

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum L*) en el distrito de Huariaca

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Joaquín Augusto PALACIOS FELICIANO

Bach. Gabriel Alejandro DE LA CRUZ ALTAMIRANO

Asesor:

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum L*) en el distrito de Huariaca

Sustentada y aprobada ante los miembros de jurado:

Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS
PRESIDENTE

Mg Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
MIEMBRO

MSc Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 033-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
PALACIOS FELICIANO, Joaquín Augusto
DE LA CRUZ ALTAMIRANO, Gabriel Alejandro

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Pasco

Tipo de trabajo
Tesis
Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum L*) en el distrito de Huariaca

Asesor
Mg. DE LA ROSA AQUINO, Fidel

Índice de similitud
7 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 26 de febrero de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huayes Tovar
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico primeramente a Dios por darnos las fuerzas necesarias todos los días y poder lograr nuestros objetivos, de igual forma dedicamos a nuestros padres quienes han sido nuestra fortaleza, mis motivos de lucha y perseverancia. A quienes siempre les sembré que los sueños no se dejan a medias, no importa cuánto se tarde se tiene que cumplir y llegar a la meta

AGRADECIMIENTO

Queremos dejar constancia de un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía, por darnos la oportunidad de estudiar y ser parte de ella, porque gracias a su cariño, guía, apoyo, amor y confianza depositado hemos logrado terminar nuestros estudios que constituyen el regalo más grande que pudiéramos recibir por lo cual viviremos eternamente agradecidos.

De manera especial queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento leal y profundo reconocimiento al Mg Fidel DE LA ROSA AQUINO asesor de la presente tesis, quien nos guio en la planificación, desarrollo y culminación de esta tesis de título profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Huariaca Provincia de Pasco, cuyo objetivo principal fue Evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum* L) en el distrito de Huariaca, el diseño utilizado fue de Bloques Completos al Azar con factores de 2x3 (dos tipos de biol y tres dosis de biol), el biol se aplicó en primera instancia a los 14 días del trasplante y luego en cinco oportunidades hasta la cosecha a la dosis de 1,2 y 3 litros de biol en 20 litros de agua. De los resultados obtenidos en esta investigación, se establece que concerniente a la producción se obtuvo 12.31 t/ha con la aplicación de tres litros de biol de vacuno en 20 litros de agua, el biol de vacuno repercute en una buena producción y la dosis tres litros por 20 litros de agua logra una producción de 12.20 t/ha, se concluye

Que en relación al comportamiento agronómico de la albahaca frente a tipo y dosis de biol podemos concluir que, en las variables de respuesta de altura de plantas, diámetro de tallo, número de hojas por planta, peso de la hoja y longitud de la hoja presentaron diferencias significativas, la cual demuestra que los datos no son uniformes para cada uno de ellos.

Palabra Clave. Dosis y tipos de biol. Cultivo de albahaca.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the town of Huariaca, Province of Pasco, whose main objective was to evaluate the effect of applying two types of biol at different doses on the yield of basil (*Ocimum basilicum* L) in the district of Huariaca, the design used was Complete Random Blocks with 2x3 factors (two types of biol and three doses of biol), the biol was applied in the first instance 14 days after transplanting and then on five occasions until harvest at doses of 1,2 and 3 liters of biol in 20 liters of water. From the results obtained in this research, it is established that regarding production, 12.31 t/ha was obtained with the application of three liters of beef biol in 20 liters of water, the beef biol has an impact on good production and the dose three liters per 20 liters of water achieves a production of 12.20 t/ha, it is concluded.

That in relation to the agronomic behavior of basil against type and dose of biol, we can conclude that, in the response variables of plant height, stem diameter, number of leaves per plant, leaf weight and leaf length, they presented significant differences, which demonstrates that the data are not uniform for each of them.

Keywor. Dosage and of biol. Basil cultivation

INTRODUCCIÓN

La producción de albahaca en el Perú en el año 2022 ha sido de 6900 toneladas, siendo los lugares más importantes dentro del país Arequipa y Lima metropolitana, la superficie cosechada en el año 2022 fue de 450 hectáreas, siendo los lugares más relevantes del país Lima metropolitana y Arequipa (Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera, AEPAG, 2022).

La albahaca (*Ocimum basilicum* L.) es una planta aromática originaria de Asia Meridional que pertenece a la familia de las Lamiaceas. Dentro de las especies de albahaca más importantes se encuentran: la albahaca morada (*Ocimum basilicum purpurascens*), la albahaca limón (*Ocimum basilicum odoratum*) y la albahaca dulce (*Ocimum basilicum*) que es la más utilizada en campo por los productores (Kintzios y Makri 2007).

En los últimos años la albahaca se siembra en nuestro país con fines industriales se constituye en la actualidad en un producto de exportación, asegurando así mercado para los productores de este cultivo, permitiendo a su vez el ingreso de divisas al país. Los cultivares de albahaca más utilizadas para el mercado fresco por su potencial para el mercado fresco gourmet, son: Della Riviera Ligure (DRL, verde oscuro); Genovese (G, verde); Italian Large Leaf (ILL, verde de hojas extra grande) y Rosie (R, roja de hojas pequeñas) (Siura et al. 2013).

El uso del abono orgánico tipo biol es una alternativa al alto costo de los fertilizantes minerales que permite aprovechar el estiércol de los animales sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, dan como resultado un fertilizante foliar que contiene macro y micronutrientes, hormonas vegetales (Auxinas y Giberilinas). Se plantea el siguiente objetivo evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol a

diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum L*) en el distrito de Huariaca

La aplicación del biol logrará incrementar el rendimiento del cultivo de albahaca y mejorará la calidad del producto, respecto al contenido de materia seca, bajo las condiciones del distrito de Yanahuanca.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.2.1.	Delimitación	2
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de Objetivos	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la Investigación.....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.2.	Bases teóricas – científicas	6
2.2.1.	Abono orgánico	6
2.2.2.	Boñiga orgánico líquido	7
2.2.3.	Función de los abonos líquidos	7
2.2.4.	Tiempo y proceso de fermentación del abono orgánico líquido	8
2.2.5.	Biol	9
2.2.6.	Funciones.....	9
2.2.7.	Frecuencia de usos.....	10
2.2.8.	Cantidad de aplicación	10
2.2.9.	Aplicación del Biol.....	11
2.2.10.	Preparación del biol.....	11
2.3.	Definición de términos básicos	19
2.3.1.	Biol	19
2.3.2.	Biofertilizantes	19
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	19
2.4.1.	Hipótesis general	19
2.4.2.	Hipótesis específica.....	19
2.5.	Identificación de variables.....	20
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	20

CAPITULO III.

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	21
3.3.	Nivel de investigación	21
3.2.	Método de investigación	21
3.4.	Diseño de investigación.....	21
3.4.1.	Factores en estudio	22
3.4.2.	Características del experimento.....	22
3.5.	Población y muestra	23
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.6.1.	Registro de Datos:	23
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	24
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	25
3.9.	Tratamiento Estadístico	25
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	25

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo	26
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	26
4.1.2.	Ubicación Política	26
4.1.3.	Análisis de suelos	26
4.1.4.	Conducción del experimento.....	28
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	34
4.2.1.	Porcentaje de emergencia	34
4.2.2.	Tamaño de plantas	36

4.2.3.	Diámetro de tallos.....	38
4.2.4.	Número de hojas por planta.....	40
4.2.5.	Peso de hoja.....	42
4.2.6.	Longitud de hoja.....	43
4.2.7.	Producción por planta.....	46
4.2.8.	Peso de planta por tratamiento	48
4.2.9.	Producción por hectárea	50
4.2.10.	Composición química del biol.....	52
4.3.	Prueba de Hipótesis	53
4.4.	Discusión de resultados	53
4.4.1.	Comportamiento agronómico del cultivo de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L) en función al tipo de biol.	53
4.4.2.	Comportamiento agronómico del cultivo de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L) en función a la dosis de biol.....	54
4.4.3.	Producción del cultivo de albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L) en función a la interacción tipo y dosis de biol.....	55

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métodos y resultados de los análisis	27
Tabla 2 Datos Meteorológicos.....	27
Tabla 3 Variancia para porcentaje de emergencia.....	34
Tabla 4 Variancia para tamaño de plantas.....	36
Tabla 5 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	36
Tabla 6 Duncan para altura de plantas.....	37
Tabla 7 Variancia para diámetro de tallos	38
Tabla 8 Duncan para el Factor A (tipos de biol)	38
Tabla 9 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	39
Tabla 10 Duncan para diámetro de tallos	39
Tabla 11 Variancia para número de hojas por planta	40
Tabla 12 Duncan para el Factor A (tipo de biol).....	40
Tabla 13 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	41
Tabla 14 Duncan para hojas por planta	41
Tabla 15 Variancia para peso de hoja.....	42
Tabla 16 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	42
Tabla 17 Duncan para peso de hojas	43
Tabla 18 Variancia para longitud de hoja.....	43
Tabla 19 Duncan para el Factor A (tipo de biol).....	44
Tabla 20 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	44
Tabla 21 Duncan para longitud de hojas	45
Tabla 22 Variancia para producción por planta.....	46
Tabla 23 Duncan para el Factor A (tipo de biol).....	46
Tabla 24 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	47

Tabla 25 Duncan para peso de planta	47
Tabla 26 Variancia para peso de planta por tratamiento	48
Tabla 27 Duncan para el Factor A (tipo de biol)	49
Tabla 28 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	49
Tabla 29 Duncan para peso de planta por tratamiento	50
Tabla 30 Variancia para producción por hectárea	50
Tabla 31 Duncan para el Factor A (tipo de biol)	51
Tabla 32 Duncan para el factor B (Dosis de biol)	51
Tabla 33 Duncan para peso de planta por hectárea	52
Tabla 34 Composición química del biol.....	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	23
Figura 2 Porcentaje de emergencia	35

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Al inicio de la llegada del siglo XX con el uso de los productos químicos se genera el empobrecimiento de los suelos, se plantea inmediatamente después del descubrimiento de los fertilizantes minerales en plena era de la agricultura química. Lo que los científicos han designado como la Revolución Verde de los últimos 80 años.

