

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L*) en el cantón Huaca”

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

AUTORA: Guamba Román Alexandra Estefanía

TUTOR: Ing. Herrera Carlos David, MSc

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Guamba Román Alexandra Estefanía con el número de cédula 1752787505 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L*) en el cantón Huaca”

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



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS DAVID
HERRERA
RAMIREZ
HERRERA**



Firmado electrónicamente por:
**PAUL SANTIAGO
ORTIZ TIRADO**

f.....

MSc. Herrera Ramírez Carlos David

TUTOR

f.....

MSc. Ortiz Tirado Paul Santiago

LECTOR

Tulcán, abril de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Yo, Guamba Román Alexandra Estefanía con cédula de identidad número 1752787505 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. .....

Guamba Román Alexandra Estefanía

AUTORA

Tulcán, marzo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Guamba Román Alexandra Estefanía declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L*) en el cantón Huaca” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. .....

Guamba Román Alexandra Estefanía
AUTORA

Tulcán, marzo de 2021

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por ayudarme a culminar una etapa más de estudios en mi vida, de igual manera agradecer a mis padres Jorge Guamba e Hilda Román por ser mis pilares, apoyo y guías en este camino por su paciencia en los momentos difíciles de igual manera agradecer a mis hermanos Elian y Andy quienes me han brindado su cariño y comprensión a lo largo de mi carrera universitaria.

Como no agradecer a aquellas amistades que estuvieron en cada momento difícil, y también en cada momento de risa y alegrías por brindarme su amistad a lo largo de la carrera aquellos amigos los llevare siempre en mi corazón gracias por su amistad.

De igual manera agradecer a mis maestros que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme, a brindarme un consejo en aquellos momentos de desesperación, ellos que siempre estuvieron prestos para enseñarnos en todo momento con una sonrisa en su rostro esos docentes quedaran gravados en mi mente.

Y finalmente agradecer a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por abrirme sus puertas y permitirme formarme como profesional en sus aulas, gracias por haberme abierto sus puertas hace 5 años y permitirme formarme no solo en el ámbito profesional sino como también en el ámbito personal.

Guamba Román Alexandra Estefanía

DEDICATORIA

Este trabajo lo quiero dedicar a Dios por que en cada momento de mi vida ha estado a mi lado, de igual manera dedicárselo a mis padres y mis hermanos quienes a lo largo de mi carrera universitaria estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, sus consejos, siempre estuvieron para levantarme en cada derrota.

Sobre todo, dedicárselo a mi madre la Sra. Hilda Román quien ha sido la persona que ha estado a mi lado en las buenas y malas, la persona que cuando yo sentía que no podía más, ella me levantaba y me decía que siga a delante ya que los sueños se cumplen con perseverancia y gracias a ella y sus consejos hoy culmino esta etapa y no me queda más que agradecerle por siempre estar conmigo.

Guamba Román Alexandra Estefanía

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	14
I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
1.4.3. Preguntas de Investigación	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
2.2. MARCO TEÓRICO	20
2.2.1. El cultivo de haba	20
2.2.2. Clasificación taxonómica del haba (<i>Vicia Faba L.</i>)	21
2.2.3. Descripción botánica	21
2.2.4. Categoría de la semilla	22
2.2.5. Variedades	22
2.2.6. Etapas fenologías del cultivo de haba	23
2.2.7. Requerimientos Edafoclimáticos	23
2.2.8. Prácticas Culturales	24
2.2.8. Plagas	25
2.2.9. Características edafoclimáticas y económica de la provincia del Carchi	25
2.2.10. Fertilización orgánica	26
2.2.11. Fertilización con biol	26
2.2.12. Fertilización con Gallinaza	28
2.2.13. Fertilización con vermicompost	30

III. METODOLOGÍA	32
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	32
3.1.1. Enfoque	32
3.1.2. Tipo de Investigación	32
3.2. HIPÓTESIS	32
3.2.1. Hipótesis alternativa	32
3.2.2. Hipótesis nula	33
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	34
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	36
3.4.1. Localización del experimento	36
3.4.2. Tratamientos	36
3.4.3. Características del diseño experimental	37
3.4.4. Distribución de las unidades Experimentales	37
3.4.5. Selección de las unidades experimentales (Plantas)	38
3.4.7. Manejo del experimento	38
3.4.8. Variables evaluadas	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. Altura de planta	42
4.1.1. Altura de planta a los 30, 60, 90 días después de la siembra (dds)	42
4.2. Botones florales (n/planta)	46
4.2.1. Número de botones florales a los 90 días	46
4.3. Inicio de la floración (días)	48
4.3.1. Días a la floración de la planta de haba	48
4.4. Rendimiento de fruto seco y semilla (kg/ha)	50
4.4.1. Rendimiento de fruto seco y semilla	50
4.4. Análisis económico	54
4.5. Verificación de la Hipótesis	57

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1. CONCLUSIONES	58
5.2. RECOMENDACIONES	59
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VII. ANEXOS	66
Anexo 1: Certificado o Acta del perfil de Investigación	66
Anexo 2: Certificado del Abstract por parte de idiomas	67
Anexo 3: Estudio de suelos	69
Anexo 4: Estudio de Abonos Orgánicos	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del haba (<i>Vicia faba</i> L.)	21
Tabla 2. Contenido nutricional de la Gallinaza	29
Tabla 3. Contenido nutricional del vermicompost	30
Tabla 4. Variables independientes y variables dependientes	34
Tabla 5 . Tratamientos del ensayo experimental	36
Tabla 6. Características del diseño experimental	37
Tabla 7. Análisis de varianza de la altura de la planta a los 30, 60 y 90 dds	43
Tabla 8. Prueba estadística Tukey para altura de planta a los 30 días	44
Tabla 9. Prueba de Tukey para altura planta a los 60 días	44
Tabla 10. Promedio para la variable altura de planta a los 90 días	45
Tabla 11. Prueba de Tukey en la variedad de semilla para la variable altura de planta 30, 60, 90 dds	46
Tabla 12. Análisis de varianza para botones florales en el cultivo de haba registrada a los 90 dds.	47
Tabla 13. Prueba estadística de Tukey de la variable botones florales a los 90 días	47
Tabla 14. Prueba estadística de Tukey para botones florales en el cultivo de haba variedad semiverde y machetona.	48
Tabla 15. Análisis de varianza de la variable días a la floración de la planta	49
Tabla 16. Prueba estadística de Tukey para el inicio de los días a la floración de la planta en el cultivo de haba	49
Tabla 17. Prueba estadística de Tukey al para el inicio de la floración en las variedades de haba semiverde y machetona	50
Tabla 18. Análisis de varianza con la variable fruto seco y semilla a la cosecha	51
Tabla 19. Prueba de Tukey en el rendimiento de fruto seco en el cultivo de haba	52
Tabla 20. Prueba de Tukey en el rendimiento de semilla en el cultivo de haba	52
Tabla 21. Prueba estadística de Tukey en variedades para la variable rendimiento de fruto seco y semilla en el cultivo de haba	53
Tabla 22. Prueba estadística de Tukey en fertilizantes para la variable rendimiento de fruto seco y semilla en el cultivo de haba	53
Tabla 23. Análisis económico para la variedad machetona	55
Tabla 24. Análisis económico para la variedad semiverde	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño del experimento	37
Figura 2. Diseño de la parcela experimental y ubicación de las plantas evaluadas	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del perfil de Investigación
Anexo 2: Certificado del Abstract por parte de idiomas
Anexo 3: Estudio de suelos
Anexo 4: Estudio de Abonos Orgánicos

RESUMEN

La presente investigación se llevó a efecto en La Provincia del Carchi, Cantón Huaca en el Centro Experimental San Francisco–UPEC. Los objetivos fueron: Determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de haba (machetona y semiverde) con la utilización de tres abonos orgánicos (vermicompost, gallinaza y biol) de la misma forma comprobar el tratamiento y la dosis que influye mejor en la productividad del cultivo de haba, estableciendo un análisis financiero de los tratamientos de abonos orgánicos. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: variedad machetona y semiverde testigo sin abonos orgánicos, vermicompost, gallinaza, vermicompost 50% y biol al 50%, gallinaza 50% biol 50%, La primera aplicación de biol fue a los 30 días y posteriormente cada 15 días hasta antes de la floración, de la misma forma los abonos orgánicos vermicompost y gallinaza se aplicaron después de la emergencia de las plantas. En esta investigación se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), donde se evaluaron 10 tratamientos con diferentes abonos orgánicos en dos variedades de haba. La investigación arrojó los siguientes resultados: para características fenológicas fue mejor la variedad semiverde, mientras que en rendimiento de haba en fruto seco y semilla el mejor tratamiento fue T3 (vermicompost 50% y biol al 50%) con la variedad machetona con un rendimiento en vaina de 22693,3 kg/ha y en grano de 15284,24 kg/ha.

Palabra clave: abonos orgánicos, haba, variedad machetona, variedad semiverde

ABSTRACT

This research was carried out in the Carchi Province, Huaca Canton at the *San Francisco-UPEC* Experimental Center. The objectives were: To determine the agronomic behavior of two varieties of broad bean (machetona and semi-green) with the use of three organic fertilizers (vermicompost, chicken manure and biol) in the same way to check the treatment and the dose that best influences the productivity of the crop bean, establishing a financial analysis of organic fertilizer treatments. The evaluated treatments were the following: Machetona variety and semi-green variety control without organic fertilizers, vermicompost, chicken manure, vermicompost 50% and 50% biol, chicken manure 50% biol 50%. The first application of biol was at 30 days and subsequently every 15 days until before flowering. In the same way the organic vermicompost and chicken manure were applied after the emergence of the plants. In this research, a completely random block design (DBCA) was used, where 10 treatments with different organic fertilizers were evaluated in two varieties of broad bean. The research showed the following results: for phenological characteristics the semi-green variety was better while in bean yield in dried fruit and seed the best treatment was T3 (vermicompost 50% and biol 50%) with the machetona variety with a pod yield of 22693.3kg / ha and a grain yield of 15284.24 kg / ha.

Keywords: organic fertilizers, broad bean, machetona variety, semi-green variety.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional el cultivo de haba es muy reconocido y es de gran importancia nutricional y económica; de las vainas se obtienen semillas que se pueden consumir en fresco o en grano seco con un contenido del 25% de proteína, después de cultivada en verde estas plantas se las puede utilizar como abono verde, sus hojas y flores como medicina natural; o también se puede realizar forraje para el ganado, si bien estamos frente a un producto de gran importancia para el agricultor este cultivo ha sido subutilizado, exceptuando algunas experiencias muy aisladas de empresas privadas que con un manejo orgánico certifican el cultivo y pueden exportarlo logrando un buen ingreso económico (Gamarra, 2017).

En Ecuador, el cultivo de haba es de gran importancia social y económica en la región de la serranía desde el Carchi hasta Loja, especialmente en áreas sobre los 2700 msnm, es un cultivo tradicional de la sierra ecuatoriana, generalmente, se cultiva solo o en asociación con otros cultivos como papa, maíz, quinua, melloco, el cual reduce la incidencia del nivel de plagas. El consumo de este puede ser fresco, aprovechando las vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren, el haba pertenece a las especies denominadas leguminosas de grano comestible, que contribuyen a una excelente fuente de proteína barata en la dieta alimenticia de la población, consumida principalmente como grano verde, y una mínima porción en grano seco (INIAP, 2014).

En el cultivo de haba con una correcta fertilización se puede obtener mejores resultados en las plantas pues ellas sintetizarían de manera correcta los aminoácidos necesarios, con lo cual conseguirían un ahorro de energía metabólica, el cual sería de gran utilidad en situaciones adversas durante el desarrollo vegetal, así también podemos darle la importancia necesaria a los abonos orgánicos ya que los mismos son amigables con el medio ambiente, y de igual manera aportan en la calidad del producto final.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Márquez (2017) afirma que después del boom industrial se impusieron nuevos modelos de producción los cuales han significado cambios muy profundos, ya que la industria química logró imponer el uso indiscriminado o inadecuado de pesticidas o agrotóxicos, los cuales han derivado en un gran negocio ya que al menor síntoma de infección se despliega estrategias masivas de uso químico incluso de manera preventiva.

