

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema “Evaluación de productividad del ajo (*Allium sativum* L.), con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR(A): Rueda Andrade Lenin Javier

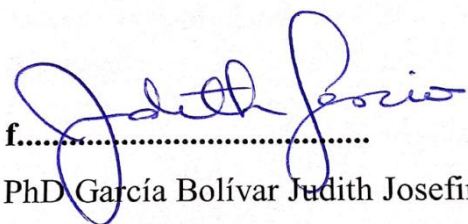
TUTOR(A): García Bolívar Judith Josefina

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Rueda Andrade Lenin Javier con el número de cédula 0401887146 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de productividad del ajo (*Allium sativum L.*), con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca”

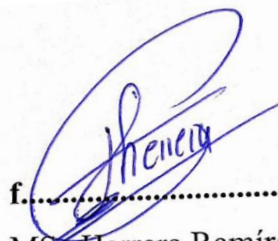
Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

PhD García Bolívar Judith Josefina

TUTORA



f.....

MSc Herrera Ramírez Carlos David


LECTOR

Tulcán, marzo de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

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


Yo, Rueda Andrade Lenin Javier con cédula de identidad número 0401887146 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.


f.....
Rueda Andrade Lenin Javier
AUTOR

Tulcán, marzo de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Rueda Andrade Lenin Javier declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de productividad del ajo (*Allium sativum L.*), con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.


f.....
Rueda Andrade Lenin Javier
AUTOR

Tulcán, marzo de 2022

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero expresar mi eterna gratitud y agradeciendo a todos quienes hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de vivir y lograr culminar un peldaño más en mi vida, a mi familia por ser la fuente de inspiración para lograr culminar con mi objetivo, por ser ese motor que me ha ayudado a seguir adelante trazando mi camino como profesional.

A la Universidad politécnica Estatal del Carchi por permitirme cumplir el objetivo de culminar mis estudios de tercer nivel.

Finalmente, infimo agradecimiento y respeto a mi tutora de tesis la PhD Judith García por su ayuda, acompañamiento y conocimiento brindado para que este trabajo sea completado.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a Dios por darme vida y conocimiento para lograr culminar mis estudios, a mis padres y hermanos por ser los promotores de este logro, por fomentarme el impulso para culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A todos los docentes de la Carrera de Desarrollo Integral Agropecuario por todos los conocimientos impartidos, que se han convertido en parte fundamental para mi formación como profesional.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la productividad del ajo (*Allium sativum* L.), con la aplicación de fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca, provincia del Carchi, para lo cual se usó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones con la aplicación de fertilizantes orgánicos y un testigo T0 (Químico 18-46-0); las alternativas orgánicas evaluadas fueron, T1: (Ácidos húmicos) T2: (Gallinaza), T3 (Gallinaza 50%+ Biol), T4 (Ácidos húmicos 50%+ Biol 50%) . Las variables de respuesta fueron la altura de la planta a los 30, 60 y 90 días, el peso al momento de la cosecha, diámetro de bulbo, número de bulbillos y rendimiento económico de los tratamientos. Para la altura de planta el T0 (Químico) fue el mejor, seguido de los tratamientos T1(Ácidos húmicos) y T2 (Gallinaza), de la misma manera para el diámetro de bulbos, peso y número de bulbillos el T0 (Químico) y el T1 (Ácidos húmicos) obtuvieron resultados satisfactorios. Para el costo-beneficio se determinó que el T0 (Químico) con \$2,30 presenta la mejor rentabilidad seguido del T1 (Ácidos húmicos) con \$2,14 de ganancia por cada dólar invertido. Por ello se puede afirmar que usar ácidos húmicos es viable económicamente para este cultivo y adicionalmente es amigable con el ambiente.

Palabras clave: Ácidos húmicos, Gallinaza, Biol, control químico

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate garlic productivity (*Allium sativum* L.), with the application of organic fertilizers in San Pedro de Huaca, Carchi province, for which completely random blocks were used (CRB) with five treatments and four repetitions with the application of organic fertilizers and a control T0 (Chemical 18-46-0); the organic alternatives evaluated were, T1: (Humic acids) T2: (Gallinaza), T3 (Gallinaza 50% Biol), T4 (Humic acids 50% Biol 50%) The response variables were the height of the plant at 30, 60 and 90 days, the weight at harvest, bulb diameter, number of bulbs and economic yield of the treatments. For plant height, T0 (Chemical) was the best, followed by treatments T1 (Humic Acids) and T2 (Gallinaza), in the same way for bulb diameter, weight and number of bulbs, T0 (Chemical) and T1 (Humic Acids) obtained satisfactory results. For the cost-benefit, it was determined that T0 (Chemical) with \$2.30 presents the best profitability followed by T1 (Humic Acids) with \$2.14 profit for each dollar invested. Therefore, it can be said that Humic acids is economically viable for this crop and is additionally friendly to the environment.

Keywords: Humic acids, Gallinaza, Biol, chemical control.

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	2
AUTORÍA DE TRABAJO	3
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
AGRADECIMIENTO	5
DEDICATORIA.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	7
I. PROBLEMA	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.4.3. Preguntas de Investigación	3
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	4
2.2. MARCO TEÓRICO	6
2.2.1 Cultivo de ajo	6
2.2.1.1 Origen e importancia	6
2.2.1.2 El ajo en el Ecuador.....	6
2.2.3. Descripción botánica	7
2.2.6. Prácticas culturales	9
2.2.7 Plagas y Enfermedades	10
2.2.8. Fertilización orgánica	12
2.2.9.1. Importancia del Biol	12
2.2.9.2. Aplicación del Biol.....	12
2.2.10. Fertilización con gallinaza.....	13
2.2.10.1. Factores que determinan la calidad de la gallinaza	13
2.2.11. Fertilización Ácidos Húmicos	14
2.2.11.2. Beneficios de los ácidos húmicos en el suelo.....	14
2.2.12 Fertilización del abono químico	15
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	17

3.1.1. Enfoque.....	17
3.1.2. Tipo de Investigación	17
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	17
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	18
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	19
3.4.1. Análisis Estadístico	19
3.4.2 Tratamientos	20
3.4.3. Características de diseño experimental.....	20
3.4.4. Distribución de las unidades experimentales	21
3.4.5. Selección de las unidades experimentales plantas.....	21
3.4.6. Manejo del experimento	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1. RESULTADOS	23
4.1 Altura de la planta.....	23
4.1.1. Altura de planta a los 30, 60, 90 días después de la siembra (dds)	23
4.2 Diámetro del bulbo	24
4.2.1 Diámetro del bulbo en el momento de la cosecha	24
4.3 Peso del ajo.....	25
4.3.1. Peso del ajo después de la cosecha.....	25
4.4 Número de bulbillos	27
4.4.1 Número de bulbillos al momento de la cosecha	27
4.5 Costo beneficio	28
5.1. CONCLUSIONES	30
5.2. RECOMENDACIONES.....	30
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
V. ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del ajo (<i>Allium sativum</i> L.)	6
Tabla 2. Composición nutricional de la gallinaza	14
Tabla 3. Contenido nutricional Ácidos Húmicos	15
Tabla 4. Contenidos nutricionales abono químico 18-46-0.....	16
Tabla 5. Variables dependiente y variables independientes	18
Tabla 6. Tratamientos del ensayo experimental	20
Tabla 7. Características del diseño experimental	21
Tabla 8. Cuadro comparativo de la composición química de los productos utilizados.....	22
Tabla 9. Análisis de varianza de la altura de la planta a los 30, 60, y 90 días.....	23
Tabla 10. Prueba de Tukey para la altura de planta en el cultivo de ajo a loa 30, 60 y 90 días.	24
Tabla 11. Análisis de la varianza para el diámetro del bulbo al momento de la cosecha	24
Tabla 12. Prueba de Tukey del diámetro del bulbo del ajo en momento de la cosecha.....	25
Tabla 13. Análisis de la varianza del peso del ajo en la unidad experimental	26
Tabla 14. Prueba de Tukey del peso del ajo en la unidad experimental.....	26
Tabla 15. Análisis de varianza para el número de bulbillos en el cultivo de ajo.	27
Tabla 16. En la prueba de Tukey para el número de bulbillos en el cultivo de ajo.....	27
Tabla 17. Costo beneficio en el cultivo de ajo.	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	36
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	37
Anexo 3: Costo de produccion por tratamiento	39
Anexo 4: Preparación del terreno : arada y rastrado	44
Anexo 5. Trazado del diseño de las parcela	44
Anexo 6. Secado y desinfección de la semilla de ajo.....	44
Anexo 7. Labores culturales surcado y siembra.....	45
Anexo 8. Deshierba y fumigación	45
Anexo 9. Fertilización del abono y aplicación del producto	45
Anexo 10. Toma de la altura de la planta, diámetro del bulbo y peso	46
Anexo 11. Producción y cosecha.....	46
Anexo 12. Cosecha.....	46

INTRODUCCIÓN

El ajo es un condimento natural por excelencia reconocido por sus características alimentarias y terapéuticos en muchas culturas. La producción mundial de este cultivo presento un incremento del 35% en los últimos años, siendo China, Argentina, España, Francia y México los principales productores en el mundo (Colamarino, 2018).

