



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE TITULACIÓN

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA
(*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS
ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero/a
Agrónomo/a.

AUTORES:

Martinez Ibarra Yorman Dayan

Yepez Arauz Heidi Yamilex

TUTOR:

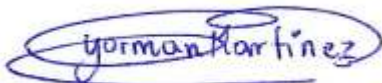
Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs.

**LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2022**

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros, Martínez Ibarra Yorman Dayan y Yepez Arauz Heidi Yamilex, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: "COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ", siendo el Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs. Tutor del presente trabajo, y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Martínez Ibarra Yorman Dayan
C.I: 1205294711



Yepez Arauz Heidi Yamilex
C.I: 0550316848

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: "COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ" de la Carrera Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos en la evaluación del Tribunal de Validación de Proyectos que el Honorable Consejo Académico de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 05 de agosto 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jonathan B. López B.', enclosed within a scribbled blue oval.

Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs.
C.I: 1205419292
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto los postulantes: Martinez Ibarra Yorman Dayan y Yopez Arauz Heidi Yamilex con el título de Proyecto de Investigación: "COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ", han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

Por lo antes expuestos, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 25 agosto del 2022

Para constancia firman:



Ing. Eduardo Fabian Quinatoa Lozada MSc.
C.I: 1804011839
LECTOR (PRESIDENTE)



Ing. Natalia Geoconda Zambrano Cuadro MSc.
C.I: 1206241422
LECTOR 1 (MIEMBRO)



Ing. Wellington Jean Pincay Ronquillo MSc.
C.I:1206384586
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el principal en permitirme alcanzar una meta más en mi vida estudiantil, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas en mi proceso académico, a mis docentes por brindarme sus conocimientos y experiencias, a mis padres por todo su apoyo incondicional a lo largo de estos años de estudio, a mis hermanos, a mis abuelos y de más familiares por ayudarme, apoyarme moral y económicamente, de igual manera a mi novia y compañera de tesis Heidi. Así mismo a mi tutor el Ing. Jonathan López por ayudarme, brindarme sus conocimientos, enseñanzas para lograr culminar mi etapa académica.

Yorman

Primeramente, le doy gracias a Dios por darme la sabiduría y fuerza para culminar mis estudios. Gracias a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por su amor, esfuerzo y apoyo, gracias a ustedes he logrado cumplir esta meta muy importante para mí. De igual manera, a mis hermanas y sobrina por el apoyo que me brindaron a lo largo de esta etapa. Agradezco a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haber compartido sus conocimientos. Finalmente quiero agradecer de manera especial a mi Ángel que está en el cielo y que desde allá me supo guiar en todo momento, a mi querida amiga Leonela a mi novio y compañero de tesis Yorman, así mismo a mi tutor el Ing. Jonathan López por ayudarme con sus conocimientos y así culminar mi etapa académica de manera satisfactoria.

Heidi

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedicó a Dios por ser el que permite el destino de cada persona, también dedicó a mi padre Luis Martínez, a mi madre Claudia Ibarra, a mis hermanos Luis y Yulexy Martínez por a ver fomentado el anhelo de superación, el triunfo en esta etapa de mi vida, de igual manera a mis docentes por sus enseñanzas para culminar este proceso de investigación, espero contar siempre con su apoyo incondicional.

Yorman

Mi proyecto de investigación está dedicado primeramente a Dios que ha sido mi guía en todo momento. A mis padres: Ermes Yopez y Cecilia Arauz quienes son los pilares fundamentales de mi vida que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido cumplir un sueño más. A mis hermanas Leonela, Emma, Nataly y mi sobrina Melany por su cariño y su apoyo incondicional, durante todo este proceso académico. Finalmente dedico este proyecto de investigación muy importante para mí a todas las personas que me apoyaron siempre y de manera especial a un ser amado que es mi papá que ahora es mi Ángel Mamblu.

Heidi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ.

Autores:

Martinez Ibarra Yorman Dayan

Yepez Arauz Heidi Yamilex

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó en la finca "La Gatita" del sector Chipe Hamburgo perteneciente al cantón La Maná provincia de Cotopaxi, con un clima tropical que tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico sobre el comportamiento agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba L.*). La investigación tuvo una duración de 110 días de siembra hasta la cosecha, el ensayo experimental utilizado en la investigación se compone de un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 24 unidades experimentales con 15 plantas por parcela dando un total de 360 plantas en todo el ensayo experimental, el diseño está elaborado por tres tratamientos y ocho repeticiones en estudio, en donde se evaluaron cinco plantas por cada unidad experimental. Las variables que se evaluaron fueron la altura de planta (m), días a la floración, número de vainas por planta, número de granos por vainas, peso de las vainas (g), peso de 100 granos frescos y secos (g), rendimiento (kg/parcela) y análisis económico, donde se evaluaron cinco plantas con diferentes tratamientos. Los resultados de esta investigación se muestran que el Humus de lombriz obtuvo los mejores resultados en las variables evaluadas para el crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de haba. La relación beneficio/costo en el tratamiento con Humus de lombriz este obtuvo los mejores beneficios con 2.33 USD.

Palabras claves: comportamiento agronómico, haba, dosis, abonos orgánicos, ácido húmico.

ABSTRACT

This present research project was carried out at the "La Gatita" farm in the Chiipe Hamburgo sector belonging to the La Maná canton, province of Cotopaxi, with a tropical climate that aims to evaluate the effect of different doses of organic fertilizers plus humic acid on the agronomy of broad bean cultivation (*Vicia faba L.*). The research lasted 110 days from sowing to harvest, the experimental trial used in the research consists of a Random Complete Block Design (DBCA) with 24 experimental units with 15 plants per plot giving a total of 360 plants in throughout the experimental trial, the design is elaborated by three treatments and eight repetitions in the study, where five plants were evaluated for each experimental unit. The variables that were evaluated were plant height (m), days to flowering, number of pods per plant, number of grains per pod, weight of pods (g), weight of 100 fresh and dry grains (g), yield (kg/plot) and economic analysis, where five plants with different treatments were evaluated. The results of this research show that earthworm humus obtained the best results in the variables evaluated for growth, development and production in broad bean cultivation. The benefit/cost ratio in the treatment with Worm Humus obtained the best benefits with 2.33 USD.

Keywords: agronomic performance, broad bean, doses, organic fertilizers, humic acid.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
DECLARACIÓN DE AUDITORÍA	i
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1 Beneficiarios Directos:	4
4.2 Beneficiarios indirectos:.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	6
6.1 General.....	6
6.2 Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
8.1. Importancia del cultivo de haba.....	8
8.2 Origen.....	9

8.3 Clasificación taxonómica del cultivo de haba	9
8.4 Características morfológicas del cultivo de haba	9
8.5 Fenología del cultivo de haba.....	10
8.6 Requerimientos edafoclimáticos.....	12
8.7 Manejo agronómico.....	12
8.8 Variedades del cultivo de haba.....	13
8.8.1 Machete	13
8.8.2 Chaucha	14
8.8.3 Agridulce o Sevillana	14
8.8.4 Granadina	14
8.8.5 Mahón blanca o morada	14
8.8.6 Muchamiel.....	14
8.8.7 Haba manaba (<i>Phaseolus lunatus</i> L.).....	15
8.9 Plagas y enfermedades.....	15
8.9.1 Plagas.....	15
8.9.2 Enfermedades	16
8.10 Manejo de cosecha.....	16
8.10.1 Cosecha para grano verde o tierno y grano seco	16
8.11 Producción del haba.....	17
8.12 Requerimientos nutricionales	17
8.12.1 Contenido nutricional del haba.....	18
8.12.2 Necesidades del haba.....	18
8.13 Fertilización	19
8.13.2 Nitrógeno (N)	20
8.13.3 Fósforo (P).....	21
8.13.4 Potasio (K).....	21
8.14 Abonos orgánicos	21

8.14.2 Beneficios de los abonos orgánicos.....	22
8.14.3 Tipos de abonos orgánicos	23
8.15 Estudios realizados en el cultivo de haba	27
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	29
10. METODOLOGÍA.....	30
10.1 Ubicación y duración del proyecto	30
10.2 Tipos de investigación	30
10.2.1 Investigación descriptiva	30
10.2.2 Investigación experimental.....	30
10.2.3 Investigación de campo	30
10.2.4 Investigación cuantitativa.....	30
10.2.5 Investigación bibliográfica	30
10.3 Condiciones agrometeorológicas.....	31
10.4 Materiales y equipos.....	31
10.4.1 Material vegetativo	32
10.4.2 Características de los abonos orgánicos	32
10.5 Tratamientos	34
10.6 Diseño experimental.....	34
10.7 Esquema del experimento.....	34
10.8 Análisis de varianza.....	35
10.9 Diseño total del ensayo.....	35
10.10 Variables evaluadas	36
10.10.1 Altura de planta (m).....	36
10.10.2 Días a la floración.....	36
10.10.3 Número de vainas por planta	36
10.10.4 Número de granos por vaina.....	36
10.10.5 Peso de las vainas (g)	36

10.10.6	Peso de 100 granos fresco y seco (g).....	37
10.10.7	Rendimiento (kg/parcela)	37
10.10.8	Análisis económico (USD).....	37
10.11	Manejo del ensayo de la investigación	37
10.11.1	Deshierbe	37
10.11.2	Siembra.....	38
10.11.3	Fertilización	38
10.11.4	Tutorado	38
10.11.5	Cosecha.....	38
10.11.6	Control fitosanitario.....	38
10.12	Análisis de suelo.....	39
11.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
11.1	Altura de planta (m).....	40
11.2	Días a la floración.....	40
11.3	Número de vainas por planta	41
11.4	Número de granos por vaina.....	41
11.5	Peso de las vainas (g).....	42
11.6	Peso de 100 granos fresco y seco (g).....	43
11.7	Rendimiento	43
11.8	Análisis económico	44
11.9	Resultado del análisis de suelo	45
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)	46
12.1	Técnico	46
12.2	Social	46
12.3	Ambiental	46
12.4	Económico	46

13.PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	47
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
14.1 Conclusiones.....	48
14.2 Recomendaciones	48
15. BIBLIOGRAFÍA	49
16. ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades a realizar según los objetivos planteados.	7
Tabla 2. Taxonomía del haba	9
Tabla 3. Componentes nutricionales del haba.	18
Tabla 4. Necesidades del haba.....	19
Tabla 5. Condiciones agrometeorológicas del Sector Chipe Hamburgo.	31
Tabla 6. Materiales y equipos para la investigación.....	31
Tabla 7. Características de la variedad haba manaba (<i>Phaseolus lunatus L.</i>) utilizada en la investigación.....	32
Tabla 8. Características del biocompost.	33
Tabla 9. Características del humus de lombriz.....	33
Tabla 10. Características del ácido húmico.	34
Tabla 11. Tratamientos de la investigación.	34
Tabla 12. Esquema del experimento.....	35
Tabla 13. Análisis de varianza.....	35
Tabla 14. Datos del ensayo experimental.	35
Tabla 15. Datos de la unidad experimental.	36
Tabla 16. Promedio de altura de planta en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.	40
Tabla 17. Promedio de la floración en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.	41
Tabla 18. Promedio del número de vainas por planta y del número de granos por vaina en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.....	42
Tabla 19. Promedio del peso de las vainas en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.	42
Tabla 20. Promedio del peso de 100 granos fresco y seco en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.	43
Tabla 21. Promedio del rendimiento (kg/parcela) en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.....	44
Tabla 22. Promedio del análisis económico en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.....	44
Tabla 23. Resultados del análisis de suelo.	45

Tabla 24. Presupuesto del proyecto47

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Curriculum del docente tutor	57
Anexo 2. Curriculum de estudiantes.....	58
Anexo 3. Contrato de sesión no exclusiva de derechos de autor.....	60
Anexo 4. Análisis de Urkund.	63
Anexo 5. Aval de traducción de idiomas de inglés.	64
Anexo 6. Fotografías de la investigación.	65
Anexo 7. Análisis del suelo.	69
Anexo 8. Costo del ensayo experimental de campo.....	71

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: "Comportamiento agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico en el sector Chipe Hamburgo, cantón La Maná"

Fecha de inicio: Abril 2022
Fecha de finalización: Agosto 2022
Lugar de ejecución: En la comunidad Chipe Hamburgo, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi
Unidad Académica que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado: Al sector agrícola

Equipo de Trabajo: Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs – Tutor del Proyecto

Martinez Ibarra Yorman Dayan – Autor

Yepez Arauz Heidi Yamilex – Autora

Área de Conocimiento: Agricultura, silvicultura y pesca

Ciencias de la vida

Línea de investigación: Progreso y seguridad alimentaria

Sub líneas de la investigación: Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación se realizó en la comunidad Chipe Hamburgo perteneciente al cantón La Maná, provincia de Cotopaxi con un clima tropical, con la ayuda de los abonos orgánicos más ácido húmico conoceremos el comportamiento agronómico y la producción del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) que tiene como objetivo evaluar las respuestas de los abonos orgánicos.

