

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de tres bioles de elaboración local en el cultivo de la cebolla larga (*Allium fistulosum*) en el Cantón Huaca ”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR(A): Diana Isabel Cuarán Huertas

TUTOR(A): PhD. Judith Josefina García Bolívar

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Cuarán Huertas Diana Isabel con el número de cédula 040187606-5 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de tres bioles de elaboración local en el cultivo de la cebolla larga (*Allium fistulosum*) en el Cantón Huaca” Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

PhD. García Bolívar Judith Josefina

TUTOR

f.....

MSc. Ortiz Tirado Paul Santiago

LECTOR

Tulcán, julio de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Cuarán Huertas Diana Isabel con cédula de identidad número 040187606-5 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Cuarán Huertas Diana Isabel

AUTOR(A)

Tulcán, julio de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cuarán Huertas Diana Isabel declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de tres bioles de elaboración local en el cultivo de la cebolla larga (*Allium fistulosum*) en el Cantón Huaca” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Cuarán Huertas Diana Isabel

AUTOR(A)

Tulcán, julio de 2021

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición siempre llena mi vida y a toda mi familia en especial a mis padres por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Finca Experimental San Francisco en Huaca, por confiar en mí, abrirme sus puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

De igual manera expreso mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, a toda Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, a mis profesores en especial MSc. David Herrera y el MSc. Paúl Ortiz quienes con su enseñanza y sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, constancia y apoyo incondicional en cada uno de los momentos difíciles pasados durante esta etapa de mi vida.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la PhD Judith García, quien fue la principal colaboradora durante todo este proceso, quien con su paciencia, dirección, enseñanza, conocimiento y colaboración permitió que este trabajo sea conocido por todos.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Luis Cuarán y María Huertas quienes con su amor, paciencia y comprensión me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, les agradezco por inculcar en mí los distintos valores y más el ejemplo de esfuerzo y valentía, de ser una persona soñadora y de no tener temor a las adversidades porque el amor de ellos y de Dios siempre van a estar conmigo.

A mis hermanos Rosahura, José, Fernando, Carmen, Lucho; Ángel, Gabriel, Wilson, María, Segundo y Álvaro que, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento ya sea con sus palabras o consejos gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones y palabras de aliento lograban fortalecerme y hacer de mí una mejor persona y con como quiera estuvieron acompañándome siempre en mis sueños y metas.

Por último, quiero dedicar esta tesis a mi conyugue que por su apoyo incondicional logramos tener una hermosa familia obteniendo conocimientos de él que juntamente con los míos logre sacar adelante este sueño. A mis amigas, por apoyarme cuando más las necesito, por estar conmigo en los buenos y malos momentos, por su cariño brindado cada día que pasábamos juntos, por estar en momentos difíciles y con sus palabras supieron llevarme por un mejor camino.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. PROBLEMA | 16 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN | 16 |
| 1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1.4.1. Objetivo General..... | 17 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 17 |
| 1.4.3. Preguntas de Investigación | 17 |
| II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 18 |
| 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS | 18 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO | 19 |
| 2.2.1. ABONOS ORGÁNICOS | 19 |
| 2.2.2.3. Beneficios del biol | 20 |
| 2.2.2. Cebolla larga (<i>Allium fistulosum</i> L.)..... | 24 |
| 2.2.2.2. Descripción botánica y morfológica..... | 25 |
| 2.2.2.5. Manejo del cultivo | 27 |
| III. METODOLOGÍA..... | 28 |
| 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO | 28 |
| 3.1.1. Enfoque..... | 28 |
| 3.1.2. Tipo de Investigación | 28 |
| 3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER | 28 |
| 3.2.1 Hipótesis alternativa: | 28 |
| 3.2.2. Hipótesis nula: | 28 |
| 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 28 |
| 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS | 30 |

| | |
|--|----|
| 3.4.2. Análisis Estadístico..... | 30 |
| 3.4.3. Manejo de la investigación | 30 |
| 3.4.4. Tratamientos | 34 |
| 3.4.5. Características del diseño experimental | 34 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 36 |
| 4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |
| 4.1.1. Análisis Bromatológicos de los bioles..... | 36 |
| 4.1.2. Altura de planta a los 30 días después del trasplante. | 37 |
| 4.1.3. Altura de planta a los 60 días después del trasplante. | 38 |
| 4.1.4. Altura de planta a los 90 días después del trasplante. | 39 |
| 4.1.5. Altura de planta a los 120 días después del trasplante. | 40 |
| 4.1.6. Altura de la planta a los 30 días de la segunda cosecha. | 42 |
| 4.1.7. Altura de la planta a los 60 días de la segunda cosecha. | 43 |
| 4.1.8. Altura de la planta a los 90 días de la segunda cosecha. | 44 |
| 4.1.9. Número de hojas a los 30 días después del trasplante..... | 45 |
| 4.1.10. Número de hojas a los 60 días después del trasplante..... | 47 |
| 4.1.11. Número de hojas a los 90 días después del trasplante..... | 48 |
| 4.1.12. Número de hojas a los 120 días después del trasplante..... | 49 |
| 4.1.13. Número de hojas a los 30 días de la segunda cosecha..... | 50 |
| 4.1.14. Número de hojas a los 60 días de la segunda cosecha..... | 52 |
| 4.1.15. Número de hojas a los 90 días de la segunda cosecha..... | 53 |
| 4.1.16. Grosor del tallo a la primera cosecha. | 54 |
| 4.1.17. Grosor del tallo en la segunda cosecha..... | 55 |
| 4.1.18. Largo del tallo a la primera cosecha. | 57 |
| 4.1.19. Largo del tallo a la segunda cosecha. | 58 |
| 4.1.20. Número de ramas al momento de realizar la cosecha. | 59 |
| 4.1.21. Número de ramas a la segunda cosecha. | 60 |

| | |
|--|----|
| 4.1.22. Peso de las plantas en gramos al momento de realizar la primera cosecha..... | 62 |
| 4.1.23. Peso de la planta en gramos al momento de realizar la segunda cosecha. | 63 |
| 4.1.24. Promedio de los tratamientos de las tablas de tukey en todas sus variables. | 64 |
| 4.1.25. Promedio de las variables de análisis de varianza en las dos cosechas. | 67 |
| 4.1.26. Análisis económico del costo de producción de la cebolla larga (<i>allium fistulosum</i> L) | 68 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 70 |
| 5.1. CONCLUSIONES | 70 |
| 5.2. RECOMENDACIONES..... | 70 |
| IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 72 |
| V. ANEXOS | 75 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación del ensayo experimental. | 30 |
| Figura 2. Diseño de parcela | 35 |
| Figura 3. Parcela neta. | 35 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Operacionalización de las variables | 29 |
| Tabla 2. Tratamientos | 34 |
| Tabla 3. Características del diseño experimental. | 35 |
| Tabla 4. Promedio del contenido nutricional de los bioles..... | 36 |
| Tabla 5. Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días después del trasplante | 37 |
| Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 30 días después del trasplante | 37 |
| Tabla 7. Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días después del trasplante. | 38 |
| Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 60 días después del trasplante. ... | 39 |
| Tabla 9. Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días después del trasplante. | 39 |
| Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante. . | 40 |
| Tabla 11. Análisis de varianza para altura de planta a los 120 días después del trasplante. | 41 |
| Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 120 días después del trasplante. | 41 |

| | |
|--|----|
| Tabla 13. Análisis de varianza para altura de la planta a los 30 días después de la primera cosecha..... | 42 |
| Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 30 días después de la primera cosecha..... | 42 |
| Tabla 15. Análisis de varianza para altura de la planta a los 60 días después de la primera cosecha..... | 43 |
| Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 60 días después de la primera cosecha..... | 44 |
| Tabla 17. Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días después de la primera cosecha..... | 44 |
| Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después de la primera cosecha..... | 45 |
| Tabla 19. Análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después del trasplante . | 46 |
| Tabla 20. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 30 días después del trasplante.. | 46 |
| Tabla 21. Análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después del trasplante. | 47 |
| Tabla 22. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 60 días después del trasplante.. | 47 |
| Tabla 23. Análisis de varianza para el número de hojas a los 90 días después del trasplante. | 48 |
| Tabla 24. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 90 días después del trasplante.. | 49 |
| Tabla 25. Análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días después del trasplante. | 49 |
| Tabla 26. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 120 días después del trasplante | 50 |
| Tabla 27. Análisis de varianza para número de hojas a los 30 días después de la primera cosecha..... | 51 |
| Tabla 28. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 30 días después de la primera cosecha..... | 51 |
| Tabla 29. Análisis de varianza para número de hojas a los 60 días en la primera cosecha..... | 52 |
| Tabla 30. Prueba tukey al 5% para número de hojas a los 60 días después de la primera cosecha..... | 52 |
| Tabla 31. Análisis de varianza para número de hojas a los 90 días después de la primera cosecha..... | 53 |
| Tabla 32. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 90 días después de la primera cosecha..... | 54 |
| Tabla 33. Análisis de varianza del grosor del tallo a la primera cosecha. | 54 |
| Tabla 34. Prueba de tukey al 5% del grosor del tallo a la primera cosecha. | 55 |

| | |
|--|----|
| Tabla 35. Análisis de varianza para grosor del tallo a la segunda cosecha. | 56 |
| Tabla 36. Prueba de tukey al 5% del grosor del tallo a la segunda cosecha..... | 56 |
| Tabla 37. Análisis de varianza del largo del tallo a la primera cosecha..... | 57 |
| Tabla 38. Prueba de tukey al 5% del largo del tallo a la primera cosecha. | 57 |
| Tabla 39. Análisis de varianza para largo del tallo a la segunda cosecha. | 58 |
| Tabla 40. Prueba de tukey al 5% del largo del tallo a la segunda cosecha..... | 59 |
| Tabla 41. Análisis de varianza para número de ramas en la primera cosecha. | 59 |
| Tabla 42. Prueba de tukey al 5% para número de ramas en la primera cosecha..... | 60 |
| Tabla 43. Análisis de varianza para número de ramas a la segunda cosecha..... | 61 |
| Tabla 44. Prueba de tukey al 5% para número de ramas en la segunda cosecha. | 61 |
| Tabla 45. Análisis de varianza del peso de las plantas en gramos a la primera cosecha..... | 62 |
| Tabla 46. Prueba de tukey al 5% para el peso por planta en la primera cosecha. | 62 |
| Tabla 47. Análisis de varianza para peso por cada tratamiento de la planta a la segunda cosecha..... | 63 |
| Tabla 48. Prueba de tukey al 5% para peso por planta en la segunda cosecha. | 64 |
| Tabla 49. Promedio de la primera cosecha de todas las variables con sus respectivos tratamientos. | 65 |
| Tabla 50. Promedio de la segunda cosecha de todas las variables con sus respectivos tratamientos. | 66 |
| Tabla 51. Promedio de la primera y segunda cosecha de todas las variables con sus respectivos tratamientos. | 67 |
| Tabla 52. Promedio de los análisis de varianza de las dos cosechas. | 67 |
| Tabla 53. Análisis económico de la cebolla larga. | 68 |
| Tabla 54: Pronóstico económico del costo de producción de la cebolla larga (<i>allium fistulosum</i> L) para una hectárea. | 69 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación..... | 75 |
| Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas | 76 |
| Anexo 3: Análisis bromatológico del suelo..... | 78 |
| Anexo 4: Análisis bromatológico del biol de cuy | 79 |
| Anexo 5: Análisis bromatológico del biol de bovino | 80 |
| Anexo 6: Análisis bromatológico del biol de cerdo | 81 |
| Anexo 7: Tanques de fermentación del experimento | 82 |

| | |
|--|----|
| Anexo 8: Tanques de vióles con su respectivo estiércol. | 82 |
| Anexo 9: Medición de cada uno del estiércol..... | 82 |
| Anexo 10: Instalación de los tanques para su respectivo proceso..... | 83 |
| Anexo 11: Los bioles cumplen su proceso de fermentación | 83 |
| Anexo 12: Instalación del experimento en la Finca experimental San Francisco. | 84 |
| Anexo 13: Deshierba de las distintas parcelas..... | 84 |
| Anexo 14: Fertilización de las plantas con los bioles..... | 85 |
| Anexo 15: Fertilización de la cebolla. | 85 |
| Anexo 16: Medición de las plantas elegidas para a toma de datos..... | 86 |
| Anexo 17: Cosecha de todas las parcelas y resiembra. | 86 |
| Anexo 18: Pesaje de todas las plantas al momento de la cosecha. | 87 |

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro Experimental “Finca Pedagógica, Turística y Experimental San Francisco”, de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, con la finalidad de evaluar en la especie cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), la utilización de tres bioles orgánicos de elaboración casera y un fertilizante químico. Las variables respuesta fueron el desarrollo y rendimiento del cultivo en dos cosechas, utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones; cada parcela tuvo una extensión de 4 metros de largo por 3 metros de ancho. En total se probaron diez tratamientos, T1: Biol estiércol de cuy al 20%, T2: Biol estiércol de cuy al 30%, T3: Biol estiércol de cuy al 40%, T4: Biol estiércol de bovino al 20%, T5: Biol estiércol de bovino al 30%, T6: Biol estiércol de bovino al 40%, T7: Biol estiércol de cerdo al 20%, T8: Biol estiércol de cerdo al 30%, T9: Biol estiércol de cerdo al 40%, T10: Químico. Se le realizó el análisis bromatológico a los bioles dando como resultado que el biol de cuy es el mejor en contenido nutricional con mayor contenido de potasio. Los resultados de ANAVAR indicaron que las mejores dosis fueron 20% y 30% en los distintos bioles, tanto en peso por planta y grosor del tallo. El tratamiento que produjo los mayores beneficios económicos fue el biol de cuy en dosis baja cada 15 días con un costo beneficio de 1,19; y el tratamiento que menor rentabilidad dio fue el biol de cuy en dosis alta, con un costo beneficio de 1,01

Palabras clave: fertilización, cultivo, cosecha, dosis, orgánico, cebolla en rama.

ABSTRACT

The research was carried out at Experimental Center “Finca Pedagógica, Turística y Experimental San Francisco”, of the Universidad Politécnica Estatal del Carchi, with the aim of producing onion crops using chemical fertilizers and organic bioles in which it was evaluated the development and yield in two harvests of branch onion species (*Allium fistulosum L.*), using three homemade organic bioles and a chemical fertilizer. A completely randomized block design (DBCA) with four repetitions was used. Each plot had an area of 4 meters long by 3 meters wide, with ten treatments, T1: Biol manure of guinea pig at 20%, T2: Biol manure guinea pig 30%, T3: Biol guinea pig manure 40%, T4: Biol cattle manure 20%, T5: Biol cattle manure 30%, T6: Biol cattle manure 40%, T7: Biol manure 20% pig manure, T8: Biol 30% pig manure, T9: Biol 40% pig manure, T10: Chemical. An analysis of variance (ADEVA) indicated that in plant height and stem thickness the best treatments were 20% and 30% in all bioles, getting better results than when using the higher dose. The economic analysis established that the treatment that produced the greatest benefits was guinea pig biol in low dose every 15 days with a cost benefit of 1.19; and the treatment that gave the lowest profitability was guinea pig biol in high doses, with a cost benefit of 1.01.

Keywords: fertilization, cultivation, harvest, dose, organic, branch onion.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el uso de fertilizantes químicos en el campo de la agricultura ha disminuido en gran parte la productividad del suelo y de los cultivos, por su alta toxicidad y destruyendo en un 70% de la flora y fauna que da un aporte benéfico al suelo, cual es el responsable de la descomposición de los materiales orgánicos y con el pasar del tiempo esto se transforma en sustancias orgánicas lo cual se mezcla con la tierra y dando un suelo apto para el desarrollo de la agricultura. (Mera, 2014)

La cebolla es uno de los cultivos comestibles más antiguos del mundo y hace más de 3.500 años los egipcios la adoraban como divinidad y, junto al ajo, eran fuente de sustentación para los esclavos en la constitución de las pirámides por su valor nutricional propiedades medicinales e incluso contra la impotencia sexual.

