoma, llevando numerosas raíces enredadas (Arvy y Gallouin. 2007). Las hojas son similares a las cebollas pero más pequeñas en diámetro, con un hábito de crecimiento erecto, cilíndricas y huecas de un diámetro de 2 a 3 mm, color verde grisáceo y aspecto ceroso un poco aplanadas en la base con una vaina estriada que rodea al tallo en la parte inferior (Fernández. 2004). La floración comienza a partir del segundo año del cultivo El cebollín produce botones grandes, redondos que consisten en flores púrpura. Los polinizadores típicos son abejas abejorros y avispa (Stehno et al., 2000) citado en (Correa & Gil, 2010).

2.3.4. Requerimientos de cultivo

2.3.5 Luz: El cebollín requiere de una exposición a la luz solar parcial o completa para un crecimiento saludable. Se adapta a climas templados y puede cultivarse en interiores en macetas.

2.3.6 Suelo: Prefiere suelos bien drenados y ricos en materia orgánica. La textura suelta del sustrato es importante para evitar la retención de agua en exceso, lo que podría provocar la pudrición de las raíces.

2.3.7 Riego: Se debe mantener el sustrato húmedo pero no excesivamente mojado. El cebollín es sensible al exceso de humedad.

2.3.8 Temperatura: La temperatura ideal para el cultivo de cebollín se encuentra en el rango de 15-25 °C.

2.3.9 Cosecha y usos: El cebollín se puede cosechar en cualquier momento a medida que crece. Las hojas frescas se cortan a pocos centímetros del suelo, permitiendo que la planta continúe produciendo nuevas hojas.

Las hojas de cebollín se utilizan en la cocina como condimento y guarnición, aportando un sabor suave a platos diversos, como ensaladas, sopas, tortillas, carnes, pescados y salsas.

2.3.10 Valor nutricional

El cebollín es una fuente de vitaminas y minerales, como vitamina C, vitamina A, calcio y hierro.

Además de su aporte nutricional, se le atribuyen propiedades antioxidantes y beneficios para la salud, como la mejora de la digestión y la función inmunológica.

El cebollín es un cultivo versátil y de fácil manejo, lo que lo convierte en una opción popular para jardineros y agricultores que desean agregar sabor y valor nutricional a sus alimentos. En el contexto de tu estudio, explorarás cómo diferentes sustratos y fertilizantes orgánicos pueden influir en el crecimiento y la calidad del cebollín en la región de Pando, Bolivia, con el objetivo de mejorar la producción agrícola y promover la sostenibilidad en la unidad académica del Sena.

2.3.11 Importancia de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica no solo nos ofrece alimentos sanos y seguridad alimentaria, sino que, además, representa un medio sostenible económica y socialmente, que no perjudica al medio ambiente (Rodríguez, 2018).

La agricultura orgánica toma en cuenta los efectos a mediano y a largo plazo de las intervenciones agrícolas en el agroecosistema. Se propone producir alimentos a la vez que se establece un equilibrio ecológico para proteger la fertilidad del suelo o evitar problemas de plagas. La agricultura orgánica asume un planteamiento activo en vez de afrontar los problemas conforme se presenten (FAO, 2023).

2.3.12 Efectos de los sustratos y fertilizantes en el crecimiento de las plantas

Los sustratos y fertilizantes tienen un impacto significativo en el crecimiento de las plantas.

El sustrato es el medio en el cual las plantas se desarrollan y crecen en óptimas condiciones, debe proporcionar soporte, nutrientes y agua, el cual consiste en la mezcla de diferentes componentes que ayudan a mejorar la textura y estructura del suelo. Existen diferentes tipos de sustratos de suelo, turba, perlita, vermiculita cada uno elaborado de acuerdo al tipo de cultivo o a la disponibilidad de materiales, hay sustratos especiales para ciertas plantas afectan el crecimiento. Algunas plantas pueden necesitar sustratos con mayor capacidad de retención de agua, mientras que otras requieren un drenaje rápido. Un sustrato adecuado favorece el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes (Román, Martínez, & Pantoja, 2013).

Los fertilizantes proporcionan nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Los tres nutrientes primarios son nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), pero también existen otros nutrientes como calcio, magnesio y micronutrientes. La falta o el exceso de estos nutrientes pueden afectar el crecimiento de las plantas. Los fertilizantes equilibrados y aplicados correctamente pueden

estimular un crecimiento saludable, floración y fructificación. El exceso de fertilizantes puede provocar quemaduras en las raíces, mientras que un sustrato inadecuado puede retener demasiada agua, llevando a problemas de pudrición de raíces. La combinación adecuada de sustratos y fertilizantes es crucial para el crecimiento óptimo de las plantas, considerando las necesidades específicas de cada especie (Agropino, 2022).

2.3.13. La gallinaza o los estiércoles

Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, puede aportar inóculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos (FAO, 2011).

CAPITULO III

MARCO

METODOLOGICO

3.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es de carácter experimental, mismas que implicara la manipulación de variables independientes (Tipo de sustrato y concentración de fertilizante) y variables dependientes (Rendimiento del cebollín: altura, número de hojas, diámetro del bulbo), las platabandas o muestras experimentales fueron desarrollada de la siguiente manera como el sustrato (por ejemplo, sustrato convencional vs. sustrato enriquecido con materia orgánica) y el tipo de fertilizante orgánico (estiércol de ganado bovino vs. gallinaza) para observar cómo estas variables afectan la producción de cebollín. Este tipo de enfoque experimental proporcionaría datos sólidos y cuantificables sobre cómo el sustrato y los diferentes tipos de fertilizantes orgánicos afectan la producción de cebollín, lo que sería fundamental para comprender los efectos de estas variables en el cultivo.

3.1.2. Enfoque:

El enfoque de esta evaluación se centra en analizar cómo el sustrato y el fertilizante orgánico (estiércol de ganado bovino y gallinaza) afectan la producción del cultivo de cebollín (*Allium schoenoprasum*) en la Unidad Académica El Sena, Pando.

3.1.3 Método

Para este estudio se procedió se aplicaron los siguientes procedimientos metodológicos:

La localización y tipos de suelo donde se realizó el experimento fueron definidos mediante interpretación y observación directa de la vegetación.

3.1.4. Población y Muestreo

Para el diseño y establecimiento del área experimental; se estableció una parcela de 0,01 ha. (5.6 m. x 11 m. de longitud) equivalente a 61,6 m², dividido en Tres (3) boques, cada una de 1.20 mt x 10 m. longitud, equivalente a 12 m², utilizando una densidad de siembra de 25 x 25 cm. entrando 160 bulbillos de cebollín por bloques; conformándose una población 480 bulbillos de cebollín (*Allium schoenoprasum L*) en toda la superficie asignada; Los bloques fueron identificados con los siguientes símbolos; T1, T2 y T3, donde T1=Tratamiento 1; T2=Tratamiento 2 y T3=Tratamiento 3.

En caso del muestreo se eligió al azar a 32 plantas por cada tratamiento, con la finalidad de dar cumplimiento a la metodología y técnicas planteadas.

3.1.5. Técnicas e Instrumento de la Investigación

La presente investigación se la realizó mediante investigación de fuentes primarias (libros, documentos de sitios web, revistas, tesis), mismas que fueron modificados y adaptados según este estudio. Los instrumentos de medición fueron utilizados de acuerdo a la necesidad del presente estudio experimental del cebollín, para el análisis se de los datos se utilizó planillas electrónicas Excel.

Por otro lado se procedió al levantamiento de coordenada con equipo GPS, para tener referencia del lugar de la investigación.

3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACION

3.2.1. Área de estudio

3.2.2. Ubicación y accesibilidad

El área experimental se encuentra localizado en la Unidad Académica el Sena (UAES) dependiente de la Universidad Amazónica de Pando (UAP) ubicado en la Provincia Madre de Dios, del Municipio de Sena, Pando Bolivia, con una extensión superficial de 7.589 km² y una superficie productiva aproximada de 1.894.242 Ha. Sus límites se encuentran entre Latitud - 11.4867 11° 29' 12" Sur y Longitud: -67.2474 67° 14' 51" Oeste. Con una gradiente altitudinal de 164 msnm (Sena, 2021).

Para el acceso al área de estudio se tiene las siguientes rutas Cobija - El Sena 252 km, y de Riberalta - Sena a 189 km, vía terrestre.

3.2.3. Datos Administrativos

El municipio de Sena debidamente reconocido y establecido como tal, encuentra ubicada al sur de la Provincia Madre de Dios del departamento de Pando, Sena es la Tercera Sección de la Provincia Madre de dios y limita al norte: con rio Madre de Dios (Municipio de Puerto Rico): al sur: con la Provincia Abel Iturralde (Municipio de Ixiamas – Departamento de La Paz); al Este: con el Municipio de San Lorenzo, y; al Oeste: con la Provincia Abel Iturralde (Municipio de Ixiamas – Departamento de La Paz). El municipio de Sena basa su identidad en la pluralidad y el pluralismo, cultural y lingüístico, predominando el Castellano y Tacana, en un ámbito social,

integrador y con autonomía municipal. De tal manera que en el Municipio de Sena, se expresa como un autogobierno, con libre ejercicio y participación de la población a través de la elección directa de sus autoridades, administración de sus recursos económicos y ejercicio de las facultades, legislativa, deliberativa, fiscalizadora, ejecutiva y reglamentaria por sus dos órganos de gobierno en el ámbito de jurisdicción (Nuñez, 2015).

3.2.4. Aspectos Ecológicos

3.2.4.1. Características Climáticas

El departamento de Pando pertenece en su integridad a la región amazónica, presenta una homogeneidad en cuanto a temperaturas y precipitaciones. Sin embargo, en los extremos Este y Oeste se tiene cierta variación sobre todo en lo que respecta a la precipitación, la misma que va en aumento de Suroeste a Noreste, oscilando la temperatura suelo entre los 28°C a los 40°C. en la parte central que corresponde al Municipio de Sena, tiene temperaturas de hasta 30°C, mientras que en la parte Noreste sobrepasa los 30°C. Finalmente, en la región Oeste, se observan temperaturas de 20°C a 28°C.

Todo el departamento pertenece a un clima lluvioso, tropical húmedo con una estación seca corta según la clasificación del Koeppen. Estas características climáticas hacen que la región y la cobertura vegetal que presentan, alcancen 6 Dirección General de Análisis Productivo – DAPRO valores de evapotranspiración entre 120 a 1,400 mm/año, con unos coeficientes de escurrimiento entre 20% a 40% (DAPRO, 2019). En lo que corresponde al Municipio de Sena Su clima es tropical húmedo y cálido con una temperatura media anual de 25.5°C.

3.2.4.2. Recursos Hídricos

Sus principales ríos se Allan disecadas por las cuencas altas de los ríos Manurimi, Manupare y Sena, afluentes del rio Madre de Dios (Navarro & Ferreira 2004) citado en (Kauko, 2006).

3.2.4.3. Geología y geomorfología

Según la leyenda general del país -empleada por ZONISIG- que incluye categorías fisiográficas y geomorfológicas, el departamento de Pando se ubica dentro de las Provincias Fisiográficas: 1) Llanura Chaco-Beniana y 2) Escudo Precámbrico. Los sedimentos terciarios y cuaternarios modelaron los Grandes Paisajes de Pando conformando colinas, valles, planicies y llanuras aluviales. Los criterios empleados para diferenciar estos Grandes Paisajes consideran la altura respecto al nivel del mar y su intensidad de disección para delimitar Unidades Geomorfológicas,

directamente relacionadas con los suelos y la vegetación. Se han diferenciado las siguientes Unidades Geomorfológicas (ver Mapa 2): a) Llanura Chaco-Beniana: Superficies erosionales (78,4% de la superficie de Pando): Colinas (9,1%), con una altura media > 150 msnm (vienen a ser las superficies más disectadas, con formas redondeadas); Valles con una altura > 150 msnm (2,8%); Valles con una altura < 150 msnm (0,8%); Planicies con una altura > 150 msnm (48,0%), en el Oeste de Pando; Planicies con una altura < 150 msnm (17,7%) en el Este de Pando. Cada tipo de planicie erosional está subdividida en base al grado de disección. Superficies deposicionales (19% de la superficie de Pando): Llanuras aluviales bajas y amplias (15,6%); Llanuras aluviales bajas y estrechas (2,4%); Llanuras aluviales altas (terrazas) (1,0%). b) Escudo Precámbrico (Escudo Brasileiro), en el Noreste del departamento: Superficies erosionales (2,6% de la superficie de Pando); Planicies con una altura < 150 msnm (2,6%). Las planicies del Escudo Precámbrico están subdivididas en base al grado de disección

3.2.4.4 Suelo y Composición

Los suelos de Pando son pobres en nutrientes debido a la naturaleza de la litología subyacente, la meteorización química fuerte (causada por altas temperaturas y elevada humedad) y un lavado de nutrientes por la alta precipitación durante gran parte del año. En estas condiciones naturales, la fertilidad del suelo está ligada al ciclo orgánico. Por la abundante cobertura vegetal del bosque tropical existe un aporte constante de materia orgánica, mayormente en forma de hojarasca que posteriormente es transformada en humus. Debido a las condiciones climáticas y a la acción de los micro-organismos, la descomposición de la materia orgánica es tan rápida que sólo deja una delgada capa de humus relativamente rica en nutrientes. Se observa que la mayoría de las raíces de las plantas se encuentra en esta capa superficial para absorber estos nutrientes. Describe las características del suelo en el área de estudio, incluyendo la textura, composición y cualquier otro aspecto relevante

Describe los ecosistemas circundantes, la vegetación natural y la posible influencia de la biodiversidad en el estudio

Investiga el historial agrícola de la región, incluyendo cultivos previos y prácticas agrícolas comunes.