En el presente proyecto de investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos y ocho repeticiones. Las variables que se evaluaron fueron las siguientes: altura de planta (m), días a la floración, número de vainas por planta, número de granos por vainas, peso de las vainas (g), peso de 100 granos frescos y secos (g), rendimiento (kg/parcela) y análisis económico.

Con los beneficios de los abonos orgánicos que se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, mejorar la estructura y textura del mismo, además de mejorar sus características, el cultivo de haba como una opción positiva para beneficiar a pequeños y medianos agricultores con el fin de implementar el uso de abonos orgánicos para mejorar el rendimiento de los cultivos.

El cultivo de haba (*Vicia faba L.*) es un cultivo habitual en el Ecuador, se cultiva en 16 provincias diferentes variedades de haba. Las provincias que se encuentran en la producción y comercialización de haba son: Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Carchi y Cotopaxi, cultivando diferentes variedades como: chaucha, común, verde, machete, nuya, morada, michca, chuncheña, entre otros, (Rosero, 2015)

La falta de conocimientos hace que los agricultores apliquen indiscriminadamente el uso de fertilizantes químicos, ya que se hace referencia a la calidad de los productos, y por ende el problema de salud. Es por ello, que sugerimos el uso de los abonos orgánicos como una alternativa posible para cuidar el suelo, la salud y el medio ambiente. Además, el cultivo de haba es una iniciativa para recuperar la fertilidad del suelo, ya que es una leguminosa que fija nitrógeno y su biomasa aumenta la vida microbiana en el suelo, (Monteros, 2012).

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de haba (*Vicia faba L.*), es de gran importancia tanto en verde como en seco; ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, por tanto, es muy apreciada por sus cualidades nutritivas y alimentarias. Posee el 25% de proteínas, 25% de grasas y 3.500 calorías por cada kilo, lo que esto lo hace cumplir un rol importante y fundamental en la vida del hombre, (Monteros, 2012).

La agricultura consume hasta el 85% de la producción mundial en cuanto se refiere al uso de plaguicidas, con el fin de mantener un control sobre las plagas que afectan los cultivos. La calidad del suelo está siendo afectada debido al incremento de los agroquímicos, los mismos que se aplican sin control por parte de los agricultores y este uso indiscriminado influye en la reducción de la fertilidad del suelo. El uso indiscriminado de plaguicidas ha generado cuantiosos problemas ambientales a nivel mundial como la destrucción de ecosistemas naturales, la infertilidad de los suelos, pérdidas del cultivo y la contaminación de agua. Es por ello, que se realiza investigaciones empleando el uso de productos de origen natural como los abonos orgánicos y ácidos húmicos para implementar acciones en el campo agrícola con la finalidad de obtener resultados significativos y salvaguardando el medio ambiente, (Araya, 2010).

De esta manera, planteamos los abonos orgánicos más ácido húmico dentro de una agricultura orgánica y sostenible, el cual mejora la calidad de los cultivos, permitiendo así la conservación de especies vegetales y la biodiversidad de las especies, cabe recalcar que dicho producto es amigable con el medio ambiental. Se ha demostrado que el complemento de los abonos orgánicos a los suelos incrementa considerablemente el crecimiento y la productividad de una gran cantidad de los cultivos, por tanto, a diferencia de los fertilizantes minerales, los abonos orgánicos constituyen una fuente de nutrientes de liberación lenta, que se van poniendo a disposición de la planta a medida que esta los va necesitando, además de su gran capacidad para proteger a las plantas, lo lleva a ser un producto muy utilizado, (Rodas, 2017).

Esta investigación permitió evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de haba con la aplicación de los abonos orgánicos como opciones de fertilización a fin de que constituya una opción para la agricultura local disminuya las necesidades de aplicación de fertilización química.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios Directos:

Dentro de los beneficiarios tenemos a los agricultores que forman parte del Sector Chipe Hamburgo, la Universidad Técnica de Cotopaxi, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Agronómica y los productores agropecuarios del Cantón La Maná.

4.2 Beneficiarios indirectos:

También como beneficiarios tenemos al sector agroindustrial, gastronómico y alimenticio, ya que estas producciones han desarrollado diferentes mercados a base del cultivo de haba.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel internacional el cultivo de haba es muy desarrollado y conocido debido a su 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 23% de proteína, posteriormente que se cultiva en verde estas plantas se las utiliza como abono verde, sus hojas y flores como medicina natural; otros de sus beneficios es realizar alimento para el ganado, es por eso que estamos frente a un producto de gran importancia para el agricultor. Dentro del Ecuador, el cultivo de haba es de gran importancia social y económica en la región de la sierra específicamente desde el Carchi hasta Loja, especialmente en áreas sobre los 2700 msnm, es un cultivo habitual de la sierra ecuatoriana, generalmente se cultiva solo o en asociación con otros cultivos como papa, maíz, quinua, melloco, el cual se reduce la incidencia al nivel de plagas, (Román, 2021).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), declara que este cultivo es de mucha importancia nutricional tanto para la zona rural como urbana, por tener un contenido muy alto de proteína (9% en tierno y 23% en grano seco) y también por ser una fuente natural de nitrógeno, normalmente debido a los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de haba se la siembra en provincias de la sierra y de la costa, el consumo tradicional de este producto es en seco y tierno. En el Ecuador las últimas décadas han sido cruciales en forma negativa, debido a las pérdidas de cultivares de haba y de extensiones de producción a nivel nacional, las causas más frecuentes serían la presencia de plagas y enfermedades, tanto foliares como radicales, (Rosero, 2015).

El uso excesivo de agroquímicos que se emplean constantemente generan impactos negativos en el suelo, por ejemplo; la variación del pH, deterioro de la estructura del suelo y micro fauna, incluyendo al ser humano, así como el impacto ambiental global. Los productos nativos de la zona actualmente están tomando gran importancia en la alimentación humana por su alto valor nutritivo, dado por el balance adecuado de aminoácidos esenciales, se encuentra como productos orgánicos componentes de las proteínas elevada en sus semillas y hojas, buen contenido de vitaminas, alto contenido de calcio y hierro, así como se puede utilizar en la alimentación humana, durante todo el ciclo de la planta, al inicio para aprovechar sus productos y plántulas, a medio ciclo de desarrollo para consumir sus inflorescencias y a la cosecha del grano, (Tipán, 2012).

El uso de la fertilización orgánica aparece como una alternativa para hacer frente a estas dificultades, es por ello, priorizar el cultivo de haba en la costa ecuatoriana con la variedad de Haba manaba. El uso de materia orgánica se ha convertido en la base para el desarrollo de la agricultura orgánica. Sin embargo, es un error considerar que agricultura orgánica es simplemente no usar productos sintéticos. El uso de abonos orgánicos más ácido húmico como una alternativa de fertilización, podrían ayudar a reducir algunos problemas asociados con el uso de fertilizantes inorgánicos tradicionales, tales como las pedidas excesivas de nutrientes, además los abonos orgánicos pueden mejorar la porosidad del suelo y por consiguiente un mejor medio de crecimiento de las raíces, (Otiniano, 2006).

Dentro del Cantón La Maná cabe mencionar que en la zona se producen una diversidad de cultivos que son para el consumo interno y de exportación como se destaca el cacao y banano, sin embargo, este goza de un suelo y clima que favorece a otros cultivos, por lo que surge este proyecto con la finalidad de conocer la producción del cultivo de haba con alternativas amigable con el suelo como es el uso de fertilizantes de origen orgánico. Además, es evidente apreciar el uso desmedido de fertilizantes químicos como ha influido en el deterioro del suelo en grandes cantidades de cultivos agrícolas, el perjuicio de estas prácticas agrícolas también afecta a la salud humana, considerando que los productos obtenidos de este tipo de agricultura absorben residuos tóxicos, los mismos que son consumidos a diario lo que ocasionan enfermedades de diversos tipos, (Esmeraldas, 2021).

6. OBJETIVOS

6.1 General

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con diferentes dosis de abonos orgánicos más ácido húmico en el sector Chipe Hamburgo, cantón La Maná.

6.2 Específicos

- Analizar el crecimiento y desarrollo del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) a la aplicación de abonos orgánicos.
- Identificar el efecto de los abonos orgánicos más ácido húmico en la producción del cultivo de haba (*Vicia faba L.*).
- Realizar una relación beneficio – costo en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos más ácido húmico.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades a realizar según los objetivos planteados.

Objetivos específicos	Actividades	Resultados de las actividades	Medios de verificación
<ul style="list-style-type: none"> Analizar el crecimiento y desarrollo del cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) a la aplicación de abonos orgánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento agronómico 	<ul style="list-style-type: none"> Altura de la planta (cm) Días a la floración Número de vainas por planta Número de granos por vaina 	<ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de campo Lápiz Cinta métrica
<ul style="list-style-type: none"> Identificar el efecto de los abonos orgánicos más ácido húmico en la producción del cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Producción del cultivo de haba 	<ul style="list-style-type: none"> Peso de la producción por planta (g) Peso de las vainas (g) Peso de 100 granos (g) Rendimiento (kg/parcela) 	<ul style="list-style-type: none"> Balanza digital Calibrador digital
<ul style="list-style-type: none"> Realizar una relación beneficio – costo en el cultivo de haba (<i>Vicia faba L.</i>) con la aplicación de abonos orgánicos más ácido húmico. 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis del presupuesto de inversión, ganancia y producción 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis económico (costo/beneficio) 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de producción Relación beneficio / costo

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Importancia del cultivo de haba

El cultivo de haba (*Vicia faba L.*) es la séptima leguminosa de grano en importancia en el mundo y la leguminosa de doble manejo (tanto para la alimentación humana como animal), constituyendo en muchos países la mayor fuente de proteína en alimentación humana. En Europa, con el 16% de la producción mundial, su principal utilización es en alimentación animal, (Humberth, 2014).

El cultivo de haba es de gran importancia económica tanto en verde (vaina) como en grano seco; es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas; contiene el 25% de proteínas, 25% de grasas y 3500 calorías por cada kilo, lo que cumplir un rol importante en la dieta del hombre, (Amarra, 2017).