Existen lugares donde el paisaje habitual son los monocultivos, el uso de plaguicidas es de gran importancia debido a que el modelo actual del agronegocio, afirma que no se puede producir en el campo sin aplicar agrotóxicos, fertilizantes, semillas híbridas o mejoradas, este es un método conveniente para mantener la dependencia de estos insumos.

La agricultura moderna ha aumentado los impactos negativos sobre el medio ambiente como la destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación. Presentando también daños en la salud de los agricultores, a esto sumado el manejo inadecuado de insumos químicos por falta de asesoramiento técnico (Bejarano & Méndez , 2004).

Si bien es cierto los abonos químicos aportan nutrientes asimilables por las plantas, estos pueden tener efectos secundarios como la eliminación de bacterias que se encargan de hacer asimilables los diferentes elementos del suelo para la nutrición de la planta y, al mismo tiempo, enseñan a que los cultivos dependan de los aportes constantes de estos abonos para obtener un buen desarrollo fenológico (Encarta, 2003 citado por Bejarano & Méndez , 2004).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La utilización de fertilizantes orgánicos como el Biol, Gallinaza y Vermicompost influye en el cultivo del haba (*Vicia faba*)?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Este estudio permitió evaluar abonos orgánicos como alternativas de fertilización a fin de que constituya una opción para la agricultura local que disminuiría las necesidades de aplicación de fertilización química. El empleo de abonos orgánicos servirá como alternativas en la producción

local de fertilización foliar, los cuales ayudarán a la obtención de macro y micronutriente y hormonas que estimulan el desarrollo vegetal.

Esta investigación sirvió para mejorar las técnicas de producción en los efectos de la fertilización orgánica sobre las propiedades químicas y biológicas de los suelos andisoles de la región. Finalmente, el uso de alternativas agroecológicas en los sistemas agrícolas de esta región tendrá un beneficio ambiental tanto para la calidad de los suelos como del cultivo, así como un potencial beneficio económico para los productores.

El cultivo del haba se constituye como una alternativa para la rotación de cultivos y se la puede incorporar al sistema de producción de papa. Esta leguminosa no incurre en grandes cantidades de fertilización nitrogenada, siendo este factor uno de los más importantes en un programa de fertilización

En la actualidad este cultivo ha tomado mayor importancia puesto que existen 1043 Has cosechadas, son más los productores que se dedican a este cultivo en la zona, existen diversos factores que afectan el cultivo como: enfermedades, desequilibrios nutricionales, condiciones climáticas, etc., que dan como resultado un rendimiento de 3820 toneladas/hectárea al momento de la cosecha y por ende existen ganancias económicas para el agricultor de la zona. (Continua, 2018)

Al aplicar una correcta fertilización podemos obtener mejores resultados en las plantas pues ellas sintetizarían de manera correcta los aminoácidos necesarios, con lo cual conseguirían un ahorro de energía metabólica, el cual sería de gran utilidad en situaciones adversas durante el desarrollo vegetal.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar tres abonos orgánicos en la producción del cultivo de dos variedades de haba (*Vicia faba*) en el cantón Huaca.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de dos variedades de haba (machetona y semiverde) con la utilización de tres abonos orgánicos (vermicompost, gallinaza y biol)

- Comprobar el tratamiento y la dosis que influye mejor en la productividad del cultivo de haba.
- Establecer un análisis financiero de los tratamientos.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo los abonos orgánicos (vermicompost, gallinaza y bio) influyen en el comportamiento agronómico del haba?

¿Qué tratamiento influye positivamente sobre productividad del cultivo de haba?

¿Qué tratamiento incrementa la rentabilidad en el cultivo de haba?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La investigación realizada por Huaca (2013) con el tema: “Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) En la zona de Cuesaca, provincia del Carchi”, con los siguientes tratamientos: bovinaza dosis 4 t/ha, bovinaza dosis 8t/ha, bovinaza 12 t/ha, gallinaza dosis 4 t/ha, gallinaza 8 t/ha, T6 12 t/ha, testigo sin abono orgánico, evaluando las siguientes variables: altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento cada 30, 60, 90 días, obtuvo los siguientes resultados el mejor tratamiento fue la aplicación de gallinaza con una dosis de 12 t/ha obteniendo así una mejor altura de planta, una mejor longitud de vaina, un mayor número de vainas por planta, un mayor número de granos por vaina y un mejor rendimiento.

La investigación realizada por López (2011) con el tema: “Evaluación de tres bioestimulantes foliares en el cultivo de haba sometido a dos niveles de fertilización edáfica en la zona de Huaca, provincia del Carchi”, con la aplicación de siguientes tratamientos: 200-60-130 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante extracto de algas 100% (Folcral), 200-60-130 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante Aminácido Giberélico + Uxina + citoquininas (Biozime), 200-60-130 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante Aminoácido 10% (Folcrop Stim), 142-167-84 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante Extracto de algas 100% (Folcral), 142-167-84 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante Aminácido Giberélico + Uxina + citoquininas (Biozime), 142-167-84 (N-P₂O₅-K₂O) kg/ha combinado con el bioestimulante Aminoácido 10% (Folcrop Stim), testigo sin químicos y sin bioestimulante, evaluando las siguientes variables; altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas, número de granos por planta, peso de granos por planta, rendimiento por hectárea obteniendo los siguientes resultados, el tratamiento de fertilización más los bioestimulantes obtienen los promedios más representativos con igual valor estadístico donde la dosis de 200-60-130 de NPK kg/ha + Folcral con un peso de granos por planta de 16718.75 kg/ha resultó superior a los demás tratamientos, el segundo rango el menor promedio lo obtuvo el testigo con un peso de granos por planta de 11609,37 kg/ha.

La investigación realizada por Gamarra (2017) con el tema: “Rendimiento del cultivo de haba Verde (*Vicia Faba L.*) Variedad Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y Bacthon®

En Chiguata - Arequipa”, cuyo objetivo fue evaluar el rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba* L.) variedad Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y Bacthon® en Chiguata – Arequipa, con los siguientes tratamientos: estiércol de vacuno 5 t/ha en combinación con Bacthon® 2 l/ha, Estiércol de cuy 5 t/ha en combinación con Bacthon® 2 l/ha, estiércol de cerdo 5 t/ha en combinación con Bacthon® 2 l/ha, estiércol de gallina 5 t/ha en combinación con Bacthon® 2 l/ha, estiércol de vacuno 5 t/ha en combinación con Bacthon® 4 l/ha, estiércol de cuy 5 t/ha en combinación con Bacthon® 4 l/ha, estiércol de cerdo 5 t/ha en combinación con Bacthon® 4 l/ha, estiércol de gallina 5 t/ha en combinación con Bacthon® 4 l/ha, evaluando las siguientes variables: tamaño de planta, número de vainas por planta, peso de vainas verdes por planta, longitud de vaina verde, rendimiento de vainas verdes, materia seca de granos de haba, rentabilidad del cultivo. Obtenido que el mejor tratamiento en abonos orgánicos fue el estiércol de gallina 5 t/ha, mismo que mejoro el rendimiento de haba verde variedad Albertaza en un 18,87 t/ha, en caso de Bacthon el rendimiento mejoro con la dosis de 4 l/ha su rendimiento en haba alcanzo 16,94 t/ha, logrando en combinación una producción de 20,64 t/ha obteniendo una rentabilidad de 112%.

La investigación realizada por Arrieta y Deudor (2020) con el tema: “Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (*Vicia faba* L), variedad Pacae amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco 2018”, cuyo objetivo es determinar el efecto de los abonos orgánicos en diferentes niveles de concentración de biol, estiércol de vacuno y guano de isla en el rendimiento del cultivo de haba variedad Pacae amarillo, en cuyo estudio se trabajó con los siguientes tratamientos: biol 50ml/l – 2000 lt/ha, biol 100 ml/20 l – 4000 l/ha, biol 150 ml/l – 6000 l/ha, estiércol de vacuno 6 tn/ha, estiércol de vacuno 8 tn/ha, estiércol de vacuno 10 tn/ha y guano de isla 3 tn/ha, el biol fue aplicado a los 45 días antes de la floración. Se evaluaron las siguientes variables: tamaño de planta, número de macollos por planta, número de vaina por planta, peso de vainas verdes por planta, longitud de vaina verde, ancho de vainas verde, peso de 100 vainas por tratamiento, número de granos por vaina, peso de 100 granos verdes, rendimiento de vainas verdes. Obteniendo los siguientes resultados donde el tratamiento de guano de isla 3 tn/ha fue el que obtuvo mejores resultados alcanzando un rendimiento en haba de 7,82 tn/ha.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. El cultivo de haba

2.2.1.1. Origen e importancia del haba

El origen del haba se centra en el antiguo mundo hace miles de años ya que se recolectaba en Afganistán, Asia occidental, y las cercanías del Himalaya. Durante la edad media esta legumbre era la más consumida, e inclusive en el año 1981 era una de las leguminosas de mayor producción tanto seca como tierna. (FAO, 1999).

El cultivo de haba es de gran importancia económica en sus dos presentaciones en vaina y en grano seco, ocupando el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas, este producto se lo puede consumir en grano verde o seco (Alto, 2017).

2.2.1.2. El haba en el Ecuador

El haba (*Vicia faba* L.) es un cultivo tradicional de la sierra ecuatoriana, la cual se la cultiva sola o en asociación con otras especies como maíz, papa, quinua, melloco, etc. El haba constituye un componente importante en la dieta de amplios sectores de la población rural y urbana, y se consume en estado tierno como seco. La cultivan pequeños y medianos agricultores, para la alimentación humana por su contenido de proteína 9% grano tierno y el 23% en grano seco (INIAP, 1993).

El cultivo de haba se puede desarrollar en varios tipos de suelos: franco arenoso, arcilloso, negro andino (andisoles), que sean profundos y con buena calidad de materia orgánica y pH de 7, se requiere una temperatura de entre 8° y 14°C y con una precipitación de 700 a 1000 mm de lluvia distribuidos a través del ciclo vengativo. (Peralta, 1993).

Rosero (2015) afirma que las variedades más utilizadas en la sierra ecuatoriana son: machetona, chaucha, huagraba, estas variedades se desarrollan en aproximadamente 6 meses desde su siembra, si deseamos cultivarla en seco esta demora 7,5 meses.

2.2.1.3. El cultivo del haba en la provincia del Carchi

El cultivo de haba se encuentra principalmente en la Sierra por las condiciones edafoclimáticas que requiere para su desarrollo, está entre la altura de 2800 y 3400 metros sobre el nivel del

mar, en el Carchi este cultivo es de menor importancia para los agricultores ya que su comercialización es dificultosa, es por ello que el área cultivada de este producto oscila entre el 5 – 7 %

2.2.2. Clasificación taxonómica del haba (*Vicia Faba L.*)

En la tabla 1 podemos observar la clasificación taxonómica del haba

Tabla 1. Taxonomía del haba (*Vicia faba L.*)

Reino	Plantae
División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosa
Subfamilia	Papilionáceas
Tribu	Viceas
Genero	Vicia
Especie	<i>Vicia faba L</i>
Nombre común	Haba

Fuente: Morales (2006)

2.2.3. Descripción botánica

Morales (2015) menciona:

- Raíz. - raíz principal profunda vigorosa, y muchas raíces secundarias (raíz principal más gruesa y otras que salen de la principal más delgadas).
- Tallo. - de sección cuadrangular, huecos, más o menos erectos, longitud variable que alcanza hasta 1,50 metros, ramificados en la base.
- Hojas. - alternas, compuestas, pinnadas con 24 pares de folíolos glabros.
- Flores. - agrupadas en racimos cortos, axilares y de corola blanca, una característica del haba es que las flores aparecen en mayor número en la mitad superior de la planta
- Frutos. - se encuentran en una vaina en número de 1 a 4 por nudo, son carnosos, de color verde cuando tiernos y coriáceos negros en la madurez. Las vainas verdes están tapizadas interiormente de un tejido blanquecino, aterciopelado (tejido esponjoso parenquimatoso). El número de semillas por vaina es variable, pudiendo contener de 3 a 10 semillas.