3.3. DISEÑO DEL MODULO DE EXPERIMENTO

La localización del sitio y tipos de estudios se diseñó área donde se implementó el experimento.

Los bloques fueron identificados con los siguientes símbolos; T1, T2 y T3.

Los procedimientos para llevar a cabo la investigación se los desarrollo de la siguiente manera:

La preparación del suelo con sustrato estándar (tierra del lugar) sin fertilizantes (testigo). Se dividió cada platabanda (figura 2).



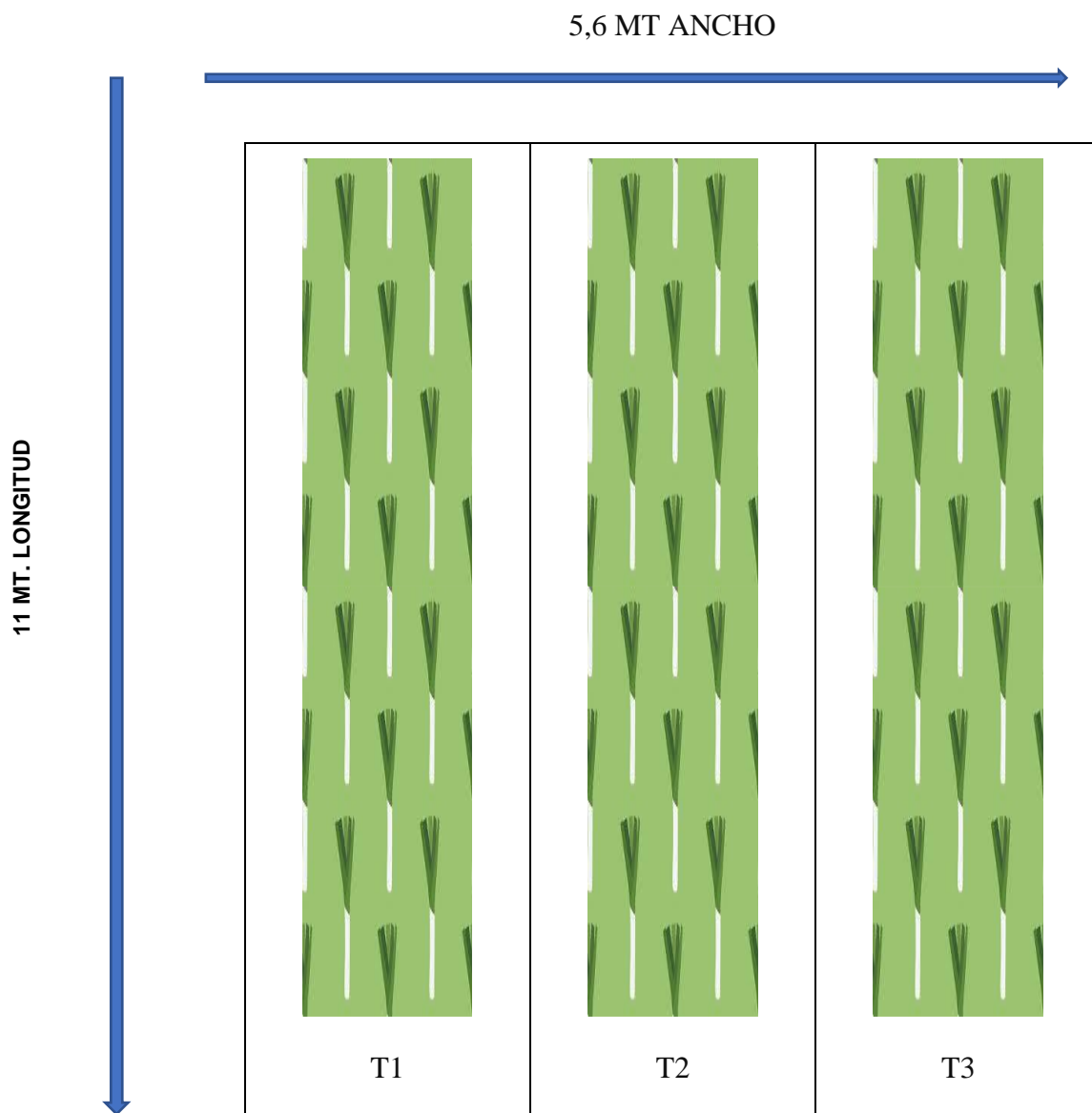


Figura 1. Diseño y establecimiento del área experimental.

3.4. DESCRIPCION DEL MATERIAL DE REQUERIMIENTO

Los materiales y requerimientos necesarios para llevar a cabo esta investigación experimental se describen a continuación.

3.4.1. Material biológico

- El material biológico empleado consiste en bulbillos de cebollín (*Allium schoenoprasum L.*).
- Abono orgánico (estiércol de ovino y gallinaza) (figura 3 y 4).



Figura 2. Estiércol de bovino



Figura 3. Estiércol de gallinaza

3.4.2. Material de campo y herramientas menores

- Rozadora
- Azadón
- Pala
- Picota
- Rastrillo
- Estacas
- Cinta métrica
- Flexómetro
- Balanza analítica
- Cámara fotográfica
- Cinta
- Cuaderno de campo
- Lapicero
- Lápiz
- Planilla
- Machete

3.4.3. Material de gabinete

Los materiales de gabinete utilizados fueron

- Computadora
- Impresora
- Resma (tamaño carta)
- Calculadora
- Cuaderno de apunte
- Bolígrafos
- USB

- Libros de consultas
- Documento de sitio web

3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE SE EJECUTO

El trabajo de campo inicio con la localización del sitio fisiográfico, se tomó en cuenta su accesibilidad, los puntos de muestreo se ubican en la Unidad Académica el Sena bajo las coordenadas X= 690589 Y= 8728837 (Figura 4).

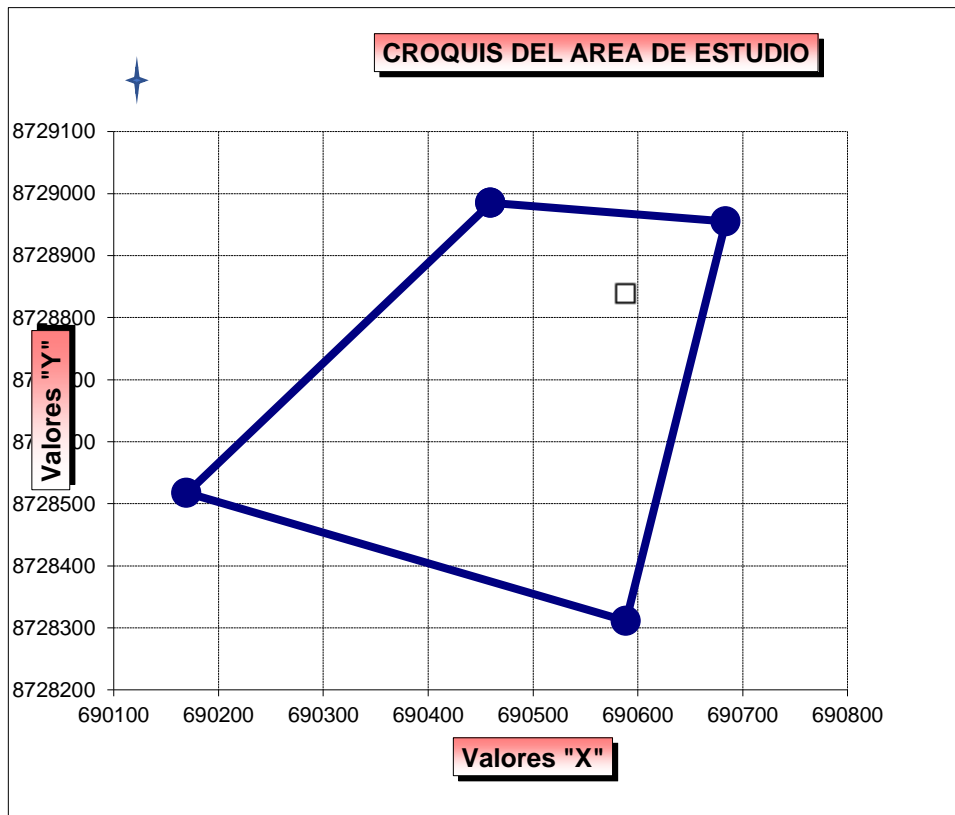


Figura 4. Croquis del predio Unidad Académica el Sena, donde se encuentra el área de estudio

Para ello se procedió de la siguiente manera:

La delimitación del área de trabajo (Figura 5 y 6), la preparación del terreno que consistió en la limpieza deshierbe sacando toda planta desde la raíz para evitar que estas vuelvan a brotar y así evitar la competencia entre plantas, posteriormente se procedió al desterronado y la remoción del suelo con la ayuda de picotas y palas, hasta lograr una profundidad de 30 cm.

Igualmente se realizó el nivelado del terreno con la ayuda de picotas, rastrillos y palas; esto para evitar el encharcamiento del suelo. Posterior a la remoción y nivelado del terreno con una cinta

métrica se procedió a delimitar el área de trabajo, se delimitaron los pasillos así mismo todas las parcelas.

La distribución de las distancias de plantación y nivel de estiércol de ovino y gallinaza se hizo al azar dentro del área se trabajó. Las plantas elegidas para la evaluación también se seleccionaron al azar teniendo cuidado con el efecto de borde en los extremos

En la siguiente tabla se describe los Tres (3) tratamientos.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos

| TIRAMIENTOS | DESCRIPCIÓN | DENSIDAD DE SIEMBRA |
|-------------|--|----------------------------------|
| T1 | Se aplicó 46 kg de estiércol galliza en un área de 12 m ² , equivalente a 1, 2 % x m ²) | 25 x 25 cm entre planta e hilera |
| T2 | Se aplicó 60 kg de estiércol bovino en un área de 12 m ² , equivalente a 2 % x m ²) | 25 x 25 cm entre planta e hilera |
| T3 | 100% tierra del lugar | 25 x 25 cm entre planta e hilera |

Fuente. Elaboración propia.



Figura 5. Se muestra la selección del área experimental



Figura 6. Diseño del área experimental

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Una vez concluido el trabajo de campo y cosechado el cultivo del cebollín (*Allium schoenosprasum L.*) se procedió a la tabulación de los datos en gabinete para su posterior organización de datos e interpretación, los cuales están de acuerdo a los objetivos específicos y la metodología anteriormente descrita. Para la evaluación y comparación de las medias se empleó la prueba de análisis de varianza al 5% de significancia, en función de los promedios encontrados de resultados análisis y comparación de los datos estadísticos obtenidos.

CAPITULO IV

RESULTADO DE LA

INVESTIGACION

4.1. RESULTADO

4.1.1. Aspectos climáticos

El área en el Municipio se caracteriza por un clima húmedo y cálido, el ciclo anual del clima presenta un periodo seco corta duración y bruscas cálidas de temperaturas, y un periodo lluvioso con temperatura normalmente altas.

Los vientos varían de dirección y frecuencia. En invierno con vientos menores a tres nudos (5, 56 km/h) provenientes del Sur y Sudoeste, que alternan con los del Norte y Noroeste, siendo más frecuentes los del Norte. Y en verano con vientos de 4 a 5 nudos por horas (7,41 a 9,26 km/h), cálidos y húmedos del Noroeste y del Norte.