El cultivo de la cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*), en nuestro país ha tenido una gran importancia con el paso de los años, debido a que existe una gran demanda de este producto a nivel nacional por sus cualidades en la realización de fertilizantes orgánicos y principalmente en su contenido de vitaminas A, B, C, Fósforo, Calcio, proteínas y fibra vegetal, además de los diversos usos que se le ha ido dando en diferentes partes del mismo. (Mera, 2014)

La cebolla larga fue un cultivo muy importante de *Allium* en China y Japón, en esta zona se ha cultivado durante más de 2.000 años y es como una tradición que este cultivo sigue funcionando en la misma zona tomándolo con una gran importancia en su producción. Se dice que también este cultivo fue introducido a Colombia por los españoles.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial el manejo inadecuado de los pesticidas es conocido y reportado frecuentemente en la literatura por el uso excesivo para controlar plagas y enfermedades. Aplicaciones frecuentes y muy concentradas provocan alteraciones en las características morfológicas y fisiológicas de los patógenos; por consiguiente, se produce un desperdicio del producto y un incremento en la mano de obra. Las zonas dedicadas al monocultivo se ven afectadas por la disminución del contenido de nutrientes específicos para dichos cultivos, las plagas y enfermedades son cada vez más resistentes a su control, los costos de producción se elevan en cada nuevo ciclo y la fertilidad del suelo disminuye, provocando disminución en los rendimientos y ganancias económicas del productor, de igual manera, el uso de insumos de origen sintético influye sobre la composición nutricional de los alimentos, produciendo daños en la salud humana. (DANE, 2015)

En Ecuador, el cultivo de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.), se encuentra afectado por el uso inadecuado de los plaguicidas, causando graves problemas de contaminación de suelo, agua, aire, pérdida de la fertilidad e incremento de los procesos de erosión del suelo, lo que ha desencadenado alteraciones fenotípicas y genotípicas de las especies cultivadas; asimismo, la poca orientación brindada al agricultor sobre el uso correcto de los mismos hace más visible tal problema. Además, el desconocimiento de nuevas tecnologías, poca difusión e insuficiente asesoramiento técnico para el agricultor, conlleva a la generación de problemas que no permiten el desarrollo de la agricultura a nivel nacional y genera un incremento en la incidencia de enfermedades de tipo cancerígeno en los agricultores. (Mera, Pinzón, 2014)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desconocimiento de cómo obtener los bioles y del uso que se les puede dar y como consecuencia de ello el uso indiscriminado de químicos desperdiciando los fertilizantes disponibles para el agricultor e incentivando la contaminación ambiental.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la provincia del Carchi, no existen experiencias previas del uso del biol en base a estiércol de los animales para la producción de cebolla larga (*Allium fistulosum* L.). Este estudio contribuyó al conocimiento sobre esta alternativa de fertilización a fin de que constituya una

nueva opción para la agricultura local que sustituiría o disminuiría las necesidades de fertilización química.

El empleo de biol de producción local como otras alternativas de fertilización foliar constituyen un suplemento de macronutrientes y hormonas que estimulan el desarrollo vegetal, además de ser un buen fertilizante para poder utilizarlo en sus distintos cultivos, por su ahorro económico y su aporte orgánico dentro de estos alimentos. (Freire, 2015)

Los principales beneficiarios de esta investigación serán los agricultores, ya que les permitirá conocer los principales beneficios del “Biol” el cual provee de nutrientes inorgánicos y compuestos orgánicos, benéficos al suelo y las plantas; es supresor de enfermedades pudiendo generar resistencia contra patógenos inhibiendo la germinación de esporas y aporta antagonistas. No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos, es de fácil preparación y puede adecuarse a diversos tipos de envases (Freire, 2019).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el desarrollo y rendimiento del cultivo de cebolla larga (*Allium fistulosum* L) utilizando bioles de producción local elaborados con diferentes materias primas, en el Cantón Huaca.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diferenciar la calidad de bioles elaborados con diferentes materias primas.
- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla larga con diferentes bioles.
- Comparar el análisis económico del cultivo de cebolla larga con la aplicación de bioles de producción local y con el químico convencionalmente usado por el productor.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál es la calidad de bioles elaborados con diferentes materias primas?

¿Cómo es el comportamiento agronómico en el cultivo de cebolla larga con diferentes bioles?

¿Cuál es el análisis económico del cultivo de cebolla larga con la aplicación de bioles de producción local con el químico convencionalmente usado por el productor?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Según Freire, (2015) la mejor forma de obtener mayor diámetro en el tallo es mediante la utilización del Ecojambi en el cultivo de la cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) en dosis aproximadas 2,5 cc/l cada 10 días para que este sea más efectivo, ya que este abono orgánico lo realizó con productos que contenían mayor cantidad de potasio y debido a sus contenidos nutritivos fueron asimilados por la raíz de la planta. Freire dice que el Ecojambi es un producto con excelente cantidad de macroelementos como el potasio, lo que genera mayor producción de macollos en el cultivo de la cebolla.

León, (2018) realizó una investigación en la evaluación de la eficacia de bioles en el cultivo hortícola y como resultado obtuvo que de las diferentes cantidades de biol que aplicó en su cultivo dependía el número de tallos que produjo la planta desarrollando la masa follor e incluso obteniendo una mejor cosecha. Los diferentes tratamientos que utilizó en cada cultivo permitieron evaluar cada beneficio que se obtiene de cada uno de ellos y aplicar el que mejor rentabilidad ofrece.

Enríquez, (2008) evaluó el efecto de tres niveles de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) en el Ángel Carchi, Junca e Imperial, mediante la utilización de fertilizantes químicos en todos sus tratamientos en diferentes temporadas del cultivo; analizando cual sería la mejor variedad en lo que respecta a la producción. El obtuvo que la mejor variedad de cebolla es la Imperial por su mejor engrose y desarrollo en la producción, en cambio en la variedad Junca, mayormente consumida por la zona del Carchi, encontró resultados mejores en lo que concierne al número de macollos.

Montesinos, (2013) evaluó el uso de lixiviado procedente de material orgánico de residuos de mercados para la elaboración de biol como fertilizante para pasto con tres tipos de dosis aplicadas en la parcela. El encontró que no existen muchos cambios en la producción, aunque la dosis de 10 litros por parcela es la mejor opción para que el cultivo se mantenga en mejores condiciones.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ABONOS ORGÁNICOS

Estos abonos son los que se obtienen de la degradación y mineralización de material orgánico (estiércol, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo como materia verde) que se utilizan en el suelo agrícola con el propósito de incrementar la actividad microbiana de la tierra. El abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Son compuestos naturales que se obtienen por la descomposición o mineralización de materiales orgánicos, que se utilizan para mejorar la calidad del suelo y que proporcionan nutrientes a los cultivos, con el fin de remplazar o disminuir el uso de los fertilizantes químicos. (Freire, 2019)

El uso de los abonos orgánicos para mantener y mejorar la disponibilidad de nutrimentos en el suelo y obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, se conoce desde la antigüedad. Entre los abonos orgánicos se incluyen los estiércoles, compostas, vermicompost, abonos verdes, residuos de las cosechas, residuos orgánicos industriales, aguas negras y sedimentos orgánicos. Los abonos orgánicos son muy variables en sus características físicas y composición química, principalmente en el contenido de nutrimentos; la aplicación constante de ellos, con el tiempo, mejora las características físicas, químicas, biológicas y sanitarias del suelo. (Freire K. , 2019)

2.2.1.1. Biofertilizante

Según la norma técnica de fertilizantes y productos afines del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) los biofertilizantes son fertilizantes orgánicos naturales que proporcionan al suelo y plantas los nutrientes necesarios para el crecimiento de las mismas, creando un entorno microbiológico natural. Ellos permiten la incorporación de materiales al suelo lo cual se traduce en el mejor crecimiento de la planta. (Toalombo, 2013)

Un biofertilizante es un producto biológico a base de microorganismos (principalmente hongos micorrízicos y bacterias promotoras del crecimiento vegetal), cuya actividad fisiológica permite promover el crecimiento de las plantas, con lo cual es posible sustituir o al menos reducir el uso de agroquímicos, así como la contaminación generada por los mismos, cuando el inóculo se aplica en partes específicas de la planta (semilla, tallo, hoja, raíz) o en el agua de riego. (Franco, 2009)

Los biofertilizantes son los únicos productos elaborados con microorganismos vivos y no es lo mismo que otros productos orgánicos y los mejoradores de suelo. El uso de biofertilizantes en la agricultura trae ventajas ambientales y económicas, ya que satisfacen las necesidades nutricionales de los cultivos. Sin embargo, su dosificación debe ser vigilada porque pueden alterar los índices de nitrógeno, fósforo y potasio en el suelo. (Torres, 2017)

2.2.2.2. BIOLES

El biol es un tipo de biofertilizante a base de residuos vegetales, excrementos y algunos hongos y bacterias benéficas, contiene nutrientes y hormonas de crecimiento como producto de la fermentación o descomposición anaerobia (Mamani y Chávez, 2010). Algunos subproductos de origen animal y vegetal también son utilizados como biofertilizantes, específicamente los derivados del proceso industrial de cualquiera de estas fuentes. Los de origen animal abarcan tejidos duros, como huesos, cuernos, uñas, pelo, y otros ricos en proteínas fibrosas derivadas del colágeno y la queratina, ya que son una buena alternativa como fertilizantes y enmiendas. Entre sus ventajas cabe destacar que son biodegradables y su procesamiento es de bajo costo. (Silva y Medina, 2014)

También son preparados que contienen células vivas o latentes de cepas microbianas, eficientes fijadoras de nitrógeno, solubilizadoras de fósforo, potencializadoras de diversos nutrientes o productoras de sustancias activas. Se utilizan para aplicar a las semillas o al suelo con el objetivo de incrementar el número de los microorganismos en el medio y acelerar los procesos microbianos. (Rivera, 2007)

2.2.2.3. Beneficios del biol

Provee de nutrientes inorgánicos y compuestos orgánicos, son benéficos al suelo y las plantas; son supresores de enfermedades y generan resistencia contra patógenos inhibiendo la germinación de esporas; aporta antagonistas, parásitos, bacterias que producen antibióticos y aumentan el sistema radicular de las plantas; por lo que se aumenta la capacidad de captar nutrientes mejorando el estado nutricional y la respiración de la biomasa del suelo (Toalombo, 2013)

No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos. Es de fácil preparación y puede adecuarse a diversos tipos de envases, es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea insumos que existen en la chacra, permite incrementar la producción, revitaliza las

plantas que tienen estrés por el ataque de plagas y enfermedades, sequías, heladas o granizadas, si se aplican en el momento adecuado. Tiene sustancias (fitohormonas) que aceleran el crecimiento de la planta (FONCODES, 2014).

En el Ecuador existen varias experiencias exitosas, poco documentadas, sobre el uso de fermentados anaeróbicos líquidos conocidos como bioles en diversos cultivos como banano, cacao y arroz. Los resultados alcanzados son exitosos a criterio de los productores que los utilizan y evidencian mejor tolerancia al ataque de plagas y enfermedades e incrementos de rendimiento. (Robalino, 2011)

2.2.2.4. Desventajas del biol.

No contar con insumos para su preparación, su preparación es lenta (demora entre 3 a 4 meses) y dependerá de la temperatura del ambiente por lo que se debe planificar su producción antes del inicio de la campaña agrícola, necesita un ambiente oscuro y fresco para el almacenaje, de lo contrario perderá sus propiedades biológicas y nutritivas. El mal manejo durante su aplicación puede quemar las plantas, sólo se puede usar entre 3 a 6 meses de su cosecha, después disminuye sus propiedades. (FONCODES, 2014)

2.2.2.5. Procedimiento para la elaboración del biol.

Ubicar el tanque en una parte donde haya sombra y alejado de la vivienda. Colocar en el tanque plástico todos los ingredientes indicados y revolver intensamente hasta obtener una mezcla homogénea. Colocar el estiércol fresco, el agua, la melaza o panela y la leche o suero en el tanque y revolver. Añadir agua hasta aproximadamente 20 centímetros bajo el nivel superior del tanque, sellar herméticamente el tanque y colocar una manguera que vaya, un extremo en el espacio vacío del tanque y el otro en la botella transparente con agua, dejar la mezcla en fermentación hasta que no se observen burbujas en la botella con agua. La fermentación del biol tarda entre 30 a 45 días. Luego del proceso de fermentación, el preparado se debe revolver intensamente y luego cernirlo con una tela o lienzo. (Rivera, 2007)

El biol puede conservarse en botellas plásticas hasta seis meses, en condiciones adecuadas y bajo sombra. En algunos casos a nivel de viveros se recomienda aplicar al follaje en dosis de 1 litro de biol + 19 litros de agua (5%), en frecuencias quincenales, mientras que en plantaciones se recomienda aplicar 6 litros de biol + 14 litros de agua (30%). Con frecuencias

de aplicación en época de lluvias 30 días y en épocas de sequía después de 30 días. (Agroecología 2016)

Carchipulla (2008), informa que la fermentación anaeróbica del biol varía según la estación del año y lugar, según la temperatura del medio o presión atmosférica. Por ejemplo, la fermentación del biol en los meses de verano es más rápido (1-2 meses) y en el invierno es lenta (2-4 meses). La fermentación del biol se puede acelerar con la adición de levadura. (Rivera, 2007)

2.2.2.6. Funciones del biol

Martin (2003), menciona que la función del biol en el interior de las plantas, es activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, co-enzimas carbohidratos, azúcares complejos de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece en la planta.

Urbano (2015), indica que la función del biol es que promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las actividades agronómicas, lo cual activa la floración, el follaje, estimula el enraizamiento, y es un activador de semillas.

Troya (2010), indica que el biol revitaliza las plantas que sufren estrés, ya sea por plagas, enfermedades o interrupción de sus procesos normales de desarrollo mediante una oportuna, sostenida y buena nutrición, ofreciendo así alimentos libres de residuos químicos.

2.2.2.7. Uso y aplicación del biol

El biol puede ser utilizado en una gran variedad de cultivos, de ciclo corto, anual, bianual, perenne, gramínea, forrajera, leguminosa, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas a la floración, al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz (Sánchez, 2003). Si se filtra, el biol puede ser utilizado como fertilizante foliar en la mochila, o vaciarse directamente al suelo y a los canales de riego.

En cuanto a la aplicación del biol al cultivo Medina (1992), explica el biol se aplica en momento de mayor actividad fisiológica por aspersión, no se debe aplicarse puro sino en diluciones con una concentración de 50 al 75%, haciendo el cálculo para una mochila pulverizadora de 20 litros de capacidad.

Sin embargo, Martín (2013), indica tras varios ensayos en diferentes cultivos, se recomienda que el biol se puede aplicar de forma foliar al 100% de pureza, siempre que sea fuera de las horas de sol intensa y evitando la época de floración de la planta. El mismo autor indica que observó que las aplicaciones cada siete días mejoran el rendimiento considerablemente (hasta 50%), es decir a mayor frecuencia de aplicación, mayor rendimiento. Lo mínimo es aplicar biol al 100% de forma foliar tres veces por ciclo de desarrollo del cultivo, para poder tener resultados perceptibles.

Por otro lado, Restrepo (2007), indica que no hay que olvidar que las plantas, todos los días se alimentan, hacen “fotosíntesis”, almacenan y gastan energía, se reproducen, crecen, envejecen, mueren y se reciclan. Por lo tanto, lo ideal sería realizar un mayor número de aplicaciones, con intervalos bien cortos entre una aplicación y otra.