- Semilla. - existen dos variedades de semilla las cuales son: INIAP-440 Quitumbe (grano mediano), INIAP- 441 Serrana (grano grande). Variedades locales: Sangre de Cristo, Chaucha.

2.2.4. Categoría de la semilla

Agrocalidad (2015), asegura que la calidad de semilla es la siguiente:

- Semilla básica. - semilla obtenida a partir de la semilla genética, producida por personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por la entidad competente, sometida al proceso de certificación y que cumpla con los requisitos establecidos
- Semilla registrada. - semilla obtenida a partir de semilla básica, sometida al proceso de certificación y que cumple con los requisitos establecidos para esta categoría
- Semilla certificada. - semilla proveniente de semilla básica o registrada, sometida al proceso de certificación y que cumplen con los requisitos establecidos para esta categoría
- Semilla común (nativa y/o tradicional). - es la semilla de las especies o variedades mejoradas y nativas registradas por la autoridad competente del MAGAP, que cumplen con los requisitos de calidad establecidos en el acuerdo 494 y sus normas complementarias.

2.2.5. Variedades

Las variedades para evaluar en el presente estudio son:

- **Machetona**

Esta variedad se desarrolla en aproximadamente en 6 meses, para la cosecha en verde desde la siembra, y se demora 7,5 meses de vida comercial con una cosecha en seco (Oliva, 2011 citado por Atacushi, 2019).

Las distancias de siembra recomendadas para sembrar esta variedad son de 0,90 m entre surcos y 0,40 m entre plantas, también se recomienda realizar una labor de deshije dejando a la planta solo con 6 macollos (Yáñez, 2013 citado por Atacushi, 2019).

- **Semiverde**

Es una variedad precoz sus matas alcanzan una altura de 80 a 100 cm, tendencia al ahilamiento, tallos robustos y sin ramificaciones, las hojas tienen los folíolos de color verde-grisáceo en el envés, vainas de hasta de unos 30 cm de longitud. El número de granos por vaina es de 5 a 9. Su ciclo vegetativo está entre los 200 - 220 días (Huerto en Alquiler , 2019).

2.2.6. Etapas fenológicas del cultivo de haba

Guerrero (2014), afirma que las etapas fenológicas del cultivo de haba son las siguientes:

- Emergencia. - aparecen las plantitas por encima del suelo
- Macollaje. - a partir del primer nudo de la planta salen otros tallos pudiendo ser de 3 a 6 según la variedad.
- Botón floral. - se observan los primeros botones florales.
- Floración. - momento en que se produce la apertura de la primera flor en el tallo principal.
- Fructificación. - se aprecia las primeras vainas (1cm) en el tallo principal y simultáneamente se ven las flores marchitas y tienden a caerse los pétalos.
- Maduración. - las vainas llegan a su tamaño definitivo, el color de las semillas cambia de color verde al color de las variedades. Las hojas se tornan amarillentas y se secan.

2.2.7. Requerimientos Edafoclimaticos

El cultivo de haba tiene un rendimiento óptimo en alturas comprendidas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. en ocasiones suelen tolerar altura de hasta 3600 metros o más bajas hasta los 1800 m.s.n.m, pero se debe tomar en cuenta que a estas alturas el rendimiento es muy bajo debido a que las flores se caen.

Los suelos deben tener gran parte de materia orgánica es decir deben ser suelos negros y con un buen drenaje ya que se adapta mejor el cultivo. Las habas son leguminosas que soportan bajas temperaturas, una baja resistencia a heladas y sequias. Demasiada húmeda en el suelo u ambiente es perjudicial para las mismas ya que facilitan el ataque de hongos a sus hojas y raíces (Agroecuador, 2010) citado por (Gamarra, 2017).

El haba no es tan exigente en cuanto a la calidad de suelos es así que se puede desarrollar con facilidad en suelos con un pH de 6 a 7,5. En suelos negros de textura arcillosa, limosa este

cultivo se desarrolla bien ya que tienen una buena capacidad de retención de la humedad, de igual forma se puede producir en suelos franco arenosos, pero el haba se desarrolla mejor en suelos arcilloso – limoso – calizo, los cuales tienen materia orgánica Suquilanda (2008) citado por Gamarra (2017)

El cultivo de haba se desarrolla óptimamente en clima templado, hasta el frío seco o húmedo con temperaturas relativas de 5 a 16 °C, las temperaturas ideales para este cultivo son: (Suquilanda, 2008 citado por Gamarra, 2017)

- Temperatura de germinación y crecimiento: 4 a 6 °C
- Temperatura de floración: 10 a 12 °C
- Temperatura de maduración: 16 °C

2.2.8. Prácticas Culturales

- **Preparación del terreno**

El suelo debe prepararse con anterioridad (arada – rastrada) para romper el ciclo de algunas plagas y enfermedades. Previo a la siembra, el suelo debe estar mullido y el surcado puede hacerse con la máquina o yunta.

- **Semilla**

Se recomienda que sea de buena calidad: limpia y seleccionada por tamaño y sanidad. Para controlar hongos del suelo, se requiere desinfectar la semilla al momento de la siembra.

- **Siembra**

La siembra se debe realizar en surcos espaciados a 80cm entre sí, depositando una semilla cada 25cm o 2 semillas cada 50 cm y a 6 cm de profundidad a un costado del surco. Para esta labor se pueden usar palas pequeñas o espeques.

- **Densidad de siembra**

La densidad poblacional aproximada es de 50000 plantas. Para variedades de grano mediano o grande, se requiere de 70 a 90 kg de semilla por hectárea.

- **Fertilización**

Para una adecuada fertilización es necesario realizar el análisis del suelo, cuando no se dispone de este, una recomendación general es la siguiente: 200kg (4 sacos) de fertilizantes 18-46-00/ha. Se debe aplicar al momento de la siembra a chorro continuo y al fondo del surco y luego cubrir con una capa delgada de suelo.

- **Distancias de siembra**

El INIAP (2008), menciona que la distancia recomendable a la cual se deben elaborar los surcos es de 80 cm, mientras que Orellana y De la Cadena (1986), señalan que las distancias recomendables entre plantas o líneas van de 50 a 60 centímetros.

2.2.8. Plagas

- **Mancha de chocolate (*Botrytis fabae*)**

Se presenta en condiciones donde existe alta precipitación, provoca manchas de color café chocolate en los tallos, hojas, flores y vainas, agravándose (lesiones necróticas). Se puede realizar un control cultural: usar semilla certificada, desinfectar la semilla, variedades resistentes, practicar la rotación de cultivos, utilizar una densidad de siembra adecuada, recoger y eliminar el material contaminado del campo (Fornés, 1983).

- **Minador de la hoja (*Liriomyza trifolii*)**

Los insectos adultos realizan sus puestas dentro de hojas jóvenes, en donde las larvas crecen dentro de las hojas y se alimentan del parénquima de estas. El control que se le puede dar es: eliminar las malas hierbas, si el cultivo está en invernadero se deben colocar mallas o bandas, colocar trampas cromáticas de color amarillo, se deben eliminar los órganos de la planta más afectados, y se puede dar un control químico con plaguicidas amigables con el ambiente (INIAF, 1996 citado por Rosero, 2015)

2.2.9. Características edafoclimáticas y económica de la provincia del Carchi

La provincia del Carchi se encuentra en el norte de la zona Andina del Ecuador, siendo un territorio de frontera internacional con Colombia y con una extensión de 3605 km². Del área total de la provincia se dedican a la agricultura 179 000 ha, siendo esta la segunda actividad económica de importancia en la región. La superficie agrícola está ocupada principalmente por pastos naturales, montes y bosques, pastos cultivados y cultivos transitorios, siendo la

producción de papa y la ganadería de leche las actividades más destacadas. Históricamente, la provincia del Carchi es la que tienen el mayor número de hectáreas sembradas con papa en el país. En 2007, 8 970 ha fueron sembradas de papa lo que representa un 20,37% de las hectáreas totales sembradas con papa en el país con una producción total de 108 490 TM (Narváez y Soria, 2010). Esta provincia aporta alrededor del 40% de la cosecha anual del país (Jacobsen y Sherwood, 2002). La población de esta provincia se concentra en la zona rural y trabaja fundamentalmente en estas actividades económicas (SEMPLADES, 2010). Los suelos que predominan son de origen volcánico (andisoles), siendo suelos de color negro, profundos, Son suelos localizados en zonas frías, lo que debido a una baja actividad microbiana retarda la descomposición de la materia orgánica y promueve su acumulación a través de los años. Generalmente son suelos francos, franco arenoso, franco arcilloso y franco limoso. Por su textura y topografía poseen buen drenaje natural. Son ricos en materia orgánica (8-16%), con pH que oscila de ligeramente ácido a ácido, alta capacidad de retención de agua, buena permeabilidad, alta estabilidad estructural y baja densidad aparente. Presentan arcillas alófanas e imogilita y complejos aluminio-humus, lo que conlleva a altos contenidos de aluminio activo y un alto poder de fijación de fósforo. En el caso de micronutrientes, existen deficiencias comunes para zinc, manganeso y boro (Proaño y Paladines, 1998; Jacobsen y Sherwood, 2002, Pumisacho y Sherwood, 2002 citado por Puetate, 2018).

2.2.10. Fertilización orgánica

El uso de abonos orgánicos como una fuente de materia orgánica para conservar y optimizar la disponibilidad de nutrientes en el suelo y obtener mayor rendimiento en el cultivo y al momento de la cosecha, entre los abonos orgánicos tenemos los estiércoles, compost, vermicompost, abonos verdes, residuos de cosechas, entre otros. Los abonos orgánicos suelen variar en sus características físicas y composición química principalmente por el contenido de macro y micro nutrientes, la aplicación regular de los mismos puede llegar a mejorar con el tiempo las características físicas, químicas y biológicas del suelo (SAGARPA , 2011).

2.2.11. Fertilización con biol

Restrepo (2013), indica que el biol es un biofertilizante, fuente de Fito-reguladores preparado a base de estiércol muy fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza puesto a fermentar por varios días, obteniendo un producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

Colque, Rodrigez, Mujuca, Canahua, y Jacopsen (2012), indican que la producción de abono foliar biol es una técnica utilizada cuyo objetivo es incrementar y mejorar la calidad de las cosechas su uso en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas ayudando al aumento de las cosechas, además en la producción de biol se puede añadir a la mezcla plantas biosidas o repelentes para pugnar insectos plagas.

Basaure (2010), menciona que, en la agricultura orgánica, una de las alternativas de fertilización foliar son los abonos líquidos o bioles como una estrategia que consiste en aprovechar el estiércol de los animales, todo esto sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, que dan como resultado un fertilizante foliar que contiene principios hormonales vegetales (auxinas y giberelinas). Investigaciones realizadas, permiten comprobar que aplicados foliarmente a los cultivos en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. Estos abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo.

2.2.11.1. Función del Biol

La función del biol en el interior de las plantas es activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, y esto a su vez incrementa el área foliar, mejora la floración y adaptación de la planta (Martin, 2003).

Los bioles enriquecidos después de su periodo de fermentación (30 – 90 días), estarán listos y equilibrados, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100 000 veces la cantidad de nutrientes técnicamente recomendados. (Domínguez V. , 1997)

2.2.11.2. Beneficios del biol

- Apresura el crecimiento y desarrollo de las plantas
- Incrementa la producción y productividad de los cultivos

- Mejora la actividad de los microorganismos benéficos del suelo ocasionando un mejor desarrollo de las raíces, también en las hojas y frutos. La planta se vuelve resistente a las plagas.
- Mejora la tolerancia a condiciones climáticas como granizadas, heladas entre otras.
- Ayuda a la floración y en caso de trasplante se adapta mejor la planta en el campo.
- Conserva mejor el Ca, NPK, debido al proceso de descomposición anaeróbica lo cual permite aprovechar totalmente los nutrientes.
- Actúa como revitalizador de las plantas que han sufrido o vienen sufriendo estrés por plagas, enfermedades, sequías, heladas, granizadas o interrupción de los procesos normales de la planta, mediante una oportuna y adecuada aplicación.
- Mejora la calidad del producto dándoles una mejor presentación para el mercado.