Es un cultivo cotidiano de la sierra ecuatoriana, generalmente se cultiva sola o en asociación con otras especias. El haba constituye un mecanismo importante en la dieta de amplios sectores y se consume tanto en estado tierno como en seco. En Ecuador, el cultivo de haba es de gran importancia social y económica, se encuentran cultivada en las zonas medias y altas de toda la sierra ecuatoriana, tiene gran trascendencia debido a su amplia distribución geográfica, superficie y consumo debido sus características nutritivas. El cultivo de haba está distribuido desde los 2500 hasta 3200 msnm, la mayor producción se encuentra cultivada ampliamente en las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar y Azuay. En la actualidad los mercados y los consumidores son exigentes en la calidad del producto, esto hace que los productores mejoren la producción agrícola con nuevas variedades que respondan la calidad y alcance buenos rendimientos en kg/ha, (Yandun, 2015).

El producto de este cultivo puede ser consumido en grano verde (vaina), grano seco, el follaje como forraje para el ganado y como abono verde (fuente de materia orgánica) para incorporarse al suelo, cortando o picando el follaje e introduciendo en el momento de preparar el terreno. Esta planta desempeña una función importante en la rotación de cultivos ya que deja incorporado nitrógeno del aire al suelo por medio de sus raíces en forma de nódulos de color rojizo o amarillo que son las bacterias sintetizadoras de nitrógeno Rhizobios, (Zurita, 2013).

8.2 Origen

El cultivo de haba es una leguminosa que se encuentra muy divulgada en Asia Central en la parte Norte de África en la región del Mediterráneo y en Europa, pero por la intensidad de este cultivo se cree que el origen de este tipo de leguminosa está en el Asia Central en la parte Norte de África, (Humberth, 2014).

El cultivo de haba es originario del Oriente Próximo, extendiéndose pronto por toda la cuenca mediterránea, casi desde el comienzo de la agricultura. Los romanos fueron los que optaron por este tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se maneja para el consumo verde, (Yáñez, 2013).

8.3 Clasificación taxonómica del cultivo de haba

Según, Bandala (2012), señala la siguiente clasificación taxonómica del cultivo de haba.

Tabla 2. Taxonomía del haba

Reino	Vegetal
Subreino	Tracheobionta (Angiosperma)
Superdivisión	Spermatophita
División	Magnoliophita
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Género	Vicia
Especie	Faba
Nombre científico	<i>Vicia faba L.</i>

Elaborado por: Martínez & Yepéz (2022).

8.4 Características morfológicas del cultivo de haba

El cultivo de haba posee un sistema radicular pivotante y adquiere generalmente un gran desarrollo. Su raíz principal es vigorosa, profunda y lignificada, las raíces secundarias son más desarrolladas en esta se forman nódulos donde se alojan las bacterias nitrificantes. Igualmente

el cultivo de haba tiene varios tallos que salen del cuello de la planta y son de forma cuadrangular, con un promedio de 1.50 metros de largo, con huecos, con entrenudos y sin vellosidades, tiene un color que va de verde al verde rojizo y negro cuando está seco, el número de tallos depende de la variedad, (Rosero, 2015).

Las hojas que tiene el cultivo de haba son anchas y ovaladas, unas con la presencia de dientes y otras sin dientes en la punta; están formadas por tres pares foliolos, con tendencia algo carnosa y de color verde grisáceo, (Tinajero, 2014).

Las flores del haba son de simetría bilateral, zigomorfa, agrupadas en racimos de 2 a 12 flores. Tienen corola más evolucionada, dialipétala con un pétalo superior llamado estambre o vexilo, 2 laterales libres llamados alas y 2 inferiores salidos a lo largo de su línea en contacto. Este conjunto se llama quilla, el cual envuelve y protege los órganos sexuales de las flores, el color de la flor es: blancas, cremosas o azuladas tienen manchas negras o pardas en las 2 alas; el estambre tiene una mancha o lunar grande de color que oscurecen la base, el cáliz de color verde, en forma de tubo de 5 sépalos unidos y terminados en 5 lóbulos o dientes. El androceo consta de 10 estambres dialidelfos, nueve de ellos soldados, formando un tubo que encierra el gineceo, quedando libre el décimo estambre. El gineceo está desarrollado por una sola hoja carrilera diferenciado en el ovario, estilo y estigma. El ovario es cilíndrico, lateralmente comprimido, donde los óvulos se insertan en una sola hilera en la sutura placentera o ventral. El estilo filiforme, completos debajo del estigma; se encuentra protegido en la quilla. Es grueso, convexo, papiloso o viscoso, (Guerra, 2017).

El fruto del cultivo de haba es una vaina flexible, compacta lineal y dehiscente, se abre en dos partes (valvas), tiene un tamaño de 5 a 10 centímetro de largo y contiene de 8 a 10 semillas según la variedad. Por otro lado, el fruto es una legumbre de textura aterciopelada con coloración verde a gris verdoso que posee varias semillas aplanadas, con el proceso de maduración las vainas van tomando una coloración negra. Es por eso que las semillas del cultivo de haba tienen un diámetro de 1 a 2 cm y son de coloración blanco verde y una vaina puede tener de 2 hasta 9 semillas, dependiendo de la variedad, (Torres, 2015).

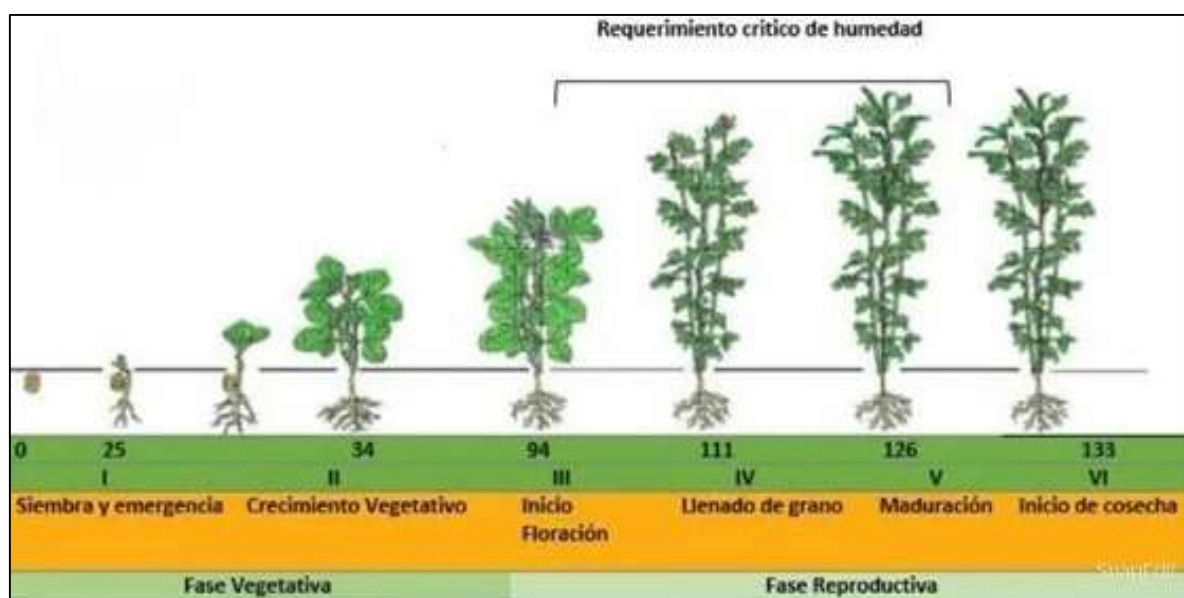
8.5 Fenología del cultivo de haba

La semilla de haba absorbe el agua y empieza la división celular y las reacciones bioquímicas que liberan los micronutrientes que contienen los cotiledones, posteriormente emerge la radícula

la que le dará lugar a la raíz principal. Cuando el 50% de las plantas de haba han presentado sus primeras hojas a nivel del suelo (emergencia), el cultivo está en la fase de crecimiento.

Luego las primeras hojas se forman desde las partes más bajas al nivel del suelo, cuando se ha presentado el 50% de esta fase.

De igual manera también nos manifiesta que la formación de tallos primero se forma un rizoma llamado corona, este sostiene varios tallos, el número de tallos varía dependiendo de la variedad de haba. La elongación de tallos se da con el desarrollo y formación de los nudos y entrenudos, los entrenudos se desarrollan y crecen debido a tejidos meristemáticos presentes en los nudos. Las flores se originan desde la base del nudo, a partir del 5 nudo hasta el décimo o doceavo nudo, dura de 15 a 30 días y las vainas que forma el haba son lineales, compacta y se abren en dos partes que se llaman valvas. Cuando llega a la maduración el interior de la vaina camia y se vuelve arrugada y corácea entre las semillas. Después en la formación de los granos las semillas se forman dentro de las vainas, su superficie es plana y tiene forma aplanada, aunque varían, en cuanto al número de semillas por vainas y a su color estos varían dependiendo de la variedad del haba y finalmente el llenado de los granos inicia cuando el 50% de las plantas de haba comienzan a llenar la primera vaina, ya que presentan abultamiento por el crecimiento de las semillas. Finalmente en la maduración los granos pierden su pigmentación y su humedad llegando a un 15%, las vainas se secan y se tornan negras, cuando el 50% de las plantas están maduras, están en esta etapa y los granos tienen el color de su variedad, (Aldana, 2010).



Fenología del cultivo de haba (*Vicia faba L.*).
Amarra (2017).

8.6 Requerimientos edafoclimáticos

Herrera (2012), revela que el cultivo de haba requiere una temperatura que fluctúe entre los 8 y 14 °C y una precipitación de 700 a 1000 mm de lluvia distribuidas a través de ciclo vegetativo, para su desarrollo y fructificación necesita de un clima templado poco frío en climas muy cálidos y húmedos.

(Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2015), explica que para la germinación la temperatura es de 6 °C, para la floración necesita una temperatura de 10 a 12 °C, para su fructificación y llenado de los granos requiere temperaturas de 12 a 18 °C.

Sin embargo, (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2008) señala que la temperatura óptima para el cultivo de haba es de 7 a 14 °C y describe que la altitud óptima para el cultivo de haba va desde los 2600 hasta 3500 msnm. De igual manera, indica que este cultivo se puede desarrollar perfectamente a 3600 msnm.

Por otro lado, señala que la cantidad de agua distribuida durante toda la etapa vegetativa que necesita el cultivo de haba es de 700 a 1000 mm. El cultivo de haba (*Vicia faba L.*) se desarrolla perfectamente en suelos francos, arcillosos, con buen drenaje y con un pH: 5.5 a 7.5. Además, Nadal (2014), sugiere que los suelos óptimos para este cultivo son bien drenados, con un buen contenido de materia orgánica, alto contenido de calcio y fósforo.

8.7 Manejo agronómico

En la preparación del suelo se debe preparar con arada, rastrada y surcada para discontinuar el ciclo de algunas de plagas y así poder adquirir mejores rendimientos. Es recomendable realizar un análisis de suelo para conocer si tiene alguna deficiencia de algún nutriente. Se debe arar a una profundidad de 25 a 30 cm y que se debe realizar la rastra una o dos veces según el terreno, (INIAP, 2008).

Las semillas que se manejen en la siembra debe ser de buena calidad (granos con buen tamaño, uniformes, bien formados, uniformes, bien formados, sin daños mecánicos y sin manchas) para lograr altos rendimientos. La mejor época para la siembra de haba es de septiembre y enero, la siembra del haba se realiza de forma manual y se debe colocar de 2 a 3 semillas por sitio a una profundidad de 5 centímetros, (Instituto de Investigación y Capacitación del Estado de México, 2012).