Las lluvias son estacionales, intensificándose entre los meses de septiembre a abril; los meses de mayo, junio y julio se considera como periodo seco de invierno y de lluvias esporádicas con una media de 2 a 3 días de lluvias en el mes. Los valores de la precipitación media anual, varía de 1774 mm en el Oriente hasta 1834 mm en el Occidente.

La temperatura media de la región está entre los 25.5° C° (registro anual de Cobija) y 26.8° C° (Riberalta). Las temperaturas máximas extremas en las tres estaciones llegan a 38° C°, con máxima media de 31° C°. En invierno se presentan con frecuencia frentes fríos y provocan un descenso brusco de la temperatura en la región que puede descender hasta 15° C° en pocas horas. El clima del municipio resulta ser muy apropiado para la vida del comunarios y de los diferentes animales (Quiroga, 2003).

4.2.1. Variables de producción

4.2.2. Análisis de suelo

Para el análisis de suelo se sacaron muestra del lugar donde se realizó el trabajo y se los envió a un laboratorio especializado de suelo de la Universidad Autónoma del Beni el cual se obtuvo resultados determinate a la hora de corregir el suelo para el cebollín. Teniendo como resultados una textura franco arenosa, con una estructura granular, color del suelo pardo grisáceo y un ph de 4,8 teniendo como observación que es un suelo con el ph fuertemente acido como se puede observar en el cuadro 2. anexo 1.

Tabla 2. Resultados de análisis de suelo

| MUESTRA | TEXTURA DEL SUELO | ESTRUCTURA DEL SUELO | COLOR DEL SUELO | PH DEL SUELO | OBSERVACION |
|---------|-------------------|----------------------|-----------------|--------------|-------------------------|
| M – 1 | Franco Arenoso | Granular | Pardo grisáceo | 4,8 | El ph fuertemente acido |

Fuente. Elaboración propia

Es por ello que se eligió los niveles de estiércol ya descritos anteriormente. La aplicación se realizó en cada parcela de manera homogénea, esparciendo con una pala el estiércol en cada una de las parcelas.

Una vez esparcido el estiércol con la ayuda de picotas y rastrillos se incorporó el estiércol al suelo a una profundidad de 20 a 25 cm, para que este sea aprovechado por las plantas; posteriormente se realizó un nivelado con rastrillo respectivamente para evitar que encharcamiento del suelo.

4.2.3. Siembra o trasplante

Como actividad previa al trasplante se procedió a la abertura de surco en las parcelas. Días antes al trasplante se procedió a realizar un riego previo para humedecer el suelo y así favorecer el prendimiento de los bulbillos.

Antes de realizar el trasplante se procedió a quitar todas las hojas de las plantas, las cuales posteriormente se sumergieron en agua, esto para favorecer el desarrollo de las raíces y el posterior prendimiento.

El trasplante se realizó por división vegetativa de los cebollines se realizó la división de bulbos los cuales se trasplantaron de una a dos bulbillos por distancia de plantación con una altura aproximada de 10 cm y a 10 cm de profundidad del suelo.

La distancia entre plantas y surcos nos indica la separación necesaria para que las plantas cultivadas se desarrollen con normalidad y su importancia radica por la competencia por los nutrientes del suelo. (Arias & Arias, 2012), indica que es aconsejable utilizar una distancia entre surcos de 25 a 25 cm y entre plantas de 25 cm. Mientras que (Sermeño, 2015), emplea una distancia entre surcos de 25 cm y de 10 o 15 cm entre plantas.

Es por ello que por horas de la tarde, una semana después de incorporado el abono, previamente se realizó la apertura de surcos con una distancia de 25 cm entre surcos y una distancia entre plantas de 25, 25 cm según las diferentes distancias. Teniendo un total de 16 surcos.

4.2.4. Riego

Terminado el trasplante se procedió a regar los plantines para favorecer el prendimiento de las plantas.

Esta actividad se la realizo cada día hasta el prendimiento luego se lo hizo tres veces por semana luego del trasplante durante un periodo de tres semanas, esto para favorecer en prendimiento de la planta, posterior a ello se aplicó el riego cada cinco a siete días luego de haberse efectuado el prendimiento del cultivo.

4.2.5. Refalle

Esta labor se la realizo a los 15 días después del trasplante, esta actividad se realizó con la finalidad de reponer los bulbillos que no sobrevivieron al trasplante, o no logran prenderse igualmente se reemplazó los bulbillos débiles.

4.2.6. Labores culturales o manejo del cultivo

Entre las más actividades importantes que se aplicaron al cultivo están las siguientes:

Control de malezas; el desmalezado se realizó cada dos semanas de forma manual eliminando todas las malezas (plantas que no sean el cultivo establecido) encontradas en la parcela desde la raíz. Para evitar la competencia por nutrientes, luz, y agua entre plantas; así también para prevenir indirectamente la aparición de plagas y enfermedades.

Control de plagas y enfermedades; para tal efecto se procedió a la observación semanal del cultivo para ir detectando a la aparición de alguna enfermedad o plaga.

Durante el desarrollo del cultivo de manera preventiva ante una posible aparición de alguna enfermedad se aplicó un preparado natural de cola de caballo para el control de enfermedades, se asperjaron todas las plantas, a la misma ves se aplicó ceniza par el control de insectos.

Aporques; a la misma ves que se realizó los deshierbes también con una rastrillo de mano se realizó la práctica de aporque para remover un poco el suelo y así favorecer el aprovechamiento de agua por parte de las plantas a la misma vez evitar la compactación del suelo.

4.2.7. Cosecha

A lo largo de todo el trabajo la cosecha se inició a partir de 60 días en adelante, después de establecido el cultivo una vez que las plantas alcanzaron un altura ideal de cosecha mayor o igual de 30 cm y un diámetro aproximado de 10 cm.

4.3.1. Análisis estadísticos

4.3.2. Diámetro "cm" (sustrato con estiércol de bovino)

La toma de datos se realizó con ayuda de una cinta métrica en milímetros, evaluando las medidas en el cuello de la planta o falso tallo.

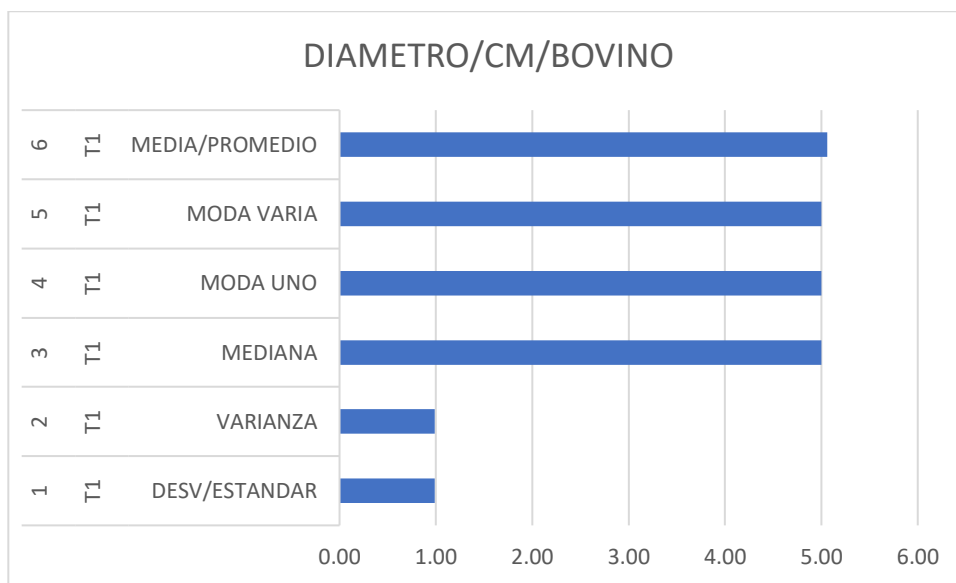


Figura 7. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro en cm.

Tabla 3. Análisis de varianza T1 con relación diámetro cm. (bobino).

| N° | TRATAMIENTO | TENDENCIA | DIAMETRO/CM/BOVINO (%) |
|----|-------------|----------------|------------------------|
| 1 | T1 | DESV/ESTANDAR | 0,99 |
| 2 | T1 | VARIANZA | 0,99 |
| 3 | T1 | MEDIANA | 5,00 |
| 4 | T1 | MODA UNO | 5,00 |
| 5 | T1 | MODA VARIA | 5,00 |
| 6 | T1 | MEDIA/PROMEDIO | 5,06 |

4.3.3. Diámetro "cm" (sustrato de estiércol gallinaza)

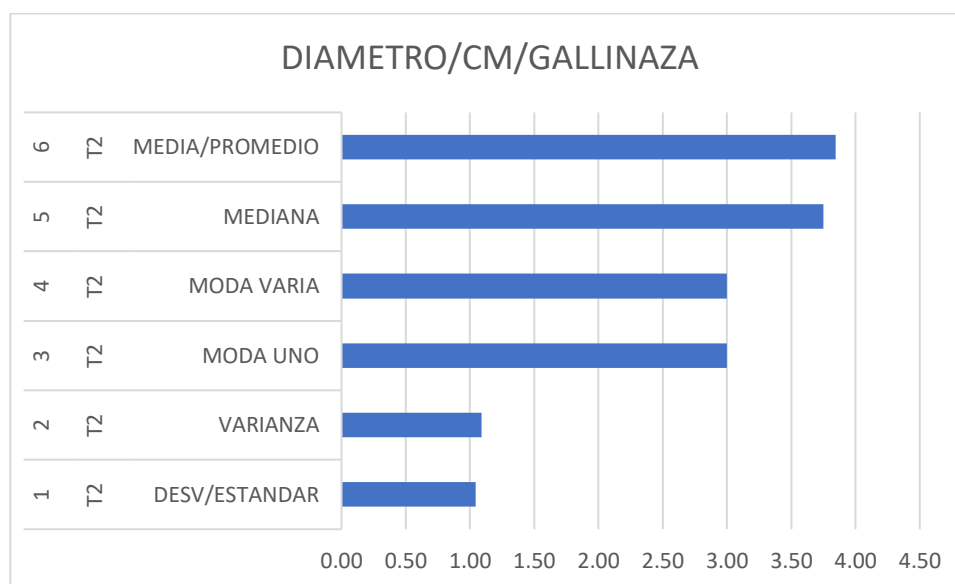


Figura 8. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro (T2 gallinaza)

Tabla 4. Análisis de varianza con relación diámetro cm. (T1 gallinaza).

| N° | TRATAMIENTO | TENDENCIA | DIAMETRO/CM/GALLINAZA |
|----|-------------|----------------|-----------------------|
| 1 | T2 | DESV/ESTANDAR | 1,04 |
| 2 | T2 | VARIANZA | 1,09 |
| 3 | T2 | MODA UNO | 3,00 |
| 4 | T2 | MODA VARIA | 3,00 |
| 5 | T2 | MEDIANA | 3,75 |
| 6 | T2 | MEDIA/PROMEDIO | 3,84 |

4.3.4. Diámetro (cm) testigo

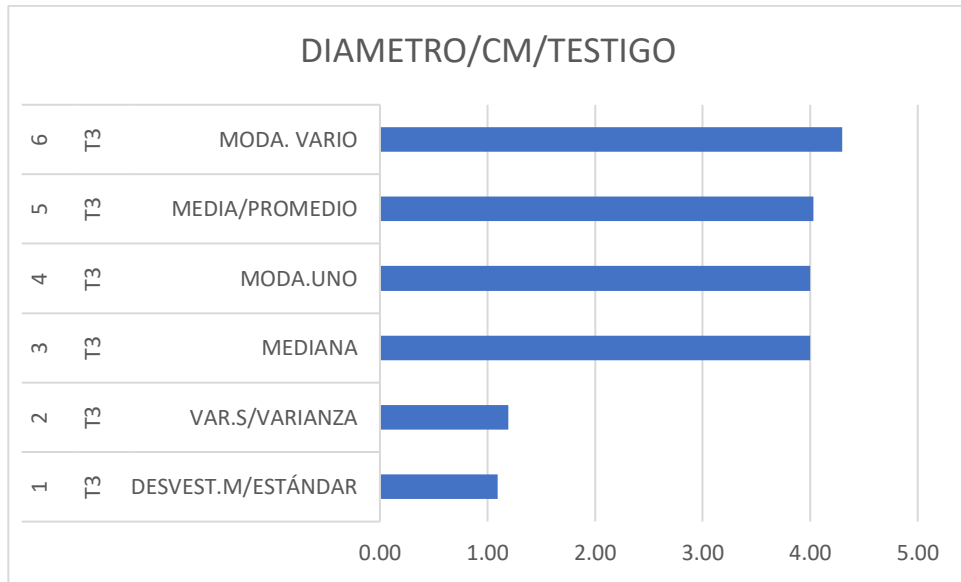


Figura 9. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al diámetro (T3 testigo)

Tabla 5. Análisis de varianza T3 con relación diámetro cm. (testigo)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | DIAMETRO/CM/TESTIGO |
|----|-------------|--------------------|---------------------|
| 1 | T3 | DESVEST.M/ESTÁNDAR | 1,09 |
| 2 | T3 | VAR.S/VARIANZA | 1,19 |
| 3 | T3 | MEDIANA | 4,00 |
| 4 | T3 | MODA.UNO | 4,00 |
| 5 | T3 | MEDIA/PROMEDIO | 4,03 |
| 6 | T3 | MODA. VARIO | 4,30 |

4.3.5. Altura "cm" (sustrato de estiércol de bovino)

Se realizó la medición de la altura de planta con un flexómetro desde la base del tallo hasta el final de las hojas más altas, con el debido cuidado de no lastimar las hojas de las plantas. Los datos se registraron en centímetros.