2.2.11.3. Perjuicios del biol

- El tiempo desde la preparación hasta la utilización es largo
- Se requiere una mochila para aplicar en extensiones grandes
- En caso de no proteger de la radiación solar las mangas biodigestores rústicos, tienden a malograrse disminuyendo su periodo de utilidad.

2.2.12. Fertilización con Gallinaza

Debido a su importante contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, la gallinaza o estiércol de gallina es considerado como uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo. No obstante, para su buen aprovechamiento, primero se debe hacer un buen curado. (Moriya, 2019)

La gallinaza, o desperdicios de gallinas, pueden ser utilizados como fertilizantes para el suelo, y es reconocida como un excelente recurso de nutrientes tales como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Adicionalmente, estos desperdicios reponen materia orgánica y otros nutrientes tales como calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S) al suelo ayudando a fortalecer la calidad y fertilidad del mismo.

Cualquier evaluación financiera de los desperdicios de gallinaza puede ser dependiente del valor del mercado de N, P, K y otros nutrientes de plantas que el desperdicio está reemplazando, materia orgánica como enmienda al suelo y necesidades de nutrientes de cultivos que reciben estos desperdicios. (Rizo, 2010)

La utilización de la gallinaza como abono para cultivos resulta ser una opción muy recomendable debido al bajo costo que representa, y a lo rico de la mezcla en promedio, se requiere de 600gr a 700gr por metro cuadrado de cultivo para obtener buenos resultados. Aunque en algunos casos, dependiendo de si el suelo presenta algún empobrecimiento, podría llegar a ser necesario utilizar hasta 1kg por metro cuadrado. (Gallinaza , 2009)

2.2.12.1. Beneficios de la Gallinaza

La gallinaza o estiércol de gallina es considerado como uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo, debido a su importante contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Es importante destacar que, para su buen aprovechamiento, primero se debe hacer un buen curado o maduración

La gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. Como ya se ha indicado, la calidad de la gallinaza y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores. Lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental.

2.2.12.2. Función de la gallinaza

Según INFOPRONACA (2006), menciona que la gallinaza mejora las propiedades químicas del suelo evitando la pérdida de nitrógeno favoreciendo la movilización del fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, entre otros elementos de menores proporciones. De igual manera es fuente de carbono orgánico el cual ayuda en el desarrollo de microorganismo benéfico y aumenta la capacidad de intercambio catiónico.

En la tabla 2 podemos observar el contenido nutricional de la gallinaza

Tabla 2. Contenido nutricional de la Gallinaza

Nutriente	Gallinaza
Nitrógeno	2,8 – 3%
Fosforo (P ₂ O ₂)	2%
Potasio (K ₂ O)	3%
Calcio	3%
Materia orgánica	70%

Fuente: PRONACA (2003)

2.2.13. Fertilización con vermicompost

Según Emission (2010), el vermicompost es el mejor abono orgánico ya que se encuentra compuesto principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrogeno, donde al igual existe una gran cantidad de microorganismos. El vermicompost es abono rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de la planta.

Muslera (2001), señala que el vermicompost es un fertilizante producto de la descomposición de materia orgánica usando varios anélidos generalmente lombrices rojas y microorganismos, la cual crea una mezcla heterogénea de descomposición vegetal o residuos alimenticios.

2.2.13.1. Función del vermicompost

El vermicompost podría no reducirse por sí solo sino ayudado meramente de los agentes externos físicos y/o químicos que señalan la posible existencia de mecanismos biológicos de estimulación del crecimiento vegetal el patrón de crecimiento de las plantas, que incluía alteraciones en el desarrollo foliar, en el alargamiento de la raíz, del tallo, y floración, apunta a la posible existencia de algún factor biológico distinto al del aporte de nutrientes, como la producción de sustancias capaces de influenciar el crecimiento vegetal (ácidos húmicos, enzimas libres), como responsables de estos efectos. (Domínguez, Lazcano, & Gómez, 2010)

Según Emission (2010), el vermicompost es un abono rico en fitohormonas, sustancias producidas por el metabolismo de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de la planta. El vermicompost tiene una concentración de nutrientes como el fosforo, calcio, magnesio y micronutrientes (Tabla 3).

Tabla 3. Contenido nutricional del vermicompost

Nutriente	Contenido	Nutriente	Contenido
Materia orgánica	65 – 70%	pH	6,8 – 7,2
Humedad	40 – 45%	Carbono orgánico	14 – 30%
Nitrógeno (N ₂)	1,5 – 2%	Calcio	2 – 8%
Fosforo (P ₂ O ₅)	2 – 2,5%	Potasio (K ₂ O)	1 – 1,5%
Sodio	0,02%	Ácidos húmicos	3,4 – 4%
Magnesio	1 – 2,5%	Cobre	0,05%

Fuente: Emision (2010)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

Cuantitativo: “Enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernandez, 2014).

La presente investigación es de carácter cuantitativo, donde se evaluaron las variables de altura de planta, numero de botones florales, inicio de la floración, peso de fruto seco, peso semillas, con la finalidad de averiguar cuál de los tres abonos orgánicos influye mejor en la producción del cultivo de haba.

3.1.2. Tipo de Investigación

- **Bibliográfica**

Se recolectó la información necesaria de manera oportuna de diferentes fuentes primarias y secundarias, como: libros, artículos científicos, informes realizados a nivel nacional e internacional. Dicha información ayudó a enriquecer conocimientos para desarrollar la investigación.

- **Experimental**

Se implantó un ensayo o experimento de diseño de bloques completamente al azar (DBCA), para distinguir estadísticamente los tratamientos se aplicó la prueba de Tukey 5%. El lugar donde se llevó a cabo la investigación fue en el Centro Experimental “San Francisco” Cantón Huaca – provincia del Carchi.

3.2. HIPÓTESIS

3.2.1. Hipótesis alternativa

La utilización de abonos orgánicos influye positivamente en la productividad de dos variedades de haba.

3.2.2. Hipótesis nula

La utilización de abonos orgánicos no influye positivamente en la productividad de dos variedades de haba.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 4. Variables independientes y variables dependientes

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas
La utilización de abonos orgánicos influye positivamente en la productividad de dos variedades de haba	Variable independiente: Abonos orgánicos	Fertilización orgánica en la producción de dos variedades de haba	Biol	Dosis: 50cc/L	Aplicación Foliar
			Vermicompost	Dosis: 6,25 kg/parcela	Aplicación edáfica
			Gallinaza	Dosis: 2,5 kg/parcela	Aplicación edáfica
				Altura de planta	Medir el crecimiento de la planta (cm/cada 30 días)
			Botones florales (N/planta)	Conteo de botones florales por planta a los 30, 60 , 90 días	Observación y libro de campo
	Variable dependiente: Productividad en el cultivo de haba		Inicio de la floración (dds)	Conteo de días al momento de la floración	Observación y libro de campo

Rendimiento de fruto seco y semilla	Pesaje del rendimiento de parcela neta(kg/planta)	Observación y libro de campo
---	---	------------------------------------

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Localización del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental San Francisco – UPEC, ubicado en la provincia del Carchi cantón Huaca, el área utilizada para el mismo fue 1121 m². A una altitud de 2780 msnm, con una temperatura promedio de 12,7 °C, la humedad relativa del 78% y una precipitación promedio anual de 779 – 1200mm. El cual es excelente para la agricultura debido a que sus suelos son muy fértiles, los cultivos agrícolas más sobresalientes y destacados el haba, papa, alverja, fréjol, trigo, mellocos.

3.4.2. Tratamientos

A continuación en la tabla 5, se presenta los tratamientos utilizados en el ensayo.

Tabla 5 . Tratamientos del ensayo experimental

Variedad: Haba machetona			
Tratamiento	Composición	Dosis	Descripción
T0	Testigo químico Abono 10-30-10 + potasa	2.25kg/parcela + 1.36 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T1	Vermicompost	6.25 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T2	Gallinaza	2.5 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T3	Vermicompost 50% Biol 50%	6.25 kg/ parcela+ 50 cc/l	Una aplicación edáfica y una aplicación foliar cada 15 días hasta antes de la floración.
T4	Gallinaza 50% Biol 50%	2.5 kg/parcela + 50 cc/l	Una aplicación edáfica y una aplicación foliar cada 15 días hasta antes de la floración.
Variedad: Haba semiverde			
T5	Testigo químico Abono 10-30-10 + potasa	2.25kg/parcela + 1.36 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T6	Vermicompost	6.25 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T7	Gallinaza	2.5 kg/parcela	Una aplicación edáfica.
T8	Vermicompost 50% Biol 50%	6.25 kg/parcela + 50 cc/L	Una aplicación edáfica y una aplicación foliar cada 15 días hasta antes de la floración.
T9	Gallinaza 50% Biol 50%	2.5 kg/parcela + 50 cc/L	Una aplicación edáfica y una aplicación foliar cada 15 días hasta antes de la floración.

3.4.3. Características del diseño experimental

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), conformado por diez tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 40 unidades experimentales, cada unidad

experimental consta de 56 plantas con una densidad de siembra de 0,50m entre planta y 0,80m entre surcos, en la tabla 6 se muestran las características del diseño experimental y en la figura 1 se observa el diseño del experimento.

Tabla 6. Características del diseño experimental

Diseño de bloques completo al azar	Dimensiones
Área total del experimento	1121 m ²
Unidad experimental	20 m ²
Parcela neta	6 m ²
Distancia entre surcos	0,70 m
Distancia entre planta	0,50 m
Número de tratamientos	10
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	40
Semilla por unidad experimental	56

3.4.4. Distribución de las unidades Experimentales

59

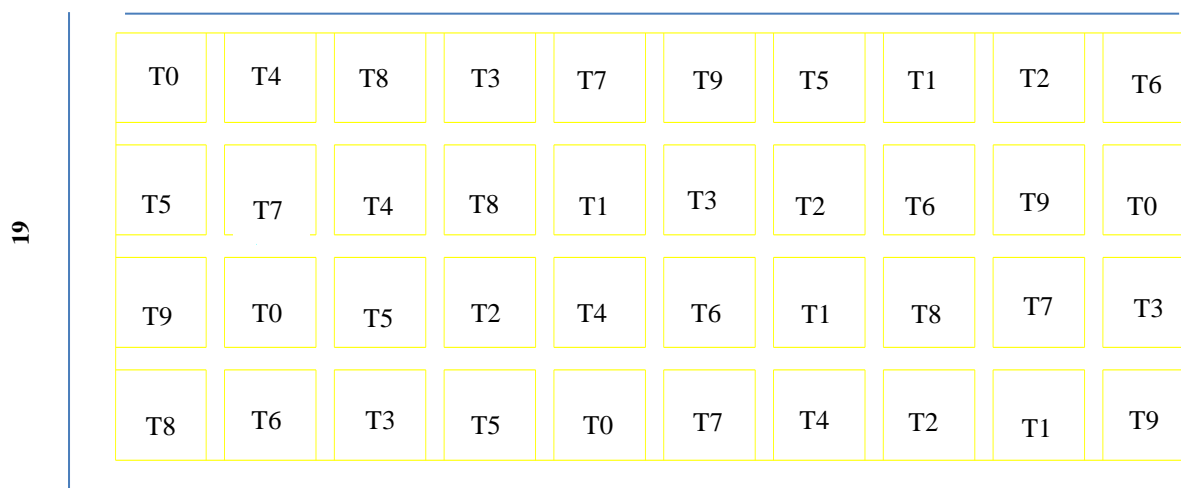


Figura 1. Diseño del experimento

3.4.5. Selección de las unidades experimentales (Plantas)

Las unidades experimentales estaban conformadas por 56 plantas, de las cuales ocho de ellas centrales fueron destinadas para la toma de datos (parcela neta), tomando en cuenta el efecto del borde (figura 2).