FONCODES (2014), indica que, el biol se aplica preferentemente a las hojas y tallos mezclados con agua, el aplicarlo solo es muy fuerte y puede quemar las plantas. También puede aplicarse directamente al cuello de la raíz y al suelo. La proporción de biol en relación con el agua va del 5% al 25%. Para una mochila de 15 litros se puede usar desde 1 hasta 3 litros de biol aproximadamente; dependerá del tipo de cultivo, su estado de crecimiento y de la época de aplicación. (Rivera, 2007)

2.2.2.8. Materiales e insumos necesarios para la preparación del biol

- Materiales e insumos necesarios
- Un bidón de plástico de 100 litros con tapa hermética.
- Un metro de manguera transparente de ¼ de pulgada.
- Una botella descartable de 2 litros.
- Pegamento (silicona)

Las cantidades básicas de insumos que se utilizaron para preparar biol en un bidón de 100 litros, donde se obtuvo 50 litros de biol, fueron:

- 3 kilos de alfalfa
- 0,5 kg de azúcar rubia
- 200 g de levadura
- 2 kilos de guano fresco de vaca
- ¾ kilo de ceniza de leña.
- litros de leche

- Agua hasta los 40 litros.
- 0,1kg de sal
- 0,5 kg de superfosfato
- 0,5 kg de ortiga
- 4,0 litros de orina de vacuno

2.2.2. Cebolla larga (*Allium fistulosum* L.)

2.2.2.1. Características

La cebolla de rama o cebolla Junca no se ha encontrado en forma silvestre, aunque recibe el nombre del país de Gales (Welsh). Probablemente se originó en el sudeste de Asia, y ha sido utilizada durante mucho tiempo en China y Japón, y hoy se cultiva en casi todo el mundo. (Cuasapáz, 2017)

De acuerdo con el pseudo tallo de la cebolla de rama se ha clasificado en blanca, roja y morada. Según el macollamiento, se distinguen dos clases, la que produce muchos hijuelos, llamada Junca, y la Imperial, más gruesa y con menos macolla. Según Corpoica, (2004) la cebolla de rama fue el principal cultivo en China y Japón, en donde se ha cultivado durante más de 2.000 años y allí sigue teniendo una gran importancia. A Colombia fue introducida por los españoles. El mismo autor menciona que la utilización tradicional de esta cebolla es como condimento utilizado en las comidas. El olor y sabor picante son producidos por los típicos compuestos azufrados de la cebolla. (Cuasapáz, 2017)

La vitamina C y la vitamina K, que están presentes en este cultivo son esenciales para el funcionamiento normal de los huesos. La vitamina C ayuda en la síntesis de colágeno que hace de los huesos más fuertes, mientras que la vitamina K juega un papel clave en el mantenimiento de la densidad ósea. (Cuasapáz, 2017)

Ayuda a la función respiratoria ya que contiene propiedades antibacterianas y antivirales, es uno de los remedios naturales más utilizados para tratar infecciones virales, gripe, resfriado común, también se encuentran para estimular la actividad del sistema respiratorio. Las cebollas verdes contienen carotenoides como la luteína y la zeaxantina, que ejercen un efecto protector ocular. Este vegetal verde contiene vitamina A que juega un papel vital en el mantenimiento de la visión normal. También protege los ojos de la inflamación y ayuda en la

lucha contra la degeneración macular una condición clínica que resulta en la pérdida de la visión. (Cuasapáz, 2017)

Los estudios han demostrado que los compuestos de azufre presentes en cebollas verdes ayudan en la reducción de los niveles de azúcar en la sangre. Esto se consigue mediante el aumento de los niveles de insulina, una hormona, que es esencial para el transporte de azúcar en la sangre a las células del cuerpo. La cebolla es un alimento que aporta muy pocas calorías, una alta cantidad de fibras y proporciona bastante energía. Contiene gran cantidad de potasio, además de agua, lípidos, proteínas, calcio, magnesio, hierro, vitaminas C, E, B1 y B6, por lo que es un excelente alimento regulador del organismo. (Cuasapáz, 2017)

2.2.2.2. Descripción botánica y morfológica.

Agropecuarios (2012), citado por (Sarchi, 2017) resalta que la constitución morfológica es la siguiente; las raíces se producen en base del tallo, son fasciculadas y poco abundantes; verticalmente miden hasta 30 – 45 cm y horizontalmente unos 30 cm. Cada hoja tiene una base larga y carnosa, que se une estrechamente con la base de las demás hojas, formando un pseudotallo, envuelto por láminas finas o túnicas, y la exterior es seca. Las hojas son tubulares de 25 – 35 cm de largo y 5 – 7 mm de diámetro.

El tallo verdadero es un disco comprimido, de donde parten las raíces y la base de las hojas. El tallo floral es hueco y cilíndrico, parecido a las hojas, termina en una umbela de pedicelos cortos y forma ovalada. Cada umbela tiene de 350 – 400 flores hermafroditas muy pequeñas que producen cada una seis semillas pequeñas, plantas negras. (Sarchi, 2017)

2.2.2.3. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cebolla larga.

Books (2014), citado por (Sarchi, 2017) describe que los requerimientos edafoclimáticos son los siguientes; se adapta a todos los climas a una altitud de 1200 a 3400 msnm, si bien tiene resistencia a sequía, esta especie tiene buenos requerimientos de agua de riego para poder contar con una producción constante y de buena calidad. Es un cultivo permanente, cuyo desarrollo y cosecha tiene lugar en todo el año. Entre los principales factores que se deben considerar se encuentra el tipo de suelo, el cual va de franco a franco arcilloso, buena profundidad efectiva, con un contenido de materia orgánica de medio y de alto y con un pH entre 6 y 7.

2.2.2.4. Principales plagas y enfermedades.

Mildiu de la cebolla (*Peronospora destructor*). - Es un hongo cuya evolución está muy condicionada por los factores climáticos, especialmente la humedad, que influye notablemente y de manera especial sobre la vida y evolución de sus órganos de multiplicación o esporangios. Su temperatura es de 10 a 22°C, sus síntomas no suelen ser muy llamativos ni alarmantes y varían sensiblemente sus manifestaciones. Se controla manteniendo una temperatura normal en el cultivo. (Sepúlveda, 2018)

Tizón de la hoja (*Botrytis squamosa*). - La infección y su difusión se realizan por medio de las conídias, órganos de multiplicación asexual que bajo condiciones propicias se producen de manera extraordinariamente abundante. Se presenta cuando a través del viento, insectos, lluvia, una de estas conídias llega a la superficie foliar y encuentra temperatura suficiente y alta humedad. Esta enfermedad mayormente se observa en la punta de las hojas de la planta, su control es por medio de tratamientos químicos. (Sepúlveda, 2018)

Mancha Purpura (*Alternaria porri*). - Es un hongo que empieza a desarrollarse sobre las hojas más viejas de las plantas en las que causa pequeñas manchas que gradualmente van aumentando de tamaño y tomando por el centro un cierto color rojizo, más o menos oscuro que es el que tienen las conídias u órganos de multiplicación. (Sepúlveda, 2018)

Roya (*Puccinia* spp). - Suele ser bastante sensible y por tanto suele ser grave cuando se repite mucho el cultivo. Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea, en las cuales se desarrollan las uredosporas. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque. La enfermedad parece ser más grave en suelos ricos en nitrógeno, pero deficientes en potasio. (Sepúlveda, 2018)

Punta Seca (*Stemphylium* spp). - Las infecciones permanecen confinadas a las hojas o al pseudotallo; el patógeno puede invadir áreas foliares secas. Las epidemias se establecen en condiciones de temperaturas templadas y en presencia de períodos con permanencia de agua líquida en el follaje o en períodos lluviosos que puedan prevalecer más de 24 horas. El control se puede realizar controlando la humedad de la cebolla, manteniendo un adecuado riego sin que las plantas se afecten debido al exceso de agua. (Sepúlveda, 2018)

2.2.2.5. Manejo del cultivo.

Agropecuarios (2012), describe que el manejo del cultivo es el siguiente:

Siembra. La cebolla puede propagarse por semilla sexual o por hijuelos. En el trópico la planta usualmente no produce semilla sexual, y se debe emplear la siembra por hijuelos. La distancia de siembra es de 50 – 80 cm entre surcos y de 30 – 40 cm entre sitios, según la fertilidad del suelo. En la propagación asexual, se colocan en cada sitio de dos a tres hijuelos gruesos y bien formados. La propagación por semilla sexual requiere la plántula de semillero y el trasplante posterior, lo que retarda un poco el periodo vegetativo. (Cuasapáz, 2017)

Cosecha y rendimiento: la cebolla de rama se cosecha bien sea arrancando todas las plantas o por deshijado. Esto consiste en sacar unas cebollas y dejar otras para que continúe la plantación. La forma más frecuente es hacer el primer corte a los cuatro o seis meses y los siguientes cada tres o cuatro meses, de acuerdo con la temperatura ambiental local. Una producción promedio de la cebolla de rama es de 20000 kg/ha por año.

Comúnmente la cebolla recogida se lava y se le cortan las raíces, luego son empacadas en sacos de yute o fique, formando bultos de unos 60 kg. Para la venta se cortan las hojas y se forman paquetes de 1 kg envueltos en la base con polietileno transparente (Sarchi, 2017). Es recomendable hacer en las plantaciones, paquetes pequeños de unos 25 – 30 kg no ajustados, y dejar los arrumes poco altos para evitar que el producto sufra lesiones y se dañe. La cebolla de rama se puede almacenar por unos 8 a 12 días a temperaturas de 0°C y humedad relativa de 90 – 95%.

Usos: La cebolla larga se utiliza en forma fresca, como condimento de diversos platos, para preparar guisos, y productos de salsamentaría; a nivel industrial se procesa para producir extractos, además, tiene uso medicinal, como anti anoréxica y purificadora de la sangre. (Cuasapáz, 2017)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque es cuantitativo debido que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, estableciendo variables respuesta tales como; número de hojas, número de ramas a la cosecha, rendimiento por hectárea, altura de la planta, grosor del tallo, largo del tallo en la cosecha.

3.1.2. Tipo de Investigación

Esta investigación será de campo y exploratoria, se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación que no se ha estudiado. Nos permite experimentar con más seguridad establecer relaciones de causa a efecto.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

3.2.1 Hipótesis alternativa:

La aplicación de biol de producción local con distintas materias primas en el cultivo de cebolla larga mejora el desarrollo de la planta y su productividad.

3.2.2. Hipótesis nula:

La aplicación de biol de producción local con distintas materias primas en el cultivo de cebolla larga no mejora el desarrollo de la planta y su productividad

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la tabla de Operacionalización de variables (tabla 1) se da a conocer las hipótesis y las variables a estudiar con las diferentes descripciones en base al desarrollo de cada una de ellas en el cultivo.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | TÉCNICAS | INSTRUMENTO |
|---|--|--|---|--|-----------------------------|
| INDEPENDIENTE: -Biol de estiércol de cuy -Biol estiércol de bovino -Biol estiércol de cerdo -Químico | Bioles provenientes de diferentes materias orgánicas y químico | Biol de estiércol de cuy | Dosis 1 (20%/ Dosis 2 (30%/ Dosis 3 (40%) | Observación | Libros |
| | | Biol de estiércol de bovino | | Observación | Libros |
| | | Biol de estiércol de cerdo | | Observación | Libros |
| | | Químico | Dosis 20 g/planta | Observación | Libros |
| VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en el cultivo de cebolla larga en los tres bioles evaluados. La productividad agrícola se determina mediante el desarrollo y rendimiento en el área de producción de un cultivo- | Desarrollo de las plantas área de producción de un cultivo- | Altura de planta | Medir crecimiento de las plantas de la parcela neta (cm /cada 30 días) | Observación/medición | Libro de campo, flexo metro |
| | | Número de hojas | Conteo de número de hojas por planta en la parcela neta | Observación/medición | Libro de campo, calibrador |
| | | Grosor del tallo a la cosecha | Medir el grosor del tallo de las plantas en la parcela neta | Observación | Libro de campo |
| | | Largo de tallo a la cosecha | Medición del largo del tallo al momento de cosecha en la parcela neta. | Observación/medición | Libro de campo, calibrador |
| | Rendimiento | Número de ramas en la cosecha | Conteo de número de ramas por planta en la cosecha (en la parcela neta) | Observación | Libro de campo |
| | | Rendimiento por parcela y total del ensayo | Pesaje de las ramas en la unidad experimental | Observación | Libro de campo |
| | Calidad de los bioles | Características de los bioles | Análisis bromatológico nutricional de los diferentes bioles | Determinación de los micro y macroelementos. | Laboratorio |

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Ubicación del Ensayo

Esta investigación experimental se realizó en la Cantón San Pedro de Huaca, Parroquia Mariscal Sucre, Finca experimental San Francisco. A una altitud de 2780 msnm, con una temperatura promedio de 12,7°C, la humedad relativa del 78% y una precipitación promedio anual de 779 - 1200 mm.



Figura 1. Ubicación del ensayo experimental.

3.4.2. Análisis Estadístico

El trabajo efectuó con tres bioles, tres diferentes dosis de aplicación y un testigo químico, (10 tratamientos) se aplicará un diseño de bloques completamente al azar, para determinar la eficacia de 3 bioles en el cultivo de la cebolla; se utilizó cuatro repeticiones. Los bioles que se manipulo en esta investigación fueron elaborados por el investigador con distintas materias primas orgánicas.

3.4.3. Manejo de la investigación

3.4.3.1. Materiales:

- Plántulas de cebolla larga.
- Herramientas de labranza (bomba de fumigar, azadón rastrillo)

- Bioles orgánico: (cuy, gallina y cerdo)
- Abono químico (10-30-10)
- Equipo de protección (botas, overol, gorra, guantes, mascarilla)
- Estacas
- Rótulos
- Cabuya- alambre
- Pintura
- Esferos
- Cuaderno de campo
- Flexometro
- Materiales de cosecha (costales, cabuya azadón)
- Balanza electrónica
- Computadora
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Clavos
- Calibrador

3.4.3.2. Procedimiento:

- a) Muestra para estudio del suelo

Se realizó un muestreo de suelo de 30 cm de profundidad, a manera de zigzag dentro del terreno mezclando las muestras de las cuales se obtuvo una sola muestra de 1kg, la cual se envió a analizar en Ibarra en el laboratorio de LABOR NORT, de la misma manera se realizó un análisis de los bioles orgánicos para su aplicación.

- b) Instalación del tanque de fermentación de los distintos bioles

Se procedió a buscar tres tanques de fermentación de 200 litros, manguera, botellas, marcadores para realizar la instalación de los bioles en cada uno de estos.

- c) Recolección del estiércol y se traslada hasta el lugar de elaboración, mirando que esté limpio y fresco.

Se recolecto estiércol de cuy, gallina y cerdo fresco para tener mayor dilución en los tanques.

- d) Medición de la dosis de estiércol para realizar la mezcla de los demás ingredientes logrando así una mezcla homogénea.

Se mezclaron el estiércol 10 kg de cada uno en cada tanque, con sal de grano de cualquier supermercado, el suero de una quesería ubicada en San Gabriel y levadura en grano cada uno con las respectivas medidas, tomando en cuenta la igualdad de las mezclas de todos los ingredientes.

- e) Sellado de los bioles

Se fijó la manguera de manera segura en el tanque asegurándonos de que esté totalmente segura y fijar el otro lado de la manguera dentro de la botella con agua.

- f) Tiempo de maduración del biol.

El tiempo más recomendado para la fermentación de un biol es de dos meses, dentro del cual ya puede ser utilizado en los distintos cultivos.

- g) Revisión de los bioles dentro del tiempo mencionado anteriormente.

Se procedió a cernir en un saquillo colocando el material fermentado, los residuos también pueden servir como abono orgánico.

- h) Preparación del terreno

Dentro de los 34,5 m*17,5 m de terreno en donde se instaló el ensayo se solicitó el préstamo del tractor de la finca de la universidad para la arada y la rastra, posteriormente se realizó un surcado del terreno de forma manual.

- i) Trazado de las unidades experimentales: Diseño de bloques completamente al azar.

Se realizó el diseño con estacas, dividiendo las parcelas 3m ancho*4m largo, dando un total de 40 parcelas de 10 tratamientos y 4 repeticiones.

- j) Siembra de la cebolla.

Se procedió a realizar el surco y ahoyado utilizando las medidas adecuadas, luego a limpiar la cascara de la cebolla cortando las hojas antes de plantarlas y luego la desinfección del terreno

con cal agrícola en cada plántula que se dejaba en el terreno utilizando tres a dos tallos en cada planta, para que tenga un mejor prendimiento dando un total de 32 plantas por cada parcela.

k) Labores culturales realizadas dependiendo del desarrollo del cultivo.

A los 30 días después de haberla plantado se realizó una deshierba con azadón manual con dos personas y después de un tiempo se despunta la planta cuando sus hojas se marchitan, dependiendo del clima.

l) Aplicación de las diferentes dosis de biol en las fechas adecuadas.

A los 30 días de haber plantado la cebolla se procedió a su primera fertilización con biol y abono químico según los distintos tratamientos y dosis cada 15 días.

m) Toma de datos durante todo el cultivo según las fechas de cada uno de ellos.

Cada 30 días se realizó la toma de datos durante el cultivo de altura de planta y número de hojas.

n) Cosecha de las diferentes parcelas.

Se procedió a realizar la cosecha dentro del tiempo propuesto en este ensayo, dejando plántulas de cebolla para realizar nuevamente una nueva cosecha de cebolla.

o) Medición de las diferentes variables para la obtención de datos en la cosecha.