La distancia recomendable a la cual se debe realizar los surcos es de 80 centímetros y la distancia adecuada entre plantas es de 50 a 60 centímetros. El deshierbe es la eliminación de malezas o malas hierbas en medio del cultivo, esta práctica se debe realizar por lo menos dos veces durante el ciclo agrícola dependiendo del sector, es decir el tipo del suelo, humedad y presencia de las malas hierbas, se deben realizar al menos dos deshierbes. La primera deshierbe se realiza entre los 30 y 35 días después de la siembra, la segunda a los 60 días, mientras que el aporque es la actividad de remover el suelo y amontonar la tierra en la base de las plantas en el sentido de los surcos. Esta labor se cumple al momento del segundo deshierbo y antes de la floración; cuando el suelo este húmedo y la planta alcanza una altura de 30 a 40 centímetros, (Chambilla, 2011).

El aporque se ejecuta con el objetivo de proporcionar el sostén necesario de las plantas por acción del viento, controlar malezas y así evitar pérdidas de humedad y airear el suelo, se recomienda hacer el aporque antes de que la planta entre en estado de floración, para evitar la caída de las flores. Esta labor depende de muchos factores entre los cuales se puede mencionar; la calidad de preparación del suelo y la humedad reinante, (Yáñez, 2013).

El riego para antes de la siembra es recomendable que el suelo este húmedo; para macollamiento debe darse un riego ligero; para la floración y formación de vainas se necesitan grandes cantidades de agua ya que el cultivo demanda mucha agua; para el llenado de las vainas son constantes, debido a su gran demanda de agua, Rosero (2015). El cultivo de haba es de secano o de temporal y requiere alrededor de 800 mm de lluvia distribuida en el ciclo del cultivo. El exceso de precipitación causa asfixia, detiene el crecimiento y contribuye a la pudrición de la raíz; por lo que los suelos deben ser bien drenados y los surcos trazados en curvas de nivel. Cuando se dispone de agua de riego se puede hacer uso de esta, sin causar encharcamientos, (Peralta, 2010).

8.8 Variedades del cultivo de haba

8.8.1 Machete

Esta variedad se desarrolla en aproximadamente 5 meses, su ciclo completo es de 6 meses, para la cosecha en verde dura un tiempo de 6 meses desde la siembra, y se demora 7.5 meses de vida comercial con una cosecha en seco. Las distancias de siembra óptimas para sembrar esta

variedad son de 0.90m entre surcos y 0.40m entre plantas, también se recomienda realizar una labor de deshierbe dejando a la planta con 6 macollos, (Humberth, 2014).

8.8.2 Chaucha

Esta diversidad se define por tener un color amarillo olivo, está distribuida en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua. Esta variedad se puede cultivar a 2800 hasta 3000 msnm de altura, (Estrada, 2010).

8.8.3 Agridulce o Sevillana

Es una variedad precoz, sus matas alcanzan una altura de 80 a 100 centímetros, tendencia al ahijamiento. Tallos robustos y sin ramificaciones y sus hojas tienen los folíolos de color verde grisáceo en el envés. Son de vainas gruesas que alcanza unos 30 centímetros de longitud, muy colgantes, el número de granos por vainas es de 5 a 9 y su ciclo vegetativo está entre los 200 y 220 días, (Estrada, 2010).

8.8.4 Granadina

Destinada al consumo en verde y también para grano, son de semillas bastante grandes y coloración clara. Es de producción más limitada que el resto de las variedades, pero es la que mejor resiste al frío, (Intriago, 2015).

8.8.5 Mahón blanca o morada

Es más resistente a la sequía, pero más sensible al frío. Se destina para consumo humano como para el ganado. En buenas condiciones de humedad y suelo alcanzan un porte de 110 centímetros de altura y tiene poca tendencia al ahijamiento y son de vainas semi – erguidas, estrechas y con 5 a 6 granos, (Intriago, 2015).

8.8.6 Muchamiel

Esta variedad es la que más se cultiva en la zona mediterránea procedente de Alicante. Es una variedad precoz destinada a verdeo. Plantas de porte alto, con flores blancas y con una mancha negra. Vainas no muy largas entre 15 y 20 centímetros. El número de granos por vainas es de 3 a 7. En Muchamiel (Alicante), también se las conoce como "cuarentenas", ya que sembradas a

mediados de septiembre y transcurridos cuarenta días están aptas para el consumo. Su ciclo vegetativo normal hasta la maduración de la semilla esta entre 190 y 200 días, (Aldana, 2010).

8.8.7 Haba manaba (*Phaseolus lunatus L.*)

El haba manaba es un cultivo poco desarrollado en Ecuador, por lo que no existen reportes estadísticos oficiales de producción y número de hectáreas sembradas; sin embargo, se conoce que el grano es cultivado y demandado principalmente por la provincia de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas. El haba manaba en invierno se cosecha a los 73 días y en verano se cosecha a los 90 días en estado tierno, por esta razón tiene la ventaja de sembrar en cualquier época del año, (Borja, 2017).

La variedad comúnmente conocida como haba manaba (*Phaseolus lunatus L.*) también se conoce como INIAP Portoviejo – 491 es una selección proveniente del haba blanca. El hábito de crecimiento es indeterminado y de tipo trepador, sus hojas son trifoliadas y de color verde oscuro con flores de color blanco que aparecen alrededor de los 50 días después de la siembra, sus vainas de color verde y llega alcanzar hasta 16 centímetros de largo, la cosecha de vainas verdes se inicia alrededor de los 90 días después de la siembra y en seco a los 110 días aproximadamente, sus semillas son de color blanco y una vaina puede contener de 4 a 5 semillas. Esta variedad en época seca es tolerante al ataque de enfermedades como virosis y cenicilla, (Mendoza, 2016).

8.9 Plagas y enfermedades

El cultivo de haba es afectado por distintos patógenos, los cuales pueden generar disminución en el rendimiento de la producción y por ende pérdidas económicas cuantiosas, (Juarez, 2018).

8.9.1 Plagas

8.9.1.1 Sitona (*Sitona lineatus L.*)

Es un escarabajo que roe los bordes de las hojas dejándolas con una apariencia de ondas, en esta etapa el insecto es considerado de mayor importancia para los productores, ya que visualmente encuentran el daño. Mientras que las larvas de este escarabajo viven en el suelo, las larvas pueden destruir los nódulos de la raíz reduciendo su capacidad fijadora de nitrógeno, con consecuencias directas en el desarrollo, (Juarez, 2018).

8.9.1.2 Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los daños estimulados se presentan al alimentarse del polen de las flores, incidiendo negativamente en la polinización y provocando el aborto de las flores. En las hojas succiona el contenido celular provocando decoloración y deformación. Mientras que en las vainas presentan coloraciones anormales presentando deformaciones, (Juarez, 2018).

8.9.2 Enfermedades

8.9.2.1 Mildiú (*Peronospora viciae*)

Es un hongo causado por el exceso de humedad y las altas temperaturas, manifestándose con la presencia de manchas en las hojas iniciando en los márgenes, posteriormente propagándose en el resto de la planta para que al paso del tiempo se secan (mueren), (Juarez, 2018)

8.9.2.1 Roya (*Uromyces fabae*)

Provoca lesiones en estructuras específicas, principalmente en los tallos y hojas (parte aérea de la planta) en las que rompe la epidermis, por lo que se forman manchas en las hojas, posteriormente aparecen masas pulverulentas (visualmente polvo negruzco) al inicio de la presencia del patógeno, (Villazante, 2015).

8.9.2.3 Botrytis (*Botrytis fabae*)

Esta enfermedad se muestra principalmente en las hojas, aunque al incrementar la severidad del patógeno se propaga en los tallos y flores, considerando las condiciones adecuadas para la proliferación del patógeno, (Juarez, 2018).

8.10 Manejo de cosecha

La planta de haba esta lista para cosechar cuando las hojas basales se secan, las vainas se caen y se vuelven de color marrón, (León, 2016).

8.10.1 Cosecha para grano verde o tierno y grano seco

Se lo realiza en forma manual y por lo menos se generan dos cosechas: en la primera se recoge hasta un 70% aproximadamente y después de 15 días se realiza la segunda; en este caso, es decir, cuando la planta todavía está en estado verde, de debe de incorporar inmediatamente al

suelo para mejorar sus características. De igual forma, la cosecha para grano seco se hace de forma manual cuando las vainas están secas. Los tipos de cosecha son: el arranque que se realiza manualmente y esta consiste en arrancar las vainas de la planta, el pre – secado esta actividad se realiza al sol y en momento en que no hay lluvia en la zona. Consiste en colocar las vainas en el suelo y expuestas al sol hasta que estas se sequen, finalmente pelado o trillado que consiste en separar las habas de la vaina. Existen otras técnicas y son; pelado a mano, pelado con palo, consiste en golpear las vainas hasta que las habas se separen de estas y mecánica, consiste en utilizar una maquinaria trilladora, (Gonzales, 2010).

8.11 Producción del haba

El haba se puede utilizar tanto en consumo fresco, aprovechándose las vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren; o como materia prima para la industria transformadora, tanto para enlatado como para congelado. En los últimos años este cultivo ha sufrido un descenso de su superficie cultivada, debido fundamentalmente a la ausencia de variedades mejoradas adaptadas a la mecanización del cultivo y a los ataques del jopo, (Zurita, 2013).

La producción del cultivo de haba se sitúa más en la región interandina. En 1994, la superficie sembrada de haba en grano seco fue de 13.310 hectáreas para grano seco y 7.120 hectáreas para grano tierno; con una producción total de 5.663, 54 Tm de haba en grano seco y de 13.894,11 Tm en grano tierno (Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en 1994), (Yáñez, 2013).

Se calcula que un cultivo de habas enterrado supone de unos 20.000 a 30.000 kg de follaje y unos 90 kg de nitrógeno por hectárea. El contenido de proteínas de las semillas es muy variable oscilando entre el 20 y 40%, dependiendo sobre todo de la variedad estas proteínas son muy ricas en lisina, pobres en aminoácido como la metionina y el triptófano, (Hernández, 2012).

8.12 Requerimientos nutricionales

Las habas conservan un alto impacto nutricional en la alimentación del ser humano por su composición nutricional y poseer un gran valor agregado por tener una alta cantidad de proteínas de calidad que ayudan al crecimiento y desarrollo del organismo, ayudando a la función estructural, enzimática e inmunológica. Igualmente, los minerales como el hierro que ayuda a la síntesis de hemoglobina por lo cual colabora con la prevención de anemias. Otros

minerales presentes como el fósforo y calcio ayudan al mejoramiento intelectual y de la memoria e interviene en la formación de huesos y dientes, la fibra, lo que facilita el tránsito intestinal lo que ayuda a personas con estreñimiento, (Rivas, 2015).

Las habas son ricas en calorías y proteínas, las secas contienen 23% de proteínas y las tiernas 7%, ricas en minerales, como el fósforo, potasio, calcio, sodio; contienen vitamina A, B1, B2, C, P, E, K, contiene fibra y antioxidantes, (Tinajero, 2014).

8.12.1 Contenido nutricional del haba

El haba contiene niveles altos de proteína, hierro, fibra, Vitaminas A, B, C, y potasio. En promedio el haba está compuesta de un 24 a 31% de proteína, 2% de grasa, 50% de carbohidratos y 700 calorías, (Rivera, 2010)

Tabla 3. Componentes nutricionales del haba.