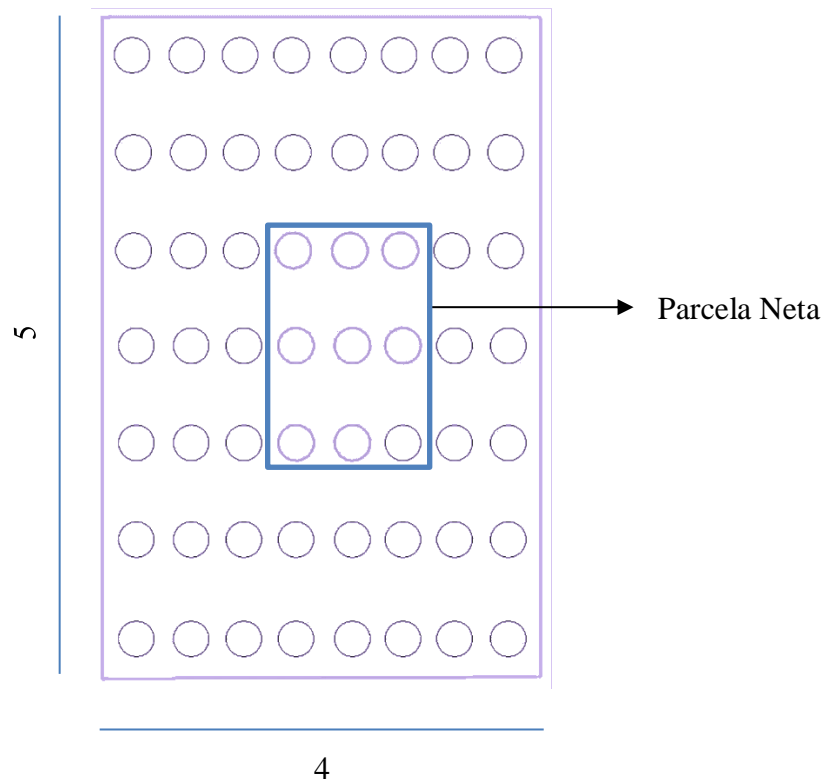


Figura 2. Diseño de la parcela experimental y ubicación de las plantas evaluadas

3.4.7. Manejo del experimento

- **Materiales**

Se necesitó lo siguiente:

- Semilla de haba, variedad semiverde y machetona
- Herramientas de labranza (bomba de fumigar, azadón)
- Abonos Orgánicos: vermicompost, gallinaza y biol
- Fertilizantes químicos: NPK (10-30-10), Muriato de potasio (0-0-60)
- Equipo de protección (botas, overol, gorra, guante, gafas, mascarilla)
- Estacas
- Rótulos
- Piola
- Marcador
- Esferos
- Cuaderno de campo
- Flexometro

- Materiales de cosecha (sacos, piolas, etc.)
- Fundas plásticas
- Balanza electrónica
- Computadora
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Calculadora

Procedimiento

a) Muestra para estudio de suelo

Se realizó un muestreo del suelo utilizando la técnica de zigzag se recolectó 12 sub muestras de tierra para luego proceder a homogenizar todas las muestras y se sacó una sola muestra de 1kg el cual se envió a analizar en el INIAP Quito, a su vez se realizó un estudio de nutrientes a los abonos orgánicos con los que se trabajó en esta investigación.

b) Preparación del terreno

Para los 1121m² de terreno donde se instaló el ensayo se pidió el tractor del Centro Experimental San Francisco para la realización de la arada y rastrada, posterior a ello se realizó el surcado del terreno de forma manual

c) Instalación del ensayo

Se delimitó con estacas los 1121m², que fueron divididos en 40 parcelas, en cuatro repeticiones y 10 tratamientos, cada parcela de 20m² delimitadas por cuatro estacas, piola y rótulo para definir el área y de esta manera diferenciar los tratamientos aplicados.

d) Siembra

Se colocó una semilla de haba de las variedades semiverde y machetona según correspondía a cada tratamiento y repetición, entre semilla se dejó un espacio de 70cm y entre surco a 80cm, un total de 35 semillas por parcela y 700 semillas de haba semiverde y 700 semillas de haba machetona así un total de 1400 semillas en todo el ensayo, posterior a ello se desinfectó la semilla con benfuracab, nutrill Cu, Carbendazim, Metomil, para evitar que a la semilla le

afecten hongos o bacterias presentes en el suelo y de esta forma garantizar una buena germinación de esta leguminosa.

e) Aporque

Esta labor se la realizo a los 33 días, donde también se incorporó la fertilización química de los tratamientos que fueron testigos tomando en cuenta las necesidades de NPK del cultivo y se realizó un control de maleza.

f) Control de malezas

Si bien las malezas son destructoras para el progreso de las plantas es fundamental efectuar su control, se procede a realizar manualmente en los primeros 30 días después de haber sembrado por una primera vez y en una segunda vez a los 60 días.

g) Controles fitosanitarios

Esto es de suma importancia ya que así se evita la propagación de plagas que dañan al cultivo, en este caso se presentó la mancha de chocolate (*botrytis cinérea*) misma que se controló con carbendazin en dosis de 1.33Kg/ha una sola aplicación. Por la presencia del pulgón (*aphis fabae*) se procedió aplicar ippon en dosis de 21,40 cc/ha, solo una vez.

h) Cosecha

Una vez que el cultivo alcanzó su madurez fisiológica en cada parcela experimental se procedió a la debida cosecha en forma manual.

3.4.8. Variables evaluadas

a) Altura de la planta

Esta variable fue evaluada hasta la floración por tres ocasiones, las mediciones se tomaron cada 30 días con la ayuda de un Flexómetro, medida que fue tomada desde el suelo hasta la yema apical en las plantas etiquetadas, expresando los datos en centímetros.

b) Botones florales

Esta variable se evaluó el número de botones florales por tres ocasiones, el conteo se realizó cada 30 días desde la etapa de la floración en haba semiverde, mientras que en haba machetona se realizó dos desde su floración, ya que esta planta tarda más en desarrollarse.

c) Inicio de la floración

En esta variable se evaluó los días en que tardó cada una de las plantas en entrar al proceso de floración después de la siembra.

d) Rendimiento del fruto seco y semilla

En esta variable se evaluó el rendimiento del fruto seco y la semilla a los 7 meses posteriores a la siembra, en la cosecha en seco, teniendo en cuenta las variedades de haba que son semiverde y machetona, se procede a realizar el pesaje del fruto seco y semilla en kilogramos de las ocho plantas de la parcela experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de planta

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

En la tabla 7 se puede observar el análisis de varianza para altura de planta a los 30 días y muestra que existen diferencias estadísticas al 1% entre los tratamientos y variedades, el promedio del experimento en esta etapa es de 25,16 cm y un coeficiente de variación de 12,69%, mientras que en la altura de planta a los 60 días se observa una diferencia estadística 1% entre los tratamientos y variedades, con una media en el experimento de 42,61 cm, un coeficiente de variación de 14,20%, y finalmente a los 90 días se encuentran diferencias estadísticas al 1 % entre las variedades, el promedio del experimento es de 65,57 cm con un coeficiente de variación de 12,87%.

Tabla 7. Análisis de varianza de la altura de la planta a los 30, 60 y 90 dds

Fuentes de variación	Grados de Libertad	Altura de planta 30 dds			Altura de planta 60 dds			Altura de plantas 90 dds		
		SC	P-valor		SC	P- valor		SC	P- valor	
Total	39	613,58			613,58			3607,01		
Tratamiento	9	303,79	0	**	2258,28	0	**	1595,35	0,07	ns
Variedades (FA)	1	149,27	0,00	**	1842,40	0,00	**	704,59	0,00	**
Fertilización (FB)	4	92,15	0,09	ns	257,85	0,17	ns	236,44	0,52	ns
FA x FB	4	62,37	0,22	ns	158,02	0,26	ns	654,32	0,75	ns
Repeticiones	3	34,68	0,35	ns	153,97	0,39	ns	87,54	0,09	ns
Error	27	275,12			988,91			1924,12		
CV%				12,69			14,20			12,87
Promedio (cm)				25,16			42,61			65,57

En la tabla 8 se observa los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 días en donde se analizan las diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, cuyos resultados muestran que el tratamiento T8 vermicompost 50% biol 50% haba semiverde fue el que mejores resultados obtuvo con una media de 30,25 cm, seguido por el tratamiento T5 testigo químico semiverde con una media de 29,38 cm, los resultados más bajos fueron para el tratamiento T0 testigo químico en haba machetona y T1 vermicompost en haba machetona con valores de 21,72 cm y 21,94 cm respectivamente.

Tabla 8. Prueba estadística Tukey para altura de planta a los 30 días

Tratamiento	Promedio (cm)	Rango	
T8 variedad semiverde Vermicompost 50% Biol 50%	30,25	A	
T5 variedad semiverde Testigo Químico	29,38	A	B
T7 variedad semiverde Gallinaza	26,47	A	B
T3 variedad machetona Vermicompost 50% Biol 50%	25,53	A	B
T6 variedad semiverde Vermicompost	25,00	A	B
T4 variedad machetona Gallinaza 50% Biol 50%	24,41	A	B
T9 variedad semiverde Gallinaza 50% Biol 50%	24,34	A	B
T2 variedad machetona Gallinaza	22,54	A	B
T1 variedad machetona Vermicompost	21,94		B
T0 variedad machetona Testigo	21,72		B

En la tabla 9 se muestran los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 60 días en donde se observan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, cuyos resultados muestran que el tratamiento T8 vermicompost 50% biol 50% es el mejor alcanzando una media de 55,32 cm, en comparación con el tratamiento T2 gallinaza el cual muestra que su rendimiento fue sumamente bajo con una media de 33,54 cm.

Tabla 9. Prueba de Tukey para altura planta a los 60 días

Tratamiento	Promedio (cm)	Rango			
T8 variedad semiverde Vermicompost 50% Biol 50%	55,32	A			
T5 variedad semiverde Testigo	51,66	A	B		
T7 variedad semiverde Gallinaza	49,13	A	B	C	
T6 variedad semiverde Vermicompost	47,47	A	B	C	D
T9 variedad semiverde Gallinaza 50% Biol 50%	43,44	A	B	C	D
T3 variedad machetona Vermicompost 50% Biol 50%	39,54		B	C	D
T4 variedad machetona Gallinaza 50% Biol 50%	36,78			C	D
T1 variedad machetona Vermicompost	35,60			C	D
T0 variedad machetona Testigo	33,69				D
T2 variedad machetona Gallinaza	33,54				D

Los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 30 y 60 días muestran que el tratamiento T8 vermicompost 50% biol 50% presento los valores más altos debido, probablemente, a la presencia de nutrientes esenciales en el biol y vermicompost. Lo cual se puede corroborar con lo mencionado por Basaure (2010), señala que el uso de biol usado en la fertilización es rico en nitrógeno, hormonas, vitaminas y aminoácidos las cuales son un buen complemento, así mismo Colque, Rodriguez, Mujuca, Canahua, y Jacopsen (2012), indican que el biol estimula el desarrollo de la planta en el follaje, floración y vigor, no obstante el vermicompost según Emision (2010), se encuentra compuesto principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y fitohormonas, estimulando el crecimiento vegetal de la planta y su desarrollo foliar (Domínguez, Lazcano, & Gómez, 2010) .