Ecuador al ser un país que esta favorecido por características físicas, climáticas, las condiciones apropiadas del suelo y la presencia de la cordillera de los Andes, hacen posible que en distintas provincias de la sierra la producción del cultivo de ajo (*Allium sativum L.*), logrando un ciclo vegetativo adecuado y permitiendo una cosecha que va desde los 4 a 6 meses. Las zonas de mayor producción se encuentran en Latacunga y Ambato (Proaño, 2004 citado por Pallo, 2014).

La agricultura orgánica cada vez tiene más importancia entre los productores agrícolas que observan con preocupación las consecuencias que genera el cambio climático en el mundo. El modelo de agricultura orgánica aboga por usar fertilizantes y otros productos naturales, donde el bienestar del ambiente y de las personas es igual de importante que producir alimento.

La producción de los fertilizantes de origen natural como los desechos animales, alimentos u otra fuente orgánica, puede ser muy beneficiosa para los agricultores por su fácil método de producción y pocos recursos que se necesitan.

En la actualidad esta alternativa es muy importante debido a la alta demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano; esto se puede logra mediante el uso de fertilizantes orgánicos. Si bien los precios de dichos alimentos pueden ser más elevados, su valor nutricional es mayor que el de los productos cultivados de forma convencional además que las alternativas de fertilizantes orgánicos permiten mejorar las condiciones del suelo y mejorar la economía de los productores (FAO, 2009)

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Martínez (2018) afirma que:

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos trae una serie de efectos desfavorables sobre el ambiente, como la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo, además de presentar un riesgo para la salud de los agricultores y de los consumidores.

Los agricultores optan por seguir con los cultivos de manera tradicional, por el desconocimiento de otras alternativas, lo que ha ocasionado la proliferación del monocultivo además factores como el uso eso exagerado de maquinaria agrícola y el exceso de productos de síntesis química, lo que ha contribuido a la propagación e incidencia de plagas y enfermedades , produciendo la infertilidad del suelo, la pérdida de calidad del mismo y por ende una gran dificultad en la producción agrícola (Trujillo, 2017)

Los fertilizantes organicos son una alternativa para evitar estos problemas ya que además de brindar los nutrientes necesarios al cultivo y cuidar el suelo, se los puede elaborar con restos organicos (residuos de las cosechas,desechos animales etc), permitiendo un ahorro significativo en los costos de producción a los agricultores (Ramos & Elein, 2014).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La utilización de fertilizantes químicos presenta altos costos, adicionalmente estos productos son peligrosos tanto para el productor como para los consumidores, además, de las malas prácticas agrícolas que afectan a largo plazo al suelo y al ambiente.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El ajo tiene gran importancia en el sector agrícola ya que, es utilizado en sector alimenticio y a su vez brinda propiedades medicinales y terapéuticas. Ecuador esta favorecido por contar con características geográficas y climáticas optimas debido a la presencia de la cordillera de los Andes, que hacen posible que provincias como Azuay, Cañar, Carchi, Cotopaxi y Loja produzcan este cultivo (Pinto, 2013).

Esta investigación se utilizó diferentes tipos de fertilizantes orgánicos como la Gallinaza, los Ácidos Húmicos y el Biol, los cuales permiten aumentar el contenido de materia orgánica a largo plazo. Estos fertilizantes mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo, permitiendo aumentar la capacidad de retención del agua, la disponibilidad de nutrientes para las plantas y sobre todo no presentan afectación al medio ambiente.

Con esto se busca mejorar la productividad y rendimiento del cultivo logrando implementar alternativas de fertilización amigables con el ambiente que permitan competir con los fertilizantes convencionales para que de esta manera se garantice la rentabilidad, mejorando los ingresos económicos de los agricultores.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la productividad del cultivo de ajo (*Allium sativum L.*) con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los efectos fisiológicos con la aplicación de los tratamientos en el cultivo.
- Identificar cual tratamiento presenta mejores resultados en el cultivo.
- Evaluar el rendimiento económico de los tratamientos establecidos.

1.4.3. Preguntas de Investigación

1. ¿Cómo los abonos influyen en el comportamiento agronómico del ajo?
2. ¿Qué tratamiento influye más en la productividad del cultivo de ajo?
3. ¿Con cuál tratamiento se obtienen más ganancias?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luego de realizar una investigación en diferentes bibliografías no se encontraron proyectos en fertilización en ajo por lo que se buscaron en el área de cebolla (*Allium cepa L.*).

En la investigación realizada por Martínez (2015) quien evaluó el nivel de producción y crecimiento de cebolla china (*Allium fistulosum L.*) utilizando dos fertilizantes orgánicos (ácidos húmicos, gallinaza) y un testigo (sin fertilizante) en un diseño experimental, encontró que el tratamiento con ácidos húmicos tubo un mayor crecimiento y mejor productividad.

En la investigación realizada por Alvarez (2018), llevada a cabo en el cantón Mira con el tema: Evaluar la respuesta de tres fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de ajo (*Allium sativum L.*) en dos variedades las cuales fueron el peruano y el nacional , para ello utilizó 8 tratamientos, en donde aplicó tres fertilizantes orgánicos (bocashi, vermicompost y abonanza) en dosis de 20 g/UE y evaluó las variables de diámetro de tallo, diámetro de bulbo, numero de bulbillo, rendimiento y altura de planta a los 30, 60 y 90 días, donde se demostró que la aplicación de estos fertilizantes es favorable en las dos variedades.

La investigación realizada por Rojas (2015) con el tema: “ Evaluar y determinar el efecto de la aplicación de cuatro dosis de materia orgánica en el desarrollo, crecimiento y producción de cebolla china (*Allium fistosum L.*) bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Llamas” (Perú) en el cual se utilizó un diseño en bloques completamente al azar en 20 unidades experimentales, donde evaluó las variables que fueron el diámetro del cuello de la planta, diámetro del bulbo, longitud de la planta, peso total de la planta, rendimiento de kg.ha⁻¹ y análisis económico. Los resultados que obtuvo indican que las plantas en las cuales se aplicó una dosis de 30 t. ha⁻¹de gallinaza de postura obtuvo el mejor rendimiento y en dosis de 62,587 kg/ha⁻¹ presento el mejor costo/beneficio.

En la investigación establecida por (Padilla & Abdías en 2021), con el tema “Determinar el efecto de tres dosis de Biol en el desarrollo y producción del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) en el valle de Santa Catalina” en Trujillo (Perú); se lo realizó en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos en el cual se evaluaron las variables de altura, numero de hojas, peso de bulbo en kilogramos y diámetro de bulbos. Allí

se obtuvo que el tratamiento T3 (3m³ de Biol/ha) presenta mejores resultados en todas las variables evaluadas en comparación al T0 (Testigo).

La investigación realizada por Rueda (2013) cuyo tema es “Evaluar la aplicación de cuatro dosis de fertilización química en dos variedades de ajo (*Allium sativum L.*) en el cantón Huaca” utilizando un diseño que consta de 8 tratamientos y 4 repeticiones con el factorial A x B que corresponden al ajo ambateño o morado y el ajo blanco o perla donde se evaluaron las variables de altura de planta (60, 90 y 120 días) , diámetro de bulbo, número de bulbillos y el rendimiento por hectárea obtuvo como resultado que el tratamiento T5 V1D3 (1,32 kg/ha de fertilizante 18-46-0) presentó una mejor producción.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Cultivo de ajo

2.2.1.1 Origen e importancia

El ajo tiene su origen en Asia Central, posteriormente este se extendió por India y el mediterráneo donde los griegos y egipcios lo utilizaban por sus propiedades medicinales. En la época del Imperio Romano se empezó a usar en la dieta cotidiana por sus características antisépticas y energizantes hasta llegar a nuestros días donde este cultivo es altamente cotizado, siendo cultivado sobre todo en Asia (Burba, 2003).

La industrialización del ajo tiene mucha importancia económica debido a que, este se usa en la elaboración de conservas, medicamentos, concentrados para caldos, además se producen compuestos con valor agregado, como condimentos, botanas, aceites esenciales y elaboración de capsulas (Silva, 2020).

2.2.1.2 El ajo en el Ecuador

Nuestro país esta favorecido por contar con características geográficas y climáticas que hacen posible que en distintas provincias de la sierra permitan el desarrollo y producción de cultivo de ajo (*Allium sativum L.*) logrando un ciclo vegetativo adecuado y permitiendo una cosecha que va desde los 4 a 6 meses, siendo las zonas de mayor producción Latacunga y Ambato (Proaño, 2004 citado por Pallo, 2014) .

2.2.2. Clasificación taxonómica del ajo (*Allium sativum L.*)

Tabla 1. Taxonomía del ajo

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Asparagales
Familia	Amaryllideseae
Subfamilia	Allioideae
Tribu	Allieae
Genero	Allium
Especie	<i>Allium sativum L.</i>

Fuente: (Espinoza, 2020)

2.2.3. Descripción botánica

El ajo es una planta herbaácea , bulbosa y que se cultiva en casi todo el mundo por sus beneficios para el ser humano.

Sistema radicular

El sistema radicular está compuesto por muchas raíces, finas, con una coloración blanquecina, y alcanzan una profundidad de 6 a 10 cm de longitud, y su variabilidad depende de las condiciones del cultivo.

Flores

Las flores se agrupan en umbelas, presenta 6 pétalos blancos, 6 estambres y un pistilo, se las encuentra dentro una estructura membranosa llamada espata, la cual se abre longitudinalmente durante la floración. Los cultivos comerciales de ajo producen flores infértiles.