A partir del año 1988, aproximadamente, se han producido aumentos exagerados en los precios de los fertilizantes químicos por lo cual se busca estudiar otras alternativas que contribuyan a minimizar el uso de éstos, apareciendo entonces la propuesta de una “agricultura alternativa”, de la mano de una tendencia de ciertos consumidores dispuestos a pagar más por productos naturales, ecológicos u orgánicos. Tal es el caso del empleo del humus de lombriz cuya actividad empieza en la zona Andina y la razón de ello es simple, da muy buenos resultados en las explotaciones hortícolas.

Esta hortaliza no solamente se consume en la alimentación humana, tiene una gran aceptación como uso de medicina tradicional, elaboración de jabones,

etc. atribuyéndola propiedades digestivas, antisépticas y como repelente de insectos en diferentes cultivos, es la hortaliza más natural en la cocina.

La albahaca es una de las hortalizas que se vende en estado fresco y seco, en los últimos años va generando una gran expectativa en la familia campesina por las múltiples bondades que ofrece su uso.

Se llama abono orgánico a todo tipo de tipo de residuos orgánicos (de plantas o animales) que luego de descomponerse, abonan los suelos y le dan los nutrientes necesarios para que las plantas crezcan y desarrollen, mejorando las características biológicas, químicas y físicas del suelo. (Rivera, 2015).

El biol es un abono foliar orgánico líquido, preparado a base de estiércol fresco y otros ingredientes orgánicos, los cuales son fermentados en recipientes herméticamente cerrados, donde no debe ingresar aire. El biol por lo general se aplica al follaje (hojas y tallos) de las plantas (Gamarra, 1999).

La incorporación de biol orgánico aportará nutrientes, para mejorar el nivel de producción, además propiciar la retención de la humedad en el suelo, incrementando el rendimiento de los cultivos ofrecidos. Por estas razones se justifica para ejecución del presente proyecto.

El presente estudio trata de evaluar el efecto de dos tipos de biol en el rendimiento de la albahaca en Huariaca que permita mejorar la producción de espinaca (*Spinacea oleracea*) administrado los medicamentos a diferentes concentraciones diluidas, en el periodo de germinación y desarrollo de la planta.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación

Esta investigación se llevó a cabo en localidad de Huariaca jurisdicción del de la Provincia de Pasco

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum* L) en el distrito de Huariaca?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el comportamiento agronómico de la albahaca (*Ocimum basilicum* L) ?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (*Ocimum basilicum* L) en el distrito de Huariaca.

1.4.2. Objetivos específicos

Evaluar efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el comportamiento agronómico de la albahaca (*Ocimum basilicum* L) en el distrito de Huariaca

Determinar la relación de la aplicación del biol y el testigo en el rendimiento de la albahaca

1.5. Justificación de la Investigación

Los abonos orgánicos tipo biol se elaboran a base del rumen de los animales y productos orgánicos, a través de un proceso de descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre nosotros, en ausencia de oxígeno, rentables ecológicamente y económicamente

El excesivo costo de los fertilizantes químicos en los últimos tiempos ha generado que el agricultor opte por otras alternativas usando abonos orgánicos tipo biol, trayendo beneficio económico para los agricultores por el bajo costo de

los insumos y el reciclaje de residuos orgánicos que se utilizan en la preparación y que están al alcance del agricultor.

Con el uso de abonos orgánicos fermentados tipo biol se disminuiría la utilización de productos sintéticos que perjudican al medio ambiente, suelo, aire y agua.

La albahaca es apreciada por ser un alimento fresco, y que contiene gran cantidad de vitaminas, es una de las hortalizas con muchas propiedades nutritivas, los rendimientos son bajos por el desconocimiento de los agricultores del uso de abonos orgánicos como una solución al alto costo de los fertilizantes minerales.

Con el uso del abono orgánico biol en la siembra de la albahaca, se propone dar una alternativa al uso excesivo de los productos químicos y mejorar la economía de la familia incrementando la producción sin el gasto excesivo de los fertilizantes inorgánicos.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron limitaciones en cuanto al agua de riego y el cambio climático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Huito (2022), efectuó un trabajo sobre compostamiento de dosis de biofertilizante foliar en albahaca, el presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Granja Ecológica de Ventilla, ubicada en la Comunidad de Ventilla del Cantón de Villa Concepción, Municipio de Achocalla -Ciudad de El Alto, La Paz, por objetivo evaluar el conducta de dos variedades de albahaca a la aplicación de tres dosis de biofertilizante foliar en un ambiente atemperado, los resultados mostraron que, respecto a la producción neta, la variedad Nufar obtuvo el mayor dato con 73,38 g/planta, seguida por Italian Large Leaf con 63,53 g/planta; en tres diferentes dosis de biofertilizante foliar, para la dosis 5% (T2) en Nufar se obtuvo 66,7 g/planta y para Italian Large Leaf, en la misma dosis, se obtuvo 65,1 g/planta.

Cadena (2018), realizó un trabajo sobre niveles de fertilización foliar en la producción de dos variedades de albahaca (*Ocimum basilicum L.*), bajo ambiente atemperado, en el centro experimental de Cota Cota, donde los objetivos fueron: evaluar el efecto de niveles de fertilización foliar en la

productividad de dos variedades de albahaca (*Ocimum basilicum* L.), bajo ambiente atemperado, en el Centro Experimental de Cota-Cota, se realizó en una carpa solar, de tipo túnel, la superficie utilizada fue de 40m², se empleó dos variedades de albahaca italiana (*Ocimum basilicum* genovese) y la variedad boliviana (*Ocimum basilicum* vire flay), se utilizó el diseño de bloques completamente al azar con arreglo bifactorial, cada tratamiento estaba conformado por una distinta concentración de biol en las dos variedades de albahaca. Los principales resultados indicaron que la incorporación de biol en una concentración del 20% en la variedad italiana, con 0,79 kg/m² frente a los otros tratamientos que mostraron rendimientos bajos.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Abono orgánico

Fuentes (1995), nos indica que, el uso de los abonos orgánicos en los suelos agrícolas mejora las propiedades químicas porque aporta elementos nutritivos, cuando se mineraliza el humus junto a la arcilla constituye el complejo arcillo-húmico regula la nutrición de la planta permitiendo la fijación de los nutrientes.

Sánchez (2003), indica que los abonos orgánicos son sustancias constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto, que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas en los suelos. Esta clase de abonos no solo aportan al suelo materiales nutritivos, sino que actúa favorablemente a la estructura del suelo. Así mismo, aportan nutrientes y modifican la población de los microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de raíces de las plantas.

2.2.2. Boñiga orgánico líquido

Abono líquido o biofertilizantes o biopreparados, se originan a partir de la fermentación de materiales orgánicos, como los estiércoles de animales, restos vegetales, frutos, etc. La fermentación puede ocurrir con la presencia de oxígeno o sin la presencia de oxígeno. Originándose de la intensa actividad de los microorganismos que transforman los materiales orgánicos (Restrepo, 2002).

Los abonos líquidos contienen nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y estas sustancias regulan el metabolismo vegetal, siendo complemento a la fertilidad del suelo mediante los desechos de materia orgánica resultante de la fermentación anaeróbica y como reguladores de crecimiento de las plantas que aplicados foliarmente de 20 – 50 % estimula el crecimiento y aplicados al cuello de la planta favorece el desarrollo radicular (Guerrero, 2003).

El biol es un abono orgánico que se obtiene mediante un proceso de fermentación anaeróbico. Los abonos líquidos (biofermentos, bioles) son sustancias a partir del rumen de los animales domésticos y el uso de sub productos agrícolas de bajo costo, son enriquecidos con sales minerales provenientes de fuentes naturales, los más usados son los elaborados de boñiga más melaza, con microorganismos y nutrimentos. Garro (2016).

2.2.3. Función de los abonos líquidos

Rojas y Róvalo (1988), indican que los biofertilizantes son compuestos orgánicos que son capaces de intervenir en el metabolismo, actúan en muy pequeñas concentraciones para activar o inhibir algún proceso de desarrollo.

Restrepo (2002), menciona que la función principal es en el interior de la planta, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las

hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, coenzimas y enzimas, carbohidratos aminoácidos y azúcares complejas, entre otras presentes en la complejidad de las relaciones químicas, físicas, biológicas y energética que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

2.2.4. Tiempo y proceso de fermentación del abono orgánico líquido

Según Restrepo (2002) y Sánchez (2003) mencionan que el proceso de fabricación del abono orgánico líquido fermentado se divide en tres fases:

- **Maceración:** es la acción del agua cuando comienza a extraer sustancias del material vegetal y no existe desarrollo bacteriano, este proceso dura 12 hs hasta tres días.
- **Fermentación:** es la estabilización alcanzando a temperatura de 70 a 75 °C por acción de hongos, levaduras y bacterias comienza la descomposición del material vegetal, por esto cambia la composición química y las sustancias iniciales se transforman en enzimas, aminoácidos, hormonas y otros nutrientes. A medida que avanza la fermentación disminuyen las sustancias originales, aumenta la población de bacterias y se puede usar como abono líquido.
- **Abono maduro:** después de una semana o dos las bacterias han transformado todo el material disponible. El cultivo de bacterias que se desarrolla depende del tipo de material que se utilice inicialmente, habrá cambiado de color y tendrá olor a “podrido”, que se siente más al batir el líquido, se usa para inocular el suelo con las bacterias, preparado diluido en 10 a 20 partes de agua

2.2.5. Biol

El biol es un abono líquido, fuente de fitoreguladores resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales, en ausencia de oxígeno (anaeróbica), en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas (INIA, 2005).

El biol es la mezcla líquida del estiércol y agua, adicionando insumos como alfalfa picada, roca fosfórica, leche, pescados entre otros, que se descarga en un digestor, donde se produce el abono foliar orgánico, además, en la producción de biol se puede añadir a la mezcla plantas repelentes, para combatir insectos en las plantas (INIA, 2005).

Medina (1992), explica que, cuando se aplica el biol en los cultivos se incrementa el tamaño de las mismas y por consiguiente las raíces se prolongan debajo de la superficie del suelo, incrementando la capacidad de fotosíntesis de las plantas, mejorando así sustancialmente la producción y calidad de las cosechas.