Nutrientes	Habas tiernas	Habas secas
Calorías	118	339
Agua	69%	12.60%
H. de carbono	20.3	58.20%
Proteínas	9.3	24%
Grasas	0.40%	2.20%
Sales	1.00%	3.00%
Vitamina A	60 UI	30 UI
Vitamina B (Tiamina)	0.28 mg	0.53 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0.17 mg	0.30 mg
Vitamina B5 (Niacina)	1.70 mg	2.50 mg
Vitamina C (Ac. Ascórbico)	28	6.00 mg

Fuente: (Zurita, 2013)

8.12.2 Necesidades del haba

El cultivo de haba es muy sencillo, excepto que no toleran el agua excesiva, ni la sequía extrema, son plantas de buenas raíces con tallos cuadrados y rectos que no suelen ramificarse. El cultivo de haba es poco riguroso en cuanto a la tierra que precisa, siempre que se trate de tierras hondas, frescas y abonadas, (Moreno, 2018)

Tabla 4. Necesidades del haba.

Cultivo	Rendimiento (t/ha)	N (kg/ha)	P2O5 (kg/ha)	K2O (kg/ha)	CaO (kg/ha)	MgO (kg/ha)
Haba	1.5 - 2.0	124	32	86

Fuente: (Padilla, 2015).

8.13 Fertilización

La fertilización es la base para realizar un adecuado plan de fertilización es partiendo de un análisis de suelo. El plan de fertilización toma en cuenta la necesidad nutricional de la planta, el aporte de nutrientes que la planta necesita según su estado fenológico, la aportación de nutrientes en el suelo (según los resultados del análisis de suelo), el aporte de nutrientes y solubilidad de los fertilizantes, las características de la zona del suelo (textura y drenaje) y el clima, (Instituto Nacional de Calidad, 2017).

Rosero (2015), alude que las recomendaciones generales son una aplicación con 35kg de Nitrógeno y 90kg de P2O5/ha.

El cultivo de haba en su primera fase de cultivo hasta que no se ha producido la simbiosis con el *Rhizobium leguminosarum*, se comporta como cualquier planta que tiene que obtener nitrógeno de la solución del suelo. La aplicación de pequeñas dosis de nitrógeno en la primera fase de la formación de plántula, como mínimo del orden de 25 kg de N/ha, es especialmente recomendada en periodos fríos y cuando las condiciones medioambientales no son favorables a la simbiosis. El fósforo estimula el desarrollo del sistema radicular del tallo, de la floración y consecuentemente el número de vainas y granos, habiéndose comprobado con su aplicación como abonado de fondo aumenta el peso de los nódulos. El potasio beneficia la síntesis de los hidratos de carbono y la formación de proteínas, los dos componentes más importantes de las leguminosas en grano, (Torres, 2015).

Para un buen desarrollo y crecimiento de la planta es necesario utilizar estiércol bien descompuesto, el haba tiene preferencia por los abonos potásicos, el nitrógeno lo toma de la atmósfera, siendo poco recomendable aplicar fertilizantes nitrogenados, pero conviene aplicar en cobertera un poco de nitrógeno en los primeros meses de sembrado. Es conveniente realizar la fertilización de acuerdo a los resultados de un análisis de suelo, cuando no se dispone de este,

una recomendación general es la siguiente; 36 kg de Nitrógeno por hectárea, (P₂O₅) 92 kg por hectárea, (Peralta, 2010).

8.13.1 NPK en el cultivo de haba

Los macronutrientes como el nitrógeno, fósforo y potasio cumplen una función tan igual que otros elementos nutritivos. Así el potasio adiciona vitalidad a la planta, interviene en la formación de las vainas y de preferencia en el llenado del peso de los granos, (Huamán, 2015).

El potasio es un elemento principal para el cultivo de leguminosas y de preferencia para el haba porque regula el efecto del fósforo y del nitrógeno. Asegura que el contenido del agua en la planta interviene en la regulación del traslado de los elementos minerales en la planta. También agrega que las plantas deficientes en P (Fósforo) disminuyen drásticamente su crecimiento y manifiestan clorosis moteada en hojas viejas. En cuanto a deficiencia de K (Potasio), las plantas presentan oscurecimiento del pigmentación y disminución del crecimiento, (Perales, 2013).

El nitrógeno se requiere primariamente al principio del crecimiento, de modo que no se suele fertilizar con nitrógeno durante el crecimiento del cultivo. El nitrógeno se aplica como nitrato de amonio o como fertilizante compuesto. Las habas fijan nitrógeno del aire mediante bacterias nitrificantes que viven en el suelo, esta es la razón por el cual no se requiere aplicar nitrógeno cuando el cultivo ya está en desarrollo o crecimiento. La acción de las bacterias se puede apreciar en los pequeños nudos situados encima de las raíces, en los suelos nuevos se puede agregar la bacteria, mezclándola con la semilla. El cultivo de haba asimila con facilidad el fósforo, de modo que una aplicación regular de este elemento suele ser suficiente, se recomiendan unos 100 hasta 150 kg de P₂O₅ por hectárea. Las habas reaccionan fuertemente a la aplicación de potasio, por lo que asimila con dificultad este elemento mayor, necesiéndose la aplicación de gran cantidad. Se recomienda unos 150 a 200 kg de K₂O por hectárea, (Duran, 2011).

8.13.2 Nitrógeno (N)

El nitrógeno en las plantas está formando parte de las proteínas y ácidos nucleicos. Se estima que alrededor del 98% de N del suelo se encuentra en forma orgánica, insoluble en agua y por tanto no disponible en forma inmediata para las plantas. Las principales funciones del nitrógeno es dar un color verde intenso a las plantas, fomenta el crecimiento de las mismas, aumenta la producción de hojas, incrementa el contenido proteínico en los cultivos de alimentos y forrajes

y alimenta los microorganismos del suelo favorece así la descomposición de materia orgánica fresca. Una de las funciones del nitrógeno es estimular el crecimiento vegetativo de la parte aérea, ese desarrollo no puede efectuarse sin la presencia del fósforo y potasio y otros elementos esenciales. El nitrógeno es la base de la nutrición de la planta y uno de los mecanismos más importantes de toda la materia orgánica. Sin N, la planta no puede elaborar las materias de reserva que han de alimentar sus órganos de desarrollo y crecimiento, reduciendo el límite de sus formas y producción de frutos, (Paladines, 2017).

8.13.3 Fósforo (P)

El fósforo ayuda a la formación, desarrollo y fortalecimiento de las raíces les permite un rápido y vigoroso comienzo a las plantas, es decir les ayuda a agarrarse del suelo también acelera la maduración de las cosechas y permite un buen desarrollo de las flores, frutos y semillas, de igual forma mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas en invierno. Para obtener una buena cosecha se recomienda aplicar 60 kg/ha de P, en este sentido el fósforo estimula el crecimiento radicular inicial origina un crecimiento rápido y vigoroso, estimula la floración y ayuda a la formación de semilla, (Dominguez, 2014).

8.13.4 Potasio (K)

El potasio es un elemento preciso para la vida, crecimiento y desarrollo de las plantas. Su rol principal es apoyar en el transporte de iones negativos del suelo hacia las raíces y dentro de las plantas mantener el balance entre iones positivos y negativos del suelo y la planta. Debido a que es un elemento esencial para todos los organismos vivos, asimismo es importante en la activación enzimática, la fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos, además favorece en el crecimiento vegetativo, a la fructificación, la maduración y la calidad de los frutos. El potasio es uno de los tres nutrientes principales junto al nitrógeno (N), y el fósforo (P), (Mirabal, 2015).

8.14 Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son consecuencias de la descomposición y mineralización de la materia orgánica tal como estiércoles de animales, purines, desechos de cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc., que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana del suelo. Estos abonos orgánicos están compuestos a partir de los desechos de origen animal o vegetal o de ambas, la aplicación en el suelo se realiza con el objetivo de mejorar las características físico – químicas y mantener las propiedades

biológicas del suelo. Los abonos orgánicos aportan con elementos nutritivos al suelo también influyen de manera favorable a la formación de la textura y estructura del suelo. El abono orgánico debe contener una porosidad apropiada que permite el buen desarrollo de los cultivos y así pueda asimilar el agua y nutrientes presentes en el suelo, normalmente los sustratos no aportan una gran cantidad de nutrientes a la planta, en este caso es necesario aplicar abonos o enmiendas orgánicas. Un abono adecuado es necesario que tenga una buena estabilidad, para que mantenga sus propiedades durante varios meses, (Proaño, 2008).

Los abonos orgánicos son fertilizantes hechos artesanalmente cuya composición se basa en desperdicios y residuos de animales y vegetales, al mismo tiempo de restos leñosos e industriales. Estos desechos se degradan y mineralizan para generar un compuesto el cual, al mezclarse con la tierra, optimiza sus características químicas, físicas y biológicas, dejando así el terreno listo para obtener cosechas vegetales sanas, (Terry, 2014).

Los abonos orgánicos gozan de propiedades que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades, (Orozco, 2017).

8.14.1. Propiedades físicas, químicas y biológicas de los abonos orgánicos

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. Aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumenta la fertilidad. Los abonos orgánicos benefician a la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios, (Rodríguez, 2020).

8.14.2 Beneficios de los abonos orgánicos

Con la aplicación de los abonos orgánicos, los mismos microorganismos de la tierra son los que degradan el fertilizante hasta formar compuestos solubles en agua que las plantas aprovechan, otra valiosa característica es que logran aumentar la acción de las bacterias y los hongos que benefician al suelo. De hecho, ayudan a la proliferación de los hongos responsables de que la plantas aprovechen los nutrientes, (Félix, 2008).

Los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, también de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, se ha demostrado ser efectivos en el incremento de rendimiento y mejora de la calidad de los productos, (Matute, 2016).

8.14.3 Tipos de abonos orgánicos

8.14.3.1 Humus de lombriz

El humus de lombriz es originario de la lombricultura y se refiere a un producto soluble en agua muy fino y rico en nutrientes, que aplicado al suelo mejora diferentes aspectos, como el caso de la germinación y crecimiento de diferentes especies de cultivos, entre otros beneficios, mejora la estructura del suelo y sus nutrientes se incorporan con rapidez al suelo. El humus de lombriz es un abono orgánico derivado de la actividad de las lombrices; se trata de un producto de color café oscuro, granulado, homogéneo e inodoro. Es de gran importancia, ya que mejora las características fisicoquímicas del suelo, pero sobre todo por un ser un abono orgánico de alta pureza. El humus de lombriz es una opción para nutrir a los cultivos, además de ser uno de los abonos orgánicos más completos integrales que se conocen hasta la actualidad, (Sepúlveda, 2014).

El humus de lombriz ha sido considerado en los últimos años el principal fertilizante orgánico; el humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%). Al ser el humus, un fertilizante puede estar en el suelo por cinco años, manteniendo que el suelo posea un pH neutro, esto ayuda a que no existan problemas de dosificación y mucho menos de fitotoxicidad, el tiempo ideal para suministrar el humus es en otoño y en primavera; este se debe suministrar sobre toda la superficie debido a que las bacterias del humus necesitan el oxígeno para poder cumplir con sus principales funciones, (Carvajal, 2013).

8.14.3.1.1 Beneficios del humus de lombriz

El humus sólido contiene una elevada carga enzimática y bacteriana, lo cual beneficia en la solubilización de nutrientes y permite su absorción por los sistemas de raíces. El humus beneficia la germinación y por ende al desarrollo inicial de las plantas, mejorando el porte comparado con otras plantas de la misma edad. Durante el proceso de trasplante beneficia a las

plantas a ser más tolerantes a las condiciones de estrés. Es un material rico en ácidos húmicos y fulvicos y es precisamente esta combinación que provee de múltiples beneficios al suelo y a la planta. La carga de microorganismos contenida en el humus de lombriz permite hacer una reactivación biológica del suelo, donde van contenidos especies de microorganismos que ayudan en la nutrición de los cultivos, (Pérez, 2008).