Hojas

Las hojas presentan dos partes, la basal y la terminal. La primera forma parte del bulbo y la segunda es la responsable de la función fotosintética, éstas tienen forma aplanada, con una nervadura principal, coloración verde dependiendo de las diferentes variedades porque pueden tener tonos más claros y oscuros.

Tallo

El tallo es corto, presenta una forma cilíndrica del cual se forman las hojas al igual que las raíces.

Bulbo

El bulbo o cabeza es la parte de estructura de la planta formada por múltiples bulbillos o dientes, la cual está cubierta por una capa. Cada bulbillo se presenta en diferentes números dependiendo a la variedad y condiciones fisiológicas de la planta.

Fruto y semilla

Se las encuentra en forma de capsula en un numero de 1 a 2 semillas, presentan un color negro azulado con un aspecto rugoso en una forma redondeada (Infoagro, 2003).

Fenología del ajo

El ajo durante su desarrollo se pueden distinguir los siguientes estados fenológicos:

- La aparición de hojas después de la siembra.
- La formación del bulbo que se da con la presencia de nuevas hojas he inicia la planta a acumular sustancias de reserva en el bulbo.
- La maduración inicial en donde en donde las hojas se empiezan a curvar y toman una coloración amarillenta.
- La maduración completa en donde el cultivo está listo para ser cosechado (López, 2011).

2.2.4. Variedad

La variedad para evaluar en el presente estudio es:

Ajo morado

Esta variedad de ajo se caracteriza por que produce bulbos de color morado con un promedio de 19 bulbillos aun que puede variar entre 11 a 12. La planta puede variar con un promedio 50cm, se caracteriza por tener hojas de color verde intenso. El rendimiento es de 7 a 8 kg por hectárea su ciclo vegetativo es de 260 días. (Pinto, 2013 citado por Rueda, 2013).

2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos

El ajo es un cultivo que no requiere climas específicos, aunque a bajas temperaturas adquiere un sabor más picante y el cero vegetativo de esta planta corresponde 0°C, de esta temperatura en adelante empieza el desarrollo vegetativo ya que con dos o tres hojas puede tolerare climas fríos, a temperaturas nocturnas por debajo de 16°C se obtiene un desarrollo óptimo.

Este cultivo requiere que los suelos tengan un buen drenaje, también que se adapte a suelos donde se cultivan cereales, aunque prefiere suelos francos o algo arcillosos con contenido moderados en cal y abundante potasa (Infoagro, 2003).

2.2.6. Prácticas culturales

Selección de semilla

El cultivo de ajo se realiza de manera vegetativa por lo que se debe tener precaución al momento de seleccionar los bulbillos destinados a la siembra ya que su tamaño está relacionado con el rendimiento y su calidad al momento de la cosecha (Burba, 2003).

Preparación de la semilla

Se debe recolectar y preparar los bulbos de 5 a 10 días antes de la siembra para prevenir la deshidratación de los bulbillos, ya que al almacenarlas se produce una pérdida de humedad y esto afecta su poder germinativo (Burba, 2003).

Se recomienda separarlos los bulbillos por tamaño grandes, medianos, chicos y pequeños, esto va ser muy importante en el rendimiento del cultivo (Burba, 2003).

Desinfección de la semilla

En el cultivo de ajo generalmente se debe desinfectar los bulbillos para evitar enfermedades causadas por hongos o nemátodos (Burba, 2003).

La desinfección tiene la finalidad de prevenir perdidas y daños en los cultivos, está enfocado tanto a la semilla como al suelo antes de la siembra (Burba, 2003).

Siembra

Para efectuar el surcado donde se plantan las semillas, se hace uso se azadones, los surcos deben estar a una distancia de 20 a 25cm entre sí, posterior mente se coloca la semilla con la punta hacia arriba. Es recomendable sembrar los dientes más grandes a 10cm de distancia y se cubre la semilla con una capa de tierra (Burba, 2003).

Densidad de siembra

En una hectárea se puede llegar a sembrar de 600 a 1500kg esto depende del tamaño, variedad y de la densidad esperada, el número de plantas puede variar entre 25000 y 23400 plantas según la separación de surco y plantas (Burba, 2003).

Riego

Una vez sembrando es necesario un riego que fluya de manera lenta a través del surco, pero se debe evitar que se encharque el agua. Después del primer riego se recomienda aplicar periódicamente, esto nos ayuda que la semilla germine adecuadamente además de las semillas rezagadas, esto nos permitirá tener un buen porcentaje de plantas (Burba, 2003).

Fertilización

El cultivo de ajo es muy sensible a la escases o exceso de fertilizantes además de necesitar una buena preparación del terreno para permitir un desarrollo óptimo. El nitrógeno y el fosforo se recomiendan aplicar al momento de la siembra o antes del primer deshierbe y luego a los 30 a 60 días después de la primera aplicación (Burba, 2003).

Labores de siembra

Pasado 8 días en labores de riego se debe aplicar una rastrillada en el lomo del surco para extraer 2 a 3 cm de tierra esto se lo hace con la finalidad de destruir los terrones acumulados, emparejar los surcos y eliminar las malas hiervas así conseguir una emergencia uniforme (Burba, 2003).

Para eliminar la maleza se debe recurrir a medios mecánicos o químicos o también realizar la combinación de ambos, esto se lo realiza para evitar la competencia por los recursos entre las plantas. (planthogar.net, 2017, citado por Fuertes, 2018).

2.2.7 Plagas y Enfermedades

Plagas

Trips

En sus etapas adultas como larvas se encuentran en la parte inferior de la hoja. El cultivo se ve comprometido con esta plaga cuando el ataque es una etapa temprana, por lo que se puede hacer un único control el cual se puede realizar con azufre en distintas presentaciones como Piretroides, Dimetoato o Metamidofos (Burba, 2003).

Mosca de la cebolla (*Delia platura*)

El ataque de esta plaga no es muy cebero, pero en suelo orgánicos ocasionan daños con cierta severidad. A esta plaga se puede controlar con Diazinon, Clorpirifos o Teflutrina (Burba, 2003).

Nemátodos del bulbo (*Ditylenchus dipsaci*)

Esta plaga es la más peligrosa en el cultivo del ajo por lo que se lo que se debe realizar análisis tanto en el suelo como en las semillas. Cuando el ataque es leve no se presentan síntomas visibles, pero cuando es más severo se manifiestan con plantas más pequeñas que lo normal amarillentas y hojas que salen de un mismo punto y terminan matando a la planta. Para controlar esta plaga se utiliza Fenamidofós en una dosis de 150ml por cada 100L de agua y en el suelo se utiliza Carbufuran o Aldicarb (Burba, 2003).

Enfermedades

Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)

Esta enfermedad es la responsable de la pérdida de los cultivos y se presenta debido a la presencia de humedad alta con temperaturas bajas. Los cultivos atacados se amarillan provocando su muerte y al sacar los bulbos de la tierra se observa fina tela del hongo con puntos negros (Burba, 2003).

Mancha purpura (*Alternaria porri Stemphyllium sp.*)

La aparición de esta enfermedad se debe a la temperatura y humedades altas que facilitan la aparición de este hongo en forma de puntos blancos en las hojas viejas que posteriormente cambian a color marrón y de tamaño haciendo que toda la hoja amarille y se seque. Para el control de esta enfermedad se realiza un tratamiento con Cloratalonil 50%, Procimedone 50%, Macozeb 80% y Tubeconazole (Burba, 2003).

Fusariosis o podredumbre seca (*Fusarium oxyporum f.sp cepae*)

Es una de las enfermedades más comunes ya que, se desarrollan en lugares húmedos y clientes. Las plantas que presentan esta enfermedad presentan un color amarillento y las raíces presentan tintes violáceos y partes del bulbo blandas. Para el control de esta enfermedad se lo hace de manera preventiva con Benomil, Carboxil + Tiram (Burba, 2003).

Roya (*Puccinia allii*)

La roya es una de las enfermedades más comunes en el cultivo de ajo, sus síntomas se pueden reconocer fácilmente por la presencia de manchas pardo anaranjadas en las hojas causando grandes pérdidas a los agricultores. Para el tratamiento de esta enfermedad se puede utilizar fungicidas como los Triazoles o Estrobirulinas y Piridiniletibenzamidas (Llamas, 2016).

2.2.8. Fertilización orgánica

Los fertilizantes orgánicos generalmente se obtienen de la descomposición y mineralización de estructuras orgánicas (como estiércol, restos de cosecha, restos de alimentos entre otros) y que se utilizan en el sector agrícola para mejorar la actividad microbiana en la tierra, además de ser ricos en materia orgánica, energía y ricos en microorganismos beneficiosos. El uso de estos fertilizantes es cada vez más común en nuestro medio debido a su bajo costo y su buena calidad en comparación con los de procedencia química (Martí, 2010).

2.2.9 Fertilización con Biol

El Biol es un fertilizante de origen orgánico que actúa como un fitoestimulante y que resulta de la descomposición anaeróbica de desechos orgánicos animales a través de decantación o filtración (Magap, 2014).

2.2.9.1. Importancia del Biol

Ayuda a mejorar las actividades fisiológicas de la planta y mejora su desarrollo, además interviene en las siguientes actividades agronómicas:

- Actúa sobre la formación.
- Influye en el forraje
- Promueve el enraizamiento
- Activa las semillas
- Mejora la resistencia a plagas y enfermedades (Magap, 2014).