2.2.6. Funciones.

Restrepo (2007), afirma que, el biol actúa fortaleciendo el equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y coenzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejos, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

El biol influye sobre diversas actividades agronómicas como el enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje

(amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas (Barrios, 2006).

2.2.7. Frecuencia de usos

Claure (1992) citado por Bernal & Rojas (2014), manifiesta que para el uso en semillas se recomienda una sola aplicación mediante la imbibición de las mismas, para aplicaciones en el follaje se recomienda tres veces en el ciclo de cultivo, debe aplicarse en momentos de mayor actividad fisiológica de los cultivos; en la mayoría de especies depende de sus características fenológicas, la aplicación varía de tres a cuatro veces según el ciclo del cultivo. En cultivos con ciclo mayor a los cinco meses Mamani, Chávez, & Ortuño, (2010) recomiendan usarlo hasta 4 veces y en aquellos con un periodo menor a 5 meses dicen que es suficiente 3 aplicaciones.

Gomero (1999), menciona que el biol puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a las semillas o a la raíz.

2.2.8. Cantidad de aplicación

Las cantidades de aplicar los abonos orgánicos tipo biol en las plantas están relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos que cada cultivo exige en cada momento o etapa de su desarrollo, se vienen empleando en las concentraciones que varían de 3 a 7 litros del biofertilizante concentrado por 100 litros de agua, o sea, se viene utilizando desde el tres por ciento hasta el siete por ciento. Otra forma de recomendarlos, sería experimentar

la aplicación de $\frac{3}{4}$ de litro o 750cc hasta un litro y medio por mochila o bomba de 20 litros de agua. Higuera (1997).

Gomero (1999), menciona que el biol puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a las semillas o a la raíz.

2.2.9. Aplicación del Biol

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, (Martí 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, cuando se aplica en intervalos de siete días mejoran el rendimiento (hasta 50 %), es decir cuanto menor frecuencia de aplicación, menor aumento del rendimiento, se recomienda aplicar de forma foliar tres veces por ciclo de desarrollo del cultivo, para poder tener resultados perceptibles.

2.2.10. Preparación del biol

Las fórmulas más comunes contienen agua, estiércol bovino, melaza, leche y leguminosas picadas. Todo esto se junta en un tanque cerrado herméticamente con una válvula de escape de gases y se deja fermentar en ausencia de oxígeno por el tiempo que sea necesario para su producción (Restrepo, 2007)

Es el más sencillo de preparar y se describe a continuación, según (Restrepo, 2007).

Primer paso: En el recipiente plástico de 200 litros, disolver en 100 litros de agua, 50 kilos de estiércol fresco de bovino y 4 kilos de ceniza, revolver hasta lograr una mezcla homogénea.

Segundo paso: Disolver en un balde, 10 litros de agua, 2 litros de leche cruda o 4 litros de suero y 2 litros de melaza y agregar en el recipiente plástico de 200 litros de donde se encuentra el estiércol de bovino disuelto con la ceniza.

Tercer paso: Completar el volumen total del recipiente que contiene todos los ingredientes, con agua, hasta 180 litros y revolver.

Cuarto paso: Es importante tapar herméticamente el recipiente para dar inicio a la fermentación del biofertilizante y conectar al sistema de la evacuación de gases.

Quinto paso: Colocar el tanque que contiene el biofertilizante a reposar bajo la sombra a una temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias, la temperatura ideal sería la del rumen de los bovinos, más o menos 38 °C a 40 °C.

Sexto paso: El tiempo mínimo que dura la fermentación es de 20 a 30 días, en lugares muy fríos el tiempo de la fermentación puede llevar hasta 60 días, para luego abrirlo y verificar su calidad por el olor y el color.

Ventajas del biol

Colque (2005), menciona las siguientes ventajas que presenta el biol aplicados a diferentes cultivos:

- Aumenta la tolerancia a condiciones climáticas adversas (heladas, granizadas, otros).
- Es ecológico, compatible con el medio ambiente y no contamina el suelo.

- Es económico.
- Acelera la floración.
- En trasplante, se adapta mejor la planta en el campo.
- Conserva mejor el N, P, K, Ca, debido al proceso de descomposición anaeróbica lo cual nos permite aprovechar totalmente los nutrientes.
- El N que contiene se encuentra en forma amoniacal que es fácilmente asimilable. Aparcana (2008), señala que el uso del biol permite un mejor intercambio catiónico en el suelo. Con ello se amplía la disponibilidad de nutrientes del suelo. También el biol ayuda a mantener la humedad del suelo.

Cultivo de albahaca

A. Principio

Briseño, Aguilar y Villegas (2013), sostienen que, los primeros años de su siembra es en la India, luego pasó a los pueblos del mediterráneo, Grecia, Francia e Italia, con el paso de los años llegó a todos los lugares de nuestro planeta.

B. Clasificación taxonómica

Marzoca (1985), y Rojas (1996), López (1998), realizan la clasificación taxonómica de la albahaca, como sigue:

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: *Ocimum*

Especie: *basilicum*

Nombre científico: *Ocimum basilicum* L.

Nombre común: Albahaca, basilico

C. Descripción botánica

La albahaca es una planta herbácea, anual que presenta tallos erectos y ramificados, de abundantes ramas, hasta de un metro de altura. Las hojas son opuestas y juntas entre sí, largamente pecioladas, ovadas, lanceoladas y ligeramente dentadas. Sanca (2021)

Las hojas son de color verde intenso, dispuestas en el tallo en forma opuesta, enteras, glabras, ovaladas, acuminadas, con bordes ligeramente dentados, peciolo de 1 a 2 cm de largo; lamina foliar de 2 a 7 cm y de 1 a 4 cm de ancho. Sanca (2021)

Las flores son blancas o ligeramente purpúreas, dispuesta en espigas alargadas, axilares en la parte superior del tallo o en los extremos de la rama.

Los frutos, de forma ovoide, están formados por cuatro aquenios (tetraquenios) pequeños y lisos, indehiscentes, con el pericarpio separado del tegumento de la semilla, que pueden llegar a medir 1 mm de diámetro. La semilla es dura, pequeña y está envuelta en una sustancia mucilaginosa que se hincha en contacto con el agua. Sanca (2021)

La albahaca presenta un crecimiento indeterminado, el meristemo terminal permanece vegetativo durante todo el ciclo de desarrollo. Sanca (2021)

D. Requerimiento agroecológico de la albahaca

1. Temperatura

Bravo (2010), expresa que, una buena producción se alcanza en regiones de clima templado y templado-cálido, sin variaciones bruscas de temperatura. Los climas rigurosos, con heladas, vientos fuertes e inestabilidad climática son desfavorables para el crecimiento de la albahaca.

Mateus (2015), explica que, la albahaca es un cultivo no tolerante al frío y no soporta las heladas ni las bajas temperaturas, se desarrolla bien en climas templados y cálidos y un periodo de horas de luz prolongado, temperaturas superiores a los 30°C provoca marchitamiento del cultivo, al igual que temperaturas bajas durante la noche. El rango altitudinal sobre el que se puede cultivar va desde los 0 a 1500 msnm. Mateus (2015)

2. **Suelo**

La albahaca es una especie poco exigente en las características del suelo sobre el que se cultiva, los suelos ideales para una buena producción de la albahaca son suelos profundos, ricos en materia orgánica de baja pendiente y bien drenados. Cansing, Et al (2012)

E. Manejo agronómico

1. **Preparación de terreno**

Realizar una labranza profunda y posteriormente una superficial, se recomienda aplicar materia orgánica y estiércol, conviene enterrar enseguida los estiércoles para evitar pérdida de nitrógeno por volatilización (Vega et al., 2012).

Coronado (2006) recomienda la aplicación de estiércol después de cada cosecha, al tratarse de plantas de corte, como es el caso de albahaca, si el cultivo va a permanecer por periodos muy largos.

2. **Plantación**

La siembra puede ser directa o por trasplante, los distanciamientos más utilizados son según Gómez (2008) la densidad de siembra es de 100 000 plantas por hectárea, con un ciclo vegetativo de cinco a seis meses de

vida, con primera cosecha a los 65 a 90 días, si la siembra es directa y para su comercialización en fresco. Si se realiza la siembra por trasplante, se recomienda preparar las bandejas para plantines de 20 a 25 días antes. La germinación se produce entre los 7 a 10 días después de la siembra (Vega et al., 2012).

3. Fertilización

Según Hamasaki (1994) la fertilización debe tener una relación de NPK 1-1- 1, Para suplir los requerimientos nutricionales de la planta, se recomienda una aplicación de 250 a 500 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Kintzios y Makri, 2007). El compost y el estiércol son excelentes abonos orgánicos que logran satisfacer las necesidades de potasio y fosforo en el cultivo, pero no siempre cumplen con los requerimientos totales de nitrógeno, por lo que se recomienda buscar otras fuentes de nitrógeno. Hernández (2018) menciona que, la materia orgánica debe de utilizarse en el primer año en forma de estiércol descompuesto o tipo bokashi, a razón de 1 a 3 kg/m², incorporándolo al momento del trasplante, se coloca en el fondo del hoyo de siembra y se cubre con una capa de tierra antes de colocar la plántula.

4. Riegos

Para el riego se recomienda mantener el límite productivo del 90 % de la capacidad de campo, desde el trasplante hasta el establecimiento de la plantación y luego del 75 % para el resto del cultivo (Gómez, 2008).

5. Recolección

La recolección puede ser realizada de manera manual o mecanizada. Se recomienda que la cosecha se realice muy temprano por la mañana para

obtener un producto turgente. La altura de corte recomendada es de 15 cm sobre la superficie del suelo por cada corte respectivamente, debe dejarse ramas con yemas para asegurar un buen rebrote. Si el destino de la producción es el consumo en fresco la cosecha debe realizarse antes de la floración la primera cosecha se presenta normalmente a 80 a 90 días después de la siembra, la segunda y tercera 35 a 45 días después del corte, evitando la floración (Vega et al., 2012).

F. Importancia de la albahaca

Bohemia (2016), informa que la albahaca tiene propiedades digestivas, antiespasmódicas y estimulante, en los últimos años su uso se centra como medicina tradicional y terapéutico.