Se tomó datos de grosor de tallo, largo del tallo, número de tubérculos y peso por cada planta cosechada y a nivel general.

3.4.3.3. Variables evaluadas.

- Altura de plantas.

Se tomó la altura de plantas con un flexómetro cada 30 días desde donde inicia la hoja de la cebolla desde el suelo hasta la punta tomando en cuenta la hoja más alta.

- Número de hojas.

De cada una de las ocho plantas se realizó un conteo de las hojas cada 15 días.

- Grosor del tallo en la cosecha.

Se tomó un tallo de cebolla el más grueso y se midió con un calibrador durante la cosecha.

- Largo de tallo a la cosecha.

De la misma manera se tomó un tallo de la cebolla y se midió con un flexómetro el largo en centímetros durante la cosecha.

- Peso por planta en la cosecha

Se determinó el peso de cada una de las plantas cosechadas con una pesa eléctrica.

3.4.4. Tratamientos

En la tabla 2, se observan los diferentes tratamientos.

Tabla 2. Tratamientos

| Tratamientos | Descripción |
|---------------------|---|
| T1 | Biol estiércol de cuy (dosis 1 al 20%) |
| T2 | Biol estiércol de cuy (dosis 2 al 30%) |
| T3 | Biol estiércol de cuy (dosis 3 al 40%) |
| T4 | Biol estiércol de bovino (dosis 1 al 20%) |
| T5 | Biol estiércol de bovino (dosis 2 al 30%) |
| T6 | Biol estiércol de bovino (dosis 3 al 40%) |
| T7 | Biol estiércol de cerdo (dosis 1 al 20%) |
| T8 | Biol estiércol de cerdo (dosis 2 al 30%) |
| T9 | Biol estiércol de cerdo (dosis 3 al 40%) |
| T10 | Químico |

3.4.5. Características del diseño experimental

En la tabla 3, características de diseño experimental se da a conocer el diseño, número de pantas, repeticiones y todo lo que concierne al diseño empleado en las tablas 2 y 3.

Tabla 3. Características del diseño experimental.

| Diseño de bloques completo al azar | Dimensiones |
|--|--------------------------|
| Número de tratamientos | 10 |
| Número de repeticiones | 4 |
| Área total del experimento | 603,75 m ² |
| Unidad experimental | 3m ancho*4m largo |
| Número de plantas a analizar/ parcela neta | 12 plantas /UE a evaluar |
| Número de unidades experimentales | 30 UE |
| Número total de plantas en el ensayo | 1200 plantas |

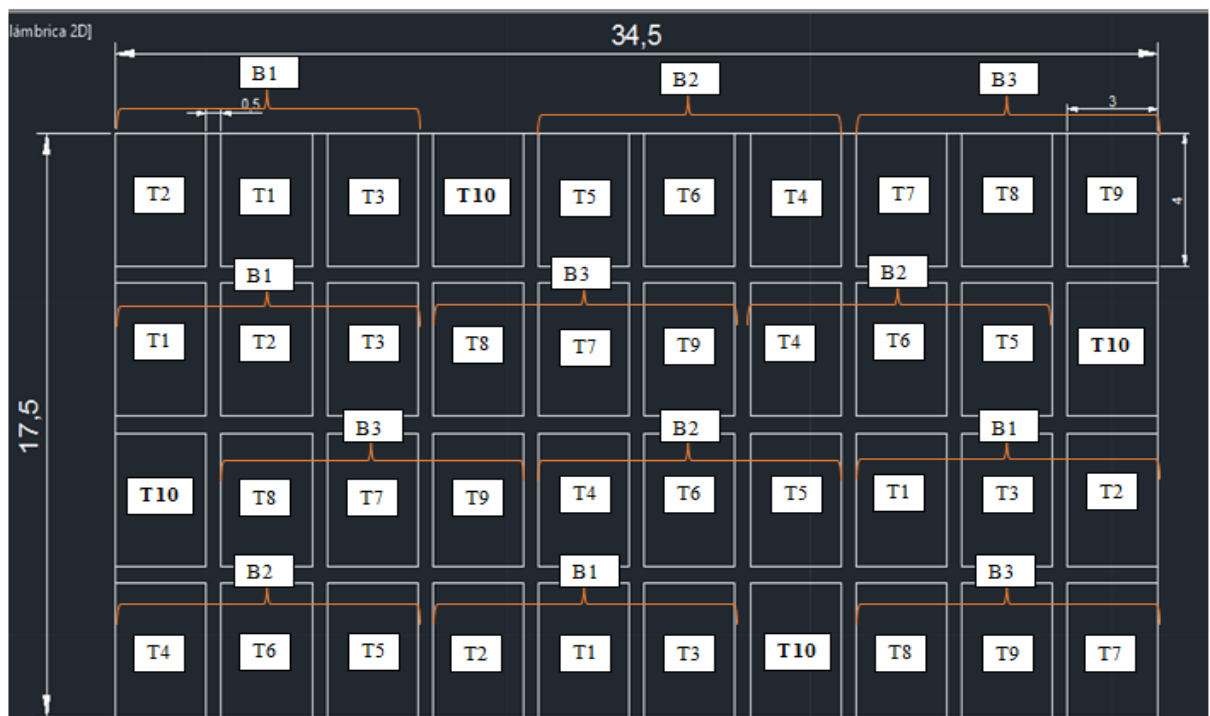


Figura 2. Diseño de parcela

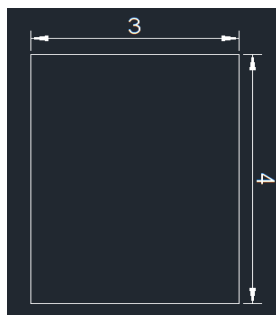


Figura 3. Parcela neta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Análisis Bromatológicos de los bioles

En la tabla 4, se presenta un resumen del análisis bromatológico de los bioles de elaboración local, obteniéndose que en elementos nutricionales el biol de cuy tiene más potasio, azufre, y cobre, el biol de cerdo tiene mayor cantidad de fósforo y el biol de bovino contiene aproximadamente la cantidad de nitrógeno que el biol de cerdo, pero mayor cantidad de calcio, magnesio, zinc, hierro, manganeso y boro.

En una investigación realizada por Tipantiza en 2017 en cebolla, determinó que el nitrógeno es esencial para el crecimiento y desarrollo de la planta, el fósforo estimula el crecimiento y la formación de las raíces mejorando la calidad de frutos y hortalizas y el potasio es importante para rendimientos más altos y calidad del cultivo.

Tabla 4. Análisis bromatológico de los bioles.

| Elemento | Biol de cuy | Biol de bovino | Biol de cerdo |
|------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Nitrógeno | 71,25 | 51,25 | 420,00 |
| Fósforo | 129,52 | 204,64 | 208,10 |
| Azufre | 1237,50 | 742,50 | 737,00 |
| Potasio | 34378,50 | 24421,80 | 23333,70 |
| Calcio | 13794,00 | 15576,00 | 13024,00 |
| Magnesio | 5237,10 | 7134,60 | 4452,80 |
| Zinc | 51,70 | 64,50 | 27,80 |
| Cobre | 2,19 | 1,97 | 1,30 |
| Hierro | 1649,90 | 1822,80 | 975,60 |
| Manganeso | 251,50 | 545,60 | 103,79 |
| Boro | 1,92 | 6,46 | 5,00 |

Fuente: Laboratorio LABONORT (ver anexo 3,4 y 5)

4.1.2. Altura de planta a los 30 días después del trasplante.

En la tabla 5, se puede observar que existen diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 12,67%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y se muestra un error experimental con una media de 0,57cm.

Tabla 5. Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días después del trasplante.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 4,24 | 3 | 1.41 | 0,09 | 0,9658 |
| Tratamiento | 472,71 | 9 | 52,52 | 3,33 | 0,0006 |
| Error | 7372,84 | 467 | 15,79 | | |
| Total | 7849,79 | 479 | | | |
| Media | 0,57 cm | CV | 12,67% | | |

En la tabla 6, se observa los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 33,10cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T7, T3 y T6 con valores de 30,42cm, 30,38cm y 30,06cm respectivamente.

Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 30 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy- media | 33,10 | A |
| T9: Cerdo-alta | 32,50 | AB |
| T10: Químico | 32,10 | AB |
| T8: Cerdo-media | 31,88 | AB |
| T1: Cuy- baja | 31,77 | AB |
| T5: Bovino-media | 30,75 | AB |
| T4: Bovino-baja | 30,58 | AB |
| T7: Cerdo-baja | 30,42 | B |
| T3: Cuy- alta | 30,38 | B |
| T6: Bovino-alta | 30,06 | B |

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 días después del trasplante se generaron probablemente porque al adicionar el biol de cuy en dosis media, presentando los valores más altos debido, probablemente a la presencia de nutrientes esenciales en el biol como potasio, azufre, fosforo, calcio, estos datos son corroborados por Soria, 2001, como se citó en Freire, K. (2019) Quien menciona que el residuo orgánico como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad en cultivos.

4.1.3. Altura de planta a los 60 días después del trasplante.

En la tabla 7, se puede observar que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 16,42%, obteniendo que la investigación se realizó adecuadamente; con un error experimental de la media de 0,85.

Tabla 7. Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días después del trasplante.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 25,28 | 3 | 8,43 | 0,25 | 0,8648 |
| Tratamiento | 689,30 | 9 | 76,59 | 2,23 | 0,0193 |
| Error | 16056,88 | 467 | 34,38 | | |
| Total | 16771,47 | 479 | | | |
| Media | 0,85 cm | CV | 16,42% | | |

En la tabla 8, se observa los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 60 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T9 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 37,94 cm, los tratamientos con respuestas menos favorables fueron, T6, T4 y T5 con valores de 34,94cm, 34,90cm, 33,65cm respectivamente.

Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 60 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T9: Cerdo-alta | 37,94 | A |
| T2: Cuy-media | 37,15 | AB |
| T8: Cerdo-media | 36,75 | AB |
| T3: Cuy-alta | 35,92 | AB |
| T10: Químico | 35,69 | AB |
| T7: Cerdo-baja | 35,19 | AB |
| T1: Cuy-baja | 35,06 | AB |
| T6: Bovino-alta | 34,94 | AB |
| T4: Bovino-baja | 34,90 | AB |
| T5: Bovino-media | 33,65 | B |

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 60 días después del trasplante se obtuvieron debido al tratamiento T9 (biol de cerdo en dosis 3) presento los valores más altos debido a la planta por su mejor absorción de sus nutrientes, según Sistema Bialbosa, 2017, como se citó en Freire, K. (2019) quien menciona que, el residuo líquido tiene una buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, microflora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a suelos improductivos o desgastados.

4.1.4. Altura de planta a los 90 días después del trasplante.

En la tabla 9, se puede observar que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 19,43%, demostrando que la investigación se realizó de la mejor manera, teniendo un error experimental de la media de 1,06.

Tabla 9. Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días después del trasplante.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 60,63 | 3 | 20,21 | 0,38 | 0,7703 |
| Tratamientos | 1114,66 | 9 | 123,85 | 2,30 | 0,0153 |
| Error | 25094,41 | 467 | 53,74 | | |
| Total | 26269,70 | 479 | | | |
| Media | 1,06 cm | CV | 19,43 | | |

En la tabla 10, se define los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 90 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y se distingue que el tratamiento T10 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 39,56 cm, a diferencia de los tratamientos con los resultados menos favorables fueron T3, T5 y T4 con valores de 36,23 cm, 36,04 cm y 34,83 cm respectivamente.

Tabla 10. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T10: Químico | 39.,56 | A |
| T2: Cuy-media | 39,56 | A |
| T9: Cerdo-alta | 39,23 | A |
| T8: Cerdo-media | 38,60 | A |
| T6: Bovino-alta | 37,75 | A |
| T7: Cerdo- baja | 37,73 | A |
| T1: Cuy-baja | 37,71 | A |
| T3: Cuy-alta | 36,23 | A |
| T5: Bovino-media | 36,04 | A |
| T4: Bovino-baja | 34,83 | A |

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 90 días después del trasplante se formaron probablemente porque al adicionar el T10 (testigo químico) se obtiene mayor crecimiento de la planta por la cantidad de nitrógeno en el abono utilizado en este tratamiento, y según Ayala (1975), manifiesta, que el nitrógeno es un nutrimento que permite crecer a las plantas rápidamente y con abundante follaje de coloración verde intenso, al carecer de este elemento existe un marcado efecto en su rendimiento, el crecimiento de la planta es lento y las hojas son más pequeñas y erectas de coloración verde amarillenta y se tornan rápidamente cloróticas ya que no existe una óptima síntesis proteica ni clorofílica. Enríquez (2008)

4.1.5. Altura de planta a los 120 días después del trasplante.

En la tabla 11, se observa que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 25,80%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media de 1,33.

Tabla 11. Análisis de varianza para altura de planta a los 120 días después del trasplante.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 449,76 | 3 | 149,92 | 1,76 | 0,1533 |
| Tratamientos | 1146,80 | 9 | 127,42 | 1,50 | 0,1453 |
| Error | 39695,89 | 467 | 85,00 | | |
| Total | 41292,45 | 479 | | | |
| Media | 1,33 cm | CV | 25,80% | | |

En la tabla 12, se observa los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y estos resultados muestran que el tratamiento T8 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 37,90cm, los tratamientos con los valores menos favorables fueron T5, T2 y T3 con valores de 34,52cm, 34,52cm y 32,96 respectivamente.

Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 120 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T8: Cerdo-media | 37,90 | A |
| T6: Bovino-alta | 37,83 | A |
| T1: Cuy-baja | 37,02 | A |
| T10: Químico | 36,88 | A |
| T7: Cerdo- baja | 35,75 | A |
| T9: Cerdo-alta | 35,29 | A |
| T4: Bovino-baja | 34,73 | A |
| T5: Bovino-media | 34,52 | A |
| T2: Cuy-media | 34,52 | A |
| T3: Cuy-alta | 32,96 | A |

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 120 días después del trasplante se definieron posiblemente porque al aplicar el T8 (biol de cerdo en dosis 2), tiene mayor concentración nutricional de nitrógeno, fosforo, potasio, azufre, calcio, magnesio dentro del periodo de maduración de la cebolla. FNC, 1990, como se citó en Tapia, (2015) asegura que, las fertilizaciones con productos con base en azufre favorecen la intensidad del sabor y olor y alto contenido de sólidos solubles.

4.1.6. Altura de la planta a los 30 días de la segunda cosecha.

En la tabla 12, podemos distinguir que existe diferencia significativa, entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 36,79%, demostrando que la investigación se realizó de manera adecuada con un error experimental de 1,54.

Tabla 13. Análisis de varianza para altura de la planta a los 30 días después de la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 162,92 | 3 | 54,31 | 0,48 | 0,6963 |
| Tratamientos | 1194,88 | 9 | 132,76 | 1,17 | 0,3098 |
| Error | 52827,35 | 467 | 113,12 | | |
| Total | 54185,15 | 479 | | | |
| Media | 1,54 cm | CV | 36,79% | | |

En la tabla 14, se observan los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 días después de la primera cosecha, en el cual se muestra que el tratamiento T6 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 31,77cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T5, T4 y T3 con valores de 27,73cm, 26,85cm y 26,67cm respectivamente.

Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 30 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T6: Bovino-alta | 31,77 | A |
| T1: Cuy-baja | 31,13 | A |
| T8: Cerdo-media | 29,67 | A |
| T2: Cuy-media | 29,33 | A |
| T9: Cerdo-alta | 28,88 | A |
| T10: Químico | 28,79 | A |
| T7: Cerdo- baja | 28,29 | A |
| T5: Bovino-media | 27,73 | A |
| T4: Bovino-baja | 26,85 | A |
| T3: Cuy-alta | 26,67 | A |

Los resultados conseguidos para la variable altura de planta a los 30 días después del trasplante en la segunda cosecha se dieron por la aplicación del T6 (biol de bovino dosis 3) por la mayor concentración de biol en las plantas, ya que; en dosis baja no se obtuvieron los mismos resultados, INIA, 2015 como se citó en Toapanta, (2017), menciona que el biol se puede aplicar junto con el agua de riego para permitir una mejor distribución de las hormonas que contiene así como la actividad de los microorganismos del suelo.

4.1.7. Altura de la planta a los 60 días de la segunda cosecha.

En la tabla 15, podemos observar que existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 31,72%, explicando que la investigación se realizó adecuadamente, teniendo un error experimental de la media de 1,49.