En la tabla 10 se muestran los resultados obtenidos para la variable altura de planta a los 90 días en donde se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, conociendo así que el tratamiento T5 testigo químico semiverde es el mejor alcanzando una media de 76,34 cm y el tratamiento con el promedio más bajo fue el T0 testigo químico machetona con una media de 57,03 cm. Lo más probable es que el desarrollo vegetativo de la planta paro su crecimiento ya que la aparición de la primera flor está dada entre los 70 y 85 días después de la siembra (Agung & McDonald , 1998 tomado de Confalone (2008))

Tabla 10. Promedio para la variable altura de planta a los 90 días

Tratamiento	Promedio (Cm)	Rango
T5 variedad semiverde testigo químico	76,34	A
T8 variedad semiverde vermicompost 50% biol 50%	74,85	A
T7 variedad semiverde gallinaza	71,06	A
T4 variedad machetona gallinaza 50% biol 50%	65,50	A
T9 variedad semiverde gallinaza 50% biol 50%	65,09	A
T3 variedad machetona vermicompost 50% biol 50%	64,03	A
T1 variedad machetona vermicompost	62,91	A
T6 variedad semiverde vermicompost	61,47	A
T2 variedad machetona gallinaza	57,38	A
T0 variedad machetona testigo químico	57,03	A

En la tabla 11 se muestran los resultados obtenidos para cada variedad en la variable altura de planta a los 30, 60,90 dds en los que se observa diferencias estadísticas significativas entre las variedades, cuyos resultados indican que la mejor variedad es semiverde con un promedio de altura de planta 30 días de 27,09cm, a los 60 días de 49,40 cm, y a los 90 días de 69,77cm, en

comparación de la variedad machetona que alcanzo un promedio a los 30 días de 23,23cm, a los 60 días de 35,83 cm y a los 90 días de 61,37cm.

Los resultados obtenidos en las variedades de haba en la variable altura de planta a los 30, 60, 90 días indican que la variedad semiverde presento los valores más altos en altura de planta, probablemente porque la variedad semiverde es más precoz que la variedad machetona, lo cual podemos ratificar con lo dicho por Huerto en Alquiler (2019), describe que el haba semiverde es una variedad precoz sus matas alcanzan una altura de 80 a 100 cm, tallos robustos y sin ramificaciones, las hojas tienen los folíolos de color verde-grisáceo en el envés, vainas hasta de unos 30 cm de longitud. El número de granos por vaina es de 5 a 9. Su ciclo vegetativo está entre los 200 - 220 días (Aldana (2010) tomado de Portero (2020)).

Tabla 11. Prueba de Tukey en la variedad de semilla para la variable altura de planta 30, 60, 90 dds

Variedad	Altura de planta 30 días		Altura de planta 60 días		Altura de planta 90 días	
	Promedio (cm)	Rango	Promedio (cm)	Rango	Promedio (cm)	Rango
Semiverde	27,09	A	49,40	A	69,77	A
Machetona	23,23	B	35,83	B	61,37	B

4.2. Botones florales (n/planta)

4.2.1. Número de botones florales a los 90 días

En la tabla 12 se observa el análisis de varianza para botones florales a los 90 dds, se observa que no existen diferencias estadísticas entre tratamientos, mientras que en las variedades de haba existen diferencias estadísticas al 1%, la media del experimento en esta etapa es de 63,21 flores y un coeficiente de variación de 20,42%

Tabla 12. Análisis de varianza para botones florales en el cultivo de haba registrada a los 90 dds.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Botones florales (n/planta) 90 días		
		SC	p-valor	
Total	39	8198,63		
Tratamiento	9	3559,70	0,09	ns
Variedades (FA)	1	1717,93	0,00	**
Fertilización (FB)	4	982,87	0,24	ns
FA x FB	4	858,89	0,84	ns
Repeticiones	3	138,77	0,30	ns
Error	27	4500,16		
CV%				20,42
Promedio (n/planta)				63,21

En la tabla 13 se muestran los resultados obtenidos para la variable botones florales a los 90 dds los cuales muestran diferencias estadísticas entre los tratamientos, cuyos resultados indican que el tratamiento T5 testigo químico en variedad semiverde es el mejor con una media de 76,34 botones florales, seguido de este tenemos el tratamiento T8 vermicompost 50% biol 50% con una media de 74,85 botones florales/ planta, a comparación del tratamiento T2 gallinaza en la variedad machetona el cual obtuvo una media de 42,75 botones florales/ planta la cual es muy baja al contabilizar los mismos.

Los resultados obtenidos en la variable número de botones florales a los 90 días indican que el tratamiento T5 testigo químico en la variedad semiverde presento los valores más altos, cabe resaltar que este tratamiento es un testigo sin abonos orgánicos es decir con una fertilización tradicional, probablemente, esto influyó de una manera positiva, lo cual se ratificar con lo mencionado por Morales (2015), donde recomienda una dosis de 40–90–50 kg/ha de NPK, para un buen desarrollo fonológico de la planta.

Tabla 13. Prueba estadística de Tukey de la variable botones florales a los 90 días

Tratamiento	Promedio (n/planta)	Rango	
T5 variedad semiverde testigo químico	76,34	A	
T8 variedad semiverde vermicompost 50% biol 50%	74,85	A	
T7 variedad semiverde gallinaza	71,06	A	B
T9 variedad semiverde gallinaza 50% biol 50%	65,09	A	B
T3 variedad machetona vermicompost 50% biol 50%	64,53	A	B
T4 variedad machetona gallinaza 50% biol 50%	62,91	A	B
T6 variedad semiverde vermicompost	61,47	A	B
T0 variedad machetona testigo químico	58,06	A	B
T1 variedad machetona vermicompost	55,03	A	B
T2 variedad machetona gallinaza	42,75	B	

En la tabla 14 se percibe los resultados obtenidos para cada variedad de semilla en la variable botones floral a los 90 días, en los cuales indican diferencias estadísticas significativas entre las semillas, dando como resultado que la mejor semilla es semiverde con un promedio de botones florales de 69,77, a comparación de la semilla machetona la cual obtuvo un promedio de 56,77 botones florales mismo que es bajo a comparación de la variedad semiverde.

Los resultados obtenidos en cada variedad de semilla en la variable botones florales a los 90 días indica que la mejor variedad es la semiverde ya que presentó los valores más altos en cuanto a botones florales, se puede resaltar que la variedad semiverde es precoz en cuanto a días a la floración y esto se lo puede corroborar con lo que menciona (Aldana (2010) tomado de Portero (2020)), el ciclo vegetativo de la variedad semiverde está entre los 200 - 220 días, el primer botón floral se origina a los 50 o 70 días y dura 15 a 30 días la formación de flores.

Tabla 14. Prueba estadística de Tukey para botones florales en el cultivo de haba variedad semiverde y machetona.

Variedad	Promedio (n/planta)	Rango
Semiverde	69,77	A
Machetona	56,77	B

Elaborado por: Guamba Román Alexandra Estefanía

4.3. Inicio de la floración (días)

4.3.1. Días a la floración de la planta de haba

En la tabla 15, se observa el análisis de varianza de la variable inicio de la floración de la planta nos indica que existen diferencias estadísticas al 1% entre tratamientos y variedades, el promedio del experimento es 61,21 días y el coeficiente de variación es de 15,78%.

Tabla 15. Análisis de varianza de la variable días a la floración de la planta

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Días a la Floración		
		SC	p-valor	
Total	39	35335,90		
Tratamiento	9	32597,23	0,00	**
Variedades (FA)	1	31851,91	0,00	**
Fertilización (FB)	4	237,66	0,64	ns
FA x FB	4	507,66	0,52	ns
Repeticiones	3	217,62	0,27	ns
Error	27	2521,05		
CV %				15,78
Promedio (dds)				61,21

La tabla 16 muestra los resultados obtenidos para la variable días a la floración mostrando que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, cuyo resultado muestra que el mejor tratamiento es T7 gallinaza en la variedad semiverde obteniendo una media de 30 días al inicio de la floración, en comparación a el tratamiento T3 vermicompost 50% biol 50% el cual tiene una media de 90 días al inicio de la floración mismo que hace que la variedad machetona demore más en alcanzar la madurez fisiológica.

Tabla 16. Prueba estadística de Tukey para el inicio de los días a la floración de la planta en el cultivo de haba

Tratamiento	Promedio (dds)	Rango
T7 variedad semiverde gallinaza	30,00	A
T5 variedad semiverde testigo químico	30,00	A
T6 variedad semiverde vermicompost	30,00	A
T8 variedad semiverde vermicompost 50% biol 50%	30,00	A
T9 variedad semiverde gallinaza 50% biol 50%	45,00	A
T4 variedad machetona gallinaza 50% biol 50%	87,19	B
T0 variedad machetona testigo químico	90,00	B
T2 variedad machetona gallinaza	90,00	B
T1 variedad machetona vermicompost	90,00	B
T3 variedad machetona vermicompost 50% biol 50%	90,00	B

En la tabla 17 se encuentran los resultados de la prueba estadística de Tukey al 5% para el inicio de la floración entre las variedades semiverde y machetona en los cuales observamos diferencias estadísticas entre las variedades dando como resultado que la variedad más precoz es semiverde con 33 días a la floración en comparación a la variedad machetona con 89,44 días a la floración, el cual es un tiempo muy largo de espera para la obtención de botones florales.

Tabla 17. Prueba estadística de Tukey al para el inicio de la floración en las variedades de haba semiverde y machetona

Variedad	Promedio (días)	Rango
Semiverde	33,00	A
Machetona	89,44	B

Con los resultados obtenidos en la variable inicio de la floración y variedad de semilla podemos determinar que los tratamientos T7 gallinaza, T5 testigo, T6 vermicompost, T8 vermicompost 50% biol 50% y T9 gallinaza 50% biol 50% tiene los días más cortos a la floración, esto debido a la variedad del haba semiverde se desarrolla en un tiempo menor esto se lo corrobora con lo dicho por (Aldana (2010) tomado de Portero (2020)), el primer botón floral se origina a los 50 o 70 días y dura 15 a 30 días la formación de flores.

4.4. Rendimiento de fruto seco y semilla (kg/ha)

4.4.1. Rendimiento de fruto seco y semilla

En la tabla 18 se observa el análisis de varianza para el rendimiento de Fruto seco indica diferencia estadística 1% entre los tratamientos, variedades y fertilizantes con un promedio de producción en esta etapa de 22693,31 kg/ha y un coeficiente de variación de 13,36%. Mientras que en la variable de peso de semilla muestra diferencia estadística 1% entre tratamientos, variedades y fertilizantes, el promedio del experimento es de 15284,24 kg/ha y un coeficiente de variación de 12,09%.

Tabla 18. Análisis de varianza con la variable fruto seco y semilla a la cosecha

Fuentes de variación	Grados de libertad	RENDIMIENTO FRUTO SECO (kg/ha)			RENDIMIENTO EN SEMILLA (kg/ha)		
		SC	p- valor		SC	p- valor	
Total	39	2267859,44			1447467,56		
Tratamiento	9	2068588,9	0		1369874,07	0	
Variedades (FA)	1	545105,76	0,00	**	339628,04	0,00	**
Fertilización (FB)	4	1212440,98	0,00	**	743338,05	0,00	**
FA x FB	4	311042,15	0,00	**	286907,98	0,59	*
Repeticiones	3	4568,62	0,89	ns	5284,22	0,00	**
Error	27	194701,94			72309,27		
Promedio del experimento kg/ha			22693,3				15284,24
CV %				13,36			12,09

La tabla 19 nos muestra los resultados obtenidos de la variable de rendimiento de haba en vaina seca donde se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde los resultados muestra que el tratamiento T3 vermicompost 50% biol 50% en la variedad machetona es el mejor obteniendo un media de 4316,07 kg /ha , seguido del tratamiento T4 gallinaza 50% biol 50% con una media de 2685,71 kg/ha en haba machetona, mientras que el tratamiento T9 gallinaza 50% biol 50% en la variedad semiverde fue el tratamiento con un rendimiento muy bajo con una media de 1222,32 kg/ha.