Es muy amplio el destino comercial de la albahaca y se puede emplear en:

1. Recetas medicinales

Gutiérrez (2007), señala que, el uso a manera de infusión favorece la digestión y evita los espasmos gástricos, vómitos o malestar intestinal, estimula la producción de leche en madres lactantes, para inflamaciones, llagas o mal aliento de la boca, fortalece el cabello y contribuye a preservarlo de la caída.

La albahaca en medicina tiene propiedades estimulantes y antiespasmódicas, al ser consumida en infusión sus hojas y flores alivian el dolor de cabeza, aumenta la secreción de la orina, regulariza la menstruación en mujeres, expulsa gusanos intestinales, útil contra las afecciones de los riñones y vejiga, provoca el sudor, disminuyen la fiebre, cura los resfríos, es desinfectante, desentumece los tejidos golpeados, útil para las personas nerviosas, estimulante del apetito, muy

utilizada en inhalación contra las afecciones catarrales y bronquiales; las hojas en zumo o en forma de los tapones colocados en las orejas, curan los dolores, supuraciones e inflamaciones de los oídos (Girault, 1987 y Rodríguez, 2000).

2. Usos culinarios

Briseño et al. (2013), menciona que la albahaca es una de las plantas aromáticas más apreciadas en cocina, es considerada irremplazable por su gourmet, tiene un gusto dulce y fragante, deben de utilizarse de preferencia las hojas poco antes de la floración, ya que contienen una mayor cantidad de sustancias oleosas que determinan su aroma; sus hojas más viejas tienden a tener un sabor más picante.

Auld (1998), en su libro cocinando con hierbas nos indica que todos los platos basados en tomate deberían llevar albahaca que da un sabor agradable. Se emplea en la preparación de la “salsa de hierbas” utilizada para las carnes frías y ensaladas.

3. Usos industriales

López (1998), señala que la albahaca es rica en aceites esenciales que le brindan el aroma característico de la planta, los diferentes autores que realizaron trabajos de investigación en la albahaca llegaron a la conclusión que el responsable del aroma de la albahaca es el aceite esencial que está compuesto de: eugenol, estragol, linalol, cineol, metileugenol,

Para Vega (2012), la albahaca también tiene uso cosmético, farmacéutico y un elevado valor curativo para varias enfermedades. El aceite esencial se utiliza en la elaboración de jabones, cosméticos y perfumes. El mismo

autor, sostiene que su aceite esencial localizado en las flores de la planta se obtiene por destilación con arrastre de vapor de agua, de la parte aérea de la planta siendo muy utilizado en la industria alimenticia fundamentalmente en Francia como saborizante y condimento, en farmacia como estimulante, antiespasmódico y en la industria de perfumería para aromatizar cosméticos y perfumería fina.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Biol

El Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros.

2.3.2. Biofertilizantes

Se denomina biofertilizante a un producto que contiene uno o varios microorganismos del suelo y puede ser aplicado a la semilla o a los suelos mismos con el fin de incrementar su número, asociarse directa o indirectamente al sistema radical de las plantas, favorecer su interacción e incrementar el desarrollo vegetal y reproductivo de la planta huésped.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación del biol incrementa la producción del cultivo de albahaca en el distrito de Huariaca

2.4.2. Hipótesis específica

La aplicación de biol debe mejorar las características agronómicas de la albahaca.

2.5. Identificación de variables

- Variable Dependiente: Rendimiento de albahaca
- Variable Independiente: Dosis de biol

2.6. Definición operacional de variables e indicadores.

Variables	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente	Viroflat	Variedad
Tipos de biol	Vacuno	Unidad
	Ovino	Unidad
Dosis de biol	1 l/20 litros de agua	litros
	2 l/20 litros de agua	litros
	3 l/20 litros de agua	litros
Variable dependiente	Porcentaje de prendimiento	cm
Rendimiento de la albahaca	Altura de plantas	cm
	Número de hojas por planta	Hojas por planta
	Longitud de la hoja	cm
	Ancho de la hoja	cm
	Peso por planta	gramos
	Producción por hectàrea	t/ha

CAPITULO III.

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es aplicado, porque genera conocimientos tecnológicos expresados en el empleo del biol en el cultivo de la albahaca.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación del presente trabajo de investigación fue experimental, orientado a evaluar el efecto del biol a diferentes dosis en el rendimiento del cultivo de la albahaca.

3.3. Método de investigación

El método de investigación utilizado en el presente trabajo de investigación fue el método científico experimental, cuyo procedimiento nos permitió validar la producción de la albahaca con uso del biol.

3.4. Diseño de investigación

Se utilizó el diseño de parcelas completos randomizados distribuidos en una factorial de 2x3 (dos tipos de biol y tres dosis de biol) con seis tratamientos y tres bloques.

3.4.1. Factores en estudio

A. Tipos de biol	<u>Clave</u>
- Ovino	A 1
- Vacuno	A 2
B. Dosis de biol	
- 1 1/20 litros de agua	B 1
- 2 1/20 litros de agua	B 2
- 3 1/20 litros de agua	B 3

3.4.2. Características del experimento

1. Terreno

Largo :	17.00 m
Ancho:	11.00 m
Área total:	187.00 m ²
Área experimental	135.00 m ²
Área neta experimental	10.80 m ²
Área de caminos	52.00 m ²

2. De la parcela

Largo:	3.00 m
Ancho:	2.50 m
Área neta:	7.50 m ²
Área neta experimental	0.60 m ²

3. Bloques

Largo:	15.00 m
Ancho:	3.00 m
Total:	45.00 m ²

Nº.de surcos /parcela neta:	05
Nº de surcos / experimento:	90
Nº de surcos /bloque:	30
Distancia entre surcos	: 0.50m
Distancia entre planta	: 0.30 m
Plantas a evaluarse por parcela	: 04

Figura 1 *Croquis experimental*

I	101	102	103	104	105	106
II	202	203	204	205	206	201
III	303	304	305	306	301	302

- Superficie total : 187.00 m²
- Superficie experimental : 135.00 m²
- Superficie neta experimental : 10.80 m²
- Superficie de caminos : 52.00 m²

3.5. Población y muestra

- Población: Plantas de albahaca por experimento que totalizan 900
- Muestra: 04 Plantas por cada tratamiento.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Registro de Datos:

Se evaluaron las siguientes variables:

1. Porcentaje de emergencia

Esta evaluación se realizó contando las plantas emergencia dentro del tratamiento luego se llevó a porcentaje.

2. Porcentaje de prendimiento

Esta variable se observó a los cuatro a cinco días después de haber trasplantado las plántulas de albahaca

3. Altura de plantas

Se evaluó cuatro muestras al azar en la parte central de las unidades experimentales de cada tratamiento

4. Longitud y ancho de las hojas

Se midió el largo de las hojas de la parte media de la altura de la planta con la ayuda de una regla milimetrada; de la misma manera se procederá a medir el ancho de las hojas

5. Número de hojas por planta

El conteo de las hojas de las plantas se realizó desde el cuello de la misma hasta el ápice.

6. Diámetro de tallos

Con la ayuda de un vernier se tomaron los datos del diámetro

7. Peso.

En la cosecha se pesaron las hojas de cada planta sin la raíz para determinar su rendimiento en cada tratamiento.

8. Producción total.

Se pesó las plantas en fresco de las unidades experimentales y posteriormente se realizará la conversión a kg/ha

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de

variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2007), son aceptables valores menores a 40%. para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), para calcular la prueba de significación Duncan se utilizó en software infostat.

3.9. Tratamiento Estadístico

N°	Variedad por dosis	Tratamiento
1	A1B1	1
2	A1B2	2
3	A1B3	3
4	A2B1	4
5	A2B2	5
6	A2B3	6

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría Se puede precisar con claridad son los Bachilleres Joaquín Augusto PALACIOS FELICIANO y Gabriel Alejandro DE LA CRUZ ALTAMIRANO

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Huariaca comprensión del distrito de la provincia de Pasco.

4.1.2. Ubicación Política

Región	: Pasco
Provincia	: Pasco
Distrito	: Huariaca
Lugar	: Centro experimental de Huariaca

4.1.3. Análisis de suelos

Para determinar la fertilidad del suelo, se realizaron mediante los análisis físicos y químicos respectivos, siendo su primera fase el muestreo, se tomó 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, siendo en total 1 kg de muestra representativa, de acuerdo a las normas establecidas.

El análisis de dicho suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de suelos y fertilizantes de INIA Santa Ana – Huancayo.

Tabla 1 *Métodos y resultados de los análisis*

ANALISIS MECÀNICO	RESULTADO	INTERPRETACIÒN
Arena	23.60%	
Limo	33.50%	Franco Arcilloso
Arcilla	42.90%	
Anàlisis químico		
Materia orgànica	3.60%	Medio
Nitrògeno	0.18%	Medio
pH	6.5	Moderadamente acido
Elementos disponibles		
Fòsforo	5.23 ppm	Medio
Potasio	174.67 ppm	Medio

El suelo es de una textura de Franco Arcilloso, su reacción es moderadamente ácido, materia orgánica medio, Nitrógeno medio, Fósforo y Potasio medio. Por lo tanto, la fertilidad del suelo se puede estimar como normal y éste responde al abonamiento orgánico del suelo.

4.1.4. Datos climatológicos

Tabla 2 *Datos Meteorológicos*

Meses	Temperatura Mínimo	Temperatura Máximo	Temperatura Media	Precipitación Total, mensual (mm)
Junio	6.8	25.7	16.25	5.4
Julio	7.9	24.7	16.3	7.55
Agosto	7.85	23.6	15.7	10.5
Setiembre	8.57	23.8	16.2	15.5
Octubre	10.57	22.7	16.6	25.8
Noviembre	11.36	22.8	17.1	35.6
			TOTAL	100.35

Los datos que se muestran en la tabla climatológico muestran resultados para la instalación de la albahaca que representan 6.8 °C, y 25.70°C, concerniente a la precipitación total mensual se precisa que no son los ideales para su

crecimiento y desarrollo por que la máxima precipitación fue de 35.6 mm en el mes de noviembre, en tal sentido se utilizó riego por aspersión.