2.2.9.2. Aplicación del Biol

Al suelo se recomienda aplicar un litro de Biol por cada 100 litros de agua en riego ya sea por gravedad, aspersión o goteo (Magap, 2014).

También se puede aplicar a las semillas sumergiéndolas en una solución de Biol al 12% durante 20 minutos y en colinos, bulbos, raíces o estacas se debe sumergir por 5 minutos (Magap, 2014).

2.2.10. Fertilización con gallinaza

La industria avícola además de suministrar huevos y carne también provee de materia de desecho orgánico como es la gallinaza. Este fertilizante ayuda incrementar la producción de los cultivos ya que es una fuente rica de nutrientes como N, P y K ayudando a incrementar la cantidad materia orgánica en el suelo (Intagri, 2015).

2.2.10.1. Factores que determinan la calidad de la gallinaza

- Edad del ave: Se relaciona con su tamaño ya que puede ser pequeña o grande
- Líneas de producción: Debido a que según la línea de producción el manejo es diferente como es la alimentación de las aves.
- Cantidad de alimento: Esto se relaciona con el alimento consumido.
- Cantidad de alimento desperdiciado.
- Cantidad de plumas. Las plumas están constituidas por queratina y ésta a su vez es una fuente rica en nitrógeno.
- Temperatura. La gallinaza pierde calidad debido a la presencia de humedad y temperatura que influye en la fermentación anaeróbica que contribuye a la pérdida de nutrientes.
- Ventilación. El flujo de aire reduce la pérdida de nitrógeno (Intagri, 2015)

2.2.10.2 Función de la gallinaza

La gallinaza se le puede considerar como un abono orgánico completo puesto que, puede aportar al suelo una buena cantidad de nutrientes tales como nitrógeno, fósforo y potasio, además de ser una fuente rica en carbono que es fundamental para la conversión en humus.

La gallinaza puede ser utilizada para la horticultura, así como para cultivos extensivos pero su principal limitante es su costo debido a que se necesita en grandes cantidades para obtener resultados adecuados (Moriya, 2010).

Tabla 2. Composición nutricional de la gallinaza

Elemento	%
Materia orgánica	61,52
Nitrógeno	2,73
Fosforo	1,75
Potasio	3,63
Calcio	4,42
Magnesio	1,06
Hierro	0,02
Manganeso	0,07
Boro	0,02
Molibdeno	0,00
Zinc	0,028
Cobre	0,05
Azufre	0,24

Fuente. (Megagro, s.f.)

2.2.11. Fertilización Ácidos Húmicos

Los ácidos húmicos son componentes del humus, los cuales son una mezcla de moléculas orgánicas complejas formadas por la descomposición y oxidación de la materia orgánica, presenta un color oscuro además de ser solubles en ácidos con carga negativa. El humus es una fuente rica en carbono que es muy importante para las plantas quienes lo usan por su facilidad y por ser una fuente importante de reservas de nutrientes.

Los ácidos húmicos tienen su origen los restos vegetales, la turba o por la leonardita (sustancia vegetal humificada de hace millones de años) muy importante debido a sus propiedades agronómicas (Sáenz, 2012).

2.2.11.2. Beneficios de los ácidos húmicos en el suelo

- Los ácidos húmicos contribuyen a reactivar los nutrientes en el suelo y facilitan la absorción de los mismos por la planta.
- En suelos arenosos ayudan al intercambio catiónico de macro y micro nutrientes permitiendo la retención de agua por lo que se evita la pérdida de nutrientes.
- En suelos arcillosos mejora la permeabilidad y la aeración del suelo por lo tanto mejora su estructura.
- Favorece la actividad microbiana (Sáenz, 2012).

2.2.11.3. Beneficios ácidos húmicos en la planta.

- Los ácidos húmicos ayudan al incremento radicular mejorando la absorción de los elementos nutritivos, mejoran el desarrollo vegetativo, intervienen en los procesos fisiológicos y mejoran el rendimiento de los cultivos. (Aznar, 2014)
- Ejerce sobre el suelo una acción coloidal, mejora el intercambio catiónico de los macros y micro nutrientes, estimula el desarrollo de la micro fauna beneficiosa permitiendo el mejoramiento y desarrollo de los cultivos.
- Influye en el suelo para facilitar la acción de aniones y cationes los cuales incrementan la disponibilidad de nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro manganeso y zinc. (GREENTECH, s.f.)

Tabla 3. Contenido nutricional Ácidos Húmicos

COMPOSICION	
INGREDIENTE ACTIVO	%
Ácidos húmicos	18,0
N-P-K	4,02
Sílica Activa	1,50

Fuente: (GREENTECH, s.f.)

2.2.12 Fertilización del abono químico

Los fertilizantes químicos son productos que se caracterizan por contener por lo menos un elemento químico que necesita la planta para su vida y correcto desarrollo. Son los encargados de suministrar los nutrientes necesarios a los cultivos mejorando su rendimiento y su calidad. Los fertilizantes químicos son la opción tradicional utilizada por los agricultores para lograr la fertilidad y controlar enfermedades. Su uso no está exento de consecuencias tanto para el medio ambiente, las plantas y los agricultores. (Probelte, 2019)

Ventajas de los fertilizantes químicos

- Mayor producción de frutas y verduras además que presentan un mejor calibre.
- Estos fertilizantes contienen macro y micronutrientes indispensables para el desarrollo de los cultivos.
- Resultan más convenientes económicamente (Probelte, 2019).

Desventajas de los fertilizantes químicos

- El uso de estos productos ocasiona una seria contaminación al medio ambiente.
- Pueden ser tóxicos para plantas y personas como el amoniaco. (Probelte, 2019)

Beneficios

- Se puede aplicar de forma directa y fertirriego.
- Se lo puede aplicar en pre siembra o al momento de la siembra.
- Suministra el nitrógeno necesario para la síntesis de clorofila de la planta.
- Estimula el crecimiento y formación de la raíz.
- Incrementa la calidad de las frutas, granos y el follaje de los cultivos.
- Provee de fosforo necesario para la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y el intercambio de energía.
- Los espacios y superficies para la actividad agrícola son optimizados gracias a los fertilizantes químicos.
- Debido a su gran aporte de macronutrientes, estos pueden incentivar una mayor producción por cada hectárea sembrada y facilitar el desarrollo de plantas para brindar resultados a tope.
- Además de mejorar la absorción de los nutrientes del suelo, estos fertilizantes incrementan hasta en un metro la profundidad de las raíces: así, las plantas son mucho más firmes y pueden nutrirse de forma plena de las aguas subterráneas (Jacto , 2021).

Tabla 4. Contenidos nutricionales abono químico 18-46-0

Nutrientes	Concentración
Nitrógeno total N	18%
Fosforo	46%

Fuente: (La Colina , s.f.)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Cuantitativo: La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo puesto que, se recolectaron datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico, también productividad de la cosecha del cultivo según las hipótesis planteadas.

3.1.2. Tipo de Investigación

Experimental

Se realizó un ensayo y se aplicó los tratamientos bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Esta investigación se realizó a campo abierto

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

3.2.1. Hipótesis alternativa

La utilización de abonos orgánicos ocasiona mejores rendimientos en el cultivo de ajo.

3.2.2. Hipótesis nula

La utilización de los abonos orgánicos no ocasiona mejores rendimientos en el cultivo de ajo.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 5. Variables dependientes y variables independientes

HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADORES	TECNICAS
La utilización de abonos orgánicos ocasiona mejores rendimientos en el cultivo de ajo.	Variable dependiente: Abonos orgánicos	Alternativas de fertilización con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos (Gallinaza, Ácidos húmicos, Biol).	Fertilizante químico (18 46 0)	30g/m ²	Aplicación edáfica
			Ácidos húmicos	125 cc/L	Aplicación foliar
			Gallinaza	500g/m ²	Aplicación edáfica
			Biol	25cc/L	Aplicación foliar
			Altura de la planta	Medir el crecimiento de las plantas 30,60 y 90 días.	
			Diámetro de bulbos	Medir el diámetro de los bulbos después de la cosecha.	Observación y libro de campo
			Número de bulbillos	Contar el número de bulbillos presentes en cada planta examinada.	
Peso total por tratamiento	Pesar las plantas obtenidas con casa uno de los tratamientos.				

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Localización del proyecto

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Carchi canto San Pedro de Huaca, sector Pispud.

A una altitud de 2950 msnm, con una precipitación anual de 1100mm con una temperatura promedio de 10°C, humedad relativa de 78%, ubicada en las coordenadas:10072076N, coordenada 866009 E, zona 17 S. El cual tiene un suelo excelente para la agricultura debido a que tiene suelos fértiles. Fuente: Municipio de San Pedro de Huaca.

Ilustración 1: Ubicación del experimento



3.4.1. Análisis Estadístico

La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar la efectividad de fertilizantes orgánicos en el cultivo de ajo. Se utilizó en Análisis de la varianza y la prueba de medias de Tukey a un nivel de significancia del 5%.

Procedimiento

- Muestreo del suelo
- Preparación del suelo
- Delimitación de las parcelas
- Siembra: se utilizó semilla, la densidad de siembra fue 0.14cm entre planta y entre curco fue 0.40cm.
- Recolección de datos se realizó los 30,60 y 90 días

Altura de la planta

Numero de bulbillos

Diámetro de bulbo

Productividad

3.4.2 Tratamientos

Se realizó un diseño experimental bloques completamente al azar con los tratamientos presentados en la siguiente tabla 6.