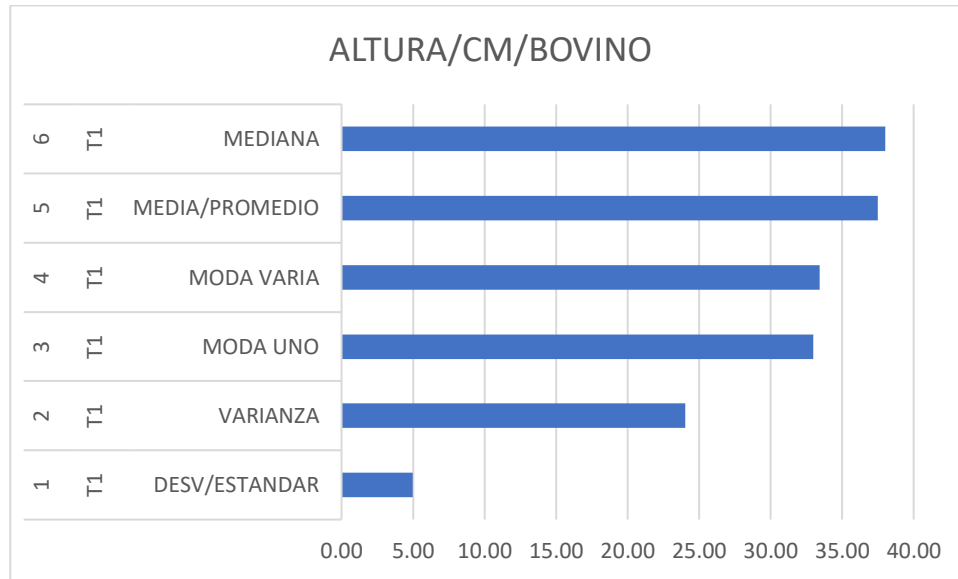


Figura 10. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T1 bovino)

Tabla 6. Análisis de varianza T1 con relación altura cm. (bovino)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | ALTURA/CM/BOVINO |
|----|-------------|----------------|------------------|
| 1 | T1 | DESV/ESTANDAR | 4,98 |
| 2 | T1 | VARIANZA | 24,02 |
| 3 | T1 | MODA UNO | 33,00 |
| 4 | T1 | MODA VARIA | 33,44 |
| 5 | T1 | MEDIA/PROMEDIO | 37,50 |
| 6 | T1 | MEDIANA | 38,00 |

4.3.6. Altura "cm" (sustrato de gallinaza)

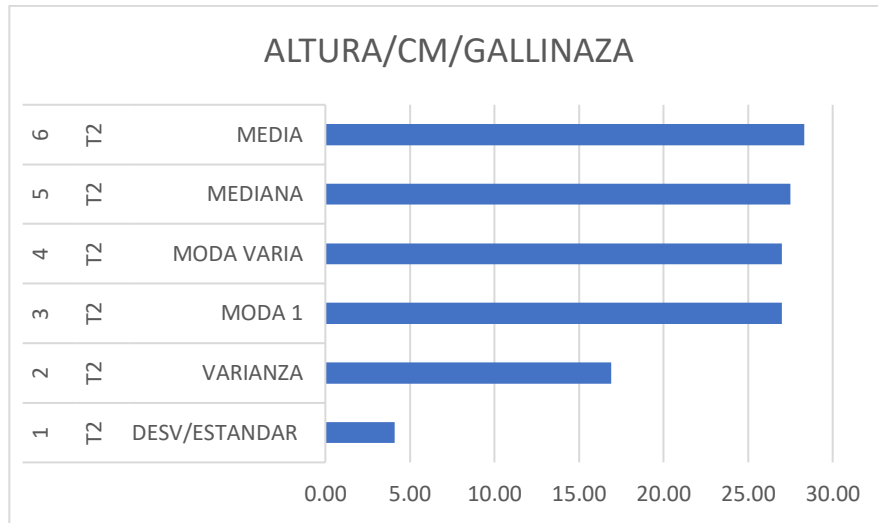


Figura 11. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T2 gallinaza)

Tabla 7. Análisis de varianza T2 con relación altura cm. (gallinaza)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | ALTURA/CM/GALLINAZA |
|----|-------------|---------------|---------------------|
| 1 | T2 | DESV/ESTANDAR | 4,11 |
| 2 | T2 | VARIANZA | 16,90 |
| 3 | T2 | MODA 1 | 27,00 |
| 4 | T2 | MODA VARIA | 27,00 |
| 5 | T2 | MEDIANA | 27,50 |
| 6 | T2 | MEDIA | 28,31 |

4.3.7. Altura "cm" (testigo)

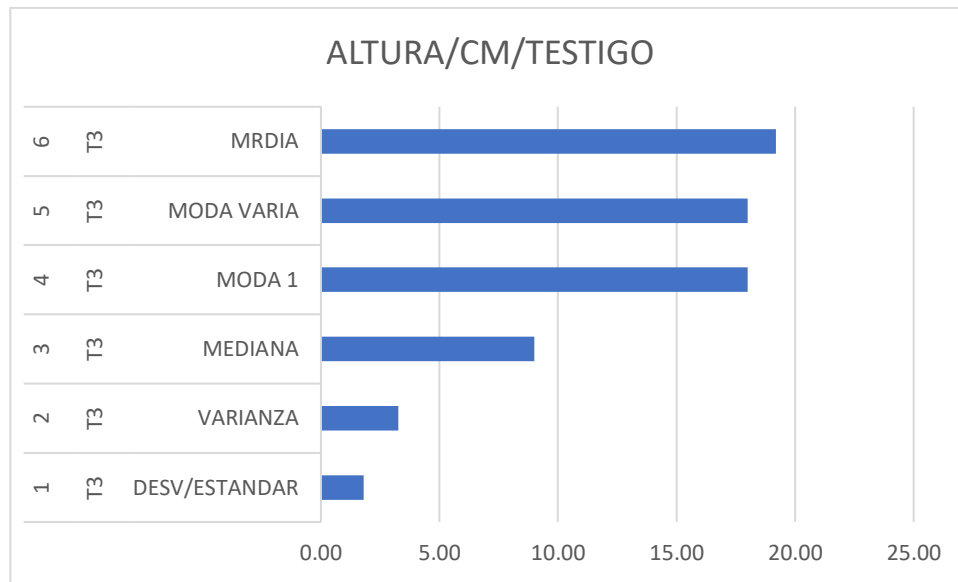


Figura 12. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación a la altura (T3 testigo)

Tabla 8. Análisis de varianza T3 con relación altura cm. (testigo)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | ALTURA/CM/TESTIGO |
|----|-------------|---------------|-------------------|
| 1 | T3 | DESV/ESTANDAR | 1,81 |
| 2 | T3 | VARIANZA | 3,27 |
| 3 | T3 | MEDIANA | 9,00 |
| 4 | T3 | MODA 1 | 18,00 |
| 5 | T3 | MODA VARIA | 18,00 |
| 6 | T3 | MRDIA | 19,18 |

4.3.8. Numero de hoja (sustrato de bovino)

Se contó las hojas tomando en cuenta las hojas de mayor tamaño, se realizó el conteo cada semana hasta la última cosecha.

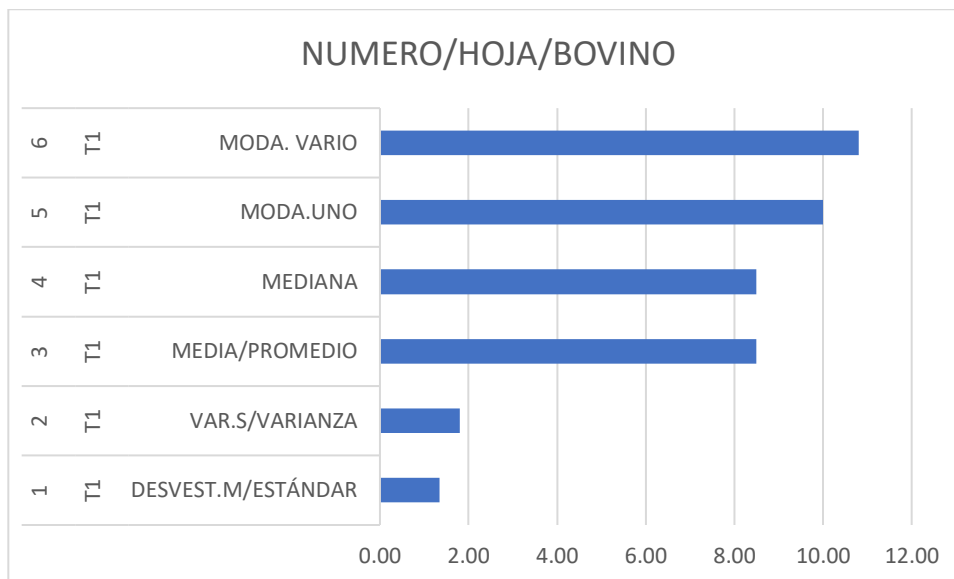


Figura 13. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T1 bovino)

Tabla 9. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T1 bovino)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | NUMERO/HOJA/BOVINO |
|----|-------------|--------------------|--------------------|
| 1 | T1 | DESVEST.M/ESTÁNDAR | 1,34 |
| 2 | T1 | VAR.S/VARIANZA | 1,81 |
| 3 | T1 | MEDIA/PROMEDIO | 8,50 |
| 4 | T1 | MEDIANA | 8,50 |
| 5 | T1 | MODA.UNO | 10,00 |
| 6 | T1 | MODA. VARIO | 10,80 |

4.3.9. Numero de hoja (sustrato de gallinaza)

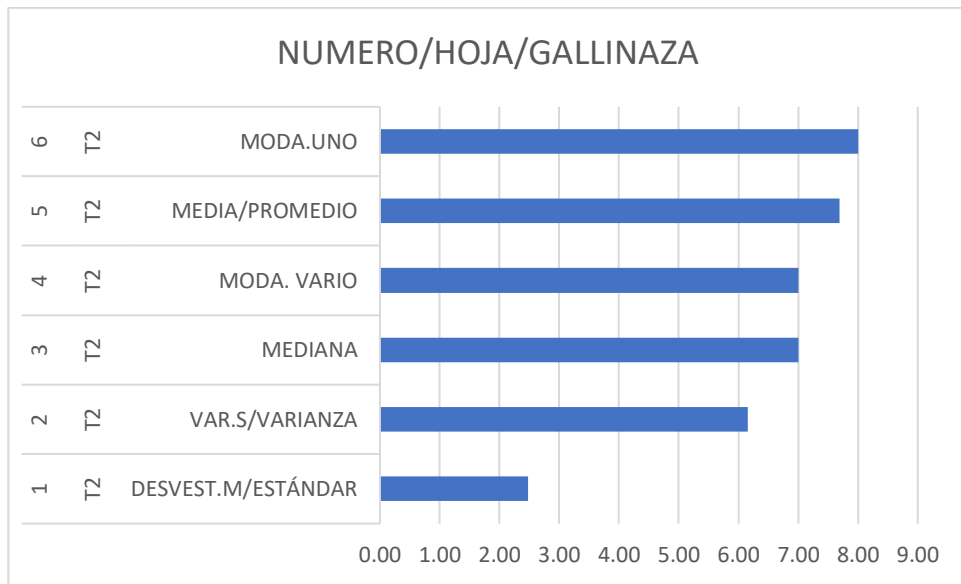


Figura 14. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T2 gallinaza)