4.1.5. Conducción del experimento

A. Cama de almacigo

El sustrato para realizar la siembra de las semillas se preparó con tres partes de suelo, una parte de materia orgánica y una parte de arena (proporción 3:1:1)., esta labor se llevó a cabo el 31 de octubre del 2022, la semilla se sembró en hileras para facilitar las labores de deshierbo y desahije.

B. Emergencia

A los 15 días después de la siembra en las camas de almacigo se observó un 99 % de emergencia. Luego se procedió al desahijé o eliminación de plántulas para así dar un buen vigor a las plantas para el trasplante.

C. Preparación del terreno para trasplante en campo definitivo

La preparación del terreno se realizó de forma manual utilizando picos y rastrillos, esta consistió en la limpieza del terreno, posteriormente se rego para que el terreno este en capacidad de campo, luego se efectuó el volteo del terreno, desterronado, nivelado y surcado del terreno (0.60 m de distancia).

D. Trasplante a campo definitivo

Cuando las plantas tenían la altura respectiva y las plantitas con tres a cuatro hojas se realiza esta labor en horas de la mañana, previamente el terreno debe de encontrarse húmedo, con las dimensiones establecidos entre plantas y surcos con la ayuda de un trasplantador

se realiza la apertura de los surcos y se coloca en el fondo con las raíces extendidas, se cubre con tierra hasta el nivel de las plántulas.

E. Resiembra

Se procedió a la resiembra o recalce después de 7 días de la labor de trasplante, luego de haber comprobado un 4 % que algunas plantas no habían prendido.

F. Prendimiento

A los 15 días después del trasplante y 8 días después del recalce se realizó la observación respectiva, observando un promedio de 100% de prendimiento.

G. Abonamiento y aplicación del biol

Para el presente trabajo de investigación se utilizó de preferencia abonos orgánicos como el compost (se aplicó al fondo de los surcos al trasplante),

Para la aplicación del biol, en primer lugar, se realizó la cosecha del biol, luego se tamizó y se preparó las concentraciones para luego aplicar a los cultivos según los tratamientos en estudio, asperjando las hojas de los cultivos completamente, hasta el punto que escurra el biol de las hojas. Para ello se utilizó un pulverizador también un adherente foliar para que la aplicación sea más eficaz. Se debe mencionar que se hicieron cálculos para la aplicación del biol para todo el ciclo de producción. Para la aplicación del biol se lo realizó a partir de los 14 días después de haber presentado el cultivo el prendimiento de todos los tratamientos, luego del trasplante, esta fue cada semana, con cinco

aplicaciones en todo el ciclo vegetativo a la dosis de 1,2 y 3 litros por 20 litros de agua.

H. Preparación del biol

1. Materiales

- Bidón de 50 litros de capacidad
- 01 manguera
- Un acople de manguera
- 01 Botella de plástico
- Rumen de ovino
- 01 Litro de leche
- 01 kg de azúcar o medio litro de melaza
- Media barra de levadura
- Medio kilogramo de concentrado para cerdos
- Medio kilogramo de carbón molido
- Medio kilogramo de ceniza
- 01 kilogramo de alfalfa picado

2. Preparación

- En el tacho de plástico disolver en agua, el rumen hasta obtener una mezcla homogénea.
 - Se recomienda mezclar bien el agua con el rumen como se muestra en la siguiente figura.
 - En un recipiente con agua tibia disolver el azúcar, la leche, mezclar bien. Posteriormente disolver en el tacho.
- En el recipiente se agrega la mezcla de agua, azúcar y levadura, se revuelve bien y se agrega ceniza.

Se agrega las hojas picadas, carbon molido y se completa con agua el recipiente.

Sobre la superficie del recipiente colocar una manguerita para la salida de los gases



1 Incorporando rumen de ovino



2 Lavado del recipiente



3 Incorporación rumen de vacuno



4. Mezcla del rumen en el recipiente



5 aplicación de alfalfa picado



6 Incorporación de melaza



7 mezcla de alfalfa picado



8 Incorporación de leche



9 Incorporación de concentrado



10 Mezcla de todos los ingredientes



11 Vista del recipiente y tapado



12 recipiente preparado y listo

I. Labores culturales

1. Deshierbo

Cuando la planta tenga una altura de 10 – 15 cm, se procedió a realizar el deshierbo para evitar la competencia de la planta con las malezas y se vea afectado la producción, esta labor se realizó en dos oportunidades.

2. Aporque

Esta labor se realizó en dos momentos durante el ciclo vegetativo del cultivo. El primer aporque se llevó a cabo a los 40 días después del trasplante, el segundo a los 60 días del trasplante, esta labor se realizó manualmente utilizando azadón.

J. Inspección fitosanitario

Durante la conducción del presente trabajo de investigación se tuvo la presencia del ataque de las babosas después del trasplante, el mismo que fue controlado en forma manual. Las principales plagas y enfermedades presentes en el cultivo fueron,

podriciones radiculares y gusano de suelo, se hicieron aplicaciones preventivas programadas utilizando Benlate 200 g/200 l agua y la pudrición radicular no se controló porque su ataque no fue tan severo.

k. Cosecha

Cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica y el aspecto del follaje de las plantas son vigorosa, vistosa y uniforme; se realiza la cosecha cortando las plantas anivel del cuello de las plantas en horas de la mañana

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Porcentaje de emergencia

Tabla 3 *Variancia para porcentaje de emergencia*

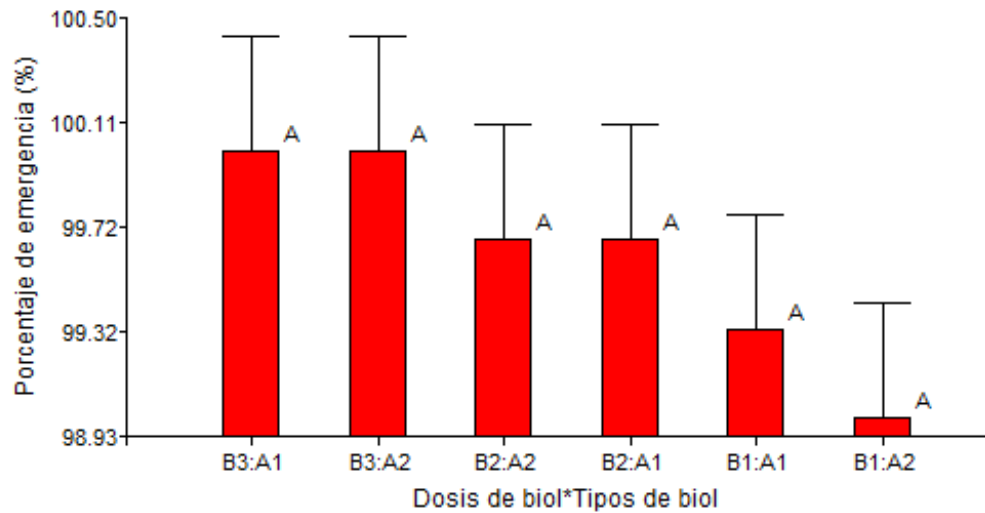
VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.44	0.22	0.40	4.10	NS
Dosis de biol	2	2.11	1.06	1.90	4.96	NS
Tipos de biol	1	0.06	0.06	0.10	4.10	NS
Tipos de biol por dosis de biol	2	0.11	0.06	0.10	4.10	NS
Error	10	5.56	0.56			
Total	17	8.28				

C.V. 0.75%

En la tabla 4, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de emergencia y muestra que entre las diferentes variables estudiadas no existe significancia estadística evaluada, esto se debe a que las variedades estudiadas tuvieron similar emergencia.

El coeficiente de variación (CV) es 0.75 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Figura 2 *Porcentaje de emergencia*



En la presente figura sobre porcentaje de emergencia en albahaca se observa que, no existe diferencia significativa entre los datos de los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 y T5 ocuparon los primeros lugares con 100%

4.2.2. Tamaño de plantas

Tabla 4 *Variancia para tamaño de plantas*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	1.28	0.64	0.72	4.10	NS
Dosis de biol	2	444.15	222.07	250.68	4.96	*
Tipos de biol	1	4.21	4.21	4.75	4.10	NS
Tipos de biol por dosis de biol	2	41.80	20.90	23.59	4.10	*
Error	10	8.86	0.89			
Total	17	500.30				

C.V. 2.65 %

En la tabla 5, se reporta el análisis de varianza para altura de plantas en albahaca en donde se aprecia que no existe significación entre bloques y tipos de biol, pero si muestran significación entre dosis de biol y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 2.65 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 5 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	B3	42.25	A
2	B 2	33.93	B
3	B1	30.40	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que los tres tratamientos sus datos no son iguales, sobresaliendo el T3 (3 litros de biol/20 litros de agua) con 42.25.

Tabla 6 *Duncan para altura de plantas*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	43.43	A
2	T 6	41.07	B
3	T 5	36.43	C
4	T 2	31.43	D
5	T 4	30.53	D
6	T 1	30.27	D

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) y el T5 (2 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con valores de 43,43,41.07 y 36.43 cm.

4.2.3. Diámetro de tallos

Tabla 7 *Variancia para diámetro de tallos*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.001	0.0005	0.68	4.10	NS
Dosis de biol	2	0.42	0.21	300.00	4.96	*
Tipos de biol	1	0.01	0.01	14.29	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	0.06	0.03	42.85	4.10	*
Error	10	0.007	0.0007			
Total	17	0.50				

C.V. 3.39 %

En la tabla 8, se reporta el análisis de varianza para diámetro de tallos en albahaca en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestran significación entre dosis y tipos de biol y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 3.39 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 8 *Duncan para el Factor A (tipos de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (mm)	Nivel de significación 0.05
1	A 2	0.83	A
2	A 1	0.78	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de vacuno muestra significación con 0.83 mm con respecto al tipo de biol de ovino que obtuvo 0.78 mm en cuanto a diámetro de tallos.

Tabla 9 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (mm)	Nivel de significación 0.05
1	B3	1.01	A
2	B 2	0.75	B
3	B1	0.65	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 1.01 cm en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a diámetros de tallos.

Tabla 10 *Duncan para diámetro de tallos*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	1.06	A
2	T 6	0.96	B
3	T 5	0.79	C
4	T 4	0.74	D
5	T 2	0.72	D
6	T 1	0.55	E

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) y el T5

(2-biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con valores de 1.06, 0.96 y 0.79.