Tabla 15. Análisis de varianza para altura de la planta a los 60 días después de la primera cosecha.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 494,22 | 3 | 164,74 | 1,54 | 0,2024 |
| Tratamientos | 1756,28 | 9 | 195,14 | 1,83 | 0,0609 |
| Error | 49831,37 | 467 | 106,71 | | |
| Total | 52081,87 | 479 | | | |
| Media | 1,49 cm | CV | 31,72% | | |

En la tabla 16, se observa los resultados definidos para la variable altura de planta a los 60 días después de la primera cosecha, en donde se obtienen diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el T8 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 35,75cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T4, T5 y T3 con valores de 31,04cm, 30,46cm y 28,90 respectivamente.

Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 60 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T8: Cerdo-media | 35,75 | A |
| T7: Cerdo- baja | 34,00 | AB |
| T6: Bovino-alta | 33,77 | AB |
| T9: Cerdo-alta | 33,71 | AB |
| T1: Cuy-baja | 33,54 | AB |
| T10: Químico | 32,60 | AB |
| T2: Cuy-media | 31,90 | AB |
| T4: Bovino-baja | 31,04 | AB |
| T5: Bovino-media | 30,46 | AB |
| T3: Cuy-alta | 28,90 | B |

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 60 días después del trasplante se consiguieron probablemente por la aplicación del T8 (biol de cerdo dosis 2) debido a la concentración de los nutrientes en este periodo de tiempo durante el desarrollo de la planta. Matute, 2011, como se citó en Blanco, Torres (2017) afirma que, los microorganismos utilizados en los bioles son importantes porque son quienes descomponen la materia orgánica, de tal manera que la planta pueda usarlo para su nutrición.

4.1.8. Altura de la planta a los 90 días de la segunda cosecha.

En la tabla 17, se puede distinguir que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 33.99%, demostrando que esta investigación se realizó de mejor manera con un error experimental de la media de 1.60.

Tabla 17. Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días después de la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 263,48 | 3 | 87,83 | 0,71 | 0,5441 |
| Tratamientos | 1596,26 | 9 | 177,36 | 1,44 | 0,1675 |
| Error | 57455,73 | 467 | 123,03 | | |
| Total | 59315,47 | 479 | | | |
| Media | 1,60 cm | CV | 33,99% | | |

En la tabla 18, se muestran los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 90 días después de la primera cosecha, en donde se observa diferencias significativas entre los tratamientos y sus resultados muestran que el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 35,27cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T2, T5, y T3 con valores de 30,92cm, 30,75cm y 29,58cm respectivamente.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T1: Cuy-baja | 35,27 | A |
| T8: Cerdo-media | 34,52 | A |
| T6: Bovino-alta | 34,21 | A |
| T9: Cerdo-alta | 33,71 | A |
| T7: Cerdo- baja | 33,29 | A |
| T10: Químico | 33,08 | A |
| T4: Bovino-baja | 31,00 | A |
| T2: Cuy-media | 30,92 | A |
| T5: Bovino-media | 30,75 | A |
| T3: Cuy-alta | 29,58 | A |

Los resultados alcanzados para la variable altura de planta a los 90 días después del trasplante se especificaron posiblemente en la aplicación del T1 (biol de cuy dosis 1) debido a que durante este periodo de desarrollo de la planta ya no necesita absorber los nutrientes como en los primeros días de trasplante. González, (2013) Asegura que, el abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

4.1.9. Número de hojas a los 30 días después del trasplante

En la tabla 19, se puede observar que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 35,02%, demostrando que esta investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media es de 0,62.

Tabla 19. Análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días después del trasplante.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 610,79 | 3 | 203,60 | 11,05 | < 0.0001 |
| Tratamientos | 695,63 | 9 | 77,29 | 4,20 | < 0.0001 |
| Error | 8603,06 | 467 | 18,42 | | |
| Total | 9909,48 | 479 | | | |
| Media | 0,62 h | CV | 35,02% | | |

En la tabla 20, se observa los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 30 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 14,85 hojas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T3, T6 y T5 con valores de 11,25, 10,81 y 10,46 respectivamente.

Tabla 20. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 30 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy-media | 14,85 | A |
| T9: Cerdo-alta | 12,98 | AB |
| T10: Químico | 12,98 | AB |
| T1: Cuy-baja | 12,73 | AB |
| T8: Cerdo-media | 12,44 | AB |
| T7: Cerdo- baja | 12,10 | AB |
| T4: Bovino-baja | 11,96 | B |
| T3: Cuy-alta | 11,25 | B |
| T6: Bovino-alta | 10,81 | B |
| T5: Bovino-media | 10,46 | B |

Los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 30 días después del trasplante dieron posiblemente en la utilización del T2 (biol de cuy dosis 2) por tener una buena cantidad de potasio, azufre, fosforo, calcio, según los análisis elaborados a estos bioles. Promer, 2002, como se citó en Guanopatin, (2012) menciona que: el biol es una fuente orgánica de fitorreguladores que permiten promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

4.1.10. Número de hojas a los 60 días después del trasplante.

En la tabla 21, se observa que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 41,76%, demostrando que a investigación se realizó de manera adecuada; y con un error experimental de la media de 1,16.

Tabla 21. Análisis de varianza para el número de hojas a los 60 días después del trasplante.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 946,17 | 3 | 315,39 | 4,84 | 0,0025 |
| Tratamiento | 3070,97 | 9 | 341,22 | 4,24 | < 0,0001 |
| Error | 30414,17 | 467 | 65,13 | | |
| Total | 34431,30 | 479 | | | |
| Media | 1,16 h | CV | 41,76% | | |

En la tabla 22, se demuestra que los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 60 días después del trasplante, en la cual se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T10 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 24,10 hojas, los tratamientos con la respuesta menos favorables para este cultivo fueron T7, T4 y T5 con valores de 18,35, 17,94 y 13,81 respectivamente.

Tabla 22. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 60 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T10: Químico | 24,10 | A |
| T2: Cuy-media | 21,54 | AB |
| T1: Cuy-baja | 20,69 | AB |
| T9: Cerdo-alta | 19,90 | AB |
| T8: Cerdo-media | 19,38 | AB |
| T3: Cuy-alta | 19,06 | AB |
| T6: Bovino-alta | 18,48 | BC |
| T7: Cerdo- baja | 18,35 | BC |
| T4: Bovino-baja | 17,94 | BC |
| T5: Bovino-media | 13,81 | C |

Los resultados logrados para el número de hojas a los 60 días después del trasplante se definieron con la aplicación del testigo químico (10-30-10), abono que dio mejor resultado en el número de hojas. Según Semillero, (2020) dice que: este abono es un fertilizante diseñado para estimular el desarrollo de raíces y a la vez corregir deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio en cultivos como plantas ornamentales, árboles frutales, plantas de flor, hortalizas, entre otras.

4.1.11. Número de hojas a los 90 días después del trasplante

En la tabla 23, se puede observar que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 45,01%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente, y un error experimental de la media de 1,06.

Tabla 23. Análisis de varianza para el número de hojas a los 90 días después del trasplante.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 296,16 | 3 | 98,72 | 1,83 | 0,1405 |
| Tratamientos | 848,06 | 9 | 94,23 | 1,75 | 0,0579 |
| Error | 25166,53 | 467 | 53,89 | | |
| Total | 26310,75 | 479 | | | |
| Media | 1,06 h | CV | 45,01% | | |

En la tabla 24, se presenta los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 90 días después del trasplante, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 18,69 hojas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T4, T3y T5 con valores de 15,46, 15,40 y 13,52 hojas respectivamente.

Tabla 24. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 90 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|--------|--------|
| T2: Cuy-media | 18,69 | A |
| T9: Cerdo-alta | 17,35 | AB |
| T1: Cuy-baja | 17,25 | AB |
| T8: Cerdo-media | 16,81 | AB |
| T10: Químico | 16,54 | AB |
| T6: Bovino-alta | 16,40 | AB |
| T7: Cerdo- baja | 15,69 | AB |
| T4: Bovino-baja | 15,46 | AB |
| T3: Cuy-alta | 15,40 | AB |
| T5: Bovino-media | 13,52 | B |

Los mejores resultados obtenidos para la variable número de hojas, fue el T2 (biol cuy, dosis 2) con una media de 18,69 hojas en cambio según, (Macay, 2014) para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron en el año anterior.

4.1.12. Número de hojas a los 120 días después del trasplante.

En la tabla 25, se presenta el análisis de varianza para el numero de hojas a los 120 días después del trasplante, donde se observa que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 52,04%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media de 1,41.

Tabla 25. Análisis de varianza para el número de hojas a los 120 días después del trasplante.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|---------------------|----------|-----|--------|------|--------|
| Bloque | 385,77 | 3 | 128,59 | 1,35 | 0,2562 |
| Tratamientos | 935,14 | 9 | 103,90 | 1,09 | 0,3654 |
| Error | 44346,33 | 467 | 94,96 | | |
| Total | 45667,25 | 479 | | | |
| Media | 1,41 h | CV | 52,04% | | |

En la tabla 26, se muestran los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 120 días después del trasplante, en las cuales se obtiene diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 20,23 hojas, lo tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T3, T10 y T8 con valores de 17,42, 16,71 y 16,35 hojas respectivamente.

Tabla 26. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 120 días después del trasplante.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy-media | 20,23 | A |
| T6: Bovino-alta | 20,13 | A |
| T7: Cerdo- baja | 20,13 | A |
| T9: Cerdo-alta | 19,92 | A |
| T1: Cuy-baja | 19,25 | A |
| T4: Bovino-baja | 18,85 | A |
| T5: Bovino-media | 18,29 | A |
| T3: Cuy-alta | 17,42 | A |
| T10: Químico | 16,71 | A |
| T8: Cerdo-media | 16,35 | A |

Los resultados obtenidos para la variable número de hojas/ planta a los 120 días después del trasplante sobresalen porque al aplicar el T2 (biol de cuy dosis 2) tiene mayor cantidad de absorción de nitrógeno, fosforo, potasio, azufre, calcio y magnesio en la planta. (Mamani, Chávez, & Ortuño, 2017) Asegura que el biol además de ser fuente de nutrientes (N, P, K, Ca, S), también es un fitorreguladores de crecimiento porque contiene fitohormonas que aceleran el crecimiento de follaje (vigor) inducen a la floración y fructificación y acelera la maduración de los cultivos.

4.1.13. Número de hojas a los 30 días de la segunda cosecha.

En la tabla 27, se puede observar que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 50,82%, demostrando que la investigación se realizó de manera adecuada y un error experimental de la media de 0,77.

Tabla 27. Análisis de varianza para número de hojas a los 30 días después de la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 33,53 | 3 | 11,18 | 0,39 | 0,7584 |
| Tratamiento | 416,50 | 9 | 46,28 | 1,63 | 0,1053 |
| Error | 13279,97 | 467 | 28,48 | | |
| Total | 13748,00 | 479 | | | |
| Media | 0,77 h | CV | 50,82% | | |

En la tabla 28, se distingue los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 30 días después de la primera cosecha, en los cuales se muestra diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T6 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 12,17 hojas los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T10, T4 y T5 con valores de 9,88, 9,46 y 9,00 hojas respectivamente.

Tabla 28. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 30 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T6: Bovino-alta | 12,17 | A |
| T1: Cuy-baja | 11,69 | A |
| T2: Cuy-media | 11,00 | A |
| T3: Cuy-alta | 10,98 | A |
| T7: Cerdo- baja | 10,54 | A |
| T9: Cerdo-alta | 10,27 | A |
| T8: Cerdo-media | 10,02 | A |
| T10: Químico | 9,88 | A |
| T4: Bovino-baja | 9,46 | A |
| T5: Bovino-media | 9,00 | A |

Los resultados obtenidos para número de hojas a los 30 días después del trasplante se deducen factiblemente por la aplicación del T6 (biol de bovino dosis 3), debido a que este biol contiene menor cantidad de cobre y nitrógeno. (Mamani, Chávez, & Ortuño, 2017) Menciona que: la aplicación del biol después de haber sufrido daños por heladas y granizadas permite la recuperación del cultivo, haciendo que las plantas aceleren el desarrollo de nuevas ramas y hojas.

4.1.14. Número de hojas a los 60 días de la segunda cosecha.

En la tabla 29, se puede identificar que existe diferencia significativa entre los tratamiento, con un coeficiente de variación de 45,61%, obteniendo que la investigación fue adecuada y un error experimental de la media de 0,82.

Tabla 29. Análisis de varianza para número de hojas a los 60 días en la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 122,86 | 3 | 40,95 | 0,27 | 0,2844 |
| Tratamientos | 476,35 | 9 | 52,93 | 1,64 | 0,1013 |
| Error | 15071,87 | 467 | 32,27 | | |
| Total | 15671,08 | 479 | | | |
| Media | 0,82 h | CV | 45,61% | | |

En la tabla 30, se obtuvo resultados para la variable número de hojas a los 60 días después de la primera cosecha, en el cual se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 14,48 hojas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T5, T4 y T8 con valores de 11,48, 11,31 y 11,23 hojas respectivamente.

Tabla 30. Prueba tukey al 5% para núm. de hojas a los 60 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T1: Cuy-baja | 14,48 | A |
| T6: Bovino-alta | 13,65 | A |
| T2: Cuy-media | 12,98 | A |
| T3: Cuy-alta | 12,60 | A |
| T10: Químico | 12,56 | A |
| T9: Cerdo-alta | 12,40 | A |
| T7: Cerdo- baja | 11,88 | A |
| T5: Bovino-media | 11,48 | A |
| T4: Bovino-baja | 11,31 | A |
| T8: Cerdo-media | 11,23 | A |

Los resultados que se definieron en la variable número de hojas a los 60 días después de la primera cosecha se obtuvieron debido a que el biol es un fertilizante orgánico muy eficiente para el desarrollo y el control de enfermedades, como lo es el Ecojambi es una alternativa orgánica para activar las defensas de las plantas y mejorar su inmunidad frente a enfermedades y plagas, lo cual se pretende utilizar en diversos cultivos para tener un mejor consumo de los alimentos para nuestro organismo. Benavidez, (2015)

4.1.15. Número de hojas a los 90 días de la segunda cosecha.

En la tabla 31, el análisis de varianza para el numero de hojas a los 90 días después de la primera cosecha se observan que existe diferencia altamente significativa de ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 44,63 demostrando que la investigación se realizó adecuadamente y un error experimental de la media de 0,86.

Tabla 31. Análisis de varianza para número de hojas a los 90 días después de la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 232,89 | 3 | 77,63 | 2,18 | 0,0899 |
| Tratamientos | 849,45 | 9 | 94,38 | 2,65 | 0,0053 |
| Error | 16648,65 | 467 | 35,65 | | |
| Total | 17730,99 | 479 | | | |
| Media | 0,86 h | CV | 44,63% | | |

En la tabla 32, se define los resultados obtenidos para la variable número de hojas a los 90 días después de la primera cosecha, en donde encontramos diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 15,94 hojas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T10, T4 y T8 con valores de 12,63, 11,81 y 11,63 hojas respectivamente.

Tabla 32. Prueba de tukey al 5% para número de hojas a los 90 días después de la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T1: Cuy-baja | 15,94 | A |
| T6: Bovino-alta | 15,50 | AB |
| T3: Cuy-alta | 13,54 | ABC |
| T7: Cerdo- baja | 13,42 | ABC |
| T9: Cerdo-alta | 13,42 | ABC |
| T2: Cuy-media | 13,25 | ABC |
| T5: Bovino-media | 12,67 | ABC |
| T10: Químico | 12,63 | ABC |
| T4: Bovino-baja | 11,81 | BC |
| T8: Cerdo-media | 11,63 | C |

Los resultados definidos para el número de hojas a los 60 y 90 días después del trasplante se obtuvieron porque al utilizar el T1 (biol de cuy en dosis 1) tienen mayor número de hojas durante los dos meses desarrollando, Siura, 2009, como se citó en López (2019) manifiesta que el biol es una sustancia fértil, económica y ecológicamente rentable; que dispone fácilmente los nutrientes asimilables para las plantas tornándose vigorosas y resistentes.

4.1.16. Grosor del tallo a la primera cosecha.

En la tabla 33, se presenta el análisis de varianza para el grosor del tallo en la primera cosecha se observa que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 16,10%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media de 0,10.