Tabla 6. Tratamientos del ensayo experimental

Trat	Composición	Dosis	Descripción
T0	Testigo químico (18-46-0)	30 g /m ²	Edáfico una vez
T1	Ácidos húmicos	125 cc/l	Foliar (2 aplicaciones) a los 30d y 60d
T2	Gallinaza	500g/m ²	Edáfico una vez.
T3	Gallinaza50%+Biol 50%	250g/m ² + 25cc/l	Edáfico y foliar (2 aplicaciones) a los 15d y 30d
T4	Ácidos húmicos 50% + Biol 50%	72,5cc/l + 25cc/l	Foliar (2 aplicaciones) a los 15d y 30d

3.4.3. Características de diseño experimental

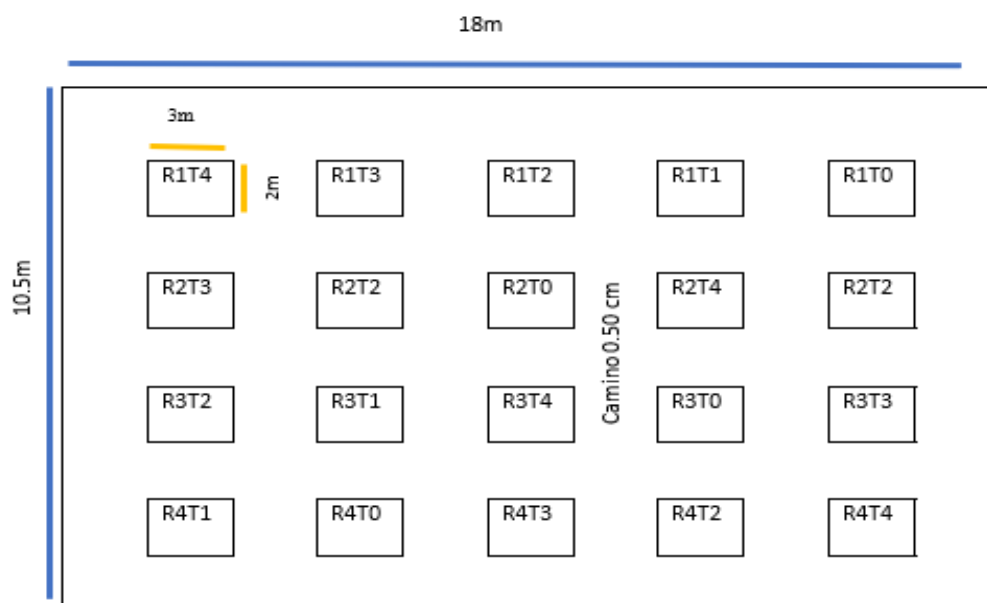
Se realizó un ensayo con un diseño de bloque completamente al azar (DBCA), formado por 5 tratamiento incluyendo un testigo y 4 repeticiones, dando un total de 20 unidades experimentales, cada unidad experimental consta de 105 plantas con una densidad de siembra de 0,14cm entre plantas y 0,40cm entre surcos.

Tabla 7. Características del diseño experimental

Numero de tratamientos	
Numero de repeticiones	4
Área total del experimento	189 m ²
Área neta experimental	1,12 m ²
Número de plantas /parcela	105
Número de unidades experimentales	20
Número total de plantas	2,100
Distancia entre planta	0,14cm
Distancia entre surco	0,40cm
Semillas por unidad	1

3.4.4. Distribución de las unidades experimentales

Ilustración 2. Diseño experimental.



3.4.5. Selección de las unidades experimentales plantas

Cada unidad experimental mide 2 m de largo y 3m de ancho, está conformada por 105 plantas de las cuales 12 fueron utilizadas para la toma de datos (parcela neta), tomado en cuenta el efecto de borde. El rendimiento fue tomado en la totalidad de la unidad experimental.

Ilustración 3. Parcela neta

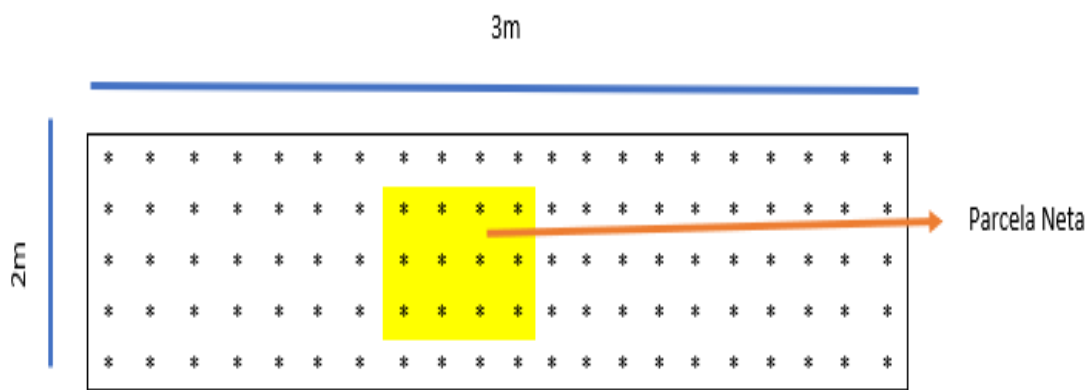


Tabla 8. Cuadro comparativo de la composición química de los productos utilizados

Químico (18-46-0)		Ácidos húmicos		Gallinaza		Biol	
Ingrediente activo	% P/V	Ingrediente activo	% P/V	Ingrediente activo	% P/V	Ingrediente activo	% P/V
		M.O	18,0	M.O	61,52	M.O	0,08
N	18	N	4,2	N	2,3	N	2,7
P	46	P	4,2	P	4,6	P	0,17
K		K	4,2	K	2,1	K	0,06
Mg		Mg		Mg		Mg	0,032
Ph	7 – 8	Ph	7-9	pH	9,5	pH	7,6

Leyenda **M.O:** Materia orgánica

3.4.6. Manejo del experimento

Materiales y equipos de campo

En la presente investigación se hizo uso de los siguientes materiales de campo: Abonos orgánicos (Biol, Gallinaza. Ácidos húmicos), abono químico (18-46-0 testigo), la semilla de ajo variedad ambateño o morado, herramientas (azadón, rastrillo, bomba de fumigar), estacas rótulos, piola, cinta métrica, balanza, pie de rey o calibrador además de materiales de uso de oficina como: Cuaderno, esferos, calculadora, celular, calibrador, computadora, regla, borrador, lápiz.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1 Altura de la planta

4.1.1. Altura de planta a los 30, 60, 90 días después de la siembra (dds)

En la tabla 9 se puede observar el análisis de varianza para altura de la planta a los 30 días no se encontraron diferencias entre los tratamientos porque el valor-p 0,57056 es mayor 0,05, mientras que a los 60 y 90 días si hubo diferencias entre los tratamientos aplicados. Los coeficientes de variación son aceptables para este tipo de investigación.

Tabla 9. Análisis de varianza de la altura de la planta a los 30, 60, y 90 días

		30dds	60 dds	90 dds
F. V	G. L	p-valor	p-valor	p-valor
Bloque	3			
Tratamiento	4	0,57056 ns	0,0181*	0,0000*
Error	232			
Total	239			
Media (cm)		3,8392	7,1354	16,924
C.V		37,65	29,50	31,96

Leyenda ns: no hay significancia * : hay significancia.

En la tabla 10 a los 30 días con la prueba de Tukey no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos por lo tanto existe un solo grupo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 60 días después de la siembra se visualizan varias categorías se puede observar que el T0 (Químico) fue el mejor resultado que obtuvo con una media de 7,65 cm de altura de planta, seguidamente del T1 (Ácidos húmicos) con un valor 7,47 cm, los tratamientos menos favorables fueron T4 (Ácidos Húmicos + Biol) con un valor 6,40 cm altura de planta.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 90 días después de la siembra se visualizan varias categorías. Se puede observar que el T2 (Gallinaza) fue el mejor resultado que obtuvo con una media de 19,78 cm de altura de planta, los tratamientos menos favorables fueron T4 (Ácidos Húmicos + Biol) con un valor 13,178 cm y T3 (Gallinaza + Biol) con 15,165 cm

Tabla 10. Prueba de Tukey para la altura de planta en el cultivo de ajo a los 60 y 90 días.

Tratamiento	60dds		90dds		
	Media(cm)	Rango	Tratamiento	Media (cm)	Rango
T0 (Químico)	7,6583	A	T2 (Gallinaza)	19,787	A
T1 (Ácidos Húmicos)	7,4792	AB	T0 (Químico)	19,433	AB
T2 (Gallinaza)	7,3708	AB	T1 (Ácidos Húmicos)	16,450	BC
T3 (Gallinaza + Biol)	6,7687	AB	T3(Ácidos Húmicos + Biol)	15,165	C
T4 (Ácidos Húmicos + Biol)	6,4000	B	T4 (Gallinaza + Biol)	13,783	C

Los resultados obtenidos permiten determinar que al analizar los datos a los 30 días no se encontró significancia en los tratamientos, pero los tratamientos T0 (Químico) y T1 (Ácidos Húmicos) presentaron mejor altura a los 60 días, mientras que el T2 (Gallinaza) obtuvo la mejor altura a los 90 días, seguida por el químico; esto coincide con Alvarez (2018); quien obtuvo resultados satisfactorios al igual que Rodríguez, (2015), quienes manifiestan que el uso de fertilizantes orgánicos presentan iguales o mejores resultados que los fertilizantes químicos, mejorando la rentabilidad de los productores y permiten mejorar el uso de sus nutrientes por las plantas.