Entre los beneficios del humus de lombriz encontramos una mejora en la porosidad (mejorando la aireación y drenaje), mejor cohesión de suelos arenosos dando soltura a los arcillosos y aumento a la capacidad de retención de agua y reducción de la erosión. Igualmente influye en la germinación de las semillas, al enraizamiento y, por ende, el desarrollo inicial de las plantas. Además, ayuda a incrementar la floración y la cantidad y disminución de los frutos, retarda el envejecimiento e los tejidos vegetales y aumenta la resistencia de plagas y agentes patógenos, (Sepúlveda, 2014).

8.14.3.1.2 Nivel físico, químico y biológico

El nivel físico ayuda a mejorar la aireación del suelo e incrementa la capacidad de retención de humedad y nutrientes en el suelo. También permite que los suelos sean más manejables, el químico aporta sustancias orgánicas, nutrientes y minerales, ayuda con la preservación del suelo, ya que mantiene e incrementa su contenido orgánico y el biológico ayuda a la formación natural de micorrizas, es decir, la simbiosis entre un hongo y las raíces de las plantas, la cual favorece el fortalecimiento de estas y favorece al crecimiento rápido y sano de los cultivos, permitiendo un mejoramiento considerable en las producciones agrícolas, (Alemán, 2017).

8.14.3.2 Compost

El compost o compostaje es el proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono. El compostaje es un proceso biológico, que ocurren en condiciones aeróbicas presencia de oxígeno. El abono compost ayuda a la planta en su desarrollo fisiológico, debido a su acción complejo a nivel de las células, favoreciendo a la emisión foliar, fructificación y al anclaje de la planta por parte de la raíz, al mismo tiempo la aplicación de dichos abonos, aprovechan los elementos disponibles en el suelo para crear complejos nutricionales que benefician directamente a la planta, (Rojas, 2007)

El compost es un abono orgánico, obtenido a partir de la descomposición controlada de la materia orgánica. Es un producto estable, de olor agradable y con multitud de propiedades

beneficiosas para los suelos y plantas que se consiguen tras la biodegradación en presencia de oxígeno de los residuos orgánicos. El compost garantiza a las plantas una reserva de sustancias nutritivas, favorece la absorción y retención de agua, facilita la circulación del aire y limita los cambios bruscos tanto de temperatura como de humedad. El compost es el proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual la materia vegetal y animal se transforman en abono. La composta provee de tres elementos esenciales para la vida de las plantas y son: Nitrógeno, Fósforo y Potasio, (Pineda, 2019).

El compost del mismo modo acelera la desintegración de partículas de micro elementos presentes en los abonos, de esta manera se favorece al intercambio catiónico mejorando las propiedades de asimilación de nutrientes por parte de las plantas, quienes a través del sistema radicular absorben los elementos que requieren, (Salazar G. P., 2022).

8.14.3.2.1 Beneficios del compost

El uso del compost tiene muchos beneficios ya que añade nutrientes y microorganismos beneficiosos, retiene el agua y mejora el crecimiento de los cultivos. También provee cantidades suplementarias de nutrientes de liberación lenta y aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo. Otro uso del compost es que ayuda al medio ambiente a través del reciclaje de materiales orgánicos y de la conservación de espacios de vertederos, incluso unos de los beneficios del compost es ahorrar agua al mantener la tierra húmeda y reduce la escorrentía. Entre los beneficios del compost tenemos la mejora de la formación de partículas en el suelo, lo que permite mantenerlo en condiciones de humedad y aireación. Al nivel ecológico, al tratarse de un compuesto natural y libre de químicos el compost es un abono que garantiza la producción de los cultivos de manera sostenible y sustentable, (Geisel, 2009).

Por otro lado, Salazar, (2022), revela que en muchos casos el compost es un abono que actúa como bactericida y fungicida. Del mismo modo aporta nutrientes en la planta, al ser un producto rico en nutrientes y macronutrientes, se convierte en una excelente fertilización orgánica de origen natural para las plantas.

8.14.3.3 Ácido húmico

Las sustancias húmicas son compuestos más ampliamente distribuidos en la superficie de la tierra, se encuentran en el suelo, en los ríos y lagos y en el mar. Constituye el 70 al 80% de la materia orgánica del suelo y proceden de la degradación química y biológica de los residuos de

plantas y animales y de la actividad sintética de los microorganismos. El humus está formado por los ácidos húmicos y humatos, ácidos fulvicos y fulvatos, (Lutuala, 2016).

Los ácidos húmicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica, por tanto, estos influyen directamente en la fertilidad del suelo, a la vez que contribuyen significativamente a su estabilidad, incidiendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento excepcional de la planta, (Villacrés, 2017).

Los componentes de ácido húmico mejoran las condiciones de textura y estructura del suelo, lo que va a mejorar las condiciones la asimilación de nutrientes, y por ende a lograr un desarrollo óptimo a las plantas. Los beneficios del ácido húmico se dan por ser un abono de origen natural, lo que los hace más eficiente y de fácil absorción y asimilación por parte de las plantas. Por otro lado, los ácidos húmicos y fulvicos presentan un alto contenido de micronutrientes que incrementan la absorción de minerales presentes en el suelo, como el nitrógeno, fósforo y potasio, microelementos como molibdeno y boro, siendo recomendado para cualquier tipo de cultivo, al contener altos índices de microelementos el ácido húmico actúa como catalizador orgánico para reactivar las propiedades de desarrollo vegetativo de las plantas, sobre todo cuando las condiciones son adversas, (Vázquez, 2013).

Los ácidos húmicos son importantes, ya que son bioestimulantes especiales utilizados en los cultivos para optimizar sus rendimientos, con el tiempo y según ha ido avanzando la cultura de la fertilización, este agro – nutriente especial ha consolidado su eficacia hasta tal punto que, actualmente es utilizado en todo el mundo y en todo tipo de cultivo, (Carmenate, 2015).

8.14.3.3.1 Beneficios del ácido húmico

Aumenta la disponibilidad y captación de nutrientes para mayor rendimiento y calidad de los cultivos. Otros beneficios de los ácidos húmicos es que permiten degradar o desactivar las toxinas que quedan en el suelo debido a los pesticidas y ayudan a reducir la concentración de sal en los suelos de excesiva salinidad, haciéndolos más adecuados para el crecimiento de las plantas, (Ruiz, 2014).

Los beneficios de los ácidos húmicos contribuyen significativamente a la estabilidad y fertilidad del suelo resultando en crecimiento excepcional de la planta y en el incremento en la absorción de nutrientes. Por ello es muy usado en la agricultura. La utilización de sustancias húmicas (principalmente los ácidos húmicos) incrementa el desarrollo radical, ya sea mediante la

aplicación al suelo en soluciones de nutrientes, o través de la aplicación foliar. Las sustancias húmicas también tienen un efecto directo sobre el crecimiento de las plantas, ya que, al ser absorbidas, influyen en varios procesos bioquímicos en la pared celular, a nivel de la membrana celular, o en el citoplasma. Los ácidos húmicos debido a sus propiedades de intercambio iónico pueden disminuir la concentración de sales en el medio y de esta manera prevenir síntomas de toxicidad en las plantas, que normalmente ocurren como resultados de altas concentraciones de sales, (Lutuala, 2016).

8.14.3.3.2 Efecto del ácido húmico en el suelo

Por ello, Gutierrez (2012), nos explica que los ácidos húmicos inciden directamente en el desarrollo de las plantas, al modificar las propiedades que determinan la fertilidad del suelo cuando se aportan en grandes cantidades. Siendo sus principales efectos sobre el suelo como mejorar de la estructura del suelo, contribuye a la capacidad de intercambio catiónico del suelo, aporta nutrientes en la planta e incrementa la población microbiana.

8.14.3.3.3 Efecto del ácido húmico en las plantas

Entre los efectos beneficiosos que provocan sobre las plantas podemos observar un incremento radicular, por tanto, una mayor absorción de elementos nutritivos, un mayor desarrollo vegetativo; favorecen los procesos fisiológicos y contribuyen a un mayor rendimiento del cultivo. Los efectos de los ácidos húmicos sobre el desarrollo vegetal son la estimulación biológica a la planta y las actividades de microorganismos, también actúa como catalizador orgánico en muchos procesos biológicos, estimula las enzimas vegetales y aumenta su producción y ayuda al crecimiento y la proliferación de microorganismos deseable en el suelo. (Gutiérrez, 2012).

8.15 Estudios realizados en el cultivo de haba

Según, Porras (2020), presenta en su estudio "Evaluación de la eficiencia 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, en donde se expresó los siguientes resultados: el porcentaje de la germinación, el abono humus de lombriz obtuvo el mejor rendimiento con 65.34% de semillas germinadas; en altura de planta el tratamiento T3 (humus de lombriz + 1.5 lb/planta) alcanzó los primeros lugares en promedio final a los 45 días con 5.11 cm y 75 días con 28.4 cm; además el abono humus de lombriz de igual manera obtuvo un promedio final de 26.87 cm de altura de planta,

con el mismo tratamiento para el número de vainas, alcanzo un promedio de 4.47. Se concluye que el tratamiento T3 (humus de lombriz + 1.5 lb/planta) obtuvo el mejor rendimiento en las plantaciones de haba.

Por otro lado, Román (2021), en su estudio "Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L.*) en el cantón Huaca, en donde los tratamientos evaluados fueron los siguientes: variedad machetona y semiverde testigo sin abonos orgánicos con vermicompost al 50%, ácidos húmicos al 50% y biol al 50%. Las primeras aplicaciones de los abonos fueron a los 30 días y posteriormente cada 15 días hasta antes de la floración. La investigación arrojó los siguientes resultados: para altura de planta fue mejor la variedad semiverde, mientras que, en rendimiento, peso de la vaina y grano el mejor tratamiento fue T3 (vermicompost al 50% y ácido húmico al 50) con la variedad machetona con un rendimiento en vaina de 22693.3 kg/ha y en grano 15284.24 kg/ha.

Además, Portero (2021), en su estudio "Evaluación agronómica y morfológica de tres variedades de habas (*Vicia faba L.*) en la parroquia Augusto Nicolás Martínez de la ciudad de Ambato" indica que el cultivo haba (*Vicia faba L.*). En el sector se plantaron tres variedades de haba, con las cuales se implementó un ensayo con 3 repeticiones por cada variable. La duración del ciclo de cultivo fue, en el Haba SC INIAP 152 días, en el Haba Blanca Local 146 días y en el Haba peruana 169, con lo cual se evidenció que la variedad peruana es la que presenta más retardo para la cosecha. Finalmente se concluyó que la variedad con mejor rendimiento y aceptación en el mercado fue la variedad V1 (Haba INIAP) debido a que tiene 4038 Kg/hectárea.

Del mismo modo, Arrieta (2020), menciona que en su estudio "Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde del cultivo de haba (*Vicia faba L.*), variedad Pacae amarillo" Los tratamientos estudiados fueron: T1 (biol 50ml/20 lt – 2000 lt/ha), T2 (biol 100 ml/20 lt – 4000 lt/ha), T3 (biol 150 ml/20 lt – 6000 lt/ha), T4 (estiércol de vacuno 6 tn/ha), T5 (estiércol de vacuno 8 tn/ha), t6 (estiércol de vacuno 10 tn/ha) y T7 (guano de isla 3 tn/ha). El biol se aplicó a los 45 días la primera aplicación y antes de la floración en las tres dosis de aplicación, en cambio el estiércol de vacuno descompuesto y guano de isla se aplicaron al pie de la planta después de la emergencia. El abono orgánico guano de isla con la dosis de 3 tn/ha fue lo que tuvo los mejores comportamientos a través de las diferentes variables evaluados. De los abonos orgánicos estudiado el guano de isla alcanzo el mayor rendimiento de haba de vaina verde con 7.82 tn/ha.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

HO= Ninguno de los tratamientos de fertilización influye en el comportamiento agronómico en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*).