4.2.4. Número de hojas por planta

Tabla 11 Variancia para número de hojas por planta

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	18.62	9.31	0.19	4.10	NS
Dosis de biol	2	36791.32	18395.66	366.92	4.96	*
Tipos de biol	1	11295.05	11295.05	225.29	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	2763.32	1381.66	27.56	4.10	*
Error	10	501.35	50.14			
Total	17	51369.67				

C.V. 2.59 %

En la tabla 12, se reporta el análisis de varianza para número de hojas en albahaca en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestran significación entre dosis y tipos de biol y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 2.59 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 12 Duncan para el Factor A (tipo de biol)

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	A 2	298.00	A
2	A 1	247.90	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de vacuno muestra significación con 298.00 con respecto al tipo de biol de ovino que obtuvo 247.90 en cuanto a hojas por planta.

Tabla 13 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio	Nivel de significación
			0.05
1	B3	336.67	A
2	B 2	245.68	B
3	B1	236.50	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 336.67 hojas por planta en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a hojas por planta.

Tabla 14 *Duncan para hojas por planta*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
			0.05
1	T 6	355.67	A
2	T 3	317.67	B
3	T 5	288.00	C
4	T 4	250.33	D
5	T 1	222.67	E
6	T 2	203.37	F

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, todos los tratamientos en estudio muestran significación entre sus datos, de ellos los tratamientos T6 (3

litros de biol/20 litros de agua más Biol de vacuno) y T3 (3 litros de biol/20 litros de agua más Biol de ovino) muestran los mayores datos con 355.67 y 317.67 respectivamente.

4.2.5. Peso de hoja

Tabla 15 *Variancia para peso de hoja*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	11.83	5.92	1.82	4.10	NS
Dosis de biol	2	13211.89	6605.95	2037.82	4.96	*
Tipos de biol	1	2.57	2.57	0.79	4.10	NS
Tipos de biol por dosis de biol	2	84.11	42.06	12.97	4.10	*
Error	10	32.42	3.24			
Total	17	13342.82				

C.V. 3.94 %

En la tabla 16, se reporta el análisis de varianza para peso de hojas en albahaca en donde se aprecia que no existe significación entre bloques y tipos de biol, pero si muestran significación entre a interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 3.94 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 16 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (g)	Nivel de significación 0.05
1	B3	83.77	A
2	B 2	30.43	B
3	B1	22.90	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 1/20 litros de agua muestran el mayor dato con 83.77 gramos en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a peso de hojas.

Tabla 17 *Duncan para peso de hojas*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	T 3	355.67	A	
2	T 6	317.67	A	
3	T 2	288.00	B	
4	T 4	250.33	B	C
5	T 2	222.67	C	
6	T 1	203.37	D	

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, todos los tratamientos que ocupan el primer y segundo no muestran significación entre sus datos, con valores de 355.67 y 317.67 gramos concerniente a peso de hoja.

4.2.6. Longitud de hoja

Tabla 18 *Variancia para longitud de hoja*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.05	0.02	0.87	4.10	NS
Dosis de biol	2	5.85	2.92	108.34	4.96	*
Tipos de biol	1	0.62	0.62	22.97	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	0.88	0.44	16.31	4.10	*
Error	10	0.27	0.03			
Total	17	7.66				

C.V. 2.21 %

En la tabla 19, se reporta el análisis de varianza para longitud de hojas en albahaca en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestra significación entre dosis de biol, tipos de biol, pero y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 2.21 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 19 *Duncan para el Factor A (tipo de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	A 1	7.61	A
2	A 2	7.24	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de ovino muestra significación en sus datos con 7,61 respecto al tipo de biol de vacuno que obtuvo 7.24 en cuanto a longitud de hoja.

Tabla 20 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	B3	8.22	A
2	B 2	7.14	B
3	B1	6.92	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 8.22 cm en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a longitud de hojas.

Tabla 21 *Duncan para longitud de hojas*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 3	8.68	A
2	T 6	7.77	B
3	T 5	7.23	C
4	T 1	7.10	C
5	T 2	7.06	C
6	T 4	6.73	D

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) y el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con un valor de 8.68 y 7.77 cm.

4.2.7. Producción por planta

Tabla 22 *Variancia para producción por planta*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	24.32	12.16	0.88	4.10	NS
Dosis de biol	2	38974	19487.02	1415.36	4.96	*
Tipos de biol	1	194.70	194.70	14.14	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	377.94	188.97	13.73	4.10	*
Error	10	137.68	13.77			
Total	17	39708.68				

C.V. 3.14 %

En la tabla 23, se reporta el análisis de varianza para producción por planta de albahaca, en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestra significación entre dosis de biol, tipos de biol, pero y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 3.14 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 23 *Duncan para el Factor A (tipo de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (g)	Nivel de significación 0.05
1	A 2	121.40	A
2	A 1	114.82	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de vacuno muestra significación en sus datos con 121.40 gramos con respecto al tipo de biol de ovino que obtuvo 114.82 concerniente a peso de planta.

Tabla 24 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (g)	Nivel de significación 0.05
1	B3	183.07	A
2	B 2	94.77	B
3	B1	76.50	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 183.07 gramos en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a peso de planta.

Tabla 25 *Duncan para peso de planta*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	184.73	A
2	T 3	181.40	A
3	T 2	96.10	B
4	T 4	93.43	B
5	T 4	86.03	C
6	T 1	66.97	D

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) y el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran

significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con valores de 184.73 y 181.40 gramos.

4.2.8. Peso de planta por tratamiento

Tabla 26 *Variancia para peso de planta por tratamiento*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.06	0.03	0.89	4.10	NS
Dosis de biol	2	97.28	48.64	1405.13	4.96	*
Tipos de biol	1	0.49	0.49	14.16	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	0.93	0.46	13.42	4.10	*
Error	10	0.35	0.03			
Total	17	99.11				

C.V. 3.15 %

En la tabla 27, se reporta el análisis de varianza para peso de planta de albahaca, por tratamiento en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestra significación entre dosis de biol, tipos de biol, pero y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 3.15 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 27 *Duncan para el Factor A (tipo de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación
1	A 2	6.07	A
2	A 1	5.74	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de vacuno muestra significación en sus datos con 6.07 kilogramos con respecto al tipo de biol de ovino que obtuvo 5.74 concerniente a peso de planta por tratamiento.

Tabla 28 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación
1	B3	9.15	A
2	B 2	4.74	B
3	B1	3.83	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 9.15 kilogramos en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a peso de planta por tratamiento, los datos nos muestran que a mayor dosis de biol los resultados son favorables obteniendo una buena producción en albahaca.

Tabla 29 *Duncan para peso de planta por tratamiento*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (k)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	9.23	A
2	T 3	9.07	A
3	T 2	4.80	B
4	T 4	4.68	B
5	T 4	4.30	C
6	T 1	3.35	D

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) y el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con valores de 9.23 y 9.07 respectivamente, los datos muestran que, el biol de vacuno es un biofertilizante muy eficaz cuando se aplica a la dosis alta en el cultivo de la albahaca.

4.2.9. Producción por hectárea

Tabla 30 *Variancia para producción por hectárea*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.11	0.05	0.88	4.10	NS
Dosis de biol	2	173.00	86.50	1405.32	4.96	*
Tipos de biol	1	0.88	0.88	14.23	4.10	*
Tipos de biol por dosis de biol	2	1.67	0.83	13.53	4.10	*
Error	10	0.62	0.06			
Total	17	176.27				

C.V. 3.15 %

En la tabla 31, se reporta el análisis de varianza para producción de albahaca, por hectárea en donde se aprecia que no existe significación entre bloques, pero si muestra significación entre dosis de biol, tipos de biol, pero y la interacción tipos y dosis de biol.

El coeficiente de variación (CV) es 3.15 %, encontrándose dentro de los rangos aceptables, por lo que hubo confiabilidad en los datos experimentales que refleja la información para esta variable como lo señala (Ochoa, 2009).

Tabla 31 *Duncan para el Factor A (tipo de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05
1	A 2	8.09	A
2	A 1	7.65	B

La presente tabla nos indica que el tipo de biol de vacuno muestra significación en sus datos con 8.09 t/ha con respecto al tipo de biol de ovino que obtuvo 7.65 t/ha a peso de planta por tratamiento, se precisa que el biol tipo vacuno muestra buen rendimiento en albahaca.

Tabla 32 *Duncan para el factor B (Dosis de biol)*

O.M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05
1	B3	12.20	A
2	B 2	6.32	B
3	B1	5.10	C

La presente tablas para el factor dosis de biol aplicado en albahaca muestra que la aplicación de 3 l/20 litros de agua muestran el mayor dato con 12.20 t/ha en comparación con el resto de los tratamientos concerniente a peso de planta por tratamiento, los datos nos muestran que a mayor dosis de biol los resultados son favorables obteniendo una buena producción en albahaca.

Tabla 33 *Duncan para peso de planta por hectárea*

O.M.	TRATAMIENTO	MEDIA (t/ha)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	T 6	12.31	A
2	T 3	12.09	A
3	T 2	6.41	B
4	T 4	6.23	B
5	T 4	5.73	C
6	T 1	4.46	D

La presente tabla de Duncan, nos muestra que, el T3 (3 l biol/20 litros de agua + biol de ovino) y el T6 (3 l biol/20 litros de agua + biol de vacuno) muestran significación en cuanto a sus datos con el resto de los tratamientos con valores de 12.31 y 12.09 respectivamente, los datos muestran que, el biol de vacuno es un biofertilizante muy eficaz cuando se aplica a la dosis alta en el cultivo de la albahaca.

4.2.10. Composición química del biol

La composición química del biol de ovino y vacuno se llevó a cabo en el laboratorio de suelos y planta del Instituto de Innovación Agraria INIA- Santa Ana Huancayo.