4.2 Diámetro del bulbo

4.2.1 Diámetro del bulbo en el momento de la cosecha

En la tabla 11 el análisis de la varianza para el diámetro del bulbo se puede destacar que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos. El coeficiente de variación al momento de la cosecha tiene un valor de 14,21 con una respectiva media 3,054cm del diámetro del bulbo.

Tabla 11. Análisis de la varianza para el diámetro del bulbo al momento de la cosecha

F. V	G. L	SS	MS	F	P
Bloque	3	1,0275	0,34249		
Tratamiento	4	26,5636	6,64090	26,76	0,0000
Error	232	57,5719	0,24815		
Total	239	85,1630			
Media (cm)	3,054		C.V	14,21	

En la Tabla 11 se observa que al realizar la prueba de Tukey al 5% para los diámetros de bulbillo se visualizan varias categorías. Se puede observar que el T0 (Químico) y el T1 (Ácidos Húmicos) fueron los mejores resultados con una media 3,94 y 3,77 cm respectivamente, los tratamientos menos favorables fueron T3 (Gallinaza + Biol) y T4 (Ácidos Húmicos +Biol) con un valor de 3,13 y 3,11 cm de diámetro del bulbo al momento de la cosecha.

Tabla 12. Prueba de Tukey del diámetro del bulbo del ajo en momento de la cosecha

Tratamiento	Media (cm)	Rango
T0 (Químico)	3,94	A
T1 (Ácidos Húmicos)	3,77	AB
T2 (Gallinaza)	3,55	B
T3 (Gallinaza + Biol)	3,13	C
T4 (Ácidos Húmicos + Biol)	3,11	C

Los resultados obtenidos en el diámetro del bulbo determinan que los tratamientos T1 (Ácidos húmicos) y T0 (Químico) fueron satisfactorios en la investigación realizada y esto se puede corroborar con lo afirmado por (Rosero, 2017), quien demostró que la aplicación de fertilizantes húmicos en cultivo de cebolla (*Allium cepa*) ayuda a mejorar su desarrollo por su carga significativa de nutrientes y que además este fertilizante mejora las características del suelo permitiendo un desarrollo óptimo del cultivo.

4.3 Peso del ajo

4.3.1. Peso del ajo después de la cosecha

En la tabla 13 el análisis de la varianza para el peso se puede destacar que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos. El coeficiente de variación al momento de la cosecha tiene un valor de 18,24 % con una respectiva media 0,55 kg del peso del ajo después de la cosecha.

Tabla 13. Análisis de la varianza del peso del ajo en la unidad experimental

F. V	G. L	SS	MS	F	P
Bloque	3	0,03052	0,01017		
Tratamiento	4	0,20957	0,05239	5,17	0,0118
Error	12	0,12163	0,01014		
Total	19	0,36172			
Media	0,5520 kg		C.V	18,24%	

Tabla 14 al realizar la prueba de Tukey al 5% para el peso del ajo después de la cosecha se visualizaron varias categorías; se puede observar que el T0 (Químico) y el T1 (Ácidos húmicos) fueron los mejores resultados que se obtuvieron con una media 0,68 y 0,65 kg peso del ajo, el tratamiento menos favorable fue el T4 (Ácidos Húmicos + Biol) con un valor de peso 0,42 kg del peso del ajo.

Tabla 14. Prueba de Tukey del peso del ajo en la unidad experimental

Tratamiento	Media (kg)	Rango
T0 (Químico)	0,6850	A
T1 (Ácidos Húmicos)	0,6550	A
T2 (Gallinaza)	0,5275	AB
T3 (Gallinaza + Biol)	0,4700	AB
T4 (Ácidos Húmicos + Biol)	0,4225	B

En estos resultados se puede observar que el T0 (Químico) y el T1 (Ácidos húmicos) fueron los mejores resultados, mostrando un diámetro aceptable corroborando lo afirmado por (CONtexto ganadero, 2015) quien afirma que, los fertilizantes provenientes de residuos de origen animal y compuestos húmicos son una fuente importante de nitrógeno, potasio, magnesio, calcio y fósforo que permiten un desarrollo adecuado en cualquier tipo de cultivo, mejorando satisfactoriamente su producción y rendimiento. Esto demuestra que los ácidos húmicos son una buena alternativa de fertilización orgánica para el cultivo de ajo con resultados similares a los obtenidos con las alternativas tradicionales (aplicación de fertilización química).

4.4 Número de bulbillos

4.4.1 Número de bulbillos al momento de la cosecha

En el análisis de la varianza para número de bulbillos se puede destacar que hay diferencias estadísticas entre los tratamientos. El coeficiente de variación al momento de la cosecha tubo un valor de 12,04% con una media de 78,400 del número de bulbillos en la investigación. (Tabla 15).

Tabla 15. Análisis de varianza para el número de bulbillos en el cultivo de ajo.

F. V	G. L	SS	MS	F	P
Bloque	3	370,80	123,600		
Tratamiento	4	3650,30	912,575	10,24	0,0008
Error	12	1069,70	89,142		
Total	19	5090,80			
Media	78,4 bulbillos		C.V	12,04%	

En la Tabla 16 en el análisis del número de bulbillos se visualizaron varias categorías; se pude observar que el T0 (Químico) y el T1 (Ácidos húmicos) fueron los mejores resultados con una media 102,25 y 82,00 bulbillos, el tratamiento menos favorable fue T4 con (Ácidos Húmicos +Biol) con un valor 64,00 bulbillos al momento de la cosecha.

Tabla 16. En la prueba de Tukey para el número de bulbillos en el cultivo de ajo.

Tratamiento	Media (bulbillos)	Rango
T0 (Químico)	102,25	A
T1 (Ácidos Húmicos)	82,00	AB
T2 (Gallinaza)	76,25	B
T3 (Gallinaza + Biol)	67,50	B
T4 (Ácidos Húmicos + Biol)	64,00	B

En los resultados obtenidos para el número de bulbillos se pudo determinar que el T0 (Químico) tubo el mejor resultado junto con el T1 (Ácidos Húmicos), demostrando que los fertilizantes orgánicos presentan un buen rendimiento comparable con las alternativas orgánicas debido a que a través de sus características nutricionales son una fuente rica de nitrógeno, fósforo y potasio que son esenciales para el crecimiento vigoroso de la planta, permitiendo un desarrollo y producción óptimo en los cultivos según lo afirmado por (Toapanta, 2017).

4.5 Costo-beneficio

El análisis económico se realizó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento aplicado en el ensayo experimental; obteniendo la relación Costo-Beneficio (C/B) e identificó el mejor tratamiento en términos económicos

En la tabla 17 se muestra el costo beneficio, donde el precio de venta fue de 23\$ por costal de 11kg, los mejores índices alcanzaron el T0 (Químico) con 2,30 \$ y T1(Ácidos húmicos) un beneficio de 2,14 dólares por cada dólar invertido.

Los fertilizantes orgánicos son una alternativa viable para los agricultores ya que su rentabilidad es comparable a los fertilizantes convencionales. Esto es corroborado por (Benavides, 2019) quien en su investigación sobre la efectividad de sustancias húmicas de leonardita, en la calidad de cebolla tipo cambray (*Allium cepa* L.), las cuales favorecieron a la longitud de la hoja (LH), diámetro polar del bulbo (DPB) así como del peso fresco por ende obtuvo una buena rentabilidad y producción.

Tabla 17. Costo- beneficio en el cultivo de ajo.

Tratamientos	Costo tratamiento /ha	Costo parcial ciclo/ha	Costo total \$/ha	Producción qq ha*1	Precio de venta qq \$	Venta total \$	Utilidad	CB
(T0) Químico 18-46-0	258	3.970,50	4.228,50	423	23	9729	5.500,50	2,30
(T1) Ácidos Húmicos	225	3.970,50	4.195,50	390	23	8970	4.774,50	2,14
(T2) T. Gallinaza	900	3.970,50	4.870,50	403	23	9269	4.398,50	1,90
(T3) Gallinaza50%+ Biol 50%	152,5	3.970,50	4.123,00	370	23	8510	4.387,00	2,06
(T4) Ácidos Húmicos + Biol 50%	490	3.970,50	4.460,50	350	23	8050	3.589,50	1,80

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ❖ El comportamiento agronómico del cultivo de ajo se evaluó a través de la altura de la planta y a los 30 días no existe diferencia entre los tratamientos, mientras que a los 60 días el T0 (Químico) fue el mejor resultado, seguido del T1 (Ácidos húmicos) y a los 90 días el T2 (Gallinaza) fue el mejor resultado que obtuvo una media de 19,78 cm. Para el diámetro de bulbo el T0 (Químico) y el T1(Ácidos húmicos) fueron los mejores resultados.
- ❖ Los tratamientos que más influyeron en la productividad del cultivo de ajo fueron T0 (Químico) y el T1 (Ácidos húmicos); tanto en la evaluación del peso del ajo como para el número de bulbillos.
- ❖ La mayor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento T0 (Químico) 2,30 \$ seguido muy de cerca por T1 (Ácidos húmicos) 2,14 \$ de ganancia por cada dólar invertido; por ello se puede afirmar que, esta alternativa orgánica es viable económicamente y amigable con el ambiente