Tabla 19. Prueba de Tukey en el rendimiento de fruto seco en el cultivo de haba

Tratamiento	Promedio (kg/ha)	Rango
T3 variedad machetona vermicompost 50% biol 50%	4316,07	A
T4 variedad machetona gallinaza 50% biol 50%	2685,71	B
T8 variedad semiverde vermicompost 50% biol 50%	2611,61	B C
T2 variedad machetona gallinaza	2449,55	B C D
T7 variedad semiverde gallinaza	2122,77	B C D E
T1 variedad machetona vermicompost	2038,84	B C D E
T0 variedad machetona testigo químico	1941,07	C D E F
T5 variedad semiverde testigo químico	1802,68	D E F
T6 variedad semiverde vermicompost	1502,68	E F
T9 variedad semiverde gallinaza 50% biol 50%	1222,32	F

En la tabla 20 se muestran los resultados obtenidos en la variable rendimiento de semilla en el cual se observa diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, estos resultados nos muestran que el mejor tratamiento es T3 vermicompost 50% biol 50% en la variedad machetona con una media de 3099,11 kg/ha, consecutivo a este tenemos el tratamiento T4 gallinaza 50% biol 50% con una media de 1937,69 kg/ha, frente al tratamiento T9 gallinaza 50% biol 50% cuyo rendimiento es muy bajo con una media de 497,5 kg/ha.

Tabla 20. Prueba de Tukey en el rendimiento de semilla en el cultivo de haba

Tratamiento	Promedio (Kg/ha)	Rango
T3 Haba machetona vermicompost 50% biol 50%	3099,11	A
T4 Haba machetona gallinaza 50% biol 50%	1937,69	B
T8 Haba semiverde vermicompost 50% biol 50%	1814,21	B C
T2 Haba machetona gallinaza	1738,39	B C
T0 Haba machetona Testigo químico	1446	C D
T5 Haba semiverde testigo químico	1397,78	C D
T7 Haba semiverde gallinaza	1208,92	D
T6 Haba semiverde vermicompost	1075,89	D
T1 Haba machetona vermicompost	1068,75	D
T9 Haba semiverde gallinaza 50% biol 50%	497,5	E

En la tabla 21 se observa los resultados obtenidos entre las variedades en la variable rendimiento fruto seco y semilla en el cultivo de haba, los cuales muestran diferencias estadísticas significativas entre las variedades las cuales muestran que el haba machetona obtuvo un mejor promedio en rendimiento tanto en fruto seco con 2686,25 kg/ha y en semilla con 1858,04 kg/ha, mientras que la variedad semiverde obtuvo valores bajos en cuanto a rendimiento en fruto seco con 1852,41 kg/ha y en semilla con 1199,86 kg/ha.

Tabla 21. Prueba estadística de Tukey en variedades para la variable rendimiento de fruto seco y semilla en el cultivo de haba

Variedad	Rendimiento de Fruto seco		Rendimiento de semilla	
	Promedio (kg/ha)	Rango	Promedio (Kg/ha)	Rango
Machetona	2686,25	A	1858,04	A
Semiverde	1852,41	B	1199,86	B

En la tabla 22 se encuentra la prueba estadística de Tukey en fertilizantes para la variable rendimiento de fruto seco y semilla en el cultivo de haba donde se observa diferencias estadísticas entre los fertilizantes dando como resultado que el mejor fertilizante es vermicompost 50% biol 50% con un promedio de 3463,84 kg/ha en fruto seco y con 2459,15 kg/ha en semilla, en comparación con el fertilizante vermicompost con un promedio de 1770,76 kg/ha de fruto seco y 1072,32 kg/ha en semilla.

Tabla 22. Prueba estadística de Tukey en fertilizantes para la variable rendimiento de fruto seco y semilla en el cultivo de haba

	Fruto seco		Semilla		
	Promedio kg/ha	Rango	Abonos orgánicos		Rango
			Promedio kg/ha		
Vermicompost 50% Biol 50%	3463,84	A	Vermicompost 50% Biol 50%	2459,15	A
Gallinaza	2286,16	B	Gallinaza	1473,66	B
Gallinaza 50% Biol 50%	1954,02	B C	Testigo químico	1421,88	B
Testigo químico	1871,88	B C	Gallinaza 50% Biol 50%	1217,72	B C
Vermicompost	1770,76	C	Vermicompost	1072,32	C

Con los resultados obtenidos de las variable rendimiento de fruto seco y semilla se determinó que mejor tratamiento es el T3 vermicompost 50% biol 50% en la variedad machetona, seguramente, por la influencia del biol y vermicompost esto lo podemos comprobar con lo

expresado por Chávez, y Ortuño (2010), donde indica que el biol a de más de ser una fuente de nutrientes como nitrógeno, potasio, calcio, silicio, es también un fitorregulador que ayuda a la planta a acelerar el crecimiento de follaje, inducen a la floración y fructificación, acelerando así la maduración de los cultivos.

Así también debemos tomar en cuenta que la semilla de la variedad machetona es un grano grande el cual es difícil de encontrar y muy apetecido en el mercado, a diferencia de la semilla de la variedad semiverde el cual es un grano mediano, pequeño y se lo encuentra fácilmente en el mercado.

4.4. Análisis económico

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 23 se detalla el análisis económico en la variedad machetona y sus tratamientos con un precio promedio de 119 dólares, valor obtenido en la base de datos del Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), considerando, los registros desde el año 2013 – 2021. Es esta tabla se observa que el tratamiento T3 (vermicompost 50% biol 50%) muestra una relación costo beneficio de 1,37 dólares, esto indica que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 1,37 dólares, seguido del tratamiento T2 (Gallinaza) que alcanza un costo beneficio de 0,47 dólares mientras que la rentabilidad más baja la obtuvo el T1 (Vermicompost) cuyo costo beneficio es de 0,12 dólares.

Tabla 23. Análisis económico para la variedad machetona

Variedad Machetona							
Tratamientos	Costo trat \$/ha	Costo total \$/ha	Rendimiento qq/ha	Precio \$/qq	Venta \$	Utilidad	CB
T0	21,6	3237,91	32	119	3808	570,09	0,18
T1	108	3105,91	23	119	2737	368,91	0,12
T2	72	3069,91	38	119	4522	1452,09	0,47
T3	166,74	3415,25	68	119	8092	4676,75	1,37
T4	130,74	3479,25	42	119	4998	1518,75	0,44

En la tabla 24 se detalla el análisis económico para la variedad semiverde y sus tratamientos con un precio promedio de 95 dólares, ya que esta variedad es de grano mediano y su costo en el mercado cambia. Como se muestra a continuación el tratamiento T9 (Gallinaza 50% Biol 50%) muestra una relación costo beneficio de 0,68 dólares, por otra parte, el T5 (testigo químico) fue el tratamiento con menor rentabilidad con un costo beneficio de 0,11 dólares.

Tabla 24. Análisis económico para la variedad semiverde

Variedad semiverde							
Tratamientos	Costo trat \$/ha	Costo total \$/ha	Rendimiento qq/ha	Precio \$/qq	Venta \$	Utilidad	CB
T5	21,6	3194,91	30	95	2850	344,91	0,11
T6	108	3052,42	23	95	2185	867,42	0,28
T7	72	3016,41	26	95	2470	546,41	0,18
T8	166,74	3125,15	40	95	3800	674,85	0,22
T9	130,74	3270,15	11	95	1045	2225,15	0,68

Elaborado por: Guamba Román Alexandra Estefanía

Al analizar en costo beneficio de cada variedad y tratamiento se puede deducir que el mejor tratamiento fue el T3 (Vermicompost 50% Biol 50%) en la variedad machetona, estos resultados están relacionados entre el precio y el rendimiento del haba gruesa la cual es mucho más cotizada en el mercado. Al analizar el consto beneficio por tratamientos y variedades se puede decir que el precio del haba seca se mantiene entre los 100 – 120 dólares, dando así una buena rentabilidad para el productor. Con los resultados obtenidos en esta investigación se puede decir que por cada dólar invertido se obtiene 1,37 dólares de beneficio cuando el quintal de haba se encuentra en los 119 dólares.

4.5. Verificación de la Hipótesis

Luego de concluida la investigación se confirma que la hipótesis afirmativa menciona que la utilización de abonos orgánicos influye de manera positiva en la productividad de dos variedades de haba, ya que los tratamientos con vermicompost y biol generó un rendimiento mayor en el cultivo de haba machetona, en comparación con el testigo con una fertilización tradicional

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El comportamiento de las dos variedades de haba con la utilización de abonos orgánicos se observó diferencias estadísticas significativas en las variables evaluadas, se determinó que la variedad semiverde es mejor en cuanto a características fenológicas, mientras que el rendimiento fue mejor en la variedad machetona con el tratamiento T3 vermicompost 50% y biol 50.
- Se determinó también que lo que para una variedad es beneficioso para otra variedad es sumamente desfavorable al momento del rendimiento.
- Con relación a la producción se determinó que el mejor tratamiento es el T3 con la utilización de vermicompost más biol en la variedad machetona ya que esta obtuvo un mejor rendimiento en fruto seco y semilla a comparación de la variedad semi verde.
- En relación al costo beneficio en el cultivo de haba encontramos que el tratamiento T3 vermicompost 50% biol 50% con la utilización de haba machetona es el mejor ya que se obtiene una ganancia de 1,37 dólares por cada dólar invertido al momento de la cosecha, obteniendo así mayores beneficios que con la fertilización regular.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de abonos orgánicos como el vermicompost que en combinación de un abono foliar como el biol se obtienen beneficios en su rendimiento y rentabilidad.
- Se recomienda ampliar las investigaciones sobre este tipo de fertilizaciones en otros cultivos ya que estos le pueden aportar al suelo nutrientes como nitrógeno, potasio, fosforo, y la planta puede obtener fácilmente estos nutrientes y de esta manera se desarrolla mejor.
- El cultivo de haba es una excelente fuente de ingresos y de rotación de cultivos por lo que es una gran ayuda a la economía familiar en la cual se puede aplicar el uso de fertilizantes orgánicos.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrocalidad. (2015). Manual de control fitosanitario de semillas en sitios de. *Manual de control fitosanitario de semillas en sitios de*, 22.
- Agroecuador. (2010). *El cultivo de habas* . Recuperado el 27 de 01 de 2021, de agroecuador.com: <http://agroecuador.com/Download/Habas.pdf>
- Agung, S., & McDonald , G. K. (1998). Effect of seed size and maturity on the growth and yield of faba bean (*Vicia faba L.*). En *Australian Journal of Agricultural Research*, 49 (págs. 79-88).
- Aldana, L. (2010). *Producción Comercial y de Semilla de Haba (Vicia faba L.)*. Manual Técnico Agrícola. Quetzaltenango. Obtenido de Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola.
- Alto, C. R. (17 de Noviembre de 2017). *Usme Alto* . Obtenido de Usme Alto : <https://webcrua.wixsite.com/usmealto/single-post/2017/11/15/La-importancia-del-cultivo-de-la-haba>
- Arrieta , F., & Deudor, E. (2020). *Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (Vicia faba L), variedad Pacae amarillo en condiciones de Huariaca-Pasco 2018*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de Repositorio de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2048/1/T026_45697094_T.pdf
- Atacushi, D. (22 de Junio de 2019). *Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (vicia faba L), bajo un sistema de agricultura limpia* . Obtenido de Repositorio de la Universidad Tecnica de Ambato : <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20314/1/Tesis-124%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20388.pdf>
- Basauré, P. (9 de mayo de 2010). *Abono Líquido* . Obtenido de Abono Líquido: www.cepac.org.bo/moduloscafe/.../conf%20biofermentadores.pdf

Bejarano , C., & Méndez , H. (2004). *"Fertilización orgánica comparada con la fertilización química en el cultivo de fréjol (phaseolus vulgaris), para minimizar el efecto de degradación del suelo"*. Recuperado el 8 de Febrero de 2021, de Repositorio de la Universidad Tecnica del Norte: [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/224/1/03%20REC%2042%20TESI S.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/224/1/03%20REC%2042%20TESI%20S.pdf)

Colque, T., Rodrigez, D., Mujuca, A., Canahua, A., & Jacopsen, V. A. (14 de Febrero de 2012). *Produccion de Biol Abono Liquido Natural y Ecológico. Estación Experimental ILLPA - Puno, PE* . Obtenido de Produccion de Biol Abono Liquido Natural y Ecológico. Estación Experimental ILLPA - Puno, PE: www.quinoa.life.ku.dk.