Tabla 34 Composición química del biol

Análisis químico	Unidad	Resultado		Interpretación	
		Ovino	Vacuno	Ovino	Vacuno
pH	Uni. pH	4.8	5.7	Fuertemente ácido	Fuertemente ácido
Conductividad eléctrica	mS/m	4.9	3.7	Medio	Medio
Materia orgánica	%	1.1	0.6	Bajo	Bajo
Nitrógeno	%	0.051	0.026	Muy bajo	Muy bajo
Fósforo disponible	mg/Kg	137.61	113.98	Alto	Alto
Potasio disponible	mg/Kg	298.59	281.02	Alto	Alto

Fuente: INIA (2024)

La mencionada menciona que concierne a pH ambos vios son fuertemente ácido, materia orgánica y nitrógeno bajo, pero en cuanto a fósforo y potasio son alto

4.3. Prueba de Hipótesis

Se cumple la hipótesis general planteada, porque efecto del biol es positivo en el rendimiento de la albahaca bajo condiciones del distrito de Huariaca.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Comportamiento agronómico del cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum L*) en función al tipo de biol.

La presencia del biol en el comportamiento agronómico del cultivo de albahaca, se evidenció que el tipo de biol influye en el comportamiento agronómico, es decir, que los mejores resultados en cuanto a altura de plantas, peso de hojas, diámetro de tallo y hojas por planta se obtuvieron del biol de vacuno con valores de 43.43; 355.67 gramos, 0.83 mm y 298 hojas por planta, mientras que los valores de longitud de hojas con mayor dato lo obtuvo el biol de ovino con 7,24 cm, concierne a la producción total el biol de vacuno logró buenos resultados con 8.09 t/ha, Torres (2014) obtuvo valores similar al trabajo realizado utilizando humus de lombriz, en cuanto a altura de plantas, largo de

hojas, número de hojas por planta obtuvo 28.26 cm; 10.30 cm y 124.8 hojas por planta.

Rodríguez (2002), señala que los fertilizantes foliares estimulan el aumento del número y tamaño de las células de la lámina foliar y por ende, origina un aumento en la producción vegetal. También hace referencia a que la utilización de abonos líquidos aplicados foliarmente permite una rápida absorción de los nutrientes principalmente micronutrientes por parte de la planta. Por su parte

Howard (1947), menciona que el efecto del biol aumenta la productividad en los cultivos, la planta toma aspecto que se asemeja a la personalidad: especialmente el follaje cobra apariencia característica puesto que las hojas adquieren mucho brillo y con un buen manejo adecuado de la agricultura tiende a tener rendimientos con buena calidad de producto.

4.4.2. Comportamiento agronómico del cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum L*) en función a la dosis de biol

Con respecto al comportamiento agronómico de la albahaca en función a la dosis de biol en espinaca, la dosis 3 litros de biol en 20 litros de agua reporta los mejores datos como altura de plantas, diámetro de tallos, número de hojas por planta, peso de la hoja y longitud de hojas con valores de 42.25; 1.01; 336.67; 83.77 y 8.22 cm respectivamente, concerniente a la producción total la dosis 3 l/20 litros de agua obtuvo 12.20 t/ha, Huito (2022), reporta una producción de 17.70 t/ha en la variedad rufi con 0% de biol. Cadena (2018) en un trabajo realizado con dos variedades de albahaca (boliviano e italiano) y a dosis creciente de biol, concerniente a altura de plantas, número de hojas por planta, diámetro de tallo reporta datos de 46.0; 105 y 0.7 mm.

4.4.3. Producción del cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum L*) en función a la interacción tipo y dosis de biol.

El tipo y la dosis de biol que produjo el mayor producción en el cultivo de la albahaca fue 3 l de biol/20 litros de agua + biol de vacuno con 12.31 t/ha, explicando que a mayor dosis de biol la producción se incrementa, similares resultados tuvieron Huito (2022) y Cadena (2018) que reportan valores de 9.8 t/ha y 17.7 t/ha, Cadena (2018) reporta que la variedad Italian large leaf y Vire flay con la concentración del 20% de biol, reportan valores de 9.8 y 8.5 t/ha,

CONCLUSIONES

1. Por su mejor respuesta a la producción de la albahaca con diferentes tipos y dosis de biol, se puede considerar al biol de vacuno y a la dosis 3 litros de biol por 20 litros de agua como la mejor respuesta la productividad de la albahaca.
2. En relación al comportamiento agronómico de la albahaca frente a tipo y dosis de biol podemos concluir que, en las variables de respuesta de altura de plantas, diámetro de tallo, número de hojas por planta, peso de la hoja y longitud de la hoja presentaron diferencias significativas, la cual demuestra que los datos no son uniformes para cada uno de ellos.
3. La aplicación de 3 l/20 litros de agua más biol de vacuno en el cultivo de albahaca, ejerce una influencia mayor en la producción de producto comercial con 12.31 t/ha frente a los otros tratamientos que mostraron rendimientos bajos. Por otra parte, la menor producción fue la aplicación de 1 litro de biol en 20 litros de agua con biol de ovino quien obtuvo 4.46 t/ha.

RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento comercial, se recomienda la aplicación de tres litros de biol de vacuno en 20 litros de agua en el cultivo de albahaca.
2. Se recomienda usar el biol de vacuno preparado a base del rumen del animal para la producción de albahaca puesto que manifestó buenas características genéticas y tuvo mejor rendimiento en peso fresco (kg/ha)
3. Realizar estudios con la aplicación del biol en el cultivo de albahaca bajo las mismas características, con el fin de validar los resultados.
4. Se recomienda realizar estudios en otros cultivos hortícolas con el abonamiento de biol de vacuno, en distintas épocas y diferentes densidades de siembra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOPEB, (2002).** Asociación de Organizaciones Productores Ecológicos de Bolivia. Normas básicas para la agricultura ecológica. 5ta. Edición. La Paz – Bolivia.
- Auld, M. (1998).** Cocinando con hierbas. Editado por Amigos del Jardín Botánico. La Paz – Bolivia.
- Barrios, F. (2001).** Efectos de concentraciones de biol al suelo y foliar mente en el cultivo de vainita (*Phaseolus Vulgaris L.*). Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Agraria la Molina Lima – Perú
- Bravo, L. (2010).** Análisis del sector de hierbas aromáticas y medicinales del Ecuador y sus potenciales mercados de exportación. Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Comercio Exterior e Internacional. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito-Ecuador. 37 – 39 p
- BOHEMIA. (2016).** Revista cubana de actualidad general: También traigo albahaca
- Briseño, S. E., Aguilar, M., & Villegas, J. A. (2013).** El cultivo de la Albahaca. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México.
- Cadena, G. (2018).** Efecto de niveles de fertilización foliar en la productividad de dos variedades de albahaca (*Ocimum basilicum l.*), bajo ambiente atemperado, en el centro experimental de Cota Cota. [Tesis Ing^o Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia]
- Cansing, A., Santillán, N. (2012).** Producción de la albahaca dulce (*Ocimum basilicum L.*) utilizando cuatro densidades y dos tipos de aplicación de harina de carne como fertilizante. Zamorano Honduras, 2- 11 p.
- Calzada, J. (1982)** métodos estadísticos para la investigación. Lima –Perú, 644 p.

- Coronado, K. (2006).** Estudio de la densidad de siembra y la altura de corte en el cultivo de salvia (*Salvia officinalis L.*) para la industria de liofilizado. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo UNA La Molina. Lima – Perú
- FAO. (2003).** Guía de fertilizantes y nutrición vegetal. Servicio de fertilizantes y nutrición de las plantas. Vol. IX. Roma.
- Guerrero, G. A. (2003).** El Suelo, los Abonos y la Fertilización de los Cultivos. Editorial Mundi Prensa. pp. 10, 25, 48.
- Gomero, O. (1999).** Manejo Ecológico de Suelos. Conceptos y Técnicas. Editorial. Grafica Estefany. Lima, PE. p. 189 – 201.
- Gómez, A. (2008).** Elaboración de un abono orgánico fermentado a partir de residuos de flores (pétalos de rosa) y su uso en la producción de albahaca (*Ocimum basilicum L.*). Colombia.
- Gutiérrez, Y. (2007).** Determinación del efecto analgésico y antiespasmódico de las hojas de albahaca (*Ocimum basilicum L.*). Escuela de Bioquímica y Farmacia. Universidad de Cuenca. Colombia.
- Hamasaki, R. (1994).** Fresh basil Production guidelines for Hawaii. Editorial: Research extensión series,
- Huito, et.al (2022)** Comportamiento de tres dosis de biofertilizante foliar en dos variedades de albahaca (*ocimum basilicum l.*) behavior of three doses of foliar biofertilizer in two varieties of albahaca (*Ocimum basilicum L.*)
- INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA. (2005).** Tecnología de los abonos orgánicos. Lima. Perú.

- Kintzios, S, Makri, O. (2007).** Ocimum sp. (Basil): Botany, Cultivation, Pharmaceutical Properties, and Biotechnology. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 123- 150 p.
- López, M. A. (1998).** Cultivo de plantas medicinales: ¿Una alternativa? Revista de Plantas Medicinales para la Salud, CETAAR. 5 - 6 p.
- Martí, J. (2013).** Desarrollo, difusión e implementación de tecnologías apropiadas en el área rural: Biodigestores en Bolivia. Lecciones aprendidas de Proyecto En Dew – Bolivia 2007 – 2012. La Paz, Bolivia. 20, 74 p.
- Mamani, P., Chávez, E., Ortuño, Noel. (2008).** EL biol: Fertilizante casero para la producción ecológica de cultivos. Unidad de Comunicación PROINPA. Bolivia.
- Marzoca, A. (1985).** Nociones básicas de taxonomía vegetal. IICA. San Jose – Costa Rica
- Mateus P. y Vanegas F. (2015)** Caracterización de la agrocadena de la Albahaca Ocimum basilicum, en San Antonio del Tequendama-Cundinamarca, Bajo el Enfoque del Desarrollo Territorial. [tesis Administrador Ambiental en línea]. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Medina, E. (1992).** Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico de suelos, editorial Mauro. Lima, Perú.
- Restrepo, J. (2002).** Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. 1ra Edición. Fundación Juquira Candiru. Santiago de Cali, Colombia.
- Restrepo, J. (2007).** El ABC de la agricultura organica y harina de rocas. Managua - Simas: s.n.
- Rodríguez, F. (2002).** Fertilizantes, Nutrición Vegetal. AGT. Editor S.A. Segunda reimpresión. México, D.F. pp. 50 - 79.