Tabla 10. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T2 gallinaza)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | NUMERO/HOJA/GALLINAZA |
|----|-------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | T2 | DESVEST.M/ESTÁNDAR | 2,48 |
| 2 | T2 | VAR.S/VARIANZA | 6,16 |
| 3 | T2 | MEDIANA | 7,00 |
| 4 | T2 | MODA. VARIO | 7,00 |
| 5 | T2 | MEDIA/PROMEDIO | 7,69 |
| 6 | T2 | MODA.UNO | 8,00 |

4.3.10. Numero de hoja (testigo)

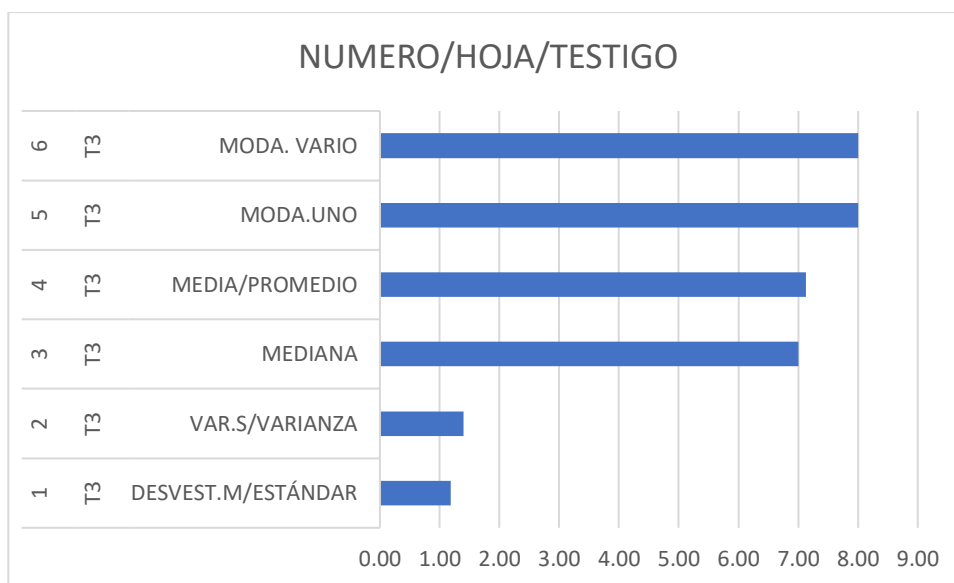


Figura 15. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al número de hojas (T3 testigo)

Tabla 11. Análisis de varianza con relación al número de hojas (T3 testigo)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | NUMERO/HOJA/TESTIGO |
|----|-------------|--------------------|---------------------|
| 1 | T3 | DESVEST.M/ESTÁNDAR | 1,18 |
| 2 | T3 | VAR.S/VARIANZA | 1,40 |
| 3 | T3 | MEDIANA | 7,00 |
| 4 | T3 | MEDIA/PROMEDIO | 7,13 |
| 5 | T3 | MODA.UNO | 8,00 |
| 6 | T3 | MODA. VARIO | 8,00 |

4.3.11. Rendimiento en gramo (sustrato bovino)

Una vez que se cosecharon las plantas en una balanza se las pesó y se procedió a registrar el peso de las plantas en gramos de cada parcela, para así obtener nuestro rendimiento por metro cuadrado.

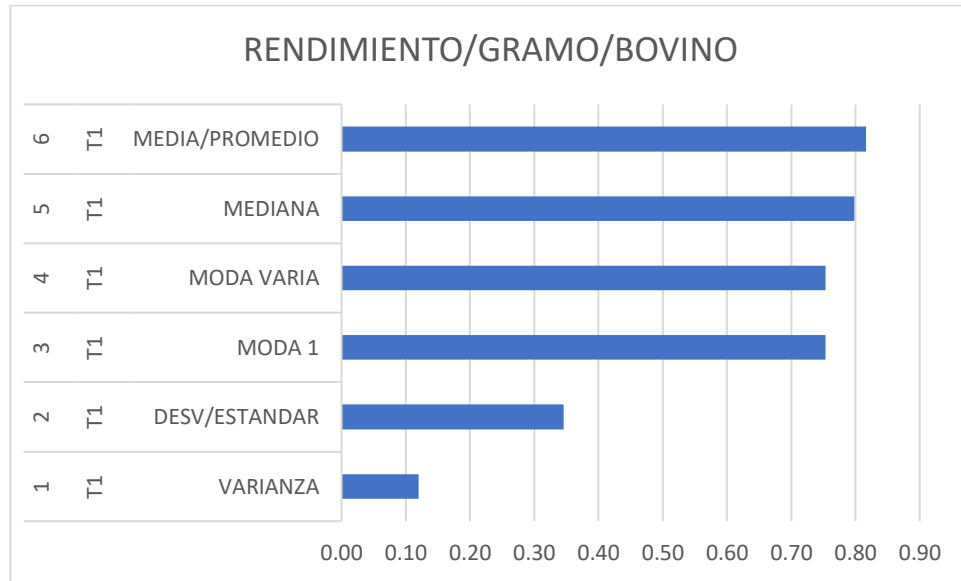


Figura 16. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T1 bovino)

Tabla 12. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T1 bovino)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | RENDIMIENTO/GRAMO/BOVINO |
|----|-------------|----------------|--------------------------|
| 1 | T1 | VARIANZA | 0,12 |
| 2 | T1 | DESV/ESTANDAR | 0,35 |
| 3 | T1 | MODA 1 | 0,75 |
| 4 | T1 | MODA VARIA | 0,75 |
| 5 | T1 | MEDIANA | 0,80 |
| 6 | T1 | MEDIA/PROMEDIO | 0,82 |

4.3.12. Rendimiento en gramo (sustrato gallinaza)

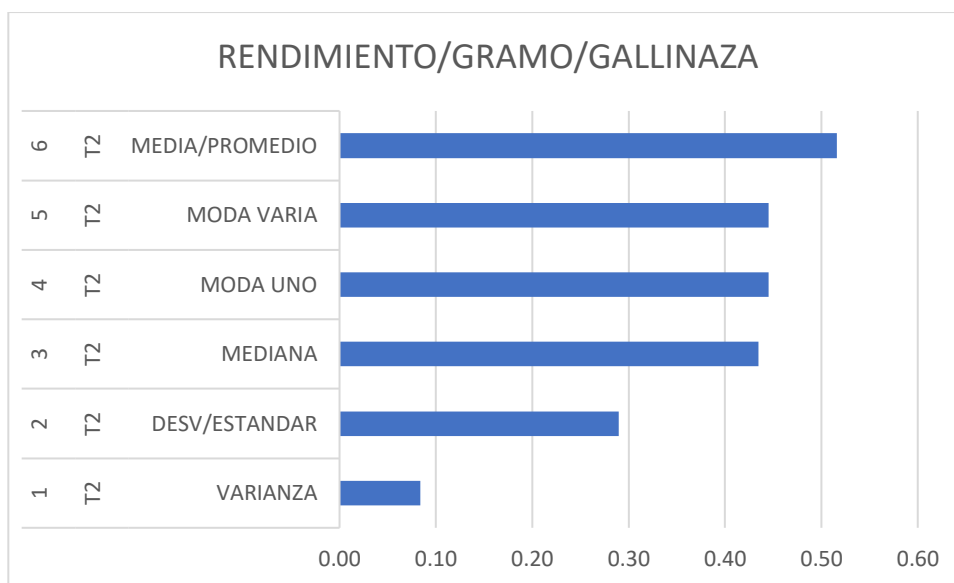


Figura 17. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T2 gallinaza)

Tabla 13. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T2 gallinaza)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | RENDIMIENTO/GRAMO/GALLINAZA |
|----|-------------|----------------|-----------------------------|
| 1 | T2 | VARIANZA | 0,08 |
| 2 | T2 | DESV/ESTANDAR | 0,29 |
| 3 | T2 | MEDIANA | 0,44 |
| 4 | T2 | MODA UNO | 0,45 |
| 5 | T2 | MODA VARIA | 0,45 |
| 6 | T2 | MEDIA/PROMEDIO | 0,52 |

4.3.13. Rendimiento en gramo (sustrato testigo)

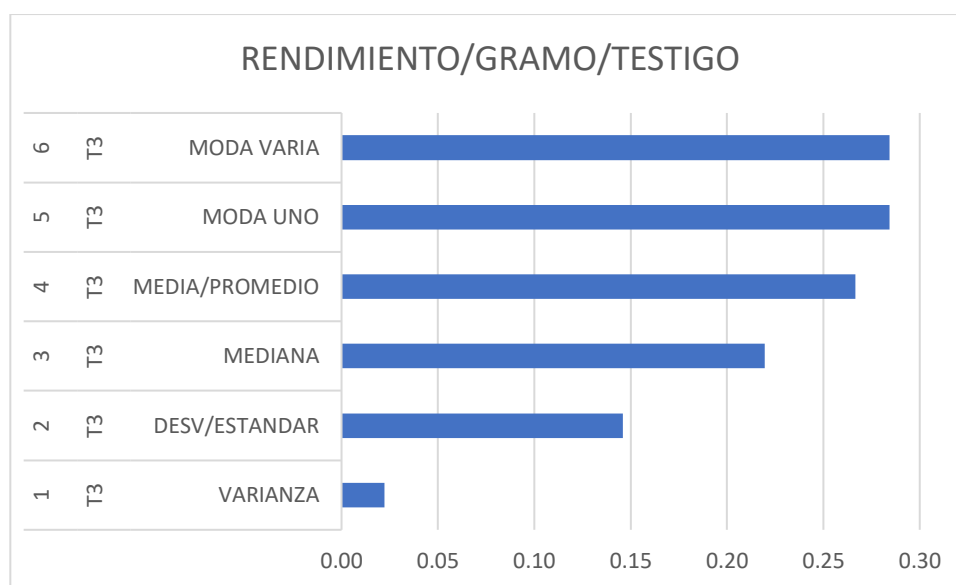


Figura 18. Muestra los porcentajes de análisis de varianza con relación al rendimiento (T2 testigo)

Tabla 14. Análisis de varianza con relación al rendimiento en g. (T3 testigo)

| Nº | TRATAMIENTO | TENDENCIA | RENDIMIENTO/GRAMO/TESTIGO |
|----|-------------|----------------|---------------------------|
| 1 | T3 | VARIANZA | 0,02 |
| 2 | T3 | DESV/ESTANDAR | 0,15 |
| 3 | T3 | MEDIANA | 0,22 |
| 4 | T3 | MEDIA/PROMEDIO | 0,27 |
| 5 | T3 | MODA UNO | 0,28 |
| 6 | T3 | MODA VARIA | 0,28 |

Fuente. Elaboración propia

Análisis de costos parciales

Para el análisis económico se tomaron los datos de rendimiento de peso, los cuales por medio de operaciones aritméticas, se realizó el análisis de la relación beneficio/costo, con el propósito de estimar los beneficios y costos.

Determinar la viabilidad económica de la producción de cebollín utilizando diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos

Resultados estadísticos

4.2. DISCUSION

De acuerdo a los objetivos planteados el objetivo general evaluar el impacto de la elección del sustrato y la aplicación de fertilizantes orgánicos, incluyendo estiércol de ganado bovino y gallinaza, en el rendimiento y calidad del cultivo de cebollín (*Allium schoenoprasum*) en la Unidad Académica del Sena Pando, Bolivia.

Los objetivos específicos es evaluar el impacto de diferentes proporciones de estiércol de ganado vacuno y gallinaza en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum L.*)

Evaluar la sostenibilidad de los tratamientos de sustrato y fertilizantes orgánicos en términos de su impacto en el suelo y el medio ambiente local.

Tomando en cuenta la formulación de las Hipótesis planteada se puede deducir que se valora las Hipótesis alternativas según los datos estadísticos arrojados

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum*) entre los tratamientos con diferentes proporciones de estiércol de ganado bovino y gallinaza como fertilizante.

Hipótesis Alternativa (H1): Si existen diferencias significativas en el crecimiento y desarrollo del cebollín (*Allium schoenoprasum*) entre los tratamientos con diferentes proporciones de estiércol de ganado bovino y gallinaza como fertilizante.

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en la productividad del cebollín entre los tratamientos con diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Alternativa (H1): Si existen diferencias significativas en la productividad del cebollín entre los tratamientos con diferentes combinaciones de sustrato y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Nula (H0): No hay diferencias significativas en el impacto ambiental de los tratamientos con diferentes sustratos y fertilizantes orgánicos.