HA= Al menos uno de los tratamientos de fertilización influye en el comportamiento agronómico en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*).

10. METODOLOGÍA

10.1 Ubicación y duración del proyecto

La presente investigación se llevó a cabo en el sector Chipe Hamburgo, Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi. Correspondiente a las siguientes ordenadas geográficas: Latitud - 0.985025, Longitud -79.319224, Altitud 240 msnm. El tiempo de duración fue de 110 días desde la siembra directa hasta la cosecha.

10.2 Tipos de investigación

10.2.1 Investigación descriptiva

La presente investigación fue descriptiva porque consistió en establecer un ensayo de campo en el cual se realizó la técnica mediante la observación para ver de qué manera influyen los abonos orgánicos más ácido húmico en el cultivo de haba.

10.2.2 Investigación experimental

La presente investigación fue experimental porque se evaluaron las variables en estudio del cultivo de haba a partir de la observación y recopilación de datos.

10.2.3 Investigación de campo

El presente trabajo también fue una investigación de campo, porque consistió en establecer un ensayo de campo en el cual se evaluaron los datos en el cual los resultados obtenidos determinaron las mejores características de las plantas con la mejor mezcla de abonos orgánicos.

10.2.4 Investigación cuantitativa

El presente trabajo fue cuantitativo ya que se analizaron las variables evaluadas a partir del registro de datos experimentales obtenidos en el cultivo del haba, los datos se expresaron con valores numéricos para emitir los resultados obtenidos a partir de las variables evaluadas.

10.2.5 Investigación bibliográfica

La presente investigación bibliográfica se aplicó para conocer antecedentes investigativos que permitan tener bases para el estudio del cultivo de haba para determinar el manejo técnico y

científico en el cultivo. Esto incluye la observación, el análisis y la interpretación de fuentes bibliográficas en referencia al tema de investigación.

10.3 Condiciones agrometeorológicas

En el cuadro siguiente se presenta las condiciones agrometeorológicas del lugar en donde se realizó la presente investigación.

Tabla 5. Condiciones agrometeorológicas del Sector Chipe Hamburgo.

Parámetros	Promedios
Altitud	240 msnm
Temperatura media anual ° C	24 °C
Precipitación mm/año	216 mm
Heliófila hora/luz/año	75.5
Humedad relativa	82%
Topografía	Regular
Textura	Franco – Limoso

Fuente: (Estacion del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

10.4 Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados en la investigación de detallan a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Materiales y equipos para la investigación.

Descripción	Cantidad
Semillas	2 kg
Balanza digital de kg de precisión	1
Flexómetro	1
Machetes	2
Limas	2
Azadón	2
Piola (rollo)	5
Cinta métrica	2
Estacas	84
Fertilizantes orgánicos	3
Carteles de identificación	24
Hojas A4 resma	3
Tinta para impresión	4
Análisis de suelo	1

Elaborado por: Martinez & Yopez (2022).

10.4.1 Material vegetativo

A continuación, se detallan las características de la variedad haba manaba (*Phaseolus lunatus L.*) también conocida como INIAP Portoviejo – 491 utilizada el proyecto de la investigación.

Tabla 7. Características de la variedad haba manaba (*Phaseolus lunatus L.*) utilizada en la investigación.

Nombre común	Haba manaba
Variedad	INIAP, Portoviejo – 491
Precocidad	Media
Siembra	Directa
Color	Blanco
Forma	Arriñonada o Redonda
Tamaño	1 a 2 cm
Producción	13.310 ha

Fuente: (INIAP, 2008).

10.4.2 Características de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos poseen propiedades que realizan unos determinados efectos sobre el suelo y por ende al desarrollo y crecimiento a la planta. En las siguientes tablas se detallan las características de los abonos orgánicos utilizado en la investigación que se adquirieron de manera comercial.

10.4.2.1 Biocompost

El compost es el proceso de la descomposición de los desperdicios orgánicos en el cual, la materia vegetal y animal se transforman en abono. Es un abono natural que no es tóxico es muy beneficioso para las plantas ya que ayuda a que el suelo retenga la humedad, mejorando la capacidad para cultivar plantas saludables y reducir el volumen de basura.

Tabla 8. Características del biocompost.

Elemento		Valor %
Materia orgánica	(M.O)	48.989
Nitrógeno	(N)	2.304
Fósforo	(P ₂ O ₅)	3.3227
Potasio	(K ₂ O)	1.41
Calcio	(CaO)	2.344
Magnesio	(MgO)	0.6739
Cobre	(Cu)	0.0223
Zinc	(Zn)	0.0414
Manganeso	(Mn)	0.0413
Hierro	(Fe)	0.8283
Boro	(B)	0.0385
Molibdeno	(Mo)	0.000049
Azufre	(S)	0.3183

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022)

10.4.2.2 Humus s de lombriz

El humus de lombriz es un abono orgánico proveniente de la actividad de las lombrices; se trata de un producto de color café oscuro, granulado, homogéneo e inodoro. De igual manera permite solubilizar, fijar y retener los nutrientes y los elementos fertilizantes, también mejora la estructura física del suelo.

Tabla 9. Características del humus de lombriz.

Elemento	Valor
Calcio	4.60%
Nitrógeno	2.98%
Fósforo	2%
Potasio	1.80%
Magnesio	0.70%
Hierro	0.65%
Manganeso	0.70%

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

10.4.2.3 Ácido húmico

Los ácidos húmicos son moléculas complejas orgánicas desarrolladas por la descomposición de materia orgánica, por tanto, estos influyen directamente en la fertilidad del suelo.

Tabla 10. Características del ácido húmico.

Elemento	Concentración (%p/p)
Silicio (SiO ₂)	30.00%
Materia orgánica	70.00%

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

10.5 Tratamientos

Los tratamientos en la investigación son el resultado de la combinación de los factores dando un total de 2 tratamientos y 1 testigo absoluto.

Tabla 11. Tratamientos de la investigación.

Orden	Tratamiento	Dosis/parcela
1	Humus de lombriz + AH	1.5 kg/parcela
2	Compost + AH	1.5 kg/parcela
3	Testigo absoluto	Sin aplicación

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

10.6 Diseño experimental

Se manejó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres tratamientos y ocho repeticiones, para el análisis estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. En esta investigación se evaluó un factor en estudio; que son los abonos orgánicos.

10.7 Esquema del experimento

En el siguiente cuadro se presenta el esquema del experimento en donde se utilizaron un total de 15 plantas por cada unidad experimental dando un total de 360 plantas.

Tabla 12. Esquema del experimento.

Tratamientos	Repeticiones	Unidades experimentales	Total
T1: Humus de lombriz + AH	8	15	120
T2: Compost + AH	8	15	120
T3: Testigo absoluto	8	15	120
Total			360

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

10.8 Análisis de varianza

El análisis de varianza utilizado en la investigación se presenta a continuación.

Tabla 13. Análisis de varianza.

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	(r-1)	7
Tratamientos	(t-1)	2
Error experimental	(r-1)(t-1)	14
Total		23

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

10.9 Diseño total del ensayo

En las siguientes tablas se presentan como está diseñado el trabajo de campo.

Tabla 14. Datos del ensayo experimental.

Estudio del experimento	DBCD
Longitud del ensayo	12 metros
Ancho del ensayo	12 metros
Área del ensayo	144 metros cuadrados
Área útil del ensayo	72 metros cuadrados
Tratamientos	3
Repeticiones o bloques	8
Total de parcelas	24
Longitud de parcela	2 metros
Ancho de parcela	1.5 metros
Área de parcela	3 metros cuadrados
Distancia entre parcelas	0.5 metros
Distancia entre bloques	1 metro

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022)

Tabla 15. Datos de la unidad experimental.

Longitud	2 metros
Ancho	1.5 metros
Área de parcela	3 metros cuadrados
Número de hileras	3 hileras
Número de plantas/hileras	5 plantas
Total de plantas	15 plantas

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022)

10.10 Variables evaluadas

10.10.1 Altura de planta (m)

Se estableció la altura de planta de cinco plantas de forma aleatoria de cada unidad experimental con la ayuda de un flexómetro desde el cuello de la planta hasta la parte más alta de la misma a los 30, 45 y 60 días respectivamente.

10.10.2 Días a la floración

En esta variable se determinó mediante la observación directa en cada una de las parcelas, se consideró el tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta que el 50% de las unidades experimentales entraron en su estado de floración.

10.10.3 Número de vainas por planta

Se efectuó manualmente el conteo de las vainas de cinco plantas por cada unidad experimental después de la cosecha en verde.

10.10.4 Número de granos por vaina

Se desvainaron y se contaron manualmente los granos de cinco vainas, considerando un metro cuadrado equivalente a cinco plantas por cada unidad experimental, después de la cosecha.

10.10.5 Peso de las vainas (g)

Se escogió las cinco plantas completamente al azar por cada tratamiento y se procedió a desvainar para después pesar las vainas en una balanza electrónica.

10.10.6 Peso de 100 granos fresco y seco (g)

Para determinar el peso de cien granos, se procedió a recolectar las vainas de cinco plantas antes evaluadas en cada unidad experimental, se desgranaron y se contabilizó cien granos que fueron pesados en una balanza electrónica. De igual manera para establecer el peso de cien granos seco, procedimos a secarlos en el área de secado del Laboratorio de Germoplasma con un equipo de marca Boeco Germany.

10.10.7 Rendimiento (kg/parcela)

El rendimiento se determinó pesando los granos obtenidos a partir del peso total de la parcela experimental útil y se transformó a kg/parcela.

10.10.8 Análisis económico (USD)

Se efectuó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento en estudio; obteniendo la relación costo - beneficio (C/B) e identifiqué el mejor tratamiento en términos económicos.

10.11 Manejo del ensayo de la investigación

El manejo del ensayo del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) comprendió las siguientes labores culturales. Se requirió un terreno de 12 x 12 metros para el establecimiento del ensayo de campo del cultivo de haba. Se realizaron diferentes labores para poder obtener un terreno apropiado para la siembra:

10.11.1 Deshierbe

Se realizó una deshierba manual para evitar focos de infección, así como una limpieza y descarte manual de ramas grandes, palos y piedras que pudiesen interferir con el correcto desarrollo del cultivo de haba, se observó una mínima presencia de residuos vegetales, algunos de estos residuos se los dejó en el terreno debido a su aportación de materia orgánica. El terreno designado para este ensayo, era bastante plano debido al mantenimiento realizado anteriormente (cultivos anteriores), sin embargo manualmente se lo niveló utilizando instrumentos como: azadón, rastrillo, piola, etc. Se plasmaron las dimensiones previamente realizadas y diseñadas. Se delimitó con una cinta de 500 metros correspondiente a la parcela principal, se midieron las 24 sub parcelas correspondientes a cada tratamiento, se delimitó cada sub parcela con estacas, posteriormente se señalaron.

10.11.2 Siembra

La siembra fue directa y se realizó manualmente a la distancia 0.50 m entre plantas a 0.75 m entre hileras, colocando dos semillas por hueco.

10.11.3 Fertilización

Consistió en aplicar la fertilización de acuerdo a los tratamientos establecidos en la investigación, para determinar las dosificaciones óptimas para el cultivo de haba se basó en las recomendaciones de Peralta (2010) indica que este cultivo requiere dosis bajas en fertilización ya que este cultivo fija nitrógeno al suelo. Es por eso que en la presente investigación se aplicó a los 15 y 30 días de emergida la planta el 50% de cada abono orgánico, la dosis de aplicación fue de 1.5kg/parcela a una distancia de 10 centímetro de la base del tallo de la planta en forma fraccionaria.