Confalone , A. E. (1 de Septiembre de 2008). *Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (vicia faba l.). parametrización del submodelo de fenología de cropgro-fababean*. Obtenido de minerva.usc.es: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2512/9788498871739_content.pdf?sequence=1

Continua, E. S. (2018). *Encuenta Superficie y Produccion Agropecuaria Continua* . Obtenido de Instituto Nacional de Estadisticas y Censos : <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

Domínguez, J., Lazcano, C., & Gómez, M. (19 de Mayo de 2010). *Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas: Aportes para la elaboración de un concepto objetivo*. Obtenido de Acta zoológica mexicana: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372010000500027&script=sci_arttext&tlng=pt

Domínguez, J., Lazcano, C., & Gómez, M. (19 de Mayo de 2010). *Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas: Aportes para la elaboración de un concepto objetivo*. Obtenido de Acta zoológica mexicana: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372010000500027&script=sci_arttext&tlng=pt

Domínguez, V. (1997). Tratado de Fertilizacion 3era Edicion. *Mundi Prensa Madrid* , 613. Obtenido de mundi prensa madrid .

- Emision . (2010). *Vermicompost*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2020, de emison.com:
<https://www.emison.com/5105.htm>
- Encarta. (2003). *Biblioteca de consulta Microsoft*. (C. Bejarano , & H. Méndez, Editores)
 Recuperado el 8 de Febrero de 2021, de Biblioteca de consulta Microsoft.
- FAO. (1999). *FAO* . Obtenido de FAO : <http://www.fao.org/home/en/>
- Gallinaza . (2009). *Composta de gallinaza* . Obtenido de Gallinaza :
<https://www.gallinaza.com/composta-de-gallinaza-abono-organico.php>
- Gamarra, L. A. (2017). *Rendimiento del cultivo de haba verde (vicia faba L.) CV. Albertaza por efecto de cuatro abonos organicos y Bacthon en Chiguata - Arequipa* . Recuperado el 27 de 01 de 2020, de Repositorio de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2758/Agdegala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, R. (2014). *Repositorio de la Universidad Poltecnica Estal del Carchi* . Obtenido de Repositorio de la Universidad Poltecnica Estal del Carchi :
<https://es.slideshare.net/DianyGuerrero1/fenologia-del-haba>
- Huaca, R. A. (2013). *"Efectos de la aplicación de tres abonos orgánicos en el cultivo de haba (Vicia faba L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi"*. Obtenido de Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo:
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/464/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000079.pdf>
- Huerto en Alquiler . (22 de Junio de 2019). Haba . Quito , Pichincha , Ecuador .
- INFOPRONACA. (2006). *Información de pronaca*. Recuperado el 27 de Enero de 2021, de pronaca.com: <http://www.pronaca.com>
- INIAP . (2014). *INIAP*. Obtenido de INIAP: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mlegum/rhaba>
- INIAP. (1993). *Guia para el cultivo de haba* . *Guia para el cultivo de haba* , 1.

- Mamani, P., Chávez, E., & Ortuño, N. (2010). *El Biol.* Recuperado el 29 de Enero de 2021, de proinpa.org: <https://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf>
- Márquez, A. N. (2017). La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador. En A. N. Márquez, *La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador* (pág. 13). Quito .
- Martin, F. (16 de Marzo de 2003). *La Fertilización en la Agricultura Ecológica*. Obtenido de agroinformacion: www.agroinformacion.com
- Ministerio de salud pública. (2011 - 2013). Encuesta Nacional de la Salud y nutrición. *ENSANUT-ECU*, 32-42.
- Morales, E. R. (2015). Manejo de Cultivos Andinos en el Ecuador . *Publicación de Universidad de las Fuerzas Armadas* , 26.
- Morales. (2006). *Las leguminosas de grano y su clasificación taxonómica* .
- Moriya, K. (19 de Mayo de 2019). *Gallinaza como Fertilizante*. Obtenido de ABC Color: <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/gallinaza-como-fertilizante-1107254.html>
- Muslera, E. (2001). Pastos y Forrajes. En E. Muslera, *Pastos y Forrajes* (págs. 29 - 59). Málaga -España: Edmundo.
- Ortiz, L. P. (1 de Diciembre de 2013). *Blogspot*. Obtenido de Blogspot: <http://habaudec.blogspot.com/2013/12/taxonomia.html>
- Peralta, E. (1993). Guía para el cultivo de haba . *INIAP* , 2.
- Porras, M. J. (Febrero de 2020). "Evaluación de la eficacia de la adición de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en el cultivo de haba (*Vicia Faba L.*), en terrazas de banco, Campus Salache 2019". Obtenido de Repositorio de la Universidad Técnica del Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6636/1/PC-000830.pdf>
- Portero, G. P. (Abril de 2020). "Evaluación agronómica y morfológica de tres variedades de habas (*Vicia faba L.*) en la parroquia agosto Nicolás Martínez". Obtenido de Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato.

- Puetate, L. M. (2018). “Alternativas de fertilización para el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) con el empleo de micorrizas, microorganismos solubilizadores de fósforo y biol de producción local en El Ejido, Montúfar, Carchi”. En L. M. Puetate, “*Alternativas de fertilización para el cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) con el empleo de micorrizas, microorganismos solubilizadores de fósforo y biol de producción local en El Ejido, Montúfar, Carchi*”. Tulcán: Repositorio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi .
- Restrepo, J. (15 de Mayo de 2013). *Agricultura Familiar*. Obtenido de Manual Practico ABC de la Agricultura Organica y Panes de Piedra. Biofertilizantes. Preparados y fermentados a base de mierda de vaca Cali: www.agriculturafamiliar.org -abc-de-la-agricultura-organica-bioferi...
- Rizo, E. (9 de Junio de 2010). *Gallinaza como Fertilizante* . Obtenido de Hortalizas : <https://www.hortalizas.com/miscelaneos/gallinaza-como-fertilizante/>
- Roberto Hernandez, C. F. (2014). *Metología de la investigación. Sexto Edicion* . Mexico : McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Rosero, D. (2015). *Repositorio univverdidad tecnica de ambato*. Obtenido de repositorio univverdidad tecnica de ambato: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20314/1/Tesis-124%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20388.pdf>
- ROSERO, D. C. (2015). “*Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (Vicia faba L), bajo un sistema de agricultura limpia*”. Obtenido de Repositorio de la Universidad Tecnica de Ambato: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20314/1/Tesis-124%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20388.pdf>
- SAGARPA . (2011). Abonos organicos . En g. d. Secretaria de agricultura, *Abonos orgánicos* (pág. 28). México .
- Suquilanda, M. (2008). *Producción orgánica de cultivos andinos*. Cotopaxi, Ecuador: FAO. Recuperado el 27 de 01 de 2021

Ullé, J. (2009). Desarrollo y Difusión de Tecnología para la Producción Ecológica . *Informe Tecnico 2009 del Centro Regional Buenos Aires* , 73-74.

Velasco, M. A. (2011). “*Evaluación de tres bioestimulantes foliares en el cultivo de haba sometido a dos niveles de fertilización edáfica en la zona de Huaca, provincia del Carchi*”. Obtenido de Repositorio de la Universidad Tecnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/134/8/T-UTB-FACIAG-AGR-000036.01.pdf>

VII. 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: Guamba Román Alexandra Estefanía **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1752787505
NIVEL/PARALELO: 0 **PERIODO ACADÉMICO:** IOV 2020 - MARZO 2021

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (Vicia faba L) en el cantón Huaca"

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

PRESIDENTE: MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO
LECTOR: MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO
ASESOR: MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID

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

EDIFICIO DE AULAS: VIRTUAL **AULA:** VIRTUAL
FECHA: jueves, 25 de marzo de 2021
HORA: 16H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5.83
2) Trabajo escrito 2.52
Nota final de PRE DEFENSA 8.35

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 **jueves, 25 de marzo de 2021**



Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO RAMIRO
MORA QUILISMAL

MSC. MORA QUILISMAL SEGUNDO RAMIRO

PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
CARLOS DAVID
HERRERA
RAMIREZ

MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
PAUL SANTIAGO
ORTIZ TIRADO

MSC. ORTIZ TIRADO PAUL SANTIAGO

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del Abstract por parte de idiomas



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

**ABSTRACT- EVALUATION
SHEET**

NAME: Alexandra Estefanía Guamba Román

DATE: 14 de abril de 2021

TOPIC: "Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (Vicia faba L) en el cantón 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 and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	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: Alexandra Estefanía Guamba Román

Fecha de recepción del abstract: 14 de abril de 2021

Fecha de entrega del informe: 14 de abril de 2021

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

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

Observaciones:

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

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3: Estudio de suelos



ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
 Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p align="center">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Alexandra Guamba Dirección : Huaca Ciudad : Teléfono : 0985564068 Fax :</p>	<p align="center">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Sentro EXP. San Francisco Provincia : Carchi Cantón : Huaca Parroquia : Ubicación :</p>
<p align="center">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : Haba Cultivo Anterior : Pasto Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Muestra 1</p>	<p align="center">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Nº Reporte : 48.077 Nº Muestra Lab. : 112319 Fecha de Muestreo : 10/12/2019 Fecha de Ingreso : 13/12/2019 Fecha de Salida : 20/12/2019</p>

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION					
N	129.00	ppm						
P	59.00	ppm						
S	8.70	ppm						
K	0.35	meq/100 ml						
Ca	6.55	meq/100 ml						
Mg	1.41	meq/100 ml						
Zn	4.30	ppm						
Cu	4.40	ppm						
Fe	374.00	ppm						
Mn	6.70	ppm						
B	0.29	ppm						
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO		
			0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0
pH	5.21							
			Acido	Lig. Acid.	Práctic. Neutro	Lig. Alc.	Alcalino	
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml						
Al		meq/100 ml						
Na		meq/100 ml						
CE		mmhos/cm						
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino		
MO	18.00	%						
			BAJO	MEDIO	ALTO			


Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
4,6	4,0	22,7	8,3						

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO



LABORATORIO DPTO. MANEJO DE SUELOS Y AGUAS -EESC
 Telefax 2690-694
 correo electrónico: laboratorio.dms@injan.gob.ec

[Signature]
LABORATORISTA

Anexo 4: Estudio de Abonos Orgánicos



ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS
 Panamericana sur Km. 1, Apartado 17-01-340
 Teléfono: 3007284. Email: laboratorio.dnase@iniap.gob.ec
 Mejía - Ecuador



DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Alexandra Guamba
 Dirección : Carchi
 Ciudad :
 Teléfono : 0995564068
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : CE San Francisco
 Provincia : Carchi
 Cantón : Huaca
 Parroquia : Huaca
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 No. Muestra Lab. : 1296-1298
 Fecha de Muestreo : 10/21/2019
 Fecha de Ingreso : 12/21/2019
 Fecha de Salida : 19/11/2019

REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

No. Muestra Lab.	Identificación de la muestra	g/100 ml										ppm						
		N	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	C.E	H	B	Zn	Cu	Fe	Mn	Na	pH	C/N
1296	Gallinaza	3.25	1.47	3.24	2.60	0.72	0.65				31.1	568.9	696.9	2613	768.1			
1297	Vermicompost	1.28	0.72	0.45	1.50	0.32	0.20				0.9	135.3	24.8	9078	456.5			
1298	Biol	0.12	0.02	0.64	0.22	0.06	0.09				1.3	25.3	1.5	22.3	19.9			

NOTA: pH y C/E al 10%.

Unidades		Método
g/100 ml : gramos/100 mili litros = % : porcentaje		pH : Potenciométrico
mg/l : miligramos/litro = ppm : partes por millón.		C.E.: Conductimétrico
ds/m : decisiemens/metro = mmhos/cm : milimhos/centimetro.		M.O.: Calcificación.
		H: Humedad

RESPONSABLE DEL LABORATORIO



LABORATORISTA