Tabla 33. Análisis de varianza del grosor del tallo a la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 1,34 | 3 | 0,45 | 1,01 | 0,3890 |
| Tratamientos | 16,34 | 9 | 1,82 | 4,09 | < 0,0001 |
| Error | 207,24 | 467 | 0,44 | | |
| Total | 224,92 | 479 | | | |
| Media | 0,10 | CV | 16,10% | | |

En la tabla 34 se muestran los resultados obtenidos para la variable grosor del tallo en la primera cosecha, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T10 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 4,46cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T8, T6 y T3 con valores de 4,00cm y 3,88cm respectivamente.

Tabla 34. Prueba de tukey al 5% del grosor del tallo a la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T10: Químico | 4,46 | A |
| T7: Cerdo- baja | 4,44 | AB |
| T2: Cuy-media | 4,27 | ABC |
| T1: Cuy-baja | 4,15 | ABC |
| T4: Bovino-baja | 4,13 | ABC |
| T9: Cerdo-alta | 4,04 | ABC |
| T5: Bovino-media | 4,02 | BC |
| T8: Cerdo-media | 4,00 | C |
| T6: Bovino-alta | 4,00 | C |
| T3: Cuy-alta | 3,88 | C |

Los resultados obtenidos para la variable grosor del tallo a la cosecha se obtuvieron debido a la utilización de los bioles cada 15 días en distintas dosis, teniendo como mejor resultado T10 y 7 que es el testigo químico y el biol de bovino con dosis baja, absorbiendo mayor cantidad de nutrientes el tallo de la cebolla, a diferencia de los demás bioles, el biol de vaca tiene menor contenido de nitrógeno y cobre, Pinzón, 2004, como se citó en Ramírez (2019) asegura que la mayor parte del azufre del biol se encuentra en forma de aminoácidos no proteicos, que incluyen los precursores de los compuestos volátiles de aroma y sabor.

4.1.17. Grosor del tallo en la segunda cosecha.

En la tabla 35, se puede observar que existe diferencia significativa ($p < 0.01$) entre las repeticiones, con un coeficiente de variación de 23,31%, demostrando que la investigación es adecuada; y un error experimental de la media de 0,19.

Tabla 35. Análisis de varianza para grosor del tallo a la segunda cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 27,30 | 3 | 9,10 | 5,40 | 0,0012 |
| Tratamiento | 12,16 | 9 | 1,35 | 0,80 | 0,6144 |
| Error | 786,41 | 467 | 1,68 | | |
| Total | 825,87 | 479 | | | |
| Media | 0,19 | CV | 23,31% | | |

En la tabla 36, se distinguen algunos resultados para la variable grosor del tallo a la segunda cosecha, en donde encontramos diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 5,83cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T6, T5 y T3 con valores de 5,46cm, 5,35cm y 5,29cm respectivamente.

Tabla 36. Prueba de tukey al 5% del grosor del tallo a la segunda cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy-media | 5,83 | A |
| T7: Cerdo- baja | 5,75 | A |
| T8: Cerdo-media | 5,69 | A |
| T4: Bovino-baja | 5,60 | A |
| T10: Químico | 5,56 | A |
| T1: Cuy-baja | 5,56 | A |
| T9: Cerdo-alta | 5,56 | A |
| T6: Bovino-alta | 5,46 | A |
| T5: Bovino-media | 5,35 | A |
| T3: Cuy-alta | 5,29 | A |

Los resultados obtenidos para el variable grosor del tallo a la segunda cosecha, demostraron probablemente que la aplicación del biol de cerdo en dosis media, es mejor para el grosor de tallo por su nutrición de nitrógeno, fosforo, potasio, azufre, calcio, magnesio.

4.1.18. Largo del tallo a la primera cosecha.

En la tabla 37, se presenta el análisis de varianza para el largo del tallo en la primera cosecha, donde se muestra que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 16,10%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media de 0,27.

Tabla 37. Análisis de varianza del largo del tallo a la primera cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 0,69 | 3 | 0,23 | 0,06 | 0,9790 |
| Tratamiento | 206,86 | 9 | 22,98 | 6,37 | < 0,0001 |
| Error | 1681,35 | 466 | 3,61 | | |
| Total | 1888,85 | 478 | | | |
| Media | 0,27 cm | CV | 16,10% | | |

En la tabla 38 se observa los resultados obtenidos para la variable largo del tallo en la primera cosecha, en la cual se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T7 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 33,08cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T8, T3 y T2 con valores de 31,88 cm 31,62cm y 30,85 cm respectivamente.

Tabla 38. Prueba de tukey al 5% del largo del tallo a la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T7: Cerdo- baja | 33,08 | A |
| T5: Bovino-media | 32,92 | A |
| T4: Bovino-baja | 32,88 | A |
| T9: Cerdo-alta | 32,67 | AB |
| T6: Bovino-alta | 32,19 | AB |
| T1: Cuy-baja | 32,17 | AB |
| T10: Químico | 31,90 | ABC |
| T8: Cerdo-media | 31,88 | ABC |
| T3: Cuy-alta | 31,62 | BC |
| T2: Cuy-media | 30,85 | C |

Los resultados obtenidos para la variable largo del tallo en la primera cosecha se deducen posiblemente por la aplicación de T5 (biol de cerdo dosis 1) porque se desarrolla con mayor cantidad el fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio en el crecimiento del tallo. Según Alberto, (2014) dice que: La calidad nutricional de un fertilizante orgánico no se mide solamente por su capacidad de aportar nutrientes directamente sino en la medida en que pueda promover los nutrientes del suelo.

4.1.19. Largo del tallo a la segunda cosecha.

En la tabla 39, el análisis de varianza para el largo del tallo en la segunda cosecha se obtiene resultados que existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 7,35%, definiendo que la investigación se realizó de manera adecuada; y un error experimental de la media de 0,34.

Tabla 39. Análisis de varianza para largo del tallo a la segunda cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 12,96 | 3 | 4,32 | 0,76 | 0,5180 |
| Tratamientos | 81,28 | 9 | 9,03 | 1,59 | 0,1168 |
| Error | 2660,75 | 467 | 5,70 | | |
| Total | 2754,99 | 479 | | | |
| Media | 0,34 | CV | 7,35% | | |

En la tabla 40, se determinan los resultados obtenidos para la variable largo del tallo a la segunda cosecha, en donde encontramos diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo con una media 33,04cm, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T6, T5 y T3 con valores de 32,19cm, 32,17cm y 31,58cm respectivamente.

Tabla 40. Prueba de tukey al 5% del largo del tallo a la segunda cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T1: Cuy-baja | 33,04 | A |
| T9: Cerdo-alta | 33,04 | A |
| T2: Cuy-media | 32,67 | A |
| T7: Cerdo- baja | 32,63 | A |
| T4: Bovino-baja | 32,48 | A |
| T10: Químico | 32,42 | A |
| T8: Cerdo-media | 32,33 | A |
| T6: Bovino-alta | 32,19 | A |
| T5: Bovino-media | 32,17 | A |
| T3: Cuy-alta | 31,58 | A |

Los resultados obtenidos para la variable largo del tallo a la segunda cosecha se obtuvieron por la aplicación del T1 (biol de cuy dosis 1), siendo así que este biol tiene mejores nutrientes para el crecimiento del tallo de las hortalizas. Según Gutiérrez, (2015) afirma que: el nitrógeno es el nutrimento que las cebollas requieren en mayor cantidad. Sirve como constituyente de muchos componentes celulares, incluidos aminoácidos y ácidos nucleicos.

4.1.20. Número de ramas al momento de realizar la cosecha.

En la tabla 41, se demuestra que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 40,15%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente, y un error experimental de la media de 0,38.

Tabla 41. Análisis de varianza para número de ramas en la primera cosecha.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 90,17 | 3 | 30,06 | 4,27 | 0,0054 |
| Tratamientos | 390,85 | 9 | 43,43 | 6,17 | < 0,0001 |
| Error | 3285,56 | 467 | 7,04 | | |
| Total | 3766,58 | 479 | | | |
| Media | 0,38 | CV | 40,15% | | |

En la tabla 42, se observa los resultados obtenidos para la variable número de ramas en la primera cosecha, en donde se observa diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 8,73 ramas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T10, T5 y T8 con valores de 6,08, 5,83 y 5,33 ramas respectivamente.

Tabla 42. Prueba de tukey al 5% para número de ramas en la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy-media | 8,73 | A |
| T9: Cerdo-alta | 7,25 | AB |
| T1: Cuy-baja | 7,06 | AB |
| T3: Cuy-alta | 6,94 | BC |
| T7: Cerdo- baja | 6,52 | BC |
| T6: Bovino-alta | 6,17 | BC |
| T4: Bovino-baja | 6,15 | BC |
| T10: Químico | 6,08 | BC |
| T5: Bovino-media | 5,83 | BC |
| T8: Cerdo-media | 5,33 | C |

Los resultados obtenidos para la variable número de ramas en la primera cosecha se crearon seguramente a adicionar el T2 (biol de cuy dosis 2), debido a su contenido nutricional que dio mayor resultado en el número de ramas, Benavides (2015) manifiesta que la aplicación de Ecojambi en la cebolla da mayor número de macollos con un promedio de 3,47 macollos, utilizando cada 15 días en su investigación. Arias, 1996, como se citó en Gutiérrez (2015) dice que: los nutrimentos son determinantes en la producción y en la calidad de las, estos son: nitrógeno, azufre, potasio, calcio y el fósforo.

4.1.21. Número de ramas a la segunda cosecha.

En la tabla 43, se obtiene que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 43,22%, teniendo resultado que la investigación se realizó muy bien; y un error experimental de la media de 0,29.

Tabla 43. Análisis de varianza para número de ramas a la segunda cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 8,77 | 3 | 2,92 | 0,70 | 0,5505 |
| Tratamientos | 133,89 | 9 | 14,88 | 3,58 | 0,0003 |
| Error | 1942,37 | 467 | 4,16 | | |
| Total | 2085,03 | 479 | | | |
| Media | 0,29 | CV | 43,22% | | |

En la tabla 44, se obtiene para la variable número de ramas en la segunda cosecha, en la cual se muestran resultados con diferencias significativas entre los tratamientos, y estos muestran que el tratamiento T6 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 5,56 ramas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T10, T4 y T8 con valores de 4,19, 4,13 y 4,02 ramas respectivamente.

Tabla 44. Prueba de tukey al 5% para número de ramas en la segunda cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T6: Bovino-alta | 5,56 | A |
| T1: Cuy-baja | 5,46 | AB |
| T2: Cuy-media | 5,21 | ABC |
| T7: Cerdo- baja | 4,85 | ABC |
| T3: Cuy-alta | 4,75 | ABC |
| T9: Cerdo-alta | 4,69 | ABC |
| T5: Bovino-media | 4,33 | ABC |
| T10: Químico | 4,19 | BC |
| T4: Bovino-baja | 4,13 | C |
| T8: Cerdo-media | 4,02 | C |

Los resultados conseguidos para número de ramas a la segunda cosecha se obtuvieron eventualmente por la aplicación del T6 (biol de bovino dosis 3), lo que se determina que para esta variable en este tiempo el biol brinda mejor resultado al utilizarlo en dosis altas. Moreira, (2016), Estableció que el efecto del Biol sobre el rendimiento, aunque sin diferencia estadística no significativa, es mayor a dosis bajas y a épocas tempranas de aplicación posiblemente favorecidas por la etapa fenológicas llenado del bulbo.

4.1.22. Peso de las plantas en gramos al momento de realizar la primera cosecha.

En la tabla 45, se puede observar que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 38,27%, demostrando que la investigación se realizó adecuadamente; y un error experimental de la media de 22,70.

Tabla 45. Análisis de varianza del peso de las plantas en gramos a la primera cosecha.

| Fuente | SC | Gl | CM | F | P |
|---------------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|
| Bloque | 549445,49 | 3 | 183148,50 | 7,40 | 0,0001 |
| Tratamientos | 1227427,47 | 9 | 136380,83 | 5,51 | < 0,0001 |
| Error | 11553101,57 | 467 | 24738,98 | | |
| Total | 13329974,53 | 479 | | | |
| Media | 22,70 | CV | 38,27% | | |

En la tabla 46, se observan los resultados obtenidos para la variable número de ramas a la primera cosecha, en donde se muestran diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T2 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 490,81 ramas, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T5, T10 y T3 con valores de 368,08, 351,71 y 333,81 gramos respectivamente.

Tabla 46. Prueba de tukey al 5% para el peso por planta en la primera cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T2: Cuy-media | 490,81 | A |
| T9: Cerdo-alta | 473,08 | AB |
| T7: Cerdo- baja | 448,08 | ABC |
| T1: Cuy-baja | 438,06 | ABC |
| T8: Cerdo-media | 435,65 | ABC |
| T6: Bovino-alta | 388,46 | BCD |
| T4: Bovino-baja | 382,56 | BCD |
| T5: Bovino-media | 368,08 | CD |
| T10: Químico | 351,71 | CD |
| T3: Cuy-alta | 333,81 | D |

Los resultados obtenidos para la variable peso de las plantas en gramos a la primera cosecha se dieron debido a la mejor aplicación del biol en el tiempo adecuado, teniendo un mejor resultado en el biol de cuy con dosis media, por los contenidos necesarios de nutrición para el desarrollo de esta variable, Según López,(2019) menciona que: el elemento principal influyente en el desarrollo y rendimiento del cultivo, tomado de forma orgánica e inorgánica por la planta y siendo afectado por los factores externos e internos en su asimilación

4.1.23. Peso de la planta en gramos al momento de realizar la segunda cosecha.

En la tabla 47, se define que existe diferencia altamente significativa ($p < 0,01$) entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 71,74%, demostrando que esta investigación se realizó de manera adecuada; y un error experimental de la media de 86,45.

Tabla 47. Análisis de varianza para peso por cada tratamiento de la planta a la segunda cosecha.

| Fuente | SC | GI | CM | F | P |
|---------------------|--------------|-----------|------------|----------|----------|
| Bloque | 3902131,21 | 3 | 1300710,40 | 3,63 | 0,0131 |
| Tratamientos | 9017688,46 | 9 | 1001965,38 | 2,79 | 0,0034 |
| Error | 167509176,98 | 467 | 358692,03 | | |
| Total | 180428996,65 | 479 | | | |
| Media | 86,45 | CV | 71,74% | | |

En la tabla 48, se determinan los resultados obtenidos para la variable número de ramas en la segunda cosecha, en los cuales se distinguen diferencias significativas entre los tratamientos, y sus resultados muestran que el tratamiento T1 fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 1043.25 gramos, los tratamientos con las respuestas menos favorables fueron T4, T5 y T3 con valores de 719.67, 669.25 y 666.25 gramos respectivamente.

Tabla 48. Prueba de tukey al 5% para peso por planta en la segunda cosecha.

| Tratamientos | Medias | Rangos |
|-------------------------|---------------|---------------|
| T1: Cuy-baja | 1043,25 | A |
| T7: Cerdo- baja | 1021,81 | A |
| T6: Bovino-alta | 992,38 | A |
| T2: Cuy-media | 894,33 | A |
| T9: Cerdo-alta | 822,27 | A |
| T8: Cerdo-media | 775,50 | A |
| T10: Químico | 743,56 | A |
| T4: Bovino-baja | 719,67 | A |
| T5: Bovino-media | 669,25 | A |
| T3: Cuy-alta | 666,25 | A |

Los resultados obtenidos para la variable del peso por cada tratamiento en la segunda cosecha se detallaron probablemente porque al aplicar el T1 (biol de bovino dosis 3) se desarrolla mejor la planta en su peso porque tiene mayor obtención de nutrientes. Gómez, 2011, como se citó en López, (2019) asegura que el nitrógeno aumenta la actividad microbiana, mejoran la estructura, textura, capacidad retentiva de humedad, capacidad de absorción y de intercambio catiónico del suelo; liberando los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas. Además, benefician la labranza del suelo y la reducción de costos para el agricultor.

4.1.24. Promedio de los tratamientos de las tablas de tukey en todas sus variables.

En la tabla 49, se observan los resultados obtenidos en la primera cosecha, según los promedios el mejor tratamiento para altura de planta es el (T8 biol de cerdo, dosis baja), para número de hojas es el (T2 biol de cuy, dosis media), para grosor del tallo es el (T10 testigo químico), para el largo del tallo (T7 biol de cerdo dosis baja), para número de ramas (T2 biol de cuy en dosis media) y para el peso por planta (T2 biol de cuy en dosis media), determinando que durante esta temporada los vióles que mejores resultados dieron en las variable fueron el de cerdo y cuy.