Hipótesis Alternativa (H1): Si existen diferencias significativas en el impacto ambiental de los tratamientos con diferentes sustratos y fertilizantes orgánicos

La metodología empleada aquí es apropiada para la producción del cebollín, la cual nos permitió identificar los siguientes parámetros.

El suelo ácido identificado (pH 4,8) justifica la aplicación de materia orgánica, como estiércol, para corregir este problema.

Según (Cori 2003) citado en (ALFARO, 2023), aconseja emplear materia orgánica al momento de la preparación del terreno a una dosis de 10-20 t/ha (1 -2 kg/m²).

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez analizados los resultados y haciendo un análisis crítico del trabajo realizado en el cultivo de cebollín se llegaron a la siguiente conclusión.

La metodología empleada aquí es apropiada para la producción del cebollín, la cual nos permitió identificar los siguientes parámetros

La temperatura media de la región está entre los 25.5° C° (registro anual de Cobija) y 26.8° C° (Riberalta). Las temperaturas máximas extremas en las tres estaciones llegan a 38° C°, con máxima media de 31° C°. En invierno se presentan con frecuencia frentes fríos y provocan un descenso brusco de la temperatura en la región que puede descender hasta 15° C° en pocas horas. El clima del municipio resulta ser muy apropiado para la vida del comunarios y de los diferentes animales (Quiroga, 2003).

Los diferentes niveles de estiércol de bovino y las distancias de plantación, empleadas en el trabajo para la producción de cebollín con fines comerciales tuvieron influencia en la obtención del rendimiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencio que a un nivel de 2% estiércol de bovinos aplicados se obtiene los mejores valores, por lo cual el desarrollo del cultivo fue mayor. Para la altura de planta se obtuvo un promedio de 37,50 cm. Diámetro de tallo de 5,06 cm de valor promedio. Número de hojas por planta promedio de 9 unidades .Peso por planta de 0,82 g.

En cuanto a las diferentes distancias de plantación entre plantas se evidencio que a una distancia de 25x25 cm (16 plantas/m²) presento los mayores valores por lo cual esta distancia empleada ayudo a que el cultivo pueda desarrollarse de mejor manera. Para altura de planta se obtuvo un promedio de 38,50 cm. Diámetro de tallo de 5,06 cm. Número de hojas un promedio de 8,50 unidades. Peso de planta promedio de 0,82 g.

La evidencia de que un nivel del 2% de estiércol de bovinos resulta en los mejores valores, son fundamentales. Los datos de altura, diámetro del bulbo, número de hojas y peso por planta proporcionan una visión completa del impacto de los tratamientos en el desarrollo del cebollín

5.2. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados, discusiones y conclusiones obtenidas se recomienda para posteriores estudios, utilizar métodos y técnicas que sea apropiado al contexto de la zona.

Una de las falencias en el proceso de la investigación fue el abastecimiento de agua para abastecer al cultivo ya que falta del mismo proporciona un desequilibrio en la producción del cebollín.

Se recomienda a los medianos y pequeños productores hacer replicas en la producción de este cultivo ya que es una especie que tiene antioxidantes mejorando la dieta alimentaria de los consumidores.

Se recomienda a los comunarios la producción del cebollín ya que es de fácil manejo y económicamente rentable por la disponibilidad de materiales orgánicos disponibles en la región.

BIBLIOGRAFIA

- Agropino. (17 de 08 de 2022). *BENEFICIOS DE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN SUS CULTIVOS*. Recuperado el 12 de 11 de 2023, de Agropino:
<https://www.agropinos.com/blog/las-ventajas-de-los-fertilizantes-organicos>
- ALFARO, N. (2023). *PRODUCCIÓN DE CEBOLLÍN (Allium schoenoprasum L) BAJO DIFERENTE NIVELES DE ESTIÉRCOL DE OVINO Y DISTANCIAS DE PLANTACIÓN EN EL CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA [tesis de licenciatura, universidad mayor de san andres]*. Facultad de Agronomía.
- Banco mundial. (31 de 03 de 2023). *Panorama general*. Obtenido de bancomundial.org:
<https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
- Correa, C. R., & Gil, Y. m. (11 de 2010). *Cebollin (Allium shoenoprasum L.)*. Bogota, Colombia.
- DAPRO [Pando]. (22 de 04 de 2019). *Departamento de Pando*.
- DAPRO. (22 de 04 de 2019). *Direccion General de Analisis Productivo*. Obtenido de Informe Estadístico Productivo del Departamento de Pando:
https://siip.produccion.gob.bo/atlas_2017/090303.pdf
- FAO. (05 de 12 de 2011). MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. *Elaboracion y Uso del Bocashi*, 4. Obtenido de ELABORACIÓN Y USO DEL BOCASHI.
- FAO. (20 de 06 de 2023). *ORGANIG AGRICULTURE*. Recuperado el 10 de 11 de 2023, de fao.org: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/es/#:~:text=Los%20agricultores%20org%C3%A1nicos%20son%20guardianes,y%20a%20las%20presiones%20del%20clima>.
- Garcia, M. D., & Serrano, H. (20 de marzo de 2013). *agritek*. Recuperado el 7 de noviembre de 2023, de [tecnoagro](http://tecnoagro.com): <https://tecnoagro.com.mx/no.-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae-hierba-culinaria>

- Garcias, M. D., & Serrano, H. (20 de marzo de 2013). *agritek*. Recuperado el 7 de noviembre de 2023, de tecnoagro: <https://tecnoagro.com.mx/no.-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae-hierba-culinaria>
- Kauko, C. G. (2006). *Composicion Floristica y Estructura en Areas de Transicion entre Bosque y Sanas del Heath, La Paz - Bolivia [Tesis de Licenciatura, Universidad Amazonica de Pando]*. Repositorio Institucional, Cobija.
- Núñez, N. A. (2015). Ley Municipal N° 023/2015. *Ley Municipal de declaratoria de dias cibico y regocijo ciudadano y enconmemoracion al CIX aniversario de fundacion de la localidad de Sena y el XV Aniversario del Municio de Sena*, 1. Sena, Madre de Dios, Bolivia.
- Quiroga, V. D. (2003). *"El Efecto de la Inversion del FPS y Ley N° 1551 en los Proyectos: Aplicación de la Red de Servicios de Agua Potable y Energia Electrica en el Municipio de Sena-Pando"[Trabajo Dirigido Universidad Mayor de San Andrés]*. Facultad de Ciencias Economicas y Financieras Carrera de Economia, La Paz, Bolivia.
- Rodríguez, L. C. (12 de 07 de 2018). *La agricultura orgánica fomenta la seguridad alimentaria*. Recuperado el 10 de 11 de 2023, de ucr.ac.cr: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/07/12/la-agricultura-organica-fomenta-la-seguridad-alimentaria.html#:~:text=La%20agricultura%20org%C3%A1nica%20no%20solo,n,o%20perjudica%20al%20medio%20ambiente>.
- Román, P., Martínez, M. M., & Pantoja, A. (2013). *Manual del compostaje del agricultor*. Santiago de Chile: ISBN 978-92-5-307844-8.
- Sena. (09 de 12 de 2021). *Municipios de bolivia*. Obtenido de Municipio: <https://www.municipio.com.bo/municipio-sena.html#>
- UDAPE. (15 de 05 de 2006). *SECTOR AGROPECUARIO*. Obtenido de https://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2007/documentos/Documento%20Sector%20Agricola.pdf

Agropino. (17 de 08 de 2022). *BENEFICIOS DE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN SUS CULTIVOS*. Recuperado el 12 de 11 de 2023, de Agropino: <https://www.agropinos.com/blog/las-ventajas-de-los-fertilizantes-organicos>

ALFARO, N. (2023). *PRODUCCIÓN DE CEBOLLÍN (Allium schoenoprasum L) BAJO DIFERENTE NIVELES DE ESTIÉRCOL DE OVINO Y DISTANCIAS DE PLANTACIÓN EN EL CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA [tesis de licenciatura, universidad mayor de san andres]*. Facultad de Agronomía.

DAPRO. (22 de 04 de 2019). *Dirección General de Análisis Productivo*. Obtenido de Informe Estadístico Productivo del Departamento de Pando: https://siip.produccion.gob.bo/atlas_2017/090303.pdf

FAO. (20 de 06 de 2023). *ORGANIG AGRICULTURE*. Recuperado el 10 de 11 de 2023, de fao.org: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/es/#:~:text=Los%20agricultores%20org%C3%A1nicos%20son%20guardianes,y%20a%20las%20presiones%20del%20clima>.

García, M. D., & Serrano, H. (20 de marzo de 2013). *agritek*. Recuperado el 7 de noviembre de 2023, de tecnoagro: <https://tecnoagro.com.mx/no.-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae-hierba-culinaria>

Garcías, M. D., & Serrano, H. (20 de marzo de 2013). *agritek*. Recuperado el 7 de noviembre de 2023, de tecnoagro: <https://tecnoagro.com.mx/no.-83/cebollin-allium-schoenoprasum-l-liliaceae-hierba-culinaria>

Rodríguez, L. C. (12 de 07 de 2018). *La agricultura orgánica fomenta la seguridad alimentaria*. Recuperado el 10 de 11 de 2023, de ucr.ac.cr: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/07/12/la-agricultura-organica-fomenta-la-seguridad-alimentaria.html#:~:text=La%20agricultura%20org%C3%A1nica%20no%20solo,n,o%20perjudica%20al%20medio%20ambiente>.

Román, P., Martínez, M. M., & Pantoja, A. (2013). *Manual del compostaje del agricultor*. Santiago de Chile: ISBN 978-92-5-307844-8.

Sena. (09 de 12 de 2021). *Municipios de bolivia*. Obtenido de Municipio:
<https://www.municipio.com.bo/municipio-sena.html#>

Ramos, R. (2000). Aplicación de sustancias húmicas comerciales como productos de acción bioestimulantes. En Efectos frente al estrés salino. Tesis de doctorado. (pág. 335). Alicante, España: Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante.

ANEXOS

Anexo 1.

| DIAMETRO DEL CEBOLIN (SUSTRATO BOVINO) | | | | | | | |
|--|--------------|----------------|----------------------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRAS | DIAMETRO (TALLO CESPITOSO) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T1 | 31 | 3 | 1 | 3,13 | 0,99 | 0,99 |
| 2 | T1 | 32 | 3 | 2 | | | |
| 3 | T1 | 30 | 4 | 1 | 21,88 | | |
| 4 | T1 | 28 | 4 | 2 | | | |
| 5 | T1 | 29 | 4 | 3 | | | |
| 6 | T1 | 24 | 4 | 4 | | | |
| 7 | T1 | 25 | 4 | 5 | | | |
| 8 | T1 | 26 | 4 | 6 | | | |
| 9 | T1 | 27 | 4 | 7 | | | |
| 10 | T1 | 22 | 4,5 | 1 | 12,50 | | |
| 11 | T1 | 23 | 4,5 | 2 | | | |
| 12 | T1 | 19 | 4,5 | 3 | | | |
| 13 | T1 | 20 | 4,5 | 4 | | | |
| 14 | T1 | 21 | 5 | 1 | 28,13 | | |
| 15 | T1 | 18 | 5 | 2 | | | |
| 16 | T1 | 15 | 5 | 3 | | | |
| 17 | T1 | 16 | 5 | 4 | | | |
| 18 | T1 | 17 | 5 | 5 | | | |
| 19 | T1 | 13 | 5 | 6 | | | |
| 20 | T1 | 14 | 5 | 7 | | | |
| 21 | T1 | 12 | 5 | 8 | | | |
| 22 | T1 | 10 | 5 | 9 | | | |
| 23 | T1 | 11 | 5,5 | 1 | 6,25 | | |
| 24 | T1 | 9 | 5,5 | 2 | | | |
| 25 | T1 | 7 | 6 | 1 | 9,38 | | |
| 26 | T1 | 8 | 6 | 2 | | | |
| 27 | T1 | 3 | 6 | 3 | | | |
| 28 | T1 | 4 | 6,5 | 1 | 6,25 | | |
| 29 | T1 | 5 | 6,5 | 2 | | | |
| 30 | T1 | 6 | 7 | 1 | 9,38 | | |
| 31 | T1 | 2 | 7 | 2 | | | |
| 32 | T1 | 1 | 7 | 3 | | | |

Anexo 2.