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Aplicar fertilizantes orgánicos como los ácidos húmicos o gallinaza permiten un desarrollo óptimo en los cultivos comparables con los fertilizantes convencionales.
- ❖ Aplicar fertilizantes orgánicos para contribuir a recuperar las propiedades del suelo.
- ❖ Se recomienda realizar futuras investigaciones utilizando otras alternativas de fertilizantes orgánicos en el cultivo de ajo.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, E. (2018). “Evaluación de la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en dos variedades del cultivo de ajo (*Allium sativum* L.), en el cantón Mira, provincia del Carchi”, 2018. (*Trabajo de titulación*). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, Carchi.
- Aznar, G. M. (septiembre de 2014). *Los Ácidos Húmicos en la agricultura*. Obtenido de aefagronutrientes.org/los-acidos-humicos-en-la-agricultura: <https://aefagronutrientes.org/los-acidos-humicos-en-la-agricultura>
- Benavides, J. (2019). El uso de ácidos húmicos y bioestimulantes favorecerá un óptimo desarrollo y rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. *ÁCIDOS HÚMICOS Y BIOESTIMULANTES PARA EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE VAINITA (Phaseolus vulgaris L.) cv. 'Jade' EN LA IRRIGACIÓN MAJES - AREQUIPA*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, Arequipa.
- Burba, J. (2003). *PRODUCCIÓN DE AJO*. Obtenido de https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_produccion_de_ajo__doc_069.pdf
- Colamarino, I. (25 de ABRIL de 2018). *Ajo*. Obtenido de Cadenas alimentarias: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/revista/html/39/39_14_Hortalizas_Ajo.htm#:~:text=China%20Argentina%20Espa%C3%B1a%20Francia,1%25%20de%20la%20producci%C3%B3n%20mundial.
- Emisor. (20 de noviembre de 2001). *VERMICOMPOST*. Obtenido de emison.com/5105.htm: <https://www.emison.com/5105.htm>
- Espinoza, G. (5 de Marzo de 2020). *Ajo, Allium sativum, información de la planta. Propiedades y beneficios*. Obtenido de Paradais sphynx.: <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/verduras/ajo-allium-sativum.htm#taxonomia-del-ajo>
- FAO. (1 de Marzo de 2009). *Organic Agriculture*. Obtenido de ¿Que es la agricultura organica?: <https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/>
- ganadero, C. (25 de Julio de 2015). *CONtexto ganadero*. Obtenido de Algunas recomendaciones para reutilizar la gallinaza: <https://www.contextoganadero.com/agricultura/algunas-recomendaciones-para-reutilizar-la-gallinaza>

- GREENTECH. (s.f.). *Nturally organic*. Obtenido de greentech.com.ec/humisil/: <http://www.greentech.com.ec/humisil/>
- humintech. (22 de Septiembre de 2020). *German Technology*. Obtenido de QUE SON LOS ÁCIDOS HÚMICOS Y SUS FUENTES?: <https://www.humintech.com/es/agricultura/informaciones/que-son-acidos-humicos>
- Infoagro. (19 de Septiembre de 2003). *El cultivo de ajo*. Obtenido de Infoagro: <https://www.infoagro.com/hortalizas/ajo.htm>
- Intagri. (15 de julio de 2015). *la gallinaza como fertilizante*. Obtenido de nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>
- Jacto . (22 de abril de 2021). Obtenido de /blog.jacto.com.ar/fertilizantes-quimicos: <https://blog.jacto.com.ar/fertilizantes-quimicos/>
- La Colina . (s.f.). Obtenido de lacolina.com.ec/service/dap/: <https://lacolina.com.ec/service/dap/>
- Llamas, D. P. (Septiembre de 2016). *La roya en el ajo (puccinia allii)*. Obtenido de Terralia: https://www.terralia.com/terralias/view_report?magazine_report_id=1082
- López, W. Y. (2011). *MANUAL de OBSERVACIONES*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>
- MAGAP. (03 de junio de 2014). *Manual-de-elaboración-de-abonos-orgánicos.pdf*. Obtenido de Ministerio de AgriculTura Ganaria Acuacultura y Pesca : <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/Manual-de-elaboraci%C3%B3n-de-abonos-org%C3%A1nicos.pdf>
- Martí, J. (2010). *Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos (version PDF)*. Nancy Puente Figueroa (FONAG). Obtenido de http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Martínez, M. C. (2015). Producción y crecimiento de cebolla china (*Allium Fistulosum*) utilizando dos fórmulas de abono orgánico en condiciones ambientales. *Revista de Investigacion,Ciencia ,Tecnologia y Desarrollo*. Obtenido de https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/article/view/644
- Martínez, R. (Febrero de 2018). *Bio Eco Actual* . Obtenido de Los peligros de los fertilizantes químicos: <https://www.bioecoactual.com/2018/02/21/los-peligros-los-fertilizantes-quimicos/>

- Megagro. (s.f.). *Eco Abonaza*. Obtenido de product/eco-abonaza:
<https://megagro.com.ec/product/eco-abonaza/>
- Moriya, K. (21 de septiembre de 2010). *adc*. Obtenido de Gallinaza y sus propiedades:
<https://www.abc.com.py/articulos/gallinaza-y-sus-propiedades-162720.html>
- Padilla, A., & Abdias, C. (2021). *Efecto de tres dosis de biol como complemento a la fertilización nitrogenada en el desarrollo y producción del cultivo de cebolla (Allium cepa L.), en el valle de Santa Catalina*. Universidad Privada Antenor Orrego, Tesis de Grado, Santa Catalina. Obtenido de
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7477>
- Pallo, J. (2014). *ADAPTACION DE CUATRO VARIEDADES DE AJO (Allium Sativum L.) (TESIS DE GRADO, UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI)*. Repocitorio institucional.
- Pinto, Máximo. (14 de FEBRERO de 2013). *SCRIBD*. Obtenido de EL CULTIVO DEL AJO Y EL CLIMA EN ECUADOR: <https://es.scribd.com/document/125628628/El-cultivo-del-Ajo-y-el-clima-en-el-Ecuador-14-2-2013-doc>
- Probelte*. (18 de junio de 2019). Obtenido de [probelte.es/noticia/es/fertilizacion-quimica-o-convencional-en-la-agricultura/30](https://www.probelte.es/noticia/es/fertilizacion-quimica-o-convencional-en-la-agricultura/30): <https://www.probelte.es/noticia/es/fertilizacion-quimica-o-convencional-en-la-agricultura/30>
- Ramos, D., & Elein, T. (2014). *scielo*. Obtenido de Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007
- Rodríguez, E. D. (2015). Obtenido de repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC2824: <https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC2824>
- Rojas, W. (2015). *Evaluar y determinar el efecto de la aplicación de cuatro dosis de materia orgánica en el desarrollo, crecimiento y producción de cebolla china (Allium fistosum)*. Universidad Nacional De San Martín, Tesis de Grado, Lamas. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/677>
- Rosero, O. F. (2017). “Respuesta del cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) a tres frecuencias de aplicación de abonos orgánicos”. *trabajo de titulación*. Universidad Técnica de Babahoyo, Espejo - Carchi. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3203/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000063.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rueda, R. (2013). *EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS VARIEDADES DE AJO (Allium sativum L.) EN*

SAN PEDRO DE HUACA- CARCHI. repositorio UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE .

Sáenz, L. (2 de 3 de 2012). *Los Ácidos Húmicos*. Obtenido de engormix.com/agricultura/articulos/acidoss-humicos-t29347.htm:

<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/acidoss-humicos-t29347.htm>

Sarita, V. (1995). Cultivo de ajo. En *Boletín técnico* (pág. 2). Santo Domingo: Fundación de desarrollo agropecuario.

Silva, M. (11 de Mayo de 2020). *Cultivo del ajo*. Obtenido de Agrotendencia: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-ajo/>

TOAPANTA, S. S. (2017). *“Influencia de bioestimulantes naturales, en el rendimiento del cultivo de cebolla de bulbo (Allium cepa L.) Var Burguesa.”*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Obtenido de

[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26350/1/Tesis-](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26350/1/Tesis-170%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20514.pdf)

[170%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20514.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26350/1/Tesis-170%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20514.pdf)

Trujillo, V. (2017). *“PROBLEMAS CRITICOS DE LA AGRICULTURA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI, Pucallpa.* Obtenido de

[http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3623/AGRONOMIA-2017-](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3623/AGRONOMIA-2017-VICTORTRUJILLO-RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[VICTORTRUJILLO-RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3623/AGRONOMIA-2017-VICTORTRUJILLO-RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Universon, E. (2015 de Mayo de 2015). *Diario El Universo*. Obtenido de Agricultores, en riesgo por el uso de los agroquímicos:

<https://www.eluniverso.com/noticias/2015/05/10/nota/4853501/agricultores-riesgo-uso-agroquimicos/>

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



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

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Rueda Andrade Lenin Javier **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401887146
NIVEL/PARALELO: EGRESADO **PERIODO ACADÉMICO:** noviembre 2021 - abril 2022
TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Evaluación de productividad del ajo (*Allium sativum* L.) con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca"

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

PRESIDENTE: MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
LECTOR: MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
ASESOR: PHD. GARCÍA BOLIVAR JUDITH JOSEFINA