Tabla 49. Promedio de la primera cosecha de todas las variables con sus respectivos tratamientos.

| Tratamiento. | Alt. P. | Num. H. | Gros. T. | Largo. T. | Num. R. | Peso. P. |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| T1: Cuy-baja | 35,39 | 17,48 | 4,15 | 32,17 | 7,06 | 438,06 |
| T2: Cuy-media | 36,08 | 18,83 | 4,27 | 30,85 | 8,73 | 490,81 |
| T3: Cuy-alta | 33,87 | 15,78 | 3,88 | 31,62 | 6,94 | 333,81 |
| T4: Bovino-baja | 33,76 | 16,05 | 4,13 | 32,88 | 6,15 | 382,56 |
| T5: Bovino-media | 33,74 | 14,02 | 4,02 | 32,92 | 5,83 | 368,08 |
| T6: Bovino-alta | 35,15 | 16,46 | 4,00 | 32,19 | 6,17 | 388,46 |
| T7: Cerdo- baja | 34,77 | 16,57 | 4,44 | 33,08 | 6,52 | 448,08 |
| T8: Cerdo-media | 36,28 | 16,25 | 4,00 | 31,88 | 5,33 | 435,65 |
| T9: Cerdo-alta | 36,24 | 17,54 | 4,04 | 32,67 | 7,25 | 473,08 |
| T10: Químico | 36,06 | 17,58 | 4,46 | 31,90 | 6,08 | 351,71 |
| Promedio | 35,13 | 16,66 | 4,14 | 32,22 | 6,61 | 411,03 |

En la tabla 50, se puede observar los resultados obtenidos en la segunda cosecha, según los promedios para la variable altura de planta es el (T1 biol de cuy en dosis baja y T8 biol de cerdo en dosis media), para la variable número de hojas (T1 biol de cuy en dosis baja), para el grosor del tallo es el (T2 biol de cuy en dosis baja), para largo del tallo (T2 biol de cuy en dosis media), para el número de ramas (T6 biol de bovino en dosis media) y para el peso por planta es el (T1 biol de cuy en dosis baja) definiendo con estos promedios que el biol de cuy dio mejores resultados en más variables durante esta cosecha.

Tabla 50. Promedio de la segunda cosecha de todas las variables con sus respectivos tratamientos.

| Tratamiento. | Alt. P. | Num. H. | Gros. T. | Largo. T. | Num. R. | Peso. P. |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| T1: Cuy-baja | 33,31 | 14,04 | 5,56 | 33,04 | 5,46 | 1043,25 |
| T2: Cuy-media | 30,72 | 12,41 | 5,83 | 32,67 | 5,21 | 894,33 |
| T3: Cuy-alta | 28,38 | 12,37 | 5,29 | 31,58 | 4,75 | 666,25 |
| T4: Bovino-baja | 29,63 | 10,86 | 5,60 | 32,48 | 4,13 | 719,67 |
| T5: Bovino-media | 29,65 | 11,05 | 5,35 | 32,17 | 4,33 | 669,25 |
| T6: Bovino-alta | 33,25 | 13,77 | 5,46 | 32,19 | 5,56 | 992,38 |
| T7: Cerdo- baja | 31,86 | 11,95 | 5,75 | 32,63 | 4,85 | 1021,81 |
| T8: Cerdo-media | 33,31 | 10,96 | 5,69 | 32,33 | 4,02 | 775,50 |
| T9: Cerdo-alta | 32,10 | 12,03 | 5,56 | 33,04 | 4,69 | 822,27 |
| T10: Químico | 31,49 | 11,69 | 5,56 | 32,42 | 4,19 | 743,56 |
| Promedio | 31,37 | 12,11 | 5,57 | 32,46 | 4,72 | 834,83 |

En la tabla 51, se puede observar la combinación de las dos cosechas, obteniendo un promedio de sus resultados dando como mejor tratamiento en la altura de planta el (T8 biol de cerdo en dosis media), en el número de hojas el (T1 biol de cuy en dosis baja) , en el grosor del tallo (T7 biol de cerdo en dosis baja), en el largo del tallo (T7 y T9 biol de cerdo en dosis baja y alta), en el número de ramas (T2 biol de cuy en dosis media) y en el peso por planta (T1 biol de cuy en dosis baja), definiéndose que los mejores bioles para un cultivo de cebolla que los agricultores podríamos utilizar es el biol de cuy y de cerdo.

Tabla 51. Promedio de la primera y segunda cosecha de todos las variables con sus respectivos tratamientos.

| Tratamiento | Alt. P. | Núm. H. | Gros. T. | Largo. T | Núm. R | Peso. P. |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| T1: Cuy-baja | 34,35 | 15,76 | 4,86 | 32,61 | 6,26 | 740,66 |
| T2: Cuy-media | 33,40 | 15,62 | 5,05 | 31,76 | 6,97 | 692,57 |
| T3: Cuy-alta | 31,13 | 14,08 | 4,59 | 31,60 | 5,85 | 500,03 |
| T4: Bovino-baja | 31,70 | 13,46 | 4,87 | 32,68 | 5,14 | 551,12 |
| T5: Bovino-media | 31,69 | 12,54 | 4,69 | 32,55 | 5,08 | 518,67 |
| T6: Bovino-alta | 34,20 | 15,11 | 4,73 | 32,19 | 5,87 | 690,42 |
| T7: Cerdo- baja | 33,32 | 14,26 | 5,10 | 32,86 | 5,69 | 734,95 |
| T8: Cerdo-media | 34,80 | 13,60 | 4,85 | 32,11 | 4,68 | 605,58 |
| T9: Cerdo-alta | 34,17 | 14,78 | 4,80 | 32,86 | 5,97 | 647,68 |
| T10: Químico | 33,77 | 14,64 | 5,01 | 32,16 | 5,14 | 547,64 |
| Promedio | 33,25 | 14,38 | 4,85 | 32,34 | 5,66 | 622,93 |

4.1.25. Promedio de las variables de análisis de varianza en las dos cosechas.

En la tabla 52, se observa los promedios de la media general de los análisis de varianza de la primera y segunda cosecha y un promedio general de las dos, en donde los mejores resultados en la mayoría de variables se obtuvieron en la segunda cosecha a excepción del número de hojas y el número de ramas que se obtuvo mejor en la primera cosecha.

Tabla 52. Promedio de los análisis de varianza de las dos cosechas.

| Media G. | 1° Cos. | 2° Cos. | Total Prom. |
|-----------------|----------------|----------------|--------------------|
| Alt. | 0,95 | 1,54 | 1,25 |
| Núm. H. | 1,06 | 0,82 | 0,94 |
| Gros. T. | 0,10 | 0,19 | 0,15 |
| Larg. T. | 0,27 | 0,34 | 0,31 |
| Num. R. | 0,38 | 0,29 | 0,34 |
| Pes. P. | 22,70 | 86,45 | 54,58 |

4.1.26. Análisis económico del costo de producción de la cebolla larga (*allium fistulosum* L)

En la tabla 53, se observan los resultados del análisis económico, en el cual el tratamiento con mayor rendimiento en las dos cosechas fue el (T1 biol de cuy en dosis baja) obteniendo el mayor costo beneficio de 1,19 en comparación a los demás tratamientos y el tratamiento que menor rentabilidad se dio en este análisis es el T3 (biol de cuy en dosis alta) con un costo beneficio de 1,01, siendo esta dosis perjudicial para el cultivo.

Tabla 53. Análisis económico de la cebolla larga.

| Tratamiento | Costo tratamiento \$ | Costo total \$ | Rendimiento atado | Rendimiento kg. | Precio \$/atados | Venta \$ | Utilidad | CB |
|--------------|----------------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|----------|--------|
| T1 | 18,15 | 72,60 | 62 | 124 | 1,40 | 86,8 | 14,20 | 1,1956 |
| T2 | 18,75 | 75,00 | 59 | 118 | 1,40 | 82,6 | 7,60 | 1,1013 |
| T3 | 19,35 | 77,40 | 56 | 112 | 1,40 | 78,4 | 1,00 | 1,0129 |
| T4 | 18,35 | 73,40 | 56 | 112 | 1,40 | 78,4 | 5,00 | 1,0681 |
| T5 | 19,05 | 76,20 | 56 | 112 | 1,40 | 78,4 | 2,20 | 1,0289 |
| T6 | 19,75 | 79,00 | 59 | 118 | 1,40 | 82,6 | 3,60 | 1,0456 |
| T7 | 17,95 | 71,80 | 61 | 122 | 1,40 | 85,4 | 13,60 | 1,1894 |
| T8 | 18,45 | 73,80 | 57 | 114 | 1,40 | 79,8 | 6,00 | 1,0813 |
| T9 | 18,95 | 75,80 | 58 | 116 | 1,40 | 81,2 | 5,40 | 1,0712 |
| T10 | 18,83 | 75,32 | 57 | 114 | 1,40 | 79,80 | 4,48 | 1,0595 |
| Total | 187,58 | 750,32 | 581 | 1162 | 1,40 | 813,40 | 63,08 | 1,0854 |

En la tabla 54, se presenta el análisis económico de la cebolla amarilla para una hectárea obteniéndose como mejor tratamiento el T1 que es el biol de cuy en dosis baja con un costo de 18,15 por parcela que mide 12m², dando un costo total para una hectárea de 12024,84\$. El pronóstico de los atados a obtener por este tratamiento en una hectárea es de 10269 atados, vendiéndolos a un precio de 1,40 se obtiene un costo beneficio de 1,1956 concluyendo que el proyecto con este biol es rentable para obtener grandes ganancias.

Tabla 54: Pronóstico económico del costo de producción de la cebolla larga (*allium fistulosum* L) para una hectárea.

| Tratamiento | Costo tratamiento \$ | Costo total \$/ha | Rendimiento atados/ha | Rendimiento kg./ha | Precio \$/atados | Venta \$ | Utilidad \$ | CB |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| T1 | 18,15 | 12024,84 | 10269 | 20538 | 1,40 | 14376,81 | 2351,97 | 1,1956 |
| T2 | 18,75 | 12422,36 | 9772 | 19545 | 1,40 | 13681,16 | 1258,80 | 1,1013 |
| T3 | 19,35 | 12819,88 | 9275 | 18551 | 1,40 | 12985,51 | 165,63 | 1,0129 |
| T4 | 18,35 | 12157,35 | 9275 | 18551 | 1,40 | 12985,51 | 828,16 | 1,0681 |
| T5 | 19,05 | 12621,12 | 9275 | 18551 | 1,40 | 12985,51 | 364,39 | 1,0289 |
| T6 | 19,75 | 13084,89 | 9772 | 19545 | 1,40 | 13681,16 | 596,27 | 1,0456 |
| T7 | 17,95 | 11892,34 | 10104 | 20207 | 1,40 | 14144,93 | 2252,59 | 1,1894 |
| T8 | 18,45 | 12223,60 | 9441 | 18882 | 1,40 | 13217,39 | 993,79 | 1,0813 |
| T9 | 18,95 | 12554,87 | 9607 | 19213 | 1,40 | 13449,28 | 894,41 | 1,0712 |
| T10 | 18,83 | 12475,36 | 9441 | 18882 | 1,40 | 13217,39 | 742,03 | 1,0595 |

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De los análisis bromatológicos en los bioles, se concluye que el biol de cuy tenía más potasio, el biol de cerdo tenía mayor cantidad de fósforo, y el biol de bovino tenía aproximadamente la misma cantidad de nitrógeno que el biol de cerdo.
- Los mejores resultados para el grosor del tallo en las distintas cosechas es el biol de cerdo- dosis media con un promedio de 7,66cm; esta variable es importante debido al interés que tienen las personas de adquirir cebollas con tallos gruesos. Utilizando los bioles en concentraciones bajas se logra obtener mejores resultados, porque al utilizarlos en concentraciones altas se estima que pueden ocasionar daños y no se obtiene un buen desarrollo en la planta.
- El tratamiento que resultó de mejor rendimiento fue el Biol de cuy- Dosis baja, con una producción de 1028,3 gramos por planta, ubicándose en el primer lugar. Teniendo una diferencia significativa con el resto de los bioles, e inclusive con el testigo químico.
- Tomando en cuenta el análisis económico, el tratamiento que produjo los mayores beneficios en el cultivo de cebolla (*Allium fistulosum L.*) fue biol de cuy y el biol de cerdo en dosis bajas cada 15 días, debido a los resultados obtenidos en algunas variables como largo de tallo, número de hojas y peso por planta.

5.2. RECOMENDACIONES

- La utilización de la materia orgánica para la elaboración del biol es más recomendable que se mantenga en un lugar fresco para que tenga mayor capacidad de dilución al momento de mezclar el biol para proceder a la fermentación.
- Aplicar las dosis correspondientes de agua para cada biol que se aplicaran cada 15 días, debido a las propiedades bioestimulantes y los contenidos de elementos nutrientes que posee cada uno de los bioles.
- Se recomienda la utilización de bioles orgánicos ya que tienen alta cantidad de nutrientes como el fosforo, nitrógeno, potasio, boro, manganeso, calcio, azufre, zinc, boro que son benéficos para el cultivo ya que actúan durante todo el ciclo de la planta. Al utilizar estos bioles se produce alimentos de calidad y de manera sustentable dando mejor alimentación a las personas libres de contaminantes para el cuerpo humano.

- Los bioles orgánicos son muy rentables en este cultivo, pues se obtienen mayores ganancias a diferencia del testigo químico.
- Realizar un análisis de suelo antes de sembrar cualquier cultivo para poder aplicar las dosis de biol, para que la planta no tenga deficiencias de nutrientes durante el transcurso del cultivo.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alberto, M. M. (2014). *Efecto de tres niveles de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama (Allium fistulosum L.) En el Ángel Carchi*". Obtenido de efecto de tres niveles de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama (*Allium fistulosum L.*) en el Ángel Carchi":
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3545/1/T-UTC-00822.pdf>
- Benavides, D. A. (2015). Análisis crítico del problema. *Incidencia de la cebolla*, 1.
- Blanco Torres, E. (2017). *unap.edu.pe*. Obtenido de
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7130/Blanco_Torres_Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, C. A. (2019). *Tesis*. Obtenido de Tesis:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4510/1/re_agro_carlos.castillo_influencia.3dosis.fertilizacion_datos.pdf
- Cuasapáz, S. &. (2017). *Respuesta de elicitors en la prevención de (Puccinia spp, Stemphylium spp) y el rendimiento de dos variedades de cebolla larga (Allium fistulosum L) en el cantón Tulcán, provincia del Carch*. Obtenido de Respuesta de elicitors en la prevención de (Puccinia spp, Stemphylium spp) y el rendimiento de dos variedades de cebolla larga (*Allium fistulosum L*) en el cantón Tulcán, provincia del Carch: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3212/1/E-UTB-FACIAGING%20AGRON-000069.pdf>
- DANE. (2015). La cebolla de rama o cebolla junca (*Allium fistulosum*), una hortaliza de gran importancia en la alimentación humana. Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria.
- Enríquez, R. (2008). Efecto de tres niveles de fertilizacion . Obtenido de Tesis:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/262/2/03%20AGP%2059%20INFORMACION%20DE%20LA%20TESIS.pdf>
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/262/2/03%20AGP%2059%20INFORMACION%20DE%20LA%20TESIS.pdf>
- Freire. (2015). *Tesis*. Obtenido de Tesis:
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18286/1/Tesis-105%20%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20342.pdf>
- Freire, K. (2019). *Ingeniería Agronómica*. Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29774/1/Tesis-235%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20637.pdf>
- González, G. M. (2013). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Obtenido de
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4706/1/TESIS.pdf>