| DIAMETRO DEL CEBOLIN (SUSTRATO GALLINAZA) | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|----------------------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | DIAMETRO (TALLO CESPITOSO) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T2 | 32 | 7 | 1 | 3,125 | 1,04 | 1,09 |
| 2 | T2 | 1 | 6 | 1 | 6,25 | | |
| 3 | T2 | 31 | 6 | 2 | | | |
| 4 | T2 | 4 | 5 | 1 | 9,375 | | |
| 5 | T2 | 8 | 5 | 2 | | | |
| 6 | T2 | 30 | 5 | 3 | 31,25 | | |
| 7 | T2 | 2 | 4 | 1 | | | |
| 8 | T2 | 3 | 4 | 2 | | | |
| 9 | T2 | 7 | 4 | 3 | | | |
| 10 | T2 | 12 | 4 | 4 | | | |
| 11 | T2 | 13 | 4 | 5 | | | |
| 12 | T2 | 15 | 4 | 6 | | | |
| 13 | T2 | 17 | 4 | 7 | | | |
| 14 | T2 | 23 | 4 | 8 | | | |
| 15 | T2 | 26 | 4 | 9 | | | |
| 16 | T2 | 29 | 4 | 10 | | | |
| 17 | T2 | 18 | 3,5 | 1 | 6,25 | | |
| 18 | T2 | 19 | 3,5 | 2 | | | |
| 19 | T2 | 5 | 3 | 1 | 43,75 | | |
| 20 | T2 | 6 | 3 | 2 | | | |
| 21 | T2 | 9 | 3 | 3 | | | |
| 22 | T2 | 10 | 3 | 4 | | | |
| 23 | T2 | 11 | 3 | 5 | | | |
| 24 | T2 | 14 | 3 | 6 | | | |
| 25 | T2 | 16 | 3 | 7 | | | |
| 26 | T2 | 20 | 3 | 8 | | | |
| 27 | T2 | 21 | 3 | 9 | | | |
| 28 | T2 | 22 | 3 | 10 | | | |
| 29 | T2 | 24 | 3 | 11 | | | |
| 30 | T2 | 25 | 3 | 12 | | | |
| 31 | T2 | 27 | 3 | 13 | | | |
| 32 | T2 | 28 | 3 | 14 | | | |

Anexo 3.

| DIAMETRO DEL CEBOLIN (SUSTRATO TIERRA DEL LUGAR "TESTIGO") | | | | | | | |
|--|--------------|---------------|----------------------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | DIAMETRO (TALLO CESPITOSO) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T3 | 3 | 7 | 1 | 3,13 | 1,09 | 1,19 |
| 2 | T3 | 2 | 6 | 1 | 9,38 | | |
| 3 | T3 | 4 | 6 | 2 | | | |
| 4 | T3 | 5 | 6 | 3 | | | |
| 5 | T3 | 6 | 5 | 1 | 12,50 | | |
| 6 | T3 | 10 | 5 | 2 | | | |
| 7 | T3 | 18 | 5 | 3 | | | |
| 8 | T3 | 19 | 5 | 4 | | | |
| 9 | T3 | 1 | 4 | 1 | 37,50 | | |
| 10 | T3 | 8 | 4 | 2 | | | |
| 11 | T3 | 9 | 4 | 3 | | | |
| 12 | T3 | 12 | 4 | 4 | | | |
| 13 | T3 | 14 | 4 | 5 | | | |
| 14 | T3 | 15 | 4 | 6 | | | |
| 15 | T3 | 20 | 4 | 7 | | | |
| 16 | T3 | 21 | 4 | 8 | | | |
| 17 | T3 | 24 | 4 | 9 | | | |
| 18 | T3 | 26 | 4 | 10 | | | |
| 19 | T3 | 27 | 4 | 11 | | | |
| 20 | T3 | 31 | 4 | 12 | | | |
| 21 | T3 | 7 | 3 | 1 | 37,50 | | |
| 22 | T3 | 11 | 3 | 2 | | | |
| 23 | T3 | 13 | 3 | 3 | | | |
| 24 | T3 | 16 | 3 | 4 | | | |
| 25 | T3 | 17 | 3 | 5 | | | |
| 26 | T3 | 22 | 3 | 6 | | | |
| 27 | T3 | 23 | 3 | 7 | | | |
| 28 | T3 | 25 | 3 | 8 | | | |
| 29 | T3 | 28 | 3 | 9 | | | |
| 30 | T3 | 29 | 3 | 10 | | | |
| 31 | T3 | 30 | 3 | 11 | | | |
| 32 | T3 | 32 | 3 | 12 | | | |

Anexo 4.

| ALTURA DE LA HOJA DEL CEBOLLIN (SUSTRATO BOVINO) | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|----------------|--------------|-------|------------|----------|
| N° | TRATAMIENTO | N° DE MUETRA | ALTURA (HOJAS) | REPETICIONES | % | D/ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T1 | 31 | 28 | 1 | 6,25 | 4,98 | 24,02 |
| 2 | T1 | 32 | 28 | 2 | | | |
| 3 | T1 | 30 | 30 | 1 | 3,13 | | |
| 4 | T1 | 28 | 32 | 1 | 6,25 | | |
| 5 | T1 | 29 | 32 | 2 | | | |
| 6 | T1 | 24 | 33 | 1 | 12,50 | | |
| 7 | T1 | 25 | 33 | 2 | | | |
| 8 | T1 | 26 | 33 | 3 | | | |
| 9 | T1 | 27 | 33 | 4 | | | |
| 10 | T1 | 22 | 34 | 1 | 6,25 | | |
| 11 | T1 | 23 | 34 | 2 | | | |
| 12 | T1 | 19 | 35 | 1 | 9,38 | | |
| 13 | T1 | 20 | 35 | 2 | | | |
| 14 | T1 | 21 | 35 | 3 | | | |
| 15 | T1 | 18 | 36 | 1 | 3,13 | | |
| 16 | T1 | 15 | 38 | 1 | 9,38 | | |
| 17 | T1 | 16 | 38 | 2 | | | |
| 18 | T1 | 17 | 38 | 3 | | | |
| 19 | T1 | 13 | 39 | 1 | 6,25 | | |
| 20 | T1 | 14 | 39 | 2 | | | |
| 21 | T1 | 12 | 40 | 1 | 3,13 | | |
| 22 | T1 | 10 | 41 | 1 | 6,25 | | |
| 23 | T1 | 11 | 41 | 2 | | | |
| 24 | T1 | 9 | 42 | 1 | 3,13 | | |
| 25 | T1 | 7 | 43 | 1 | 6,25 | | |
| 26 | T1 | 8 | 43 | 2 | | | |
| 27 | T1 | 3 | 44 | 1 | 12,50 | | |
| 28 | T1 | 4 | 44 | 2 | | | |
| 29 | T1 | 5 | 44 | 3 | | | |
| 30 | T1 | 6 | 44 | 4 | | | |
| 31 | T1 | 2 | 45 | 1 | 3,13 | | |
| 32 | T1 | 1 | 46 | 1 | 3,13 | | |

Anexo 5.

| ALTURA DE LA HOJA DEL CEBOLLIN (SUSTRATO GALLINAZA) | | | | | | | |
|---|-------------|---------------------------|----------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N ^o | TRATAMIENTO | N ^o DE MUESTRA | ALTURA (HOJAS) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T2 | 8 | 21 | 1 | 3,13 | 4,11 | 16,9 |
| 2 | T2 | 8 | 22 | 1 | 3,13 | | |
| 3 | T2 | 8 | 23 | 1 | 3,13 | | |
| 4 | T2 | 8 | 24 | 1 | 6,25 | | |
| 5 | T2 | 8 | 24 | 2 | | | |
| 6 | T2 | 8 | 25 | 1 | 12,50 | | |
| 7 | T2 | 8 | 25 | 2 | | | |
| 8 | T2 | 8 | 25 | 3 | | | |
| 9 | T2 | 8 | 25 | 4 | | | |
| 10 | T2 | 8 | 26 | 1 | 3,13 | | |
| 11 | T2 | 8 | 27 | 1 | 18,75 | | |
| 12 | T2 | 8 | 27 | 2 | | | |
| 13 | T2 | 8 | 27 | 3 | | | |
| 14 | T2 | 8 | 27 | 4 | | | |
| 15 | T2 | 8 | 27 | 5 | | | |
| 16 | T2 | 8 | 27 | 6 | | | |
| 17 | T2 | 8 | 28 | 1 | 9,38 | | |
| 18 | T2 | 8 | 28 | 2 | | | |
| 19 | T2 | 8 | 28 | 3 | | | |
| 20 | T2 | 8 | 29 | 1 | 3,13 | | |
| 21 | T2 | 8 | 30 | 1 | 12,50 | | |
| 22 | T2 | 8 | 30 | 2 | | | |
| 23 | T2 | 8 | 30 | 3 | | | |
| 24 | T2 | 8 | 30 | 4 | | | |
| 25 | T2 | 8 | 31 | 1 | 3,13 | | |
| 26 | T2 | 8 | 32 | 1 | 9,38 | | |
| 27 | T2 | 8 | 32 | 2 | | | |
| 28 | T2 | 8 | 32 | 3 | | | |
| 29 | T2 | 8 | 33 | 1 | 3,13 | | |
| 30 | T2 | 8 | 34 | 1 | 3,13 | | |
| 31 | T2 | 8 | 38 | 1 | 3,13 | | |
| 32 | T2 | 8 | 39 | 1 | 3,13 | | |

Anexo 6.

| ALTURA DE LA HOJA DEL CEBOLLIN (SUSTRATO TIERRA DEL LUGAR "TESTIGO") | | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------------|----------------|--------------|-------|---------------------|----------|----|
| N ^o | TRATAMIENTO | N ^o DE MUESTRA | ALTURA (HOJAS) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA | |
| 15 | T3 | 5 | 15 | 1 | 3,125 | 1,81 | 3,27 | |
| 5 | T3 | 7 | 17 | 1 | 12,5 | | | |
| 22 | T3 | 7 | 17 | 2 | | | | |
| 25 | T3 | 8 | 17 | 3 | | | | |
| 26 | T3 | 7 | 17 | 4 | | | | |
| 8 | T3 | 7 | 18 | 1 | | | | 25 |
| 10 | T3 | 8 | 18 | 2 | | | | |
| 14 | T3 | 7 | 18 | 3 | | | | |
| 19 | T3 | 7 | 18 | 4 | | | | |
| 21 | T3 | 8 | 18 | 5 | | | | |
| 23 | T3 | 4 | 18 | 6 | | | | |
| 27 | T3 | 8 | 18 | 7 | | | | |
| 31 | T3 | 7 | 18 | 8 | | | | |
| 2 | T3 | 7 | 19 | 1 | 18,75 | | | |
| 7 | T3 | 8 | 19 | 2 | | | | |
| 12 | T3 | 8 | 19 | 3 | | | | |
| 13 | T3 | 7 | 19 | 4 | | | | |
| 16 | T3 | 7 | 19 | 5 | | | | |
| 17 | T3 | 6 | 19 | 6 | | | | |
| 11 | T3 | 4 | 20 | 1 | 18,75 | | | |
| 20 | T3 | 6 | 20 | 2 | | | | |
| 24 | T3 | 8 | 20 | 3 | | | | |
| 28 | T3 | 6 | 20 | 4 | | | | |
| 30 | T3 | 6 | 20 | 5 | | | | |
| 32 | T3 | 8 | 20 | 6 | | | | |
| 1 | T3 | 9 | 21 | 1 | 6,25 | | | |
| 9 | T3 | 8 | 21 | 2 | | | | |
| 3 | T3 | 8 | 22 | 1 | 6,25 | | | |
| 6 | T3 | 8 | 22 | 2 | | | | |
| 18 | T3 | 8 | 22 | 3 | 3,125 | | | |
| 29 | T3 | 7 | 22 | 4 | 3,125 | | | |
| 4 | T3 | 9 | 23 | 1 | 3,125 | | | |

Anexo 7.