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

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 102
FECHA: miércoles, 9 de marzo de 2022
HORA: 09H00
Obteniendo las siguientes notas:
1) Sustentación de la predefensa: 6.09
2) Trabajo escrito: 2.61
Nota final de PRE DEFENSA: 8.70
Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

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

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **miércoles, 9 de marzo de 2022**



PAUL SANTIAGO
ORTIZ TIRADO

MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
PRESIDENTE



JUDITH
JOSEFINA
GARCÍA BOLIVAR

PHD. GARCÍA BOLIVAR JUDITH JOSEFINA
TUTOR



CARLOS DAVID
HERRERA
RAMIREZ

MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
LECTOR

Adj.- Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Lenin Javier Rueda Andrade				
DATE: 14 de marzo de 2022				
TOPIC: "Evaluación de productividad del ajo (<i>Allium sativum</i> L.), con la aplicación de tres fertilizantes orgánicos en el cantón San Pedro de Huaca"				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input checked="" type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input checked="" type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Lenin Javier Rueda Andrade

Fecha de recepción del abstract: 14 de marzo de 2022

Fecha de entrega del informe: 14 de marzo de 2022

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

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

Observaciones:

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

Atentamente



EDISON BONERGES
PEÑAÑIEL ARCOS

Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3: Costo de producción por tratamiento

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE AJO (VARIEDAD AMBATEÑO O MORADO)				
Provincia: Carchi	Cantón : San Pedro de Huaca			
Sistema: Semitecnifica	Fecha: 2021			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$25,00	25
SUBTOTAL				25
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arada,rastra	Hra/tractor		\$70	70
SUBTOTAL				70
MANO DE OBRA				
surcado	Jornal	10	\$15	150
Siembra	Jornal	8	\$15	120
Aplicaciones	Jornal	10	\$15	150
Deshierbas	Jornal	12	\$15	180
Cosecha	Jornal	15	\$15	225
SUBTOTAL				825
semilla	kg	595	\$50,00	2645
SUBTOTAL				2645
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
Hervicida Lifosato	litro	1	\$5,50	5,5
Korson	plovo	1	\$10,00	10
Iexzema	litro	1	\$10,00	10
SUBTOTAL				25,5
ALTERNATIVAS ORGANICOS				
(T0) Químico 18-46-0	Costales	6	\$43,00	258
SUBTOTAL				258
COSECHA				
Empaques	costalillos	500	0,25	125
Piola	Rollo	1	\$5	5
Tranporte	Costales	500	\$0,50	250
SUBTOTAL				380
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				4228,5
Rendimiento (costales)				423
Precio unitario (\$/costales)				23
Ingreso Bruto Total (\$)				9729
Utilidad Neta Total (\$)				5500,50
Relación:Beneficio/Costo(B/C)				1,300815892

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE AJO (VARIEDAD AMBATEÑO O MORADO)				
Provincia: Carchi	Cantón : San Pedro de Huaca			
Sistema: Semitecn	Fecha: 20201			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
NALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$25,00	25
SUBTOTAL				25
REPARACIÓN DE TERRENO				
Arada,rastra	Hra/tractor		\$70	70
SUBTOTAL				70
MANO DE OBRA				
surcado	Jornal	10	\$15	150
Siembra	Jornal	8	\$15	120
Aplicaciones	Jornal	10	\$15	150
Deshierbas	Jornal	12	\$15	180
Cosecha	Jornal	15	\$15	225
SUBTOTAL				825
semilla	kg	595	\$50,00	2645
SUBTOTAL				2645
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
Hervicida Lifosato	litro	1	\$5,50	5,5
Korson	plovo	1	\$10,00	10
Ilexzema	litro	1	\$10,00	10
SUBTOTAL				25,5
ALTERNATIVAS ORGANICOS				
(T1) Ácidos húmicos	litros	50	\$4,50	225
SUBTOTAL				225
COSECHA				
Empaques	costalillos	500	0,25	125
Piola	Rollo	1	\$5	5
Tranporte	Costales	500	\$0,50	250
SUBTOTAL				380
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				4195,5
Rendimiento (costales)				390
Precio unitario (\$/costales)				23
Ingreso Bruto Total (\$)				8970
Utilidad Neta Total (\$)				4774,50
Relación:Beneficio/Costo(B/C)				1,138005

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE AJO (VARIEDAD AMBATEÑO O MORADO)				
Provincia: Carchi	Cantón : San Pedro de Huaca			
Sistema: Semitecnificado	Fecha: 2021			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$25,00	25
SUBTOTAL				25
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arada,rastra	Hra/tractor		\$70	70
SUBTOTAL				70
MANO DE OBRA				
surcado	Jornal	10	\$15	150
Siembra	Jornal	8	\$15	120
Aplicaciones	Jornal	10	\$15	150
Deshierbas	Jornal	12	\$15	180
Cosecha	Jornal	15	\$15	225
SUBTOTAL				825
semilla	kg	595	\$50,00	2645
SUBTOTAL				2645
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
Hervicida Lifosato	litro	1	\$5,50	5,5
Korson	plovo	1	\$10,00	10
Ilexzema	litro	1	\$10,00	10
SUBTOTAL				25,5
ALTERNATIVAS ORGANICOS				
(T2) Gallinaza	qq 25kg	200	\$4,50	900
SUBTOTAL				900
COSECHA				
Empaques	costalillos	500	0,25	125
Piola	Rollo	1	\$5	5
Tranporte	Costales	500	\$0,50	250
SUBTOTAL				380
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				4870,5
Rendimiento (costales)				403
Precio unitario (\$/costales)				23
Ingreso Bruto Total (\$)				9269
Utilidad Neta Total (\$)				4398,50
Relación:Beneficio/Costo(B/C)				0,90309

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE AJO (VARIEDAD AMBATEÑO O MORADO)				
Provincia: Carchi	Cantón : San Pedro de Huaca			
Sistema: Semitecnificado	Fecha: 2021			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$25,00	25
SUBTOTAL				25
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arada,rastra	Hra/tractor		\$70	70
SUBTOTAL				70
MANO DE OBRA				
surcado	Jornal	10	\$15	150
Siembra	Jornal	8	\$15	120
Aplicaciones	Jornal	10	\$15	150
Deshierbas	Jornal	12	\$15	180
Cosecha	Jornal	15	\$15	225
SUBTOTAL				825
semilla	kg	595	\$50,00	2645
SUBTOTAL				2645
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
Hervicida Lifosato	litro	1	\$5,50	5,5
Korson	plovo	1	\$10,00	10
Iexzema	litro	1	\$10,00	10
SUBTOTAL				25,5
ALTERNATIVAS ORGANICOS				
(T3) Gallinaza 50%	litros	100	4,5	450
Bio150%	litros	7	\$4,00	28
SUBTOTAL				478
COSECHA				
Empaques	costalillos	500	0,25	125
Piola	Rollo	1	\$5	5
Tranporte	Costales	500	\$0,50	250
SUBTOTAL				380
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				4448,5
Rendimiento (costales)				350
Precio unitario (\$/costales)				23
Ingreso Bruto Total (\$)				8050
Utilidad Neta Total (\$)				3601,50
Relación:Beneficio/Costo(B/C)				0,8095987

COSTOS DE PRODUCCIÓN 1ha				
CULTIVO DE AJO (VARIEDAD AMBATEÑO O MORADO)				
Provincia: Carchi	Cantón : San Pedro de Huaca			
Sistema: Semitecnificado	Fecha: 2021			
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNIT.	V. TOTAL
ANALIS DE SUELO				
Fisicoquimico	muestra	1	\$25,00	25
SUBTOTAL				25
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Arada,rastra	Hra/tractor		\$70	70
SUBTOTAL				70
MANO DE OBRA				
surcado	Jornal	10	\$15	150
Siembra	Jornal	8	\$15	120
Aplicaciones	Jornal	10	\$15	150
Deshierbas	Jornal	12	\$15	180
Cosecha	Jornal	15	\$15	225
SUBTOTAL				825
semilla	kg	595	\$50,00	2645
SUBTOTAL				2645
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS				
Hervicida Lifosato	litro	1	\$5,50	5,5
Korson	plovo	1	\$10,00	10
Ilexzema	litro	1	\$10,00	10
SUBTOTAL				25,5
ALTERNATIVAS ORGANICOS				
T(4) Ácidos húmicos 50%	litros	25	4,5	112,5
Biol 50%	litros	7	\$4,00	28
SUBTOTAL				140,5
COSECHA				
Empaques	costalillos	500	0,25	125
Piola	Rollo	1	\$5	5
Tranporte	Costales	500	\$0,50	250
SUBTOTAL				380
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN (1ha)				4111
Rendimiento (costales)				370
Precio unitario (\$/costales)				23
Ingreso Bruto Total (\$)				8510
Utilidad Neta Total (\$)				4399,00
Relación:Beneficio/Costo(B/C)				1,0700559

Anexo 4: Preparación del terreno: arada y rastrado



Anexo 5: Trazado del diseño de la parcela



Anexo 6: Secado y desinfección de la semilla de ajo



Anexo 7: Labores culturales surcado y siembra



Anexo 8: Deshierba y fumigación



Anexo 9: Fertilización del abono y aplicación del producto



Anexo 10: Toma de la altura de la planta, diámetro del bulbo y peso



Anexo 11: Producción y cosecha



Anexo 12: Cosecha.