- Rivera, J. (2015)**, Agricultura Orgánica del Continente. Costa Rica. 52 p.
- Rojas M. Y Rovalo, M. (1988)**; Fisiología vegetal aplicada 3ra. Ed. Editorial Litografiada. México.
- Sánchez, E. (2000)**. Estudio farmacognóstico de albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.). Revista FARM vol. 34, N°3, La Habana – Cuba.
- Sanca M. (2018)**. Manejo del cultivo de albahaca (*Ocimum basilicum*) Var. Genovessa para la planta procesadora agroindustrial La Joya S.A.C. – Arequipa. [tesis Ingeniero Agrónomo en línea]. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Agronomía.
- Siura, S., Farje, X., Avila, F. (2013)**. Evaluación de la incorporación de residuos de cosecha sobre la producción orgánica de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) en el valle de Mala. Revista Agronomica. Vol 51,10-14p, UNALM – PERU.
- Torres, D. (2014)**. Evaluación del rendimiento de dos variedades de albahaca (*Ocimum basilicum*) hasta la etapa comercial con relación a la biofertilización en carpa solar. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia
- Vega, G.; Escandón, M.; Soto, R. Y Mendoza, A. (2012)**. Instructivo técnico del cultivo de la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) La Habana, Cuba.

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos

de recolección de datos:

- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

continuación, se muestra los instrumentos de validación y confiabilidad de los datos

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Toribio HURTADO ALVARADO	Mg en Formulación de proyectos y desarrollo	Docente escuela de agronomía	Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en albahaca	Joaquín Augusto PALACIOS FELICIANO y Gabriel Alejandro DE LA CRUZ ALTAMIRANO
Título de la tesis: Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (<i>Ocimum basilicum L</i>) en el distrito de Huariaca				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					x

6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%						
Cerro de Pasco 03 de junio del 2024	4264420 1				93119187 5	
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto			Nº Celular	


FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Rocio Karim Gilian Paitan	Ing Agrónomo	Docente UNDAC	Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en albahaca	Joaquín Augusto PALACIOS FELICIANO y Gabriel Alejandro DE LA CRUZ ALTAMIRANO
Título de la tesis: Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (<i>Ocimum basilicum L</i>) en el distrito de Huariaca				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					x
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					x
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x

9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					x
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					x
VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados						
VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%						
Cerro de Pasco 05 de junio del 2024	44520476				910504096	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
CELIS DIEGO Jhulisa Madeleyne	Ing Agrónomo	Agro Rural	Cuestionario para validación de tipos y dosis de biol en albahaca	Joaquín Augusto PALACIOS FELICIANO y Gabriel Alejandro DE LA CRUZ ALTAMIRANO
Título de la tesis: Efecto de aplicación de dos tipos de biol a diferentes dosis en el rendimiento de la albahaca (<i>Ocimum basilicum L</i>) en el distrito de Huariaca				

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					x
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					x

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%						
Cerro de Pasco 05 de junio del 2024	71842807					921 433 983
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto				Nº Celular

I. INFORMACIÓN GENERAL



Cliente : DE LA CRUZ ALTAMIRANO, Gabriel
 Propietario / Productor : DE LA CRUZ ALTAMIRANO, Gabriel
 Dirección del cliente : Huariaca-Cerro de Pasco
 Solicitado por : DE LA CRUZ ALTAMIRANO, Gabriel
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 01 muestra Producto
 declarado : Suelo agrícola
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico
 Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
 Procedencia de muestra(s) : Huariaca - Pasco-Pasco
 Fecha(s) de muestreo : 2023 - 02 - 15
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2023 - 02 - 15
 Lugar de ensayo : LABSAF Santa Ana
 Fecha(s) de análisis : 2023 - 02 - 27
 Cotización del servicio : 756-SA-21
 Fecha de emisión : 2023 - 02 - 28

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU955-SA-21	-	-	-	-	-
Matriz Analizada	Suelo agrícola	-	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	2023 - 02 - 15	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	09:00	-	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	-	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Primero de Mayo	-	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	--	6.50	-	-	-
Conductividad	mS/m	--	14.85	-	-	-
Matena Orgánica	%	--	3.60	-	-	-
Nitrógeno	%	--	0.18	-	-	-
Fósforo	ppm	--	5.23	-	-	-
Potasio	ppm	--	174.67	-	-	-
Análisis de Textura						
Arena	%	--	23.6	-	-	-
Limo	%	--	33.5	-	-	-
Arcilla	%	--	42.9	-	-	-
Clase Textural	---	--	Franco arcilloso	-	-	-

INFORME DE ENSAYO

N° 12955-21/SU/SANTA ANA

III. METODOLOGIA DE ENSAYO	
ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad	ISO 11265, First Edition. 1994. Soil Quality. Determination of the Specific Electrical Conductivity
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). ítem 7.1.9 AS-09. 2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). ítem 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Nitrogeno	Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). ítem 7.1.7 AS-07. 2000. Contenido de Materia Orgánica por el método de Walkley y Black.
Fósforo	NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). ítem 7.1.10 AS-10. 2000. Fósforo Extraíble, en suelos de neutros a alcalinos. (Procedimiento de Olsen y colaboradores). NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). ítem 7.1.11, AS-11. 2000. Fósforo Extraíble, en suelos de ácidos a neutros. (Procedimiento de Bray y Kurtz 1).
Potasio	NOM-021-SEMARNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002) ítem 7.1.12, AS-12. 2000. Determinación de la capacidad de intercambio catiónico y bases intercambiables del suelo, con acetato de amonio.
IV. CONSIDERACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> - Estado en las que ingresa la Muestras. Buenas Condiciones de almacenamiento. - Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente. - Los resultados, se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. - Los resultados, se aplican a las muestras, tales como se recibieron. - Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente. - El Laboratorio, no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados. - Medición de pH realizada a 25 °C 	
 <div style="display: inline-block; text-align: center;"> <p style="color: blue;">Firma</p> <p>Ciro Riveros Chahuayo</p> <p>Responsable del laboratorio.</p> </div> 	
FIN DE INFORME DE ENSAYO	



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INFORME DE ENSAYO N° 030264-24/AB/ LABSAF - SANTA ANA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : De La Cruz Altamirano, Gabriel
 Propietario / Productor : De La Cruz Altamirano, Gabriel
 Dirección del cliente : Huárico
 Solicitado por : De La Cruz Altamirano, Gabriel
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 02 muestras
 Producto declarado : Abono
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico
 Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
 Procedencia de muestra(s) : Pasco-Daniel Alcides Cantón-Yanahuano
 Fecha(s) de muestreo : 2024-02-05 (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2024-02-05
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Follajes - LABSAF Santa Ana
 Fecha(s) de análisis : 2024-02-27
 Colización del servicio : 84-24-SA
 Fecha de emisión : 2024-02-27

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	AB1219-SA-24	AB1220-SA-24	-	-	-	-
Matriz Analizada	Abono	Abono Líquido	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	2024-02-05	2024-02-05	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (H)	16:00:00	8:00:00	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Ovino	Vacuno	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	-	4.8	5.7	-	-
Conductividad Eléctrica	mS/m	-	4.9	5.7	-	-
Materia Orgánica	%	-	1.3	0.6	-	-
Nitrogeno	%	-	0.091	0.026	-	-
Fósforo Disponible	mg/kg	-	137.610	113.990	-	-
Potasio Disponible	mg/kg	-	296.990	261.025	-	-



LABSAF

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Follajes
Acreditado con la Norma
NFP-ISO/IEC 17025:2017

Dirección: Carretera Sellen Grande - Huáchoyo km. 9 Santa Ana, El Tombo - Huancayo - Junín

Página 1 de 2
F-08 / Ver-04
www.inia.gob.pe

INFORME DE ENSAYO
N° 030264-24/AB/ LABSAF - SANTA ANA

III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad Eléctrica	ISO 11260:1994, First Edition/Cor1 1995. Soil Quality - Determination of the Specific Electrical Conductivity - Technical Corrigendum 1
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), Item 7.1.7, AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black).
Fósforo Disponible	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), Item 7.1.11, AS-11, 3050. Fósforo extractible en suelos de ácidos a neutros (Procedimiento de Bray y Kurtz 1).
Potasio Disponible	Potasio disponible: MET-10 (Basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002), Item 7.1.12, AS-12 y EPA 9010 D., Revisión 5, 2022). Válido (modificado y aplicado fuera del alcance). Determinación de potasio disponible en suelos con saturación de aniones de arsénico 1N, PVI 7.0.0 Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry.
Nitrógeno	EPA Method 3050B, Revision 2, December 1998 Acid digestion of Sediments, sludges and soils by Inductively Coupled Plasma-Ao

IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que ingreso la Muestra: Buenas Condiciones de almacenamiento
 - Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
 - Los resultados se relacionan solamente con los datos sometidos a ensayo.
 - Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron.
 - Este documento es válido solo para el producto mencionado anteriormente.
 - El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- (*) Este dato ha sido proporcionado por el cliente, por lo que el laboratorio no es responsable de dicha información.

V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

- El presente informe de ensayo ha sido autorizado por: Ing. Liliana Alejandra Méndez - Responsable del laboratorio LABSAF Santa Ana.



[Firma]
Pirma

Ing. Ivana Cortéz Juro
Directora EEA Santa Ana

FIN DE INFORME DE ENSAYO



Fig 1 Verificación de terreno



Fig 2 Limpieza de terreno



Fig 3 Desterronado de terreno



Fig 4 Maracdo de terreno



Fig 5 Trasplante a campo



Fig 6 Incorporando rumen de ovino



Fig 7 Lavado del recipiente



Fig 8 Incorporación rumen de vacuno



Fig. 9 Mezcla del rumen en el recipiente



Fig 10 Aplicación de alfalfa picado



Fig 11 Incorporación de melaza



Fig 12 Mezcla de alfalfa picado



Fig 13 Incorporación de leche



Fig 14 Incorporación de concentrado



Fig 15 Mezcla de todos los ingredientes



Fig 16 Vista del recipiente y tapado



Fig 17 recipiente preparado y listo



Fig 18 Verificación de cultivo



Fig 19 Toma de medias de la hoja



Fig 20 Desoje de la albahaca para la medición y el peso



Fig 21 Toma de medias del tallo



Fig 22 Pesado de las hojas



Fig 23 Pesado del cultivo