| NUMERO DE HOJA DEL CEBOLIN (SUSTRATO BOVINO) | | | | | | | |
|--|--------------|---------------|----------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | NUMERO (HOJAS) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T1 | 23 | 11 | 1 | 3,13 | 1,34 | 1,81 |
| 2 | T1 | 1 | 10 | 1 | 25,00 | | |
| 3 | T1 | 6 | 10 | 2 | | | |
| 4 | T1 | 12 | 10 | 3 | | | |
| 5 | T1 | 13 | 10 | 4 | | | |
| 6 | T1 | 16 | 10 | 5 | | | |
| 7 | T1 | 17 | 10 | 6 | | | |
| 8 | T1 | 24 | 10 | 7 | | | |
| 9 | T1 | 29 | 10 | 8 | | | |
| 10 | T1 | 3 | 9 | 1 | | | |
| 11 | T1 | 4 | 9 | 2 | | | |
| 12 | T1 | 8 | 9 | 3 | | | |
| 13 | T1 | 10 | 9 | 4 | | | |
| 14 | T1 | 18 | 9 | 5 | | | |
| 15 | T1 | 25 | 9 | 6 | | | |
| 16 | T1 | 27 | 9 | 7 | | | |
| 17 | T1 | 5 | 8 | 1 | 25,00 | | |
| 18 | T1 | 11 | 8 | 2 | | | |
| 19 | T1 | 14 | 8 | 3 | | | |
| 20 | T1 | 19 | 8 | 4 | | | |
| 21 | T1 | 22 | 8 | 5 | | | |
| 22 | T1 | 28 | 8 | 6 | | | |
| 23 | T1 | 30 | 8 | 7 | | | |
| 24 | T1 | 32 | 8 | 8 | | | |
| 25 | T1 | 2 | 7 | 1 | 21,88 | | |
| 26 | T1 | 7 | 7 | 2 | | | |
| 27 | T1 | 15 | 7 | 3 | | | |
| 28 | T1 | 20 | 7 | 4 | | | |
| 29 | T1 | 21 | 7 | 5 | | | |
| 30 | T1 | 26 | 7 | 6 | | | |
| 31 | T1 | 31 | 7 | 7 | | | |
| 32 | T1 | 9 | 5 | 1 | | | |

Anexo 8.

| NUMERO DE HOJA DEL CEBOLIN (SUSTRATO GALLINAZA) | | | | | | | |
|---|--------------|---------------|----------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | NUMERO (HOJAS) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T2 | 5 | 15 | 1 | 3,13 | 2,48 | 6,16 |
| 2 | T2 | 6 | 12 | 1 | 9,375 | | |
| 3 | T2 | 10 | 12 | 2 | | | |
| 4 | T2 | 15 | 12 | 3 | | | |
| 5 | T2 | 28 | 10 | 1 | 3,13 | | |
| 6 | T2 | 3 | 9 | 1 | 12,5 | | |
| 7 | T2 | 22 | 9 | 2 | | | |
| 8 | T2 | 26 | 9 | 3 | | | |
| 9 | T2 | 32 | 9 | 4 | | | |
| 10 | T2 | 1 | 8 | 1 | 18,75 | | |
| 11 | T2 | 2 | 8 | 2 | | | |
| 12 | T2 | 4 | 8 | 3 | | | |
| 13 | T2 | 17 | 8 | 4 | | | |
| 14 | T2 | 19 | 8 | 5 | | | |
| 15 | T2 | 21 | 8 | 6 | | | |
| 16 | T2 | 7 | 7 | 1 | 18,75 | | |
| 17 | T2 | 16 | 7 | 2 | | | |
| 18 | T2 | 24 | 7 | 3 | | | |
| 19 | T2 | 25 | 7 | 4 | | | |
| 20 | T2 | 29 | 7 | 5 | | | |
| 21 | T2 | 31 | 7 | 6 | | | |
| 22 | T2 | 8 | 6 | 1 | 18,75 | | |
| 23 | T2 | 9 | 6 | 2 | | | |
| 24 | T2 | 11 | 6 | 3 | | | |
| 25 | T2 | 13 | 6 | 4 | | | |
| 26 | T2 | 14 | 6 | 5 | | | |
| 27 | T2 | 23 | 6 | 6 | | | |
| 28 | T2 | 12 | 5 | 1 | 9,375 | | |
| 29 | T2 | 18 | 5 | 2 | | | |
| 30 | T2 | 20 | 5 | 3 | | | |
| 31 | T2 | 27 | 4 | 1 | 6,25 | | |
| 32 | T2 | 30 | 4 | 2 | | | |

Anexo 9.

| NUMERO DE HOJA DEL CEBOLIN (SUSTRATO TIERRA DEL LUGAR "TESTIGO") | | | | | | | |
|--|--------------|---------------|----------------|--------------|--------|---------------------|----------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | NUMERO (HOJAS) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T3 | 1 | 9 | 1 | 6,25 | 1,1813 | 1,3956 |
| 2 | T3 | 4 | 9 | 2 | | | |
| 3 | T3 | 3 | 8 | 1 | 37,5 | | |
| 4 | T3 | 6 | 8 | 2 | | | |
| 5 | T3 | 7 | 8 | 3 | | | |
| 6 | T3 | 9 | 8 | 4 | | | |
| 7 | T3 | 10 | 8 | 5 | | | |
| 8 | T3 | 12 | 8 | 6 | | | |
| 9 | T3 | 18 | 8 | 7 | | | |
| 10 | T3 | 21 | 8 | 8 | | | |
| 11 | T3 | 24 | 8 | 9 | | | |
| 12 | T3 | 25 | 8 | 10 | | | |
| 13 | T3 | 27 | 8 | 11 | | | |
| 14 | T3 | 32 | 8 | 12 | | | |
| 15 | T3 | 2 | 7 | 1 | 34,375 | | |
| 16 | T3 | 5 | 7 | 2 | | | |
| 17 | T3 | 8 | 7 | 3 | | | |
| 18 | T3 | 13 | 7 | 4 | | | |
| 19 | T3 | 14 | 7 | 5 | | | |
| 20 | T3 | 16 | 7 | 6 | | | |
| 21 | T3 | 19 | 7 | 7 | | | |
| 22 | T3 | 22 | 7 | 8 | | | |
| 23 | T3 | 26 | 7 | 9 | | | |
| 24 | T3 | 29 | 7 | 10 | | | |
| 25 | T3 | 31 | 7 | 11 | | | |
| 26 | T3 | 17 | 6 | 1 | 12,5 | | |
| 27 | T3 | 20 | 6 | 2 | | | |
| 28 | T3 | 28 | 6 | 3 | | | |
| 29 | T3 | 30 | 6 | 4 | | | |
| 30 | T3 | 15 | 5 | 1 | 3,125 | | |
| 31 | T3 | 11 | 4 | 1 | 6,25 | | |
| 32 | T3 | 23 | 4 | 2 | | | |

Anexo 10.

| RENDIMIENTO EN GRAMOS DE CEBOLIN (SUSTRATO BOVINO) | | | | | | | |
|--|--------------|---------------------------|---------------------|--------------|-------|---------------------|----------|
| N ^o | TRATAMIENTOS | N ^o DE MUESTRA | RENDIMIENTO (GRAMO) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T1 | 1 | 1,55 | 3 | 9,38 | 0,35 | 0,12 |
| 2 | T1 | 16 | 1,55 | | | | |
| 3 | T1 | 29 | 1,55 | | | | |
| 4 | T1 | 3 | 1,38 | 2 | 6,25 | | |
| 5 | T1 | 17 | 1,38 | | | | |
| 6 | T1 | 7 | 0,91 | 2 | 6,25 | | |
| 7 | T1 | 19 | 0,91 | | | | |
| 8 | T1 | 4 | 0,90 | 4 | 12,50 | | |
| 9 | T1 | 12 | 0,90 | | | | |
| 10 | T1 | 23 | 0,90 | | | | |
| 11 | T1 | 27 | 0,90 | | | | |
| 12 | T1 | 6 | 0,84 | 3 | 9,38 | | |
| 13 | T1 | 13 | 0,84 | | | | |
| 14 | T1 | 24 | 0,84 | | | | |
| 15 | T1 | 5 | 0,80 | 3 | 9,38 | | |
| 16 | T1 | 18 | 0,80 | | | | |
| 17 | T1 | 30 | 0,80 | | | | |
| 18 | T1 | 2 | 0,75 | 5 | 15,63 | | |
| 19 | T1 | 11 | 0,75 | | | | |
| 20 | T1 | 21 | 0,75 | | | | |
| 21 | T1 | 22 | 0,75 | | | | |
| 22 | T1 | 32 | 0,75 | | | | |
| 23 | T1 | 8 | 0,61 | 4 | 12,50 | | |
| 24 | T1 | 14 | 0,61 | | | | |
| 25 | T1 | 25 | 0,61 | | | | |
| 26 | T1 | 28 | 0,61 | | | | |
| 27 | T1 | 9 | 0,37 | 3 | 9,38 | | |
| 28 | T1 | 20 | 0,37 | | | | |
| 29 | T1 | 31 | 0,37 | | | | |
| 30 | T1 | 10 | 0,35 | 3 | 9,38 | | |
| 31 | T1 | 15 | 0,35 | | | | |
| 32 | T1 | 26 | 0,35 | | | | |

Anexo 11.

| RENDIMIENTO EN GRAMOS DE CEBOLIN (SUSTRATO GALLINAZA) | | | | | | | |
|--|---------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| N° | TRATAMIENTOS | N° DE MUESTRA | RENDIMIENTO (GRAMO) | REPETICIONES | % | DESVIACION ESTANDAR | VARIANZA |
| 1 | T2 | 5 | 1,41 | 1 | 3,13 | 0,29 | 0,08 |
| 2 | T2 | 3 | 1,38 | 1 | 3,13 | | |
| 3 | T2 | 10 | 1,00 | 1 | 3,13 | | |
| 4 | T2 | 2 | 0,97 | 1 | 3,13 | | |
| 5 | T2 | 1 | 0,69 | 1 | 3,13 | | |
| 6 | T2 | 31 | 0,63 | 1 | 3,13 | | |
| 7 | T2 | 19 | 0,57 | 1 | 3,13 | | |
| 8 | T2 | 25 | 0,56 | 1 | 3,13 | | |
| 9 | T2 | 4 | 0,54 | 1 | 3,13 | | |
| 10 | T2 | 6 | 0,51 | 1 | 3,13 | | |
| 11 | T2 | 7 | 0,49 | 1 | 6,25 | | |
| 12 | T2 | 12 | 0,49 | 2 | | | |
| 13 | T2 | 14 | 0,46 | 1 | 3,13 | | |
| 14 | T2 | 8 | 0,45 | 1 | 6,25 | | |
| 15 | T2 | 28 | 0,45 | 2 | | | |
| 16 | T2 | 9 | 0,44 | 1 | 3,13 | | |
| 17 | T2 | 24 | 0,43 | 1 | 6,25 | | |
| 18 | T2 | 15 | 0,43 | 2 | | | |
| 19 | T2 | 26 | 0,42 | 1 | 3,13 | | |
| 20 | T2 | 18 | 0,41 | 1 | 3,13 | | |
| 21 | T2 | 21 | 0,39 | 2 | 6,25 | | |
| 22 | T2 | 23 | 0,39 | | | | |
| 23 | T2 | 27 | 0,38 | 1 | 3,13 | | |
| 24 | T2 | 20 | 0,35 | 1 | 3,13 | | |
| 25 | T2 | 30 | 0,31 | 1 | 6,25 | | |
| 26 | T2 | 29 | 0,31 | 2 | | | |
| 27 | T2 | 32 | 0,30 | 1 | 6,25 | | |
| 28 | T2 | 16 | 0,30 | 2 | | | |
| 29 | T2 | 22 | 0,29 | 1 | 3,13 | | |
| 30 | T2 | 17 | 0,28 | 1 | 3,13 | | |
| 31 | T2 | 11 | 0,26 | 1 | 3,13 | | |
| 32 | T2 | 13 | 0,22 | 1 | 3,13 | | |



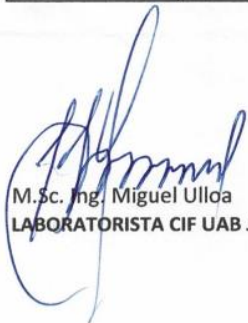


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL BENI JOSÉ BALLIVIAN RIBERALTA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
CARRERA: INGENIERIA FORESTAL

SOLICITANTE: UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
TIPO DE INVESTIGACION: TESIS DE GRADO
FECHA DE SOLICITUD: 26/10/2023
FECHA ENTREGA RESULTADO: 30/10/2023
TIPO ANALISIS: FISICO Y Ph DEL SUELO
LUGAR DE LA MUESTRA DE SUELO: MUNICIPIO DEL SENA, DPTO. PANDO
LABORATORISTA: M.SC. ING. MIGUEL ULLOA

| MUESTRA | TEXTURA DEL SUELO | ESTRUCTURA DEL SUELO | COLOR DEL SUELO | PH DEL SUELO | OBSERVACIÓN |
|---------|------------------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------------------|
| M - 1 | Franco Areno Aciliosos | Granular | Pardo Grisaseo | 4,8 | El Ph. Fuertemente ácido |

Riberalta, 30 de octubre de 2023


M.Sc. Ing. Miguel Ulloa
LABORATORISTA CIF UAB JB.




Ing. Luis Medina Alipaz
DIRECTOR CIF UAB JB.