- Guanopatín, M. (2012). *Universidad técnica de Ambato*. Obtenido de Universidad técnica de Ambato:
http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/969/1/Tesis_009agr.pdf
- Gutiérrez, M. C. (2015). *repository.udca.edu.co*. Obtenido de
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2650/1/Efecto%20de%20la%20fertilizaci%C3%B3n%20con%20azufre%20en%20la%20cebolla%20de%20rama.pdf>
- Huilcapi. (2012). La cebolla Larga. *Tesis Ingeniería Agronomica*, 2.
- León, E. (2018). *Documento de Tesis*. Obtenido de Evaluación de la eficacia de bioles en un cultivo hortícola: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15178/1/UPS-CT007495.pdf>
- López, E. M. (2019). *upao.edu.pe*. Obtenido de
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6713/1/rep_ing.agron_eyleen.pupuche_efecto.tres.dosis.biol.producci%C3%93n.cebolla.china.allium.fistulosum.alliaceae.condiciones.riego.tecnificado.pdf
- Luis, R. E. (2008). Cultivo de la Cebolla larga. *Tesis*, 10-11.
- Macay, L. A. (2014). *Tema de tesis*. Obtenido de
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1509/1/T-UTEQ-0172.pdf>
- Mamani, P., Chávez, E., & Ortuño, N. (2017). *Unidad de Comunicación PROINPA*. Obtenido de <https://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf>
- Mera, Pinzón. (2014). Efecto de tres niveles de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) en el Ángel Carchi”. obtenido de efecto de tres niveles de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) en el Ángel Carchi”:
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3545/1/T-UTC-00822.pdf>
- Montesinos, D. (2013). *Maestría en agroecología y ambiente*. Obtenido de maestría en agroecología y ambiente:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4706/1/TESIS.pdf>
- Moreira, B. (5 de Octubre de 2016). *Ciencias Agronómicas*. Obtenido de
<https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/11417/v16n28a03.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pinzón. (2014). Cebolla Larga. *Tesis*, 1.
- R, P. S. (2018). *Centro regional inia la platina*. Obtenido de centro regional INIA la platina:
http://www.inia.cl/mateo/files/2018/09/ficha_INIA_16.pdf
- Ramírez, S. Q. (Febrero de 2019). *UNAD.EDU*. Obtenido de UNAD.EDU:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25508/%20squinteroram.pdf?sequence=1>

- Rivera, J. (2007). *Departamento de arte de Feriva S.A.* Obtenido de Departamento de arte de Feriva S.A.: <http://agroecologia.org/wp-content/uploads/2016/12/ABC-de-la-Agricultura-organica-Abonos-organicos.pdf>
- Rodríguez, J. (2008). *Tesis*. Obtenido de Tesis: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/262/2/03%20AGP%2059%20INFORMACION%20DE%20LA%20TESIS.pdf>
- Sarchi, W. (2017). *Descripción botánica y morfológica del cultivo de cebolla larga*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3212/1/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000069.pdf>
- Semillero, E. (2020). *elsemillerocr.com*. Obtenido de <https://www.elsemillerocr.com/products/30/abono-10-30-10>
- Sepúlveda, P. (2018). *Centro Regional INIA La Platina*. Obtenido de Centro Regional INIA La Platina: http://www.inia.cl/mateo/files/2018/09/ficha_INIA_16.pdf
- Tapia, M. A. (2015). *dspace.uce.edu.ec*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7256/1/T-UCE-0004-41.pdf>
- Toalombo, M. (2013). *Facultad de ciencias agropecuarias*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6490/1/Tesis-64%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20205.pdf>
- Toapanta, S. S. (2017). *repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26350/1/Tesis-170%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20514.pdf>
- Torres. (2017). *Efecto de tres dosis de biol en el cultivo de la cebolla*. Obtenido de https://scholar.google.com.ec/scholar?as_ylo=2015&hl=es&as_sdt=0,5&scilib=1

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Cuarán Huertas Diana Isabel **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401876063
NIVEL/PARALELO: EGRESADA **PERIODO ACADÉMICO:** unio - septiembre 2021

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Evaluación de tres biotes de elaboración local en el cultivo de la cebolla larga (*Allium fistulosum*) en el Cantón Huaca"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
LECTOR: MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
ASESOR: MSC. GARCÍA BOLIVAR JUDITH JOSEFINA

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera Integrará el Tribunal de Pre-defensa del Informe de Investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: VIRTUAL **AULA:** VIRTUAL
FECHA: miércoles, 23 de junio de 2021
HORA: 15H00

Obteniendo las siguientes notas:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1) Sustentación de la predefensa: | 5.63 |
| 2) Trabajo escrito | 2.40 |
| Nota final de PRE DEFENSA | 8.03 |

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días hábiles para proceder a corregir su Informe de Investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 23 de junio de 2021**



Firma manuscrita por:
SEGUNDO RAMIRO
MORA QUILISMAL

MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO

PRESIDENTE



Firma manuscrita por:
JUDITH
JOSEFINA
GARCÍA BOLIVAR

MSC. GARCÍA BOLIVAR JUDITH JOSEFINA

TUTOR



Firma manuscrita por:
PAUL SANTIAGO
ORTIZ TIRADO

MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL
DEL CARCHI**

| ABSTRACT- EVALUATION SHEET | | | | |
|---|--|--|---|--|
| NAME: Diana Isabel Cuarán Huertas DATE: 6 de julio de 2021 | | | | |
| TOPIC: "Evaluación de tres biotés de elaboración local en el cultivo de la cebolla larga (<i>Allium fistulosum</i>) en el Cantón Huaca". | | | | |
| REMARKS AWARDED | | QUANTITATIVE AND QUALITATIVE | | |
| VOCABULARY AND WORD USE | Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic <input type="checkbox"/> | Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic <input type="checkbox"/> | Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic <input type="checkbox"/> | Limited vocabulary and inadequate words related to the topic <input type="checkbox"/> |
| | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| WRITING COHESION | Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/> | Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/> | Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/> | Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/> |
| | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| ARGUMENT | The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/> | The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/> | Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/> | The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/> |
| | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| CREATIVITY | Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/> | Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/> | Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/> | Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/> |
| | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| SCIENTIFIC SUSTAINABILITY | Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/> | Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/> | Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/> | Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/> |
| | EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/> | GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/> | AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/> | LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/> |
| TOTAL/AVERAGE | <p style="text-align: center;">TOTAL 9</p> <p>9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED</p> | | | |



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL
DEL CARCHI**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Diana Isabel Cuarán Huertas

Fecha de recepción del abstract: 6 de julio de 2021

Fecha de entrega del informe: 6 de julio de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según los rubros de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.


Atentamente



Edison Peñafiel Arcos
EDISON PEÑAFIEL ARCOS
PEÑAFIEL ARCOS


Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN


Anexo 3: Análisis bromatológico del suelo



LABONORT
LABORATORIOS NORTE
Av. Cristóbal de Troya 4-93 y Jaime Roldós Ibarra - Ecuador tel. 099591050


| REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|--|----------|-------------|------------|------|---------|-----------------------|
| DATOS DE PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | | | | | | |
| Nombre: DIANA CUARAN | | Provincia: Carchi | | | | | | | |
| Ciudad: San Gabriel | | Cantón: Huaca | | | | | | | |
| Teléfono: 0994167342 | | Parroquia: Huaca | | | | | | | |
| Fax: | | Sitio: | | | | | | | |
| DATOS DEL LOTE | | DATOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
| Sitio: | | Nro Reporte.: 9247 | | | | | | | |
| Superficie: | | Tipo de Análisis: Completo | | | | | | | |
| Número de Campo: Lote 1 | | Muestra: Suelo, Lote 1 | | | | | | | |
| Cultivo Actual: | | Fecha de Ingreso: 2020-01-17 | | | | | | | |
| A Cultivar: Cebolla de rama | | Fecha de Reporte: 2020-01-22 | | | | | | | |
| Nutriente | Valor | Unidad | INTERPRETACION | | | | | | |
| N | 57.21 | ppm | | | | | | | |
| P | 15.0 | ppm | | | | | | | |
| S | 59.0 | ppm | | | | | | | |
| K | 0.90 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Ca | 11.58 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Mg | 1.15 | meq/100 ml | | | | | | | |
| | | | BAJO MEDIO ALTO | | | | | | |
| Zn | 3.48 | ppm | | | | | | | |
| Cu | 0.80 | ppm | | | | | | | |
| Fe | 730.5 | ppm | | | | | | | |
| Mn | 22.70 | ppm | | | | | | | |
| | | | BAJO MEDIO ALTO | | | | | | |
| B | 0.15 | ppm | | | | | | | |
| | | | BAJO MEDIO ALTO TORNO | | | | | | |
| pH | 5.32 | | | | | | | | |
| | | | Acido Lq. Acido Med. Acido Lq. Basico Basico | | | | | | |
| Acidez Int. (Al+H) | meq/100 ml | | | | | | | | |
| Al | meq/100 ml | | | | | | | | |
| Na | meq/100 ml | | | | | | | | |
| | | | BAJO MEDIO ALTO | | | | | | |
| Ce | 0.65 | mS/cm | | | | | | | |
| | | | No Salino Lq. Salino Salino Muy Salino | | | | | | |
| MO | 19.0 | % | | | | | | | |
| | | | BAJO MEDIO ALTO | | | | | | |
| Ca | Mg | Ca+Mg | Sum Bases | % | ANON | (%) | | | Clase Textural |
| | | | | | | Arena | Limo | Arzillo | |
| 10.87 | 1.28 | 14.14 | 13.63 | | | | | | |

Dr. Quím. Edison M. Méndez M.
Responsible Laboratorio 





LABONORT
HUACA - ECUADOR
ANÁLISIS QUÍMICOS SUELOS Y AGUAS

Anexo 4: Análisis bromatológico del biol de cuy




LABONORT
LABORATORIOS NORTE
Av. Cristóbal de Troya 4-93 y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador tel. 0995591050

| REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------------------------|-----------------------|----------|------------|------------|------|---------|-----------------------|
| DATOS DE PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | | | | | | |
| Nombre: DIANA CUARAN | | Provincia: Carchi | | | | | | | |
| Ciudad: | | Cantón: Huaca | | | | | | | |
| Teléfono: 0994167342 | | Parroquia: Huaca | | | | | | | |
| Fax: | | Sitio: | | | | | | | |
| DATOS DEL LOTE | | DATOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
| Sitio: | | Nro Reporte.: 9248 | | | | | | | |
| Superficie: | | Tipo de Análisis: Completo | | | | | | | |
| Número de Campo: M1. BIOL DE CUY | | Muestra: ORGÁNICA - BIOL (CUY) | | | | | | | |
| Cultivo Actual: | | Fecha de Ingreso: 2020-01-17 | | | | | | | |
| A Cultivar: | | Fecha de Reporte: 2020-01-22 | | | | | | | |
| Nutriente | Valor | Unidad | INTERPRETACION | | | | | | |
| N | 71.25 | ppm | | | | | | | |
| P | 129.52 | ppm | | | | | | | |
| S | 1237.5 | ppm | | | | | | | |
| K | 88.15 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Ca | 68.97 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Mg | 77.77 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Zn | 51.7 | ppm | | | | | | | |
| Cu | 2.19 | ppm | | | | | | | |
| Fe | 1649.9 | ppm | | | | | | | |
| Mn | 251.5 | ppm | | | | | | | |
| B | 1.92 | ppm | | | | | | | |
| pH | 3.67 | | | | | | | | |
| Acidez Int. (Al+H) | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Al | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Na | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Ce | 14.22 | mS/cm | | | | | | | |
| MO | | % | | | | | | | |
| Ca | Mg | Ca+Mg | (meq/100ml) | % | ppm | (%) | | | Clase Textural |
| 1.03 | 0.28 | 1.04 | 179.89 | | | Arena | Limo | Arcilla | |
| Dr. Quím. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio  | | | | | | | | | |



Anexo 5: Análisis bromatológico del biol de bovino




LABONORT


LABORATORIOS NORTE
Av. Cristóbal de Troya 4-93 y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador tel. 0999591050

| REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|----------|-------------|------------|-----------------------|
| DATOS DE PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | | | | |
| Nombre: DSANA CUARAN | | Provincia: Carchi | | | | | |
| Ciudad: | | Cantón: Huaca | | | | | |
| Teléfono: 0994167342 | | Parroquia: Huaca | | | | | |
| Fax: | | Sitio: | | | | | |
| DATOS DEL LOTE | | DATOS DE LABORATORIO | | | | | |
| Sitio: | | Nro Reporte.: 9249 | | | | | |
| Superficie: | | Tipo de Análisis: Completo | | | | | |
| Número de Campo: M2. BIOL (VACA) | | Muestra: ORGÁNICA - BIOL (VAC) | | | | | |
| Cultivo Actual: | | Fecha de Ingreso: 2020-01-17 | | | | | |
| A Cultivar: | | Fecha de Reporte: 2020-01-27 | | | | | |
| Nutriente | Valor | Unidad | INTERPRETACION | | | | |
| N | 51.25 | ppm | | | | | |
| P | 204.64 | ppm | | | | | |
| S | 742.5 | ppm | | | | | |
| K | 62.62 | meq/100 ml | | | | | |
| Ca | 77.88 | meq/100 ml | | | | | |
| Mg | 31.02 | meq/100 ml | | | | | |
| Zn | 64.5 | ppm | | | | | |
| Cu | 1.97 | ppm | | | | | |
| Fe | 1822.8 | ppm | | | | | |
| Mn | 545.6 | ppm | | | | | |
| B | 6.46 | ppm | | | | | |
| pH | 3.77 | | | | | | |
| Acidez Int. (Al+H) | | meq/100 ml | | | | | |
| Al | | meq/100 ml | | | | | |
| Na | | meq/100 ml | | | | | |
| Ce | 13.34 | mS/cm | | | | | |
| MO | | % | | | | | |
| Ca | Mg | Ca+Mg | (meq/100ml) | % | mmol | (%) | Clase Textural |
| 2.51 | 0.50 | 1.74 | 171.52 | | | | |

Dr. Quim. Edison M. Niño M.
Responsable Laboratorio




Anexo 6: Análisis bromatológico del biol de cerdo




LABONORT

LABORATORIOS NORTE
Av. Cristobal de Troya 4-93 y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador tel. 0999591050

| REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|----------|------------|------------|-----------------------|---------|--|
| DATOS DE PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | | | | | | |
| Nombre: DIANA CUARAN | | Provincia: Carchi | | | | | | | |
| Ciudad: | | Cantón: Huaca | | | | | | | |
| Teléfono: 0994167342 | | Parroquia: Huaca | | | | | | | |
| Fec: | | Sitio: | | | | | | | |
| DATOS DEL LOTE | | DATOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
| Sitio: | | Nro Reporte.: 9250 | | | | | | | |
| Superficie: | | Tipo de Análisis: Completo | | | | | | | |
| Número de Campo: M3. BIOL (CERDO) | | Muestra: ORGÁNICA - BIOL (CER) | | | | | | | |
| Cultivo Actual: | | Fecha de Ingreso: 2020-01-17 | | | | | | | |
| A Cultivar: | | Fecha de Reporte: 2020-01-22 | | | | | | | |
| Nutriente | Valor | Unidad | INTERPRETACION | | | | | | |
| N | 420.0 | ppm | | | | | | | |
| P | 268.10 | ppm | | | | | | | |
| S | 737.0 | ppm | | | | | | | |
| K | 59.83 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Ca | 65.12 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Mg | 19.36 | meq/100 ml | | | | | | | |
| Zn | 27.8 | ppm | | | | | | | |
| Cu | 1.30 | ppm | | | | | | | |
| Fa | 975.6 | ppm | | | | | | | |
| Mn | 103.79 | ppm | | | | | | | |
| B | 5.0 | ppm | | | | | | | |
| pH | 4.52 | | | | | | | | |
| Acidez Int. (Al+H) | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Al | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Na | | meq/100 ml | | | | | | | |
| Ce | 13.75 | mg/cm | | | | | | | |
| MO | | % | | | | | | | |
| Ca | Mg | Ca+Mg | (meq/100ml) | % | MBI | (%) | Clase Textural | | |
| Mg | K | K | Sum Bases | NTot | Cl | Arena | Limo | Arcilla | |
| 3.38 | 0.32 | 1.41 | 144.31 | | | | | | |

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
Responsable Laboratorio 



Anexo 7: Tanques de fermentación del experimento



Anexo 8: Tanques de vióles con su respectivo estiércol.



Anexo 9: Medición de cada uno del estiércol



Anexo 10: Instalación de los tanques para su respectivo proceso.



Anexo 11: Los bioles cumplen su proceso de fermentación



Anexo 12: Instalación del experimento en la Finca experimental San Francisco.



Anexo 13: Deshierba de las distintas parcelas.



Anexo 14: Fertilización de las plantas con los bioles.



Anexo 15: Fertilización de la cebolla.



Anexo 16: Medición de las plantas elegidas para a toma de datos.



Anexo 17: Cosecha de todas las parcelas y resiembra.



Anexo 18: Pesaje de todas las plantas al momento de la cosecha.