10.11.4 Tutorado

El tutorado consistió en colocar estacas de madera y tuvieron que ser bastante gruesas en los extremos de las líneas del cultivo, de forma vertical y firme para soportar el peso de las plantas; se templó hilos de zuncho en los extremos de las líneas del cultivo, una vez instalada las líneas principales que soportó el peso de todas las plantas, el siguiente paso fue amarrar piolas, para realizar un tutorado firme sin lastimar ni estrangular el tallo, se hizo 2 amarres hasta el final del cultivo.

10.11.5 Cosecha

Finalmente, la cosecha se realizó a los 90 días después de la siembra cuando se encontró en madurez comercial.

10.11.6 Control fitosanitario

Para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de haba, se elaboró un repelente orgánico casero a base de ajo y cebolla siendo una alternativa genial porque ambos ingredientes contienen ácidos volátiles que actúan como repelentes naturales de los insectos y las plagas invasoras, se procedió aplicar de forma foliar a todas las plantas en una dosis de 1000 ml en una sola aplicación.

Para el control del hongo se realizó una aplicación de un insecticida Tiametoxan+ lambdacialotrina en una dosis de 200 ml, se procedió aplicar de forma foliar a todas las plantas en una sola aplicación.

10.12 Análisis de suelo

Se realizó el análisis de suelo al inicio de la investigación específicamente para saber el contenido nutricional del terreno. Para realizar este proceso de análisis de suelo, se llevó a cabo el respectivo muestreo mediante el método del zigzag. Este método consistió en dibujar en todo el terreno un zigzag significativo en el cual se tomaron puntos referenciales de donde se tomó la muestra, obteniendo una mayor cobertura del muestreo del terreno.

Se recolectó un kilogramo de muestra de suelo en una tarrina plástica, se etiquetó la tarrina con los datos necesarios, se llevó la muestra a la Estación Experimental Tropical "Pichilingue" (INIAP) en la ciudad de Quevedo.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo varios resultados determinantes que se obtuvieron en campo, los cuales fueron también motivo de esta investigación y se detallan a continuación:

11.1 Altura de planta (m)

Los resultados en estudio demuestran los efectos de los abonos orgánicos en la altura de planta, evidenciándose diferencias estadísticas a partir de los 45 días de la siembra, esta tendencia se mantiene en los 60 días después de la siembra, estos resultados que concuerdan con los que sustenta Rosero (2015) quien indica que los abonos orgánicos a base de humus de lombriz con 2.10m y compost con 2.07m incrementaron la altura de planta de manera significativa. Según, Gamarra (2017) manifiesta que el haba por lo general en los últimos días de evolución se notan diferencias en los resultados. Sin embargo, Cuasquer (2013) indica que al aplicar los abonos orgánicos en el haba por lo general los resultados son superiores y diferentes estadísticas a lo contrario de un tratamiento testigo. (Tabla 16).

Tabla 16. Promedio de altura de planta en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	Altura de planta (m)		
	30	45	60
Humus de lombriz + AH	0.41 a	1.77 a	2.10 a
Compost + AH	0.42 a	1.75 a	2.07 a
Testigo absoluto	0.41 a	1.34 b	2.01 a
EE.	0.01	0.07	0.06
CV (%)	3.46	12.99	7.89

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.2 Días a la floración

Según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$) de significancia estadística, para la variable de floración no hubo ningún efecto entre los tratamientos evaluados, estos resultados pareciera que están gobernados por características genéticas, por lo que los abonos orgánicos no afectan la floración, estos estudios realizados por Cadena (2013) menciona con lo encontrado quien obtuvo resultados similares con la aplicación de abonos orgánicos. Por tanto, Román (2021) señala que no existen diferencias significativas en la floración del cultivo de haba al aplicar

diferente dosis de abonos orgánicos, con lo que estamos de acuerdo con lo mencionado (Tabla 17).

Tabla 17. Promedio de la floración en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	Días a la floración
Humus de lombriz + AH	47.38 a
Compost + AH	48.88 a
Testigo absoluto	50.88 a
EE.	1.55
CV (%)	8.96

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.3 Número de vainas por planta

Según la prueba de Tukey se determinó los resultados obtenidos para cada unidad experimental a nivel de efectos principales y su interacción, para esta determinación no establece diferencias estadísticas significativas en el número de vainas por planta, según lo mencionado por Gamarra (2017). Sin embargo, en tratamiento testigo no presentó diferencias significativas. Por tanto, Cuasquer (2013) manifiesta que la evaluación de los abonos orgánicos no detecta diferencias significativas en los tratamientos al emplear abonos orgánicos en la variable vainas por planta (Tabla 18).

11.4 Número de granos por vaina

Según la prueba de Tukey ($p > 0,05$), los resultados promedio del número de granos por vaina, nos dan a entender que están gobernados por características similares, según lo indicado por Salazar (2019) menciona que no muestra una diferencia estadística significativa en los tratamientos evaluados a nivel de efectos principales, Por tanto, Cuasquer (2013) indica que los valores en esta variable no reportan diferencias significativas en los tratamientos de abonos orgánicos. (Tabla 18).

Tabla 18. Promedio del número de vainas por planta y del número de granos por vaina en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	Vainas por planta	Granos por vaina
Humus de lombriz + AH	32.25 a	3.35 a
Compost + AH	32.63 a	3.36 a
Testigo absoluto	27.63 a	3.33 a
EE.	2.22	0.17
CV (%)	20.38	14.34

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.5 Peso de las vainas (g)

Los resultados en estudio demuestran los efectos de los abonos orgánicos, según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$), determinó el peso de las vainas por planta, donde se observó que el tratamiento compost con 224.76g y el humus de lombriz con 202.28g incrementaron de manera significativa. Sin embargo, el testigo no mostró diferencias significativas. Según lo mencionado por Gamarra (2017) nos indica que el abono orgánico humus de lombriz nos favorece en el peso de las vainas. Sin embargo, Salazar (2019) menciona que los promedios de los tratamientos de los abonos orgánicos demuestran que existen diferencias significativas, ya que concuerdan resultados similares en los tratamientos de estudio (Tabla 19).

Tabla 19. Promedio del peso de las vainas en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	Peso de las vainas (g)
Humus de lombriz + AH	202.28 a
Compost + AH	224.76 a
Testigo absoluto	159.59 b
EE.	10.95
CV (%)	15.4

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.6 Peso de 100 granos fresco y seco (g)

Los resultados de la prueba de significación estadística de Tukey al ($p > 0,05$), con respecto a esta variable, los resultados obtenidos en el tratamiento humus de lombriz con 55.29g demostraron diferencias significativas, seguido del compost 55,15g con respecto a la aplicación de abonos orgánicos. Según lo señalado por, Garcés (2020) nos indica que no se diferencian entre ellas al presentar granos diferentes. Sin embargo, Tinajero (2014) manifiesta que al emplear fertilizante químico al interactuar los tres elementos principales actúan positivamente en el desarrollo del cultivo. En relación a esta variable se observó que existieron diferencias significativas con respecto al tratamiento compost con 42.36g, según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$), a la aplicación de abonos orgánicos. Estos resultados se corroboraron por, Garcés (2020) que nos manifiesta que hubo diferencias entre sí (Tabla 20).

Tabla 20. Promedio del peso de 100 granos fresco y seco en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	100 granos (g)		Diferencia (%)
	Fresco	Seco	
Humus de lombriz + AH	55.29 a	40.25 ab	15.04
Compost + AH	55.15 a	42.36 a	12.79
Testigo absoluto	53.73 b	37.68 b	16.05
EE.	0.33	1.29	
CV (%)	1.69	9.09	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.7 Rendimiento

Los resultados en estudio demuestran que los efectos de los abonos orgánicos, según la prueba de Tukey al ($p > 0,05$), presentan efectos principales en el rendimiento del tratamiento humus de lombriz con 1.42 kg/parcela, que nos mostró diferencias significativas con respecto a los tratamientos compost y el testigo. Según lo indicado por Intriago (2015) menciona que fueron diferencias numéricas entre un rango establecido. Por tanto, Cuasquer (2013) indica estadísticamente que los tratamientos de abonos orgánicos mostraron diferentes y superiores resultados a los del tratamiento testigo (Tabla 21).

Tabla 21. Promedio del rendimiento (kg/parcela) en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Tratamientos	Rendimiento grano (kg/parcela)
Humus de lombriz + AH	1.42 a
Compost + AH	1.05 b
Testigo absoluto	0.59 c
EE.	0.04
CV (%)	10.86

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0,05$).

11.8 Análisis económico

En el análisis económico se pudo observar que los costos más altos se encontraron en el tratamiento con humus de lombriz 22.44 USD. Los mayores ingresos se registraron en el tratamiento con humus de lombriz 74.84 USD mientras que el tratamiento 3 testigo 30.88 USD. La mayor relación beneficio/costo se obtuvo en el tratamiento con humus de lombriz con 2.33 USD, seguido del compost con 1.70 USD (Tabla 22).

Tabla 22. Promedio del análisis económico en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) con la aplicación de abonos orgánicos, La Maná, Cotopaxi, 2022.

Costos	Humus de lombriz	Compost	Testigo
Fertilizantes orgánicos	4.80	2.76	0.00
Mano de obra	10.00	10.00	10.00
Cosecha	7.64	7.64	7.64
Total Costo	22.44	20.40	17.64
Ingresos			
Producción kg/tratamiento	11.34	8.36	4.68
Precio de venta kg	6.60	6.60	6.60
Ingreso de venta	74.84	55.17	30.88
Utilidad o Pérdida	52.40	34.77	13.24
Relación B/C	2.33	1.70	0.75

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022)

11.9 Resultado del análisis de suelo

Se realizó un análisis de suelo al inicio de la investigación para conocer el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo y estos son reflejados en la tabla siguiente.

Tabla 23. Resultados del análisis de suelo.

Nutrientes	Unidad de medidas	Valores	Lectura
NH ₄	ppm	36	Medio
P	ppm	11	Medio
K	meq/100mL	0.86	Alto
Ca	meq/100mL	10	Alto
Mg	meq/100mL	2.2	Alto
S	ppm	13	Medio
Zn	ppm	3.8	Medio
Cu	ppm	4.3	Alto
Fe	ppm	99	Alto
Mn	ppm	6.2	Medio
B	ppm	0.79	Medio
MO	%	3.7	
pH	6.4	
Suelo			Franco - Limoso

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Quevedo (Ecuador). Estación Experimental Tropical Pichilingue (2022).

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

Al concluir nuestro tema de investigación, se establece los impactos que se generaron en la propuesta de este proyecto.

12.1 Técnico

Al manejar técnicamente el ensayo mediante la aplicación de abonos orgánicos como una alternativa viable mediante el uso de fertilización orgánica en el cultivo de haba para mejores rentabilidades y promover el uso de la agricultura orgánica para mantener el equilibrio ecológico en el medio ambiente, este proyecto de investigación se presenta como una iniciativa para el conocimiento de la información en pequeños y medianos agricultores.

12.2 Social

La presente investigación tuvo impactos sociales, ya que varios de los beneficiados pudieron conocer sobre los beneficios de los abonos orgánicos, esto nos ayuda a motivar mediante la información científica los resultados de la fertilización orgánica en el cultivo de haba para que pequeños y medianos productores conozcan los grandes beneficios que esto trae y así evitar el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, ya que el uso de fertilización orgánica ayudara a obtener productos sanos y será mucho más rentable.

12.3 Ambiental

La presente investigación genera impactos ambientales positivos debido al uso adecuado de la fertilización orgánica se reduce la contaminación al medio ambiente, contribuyendo de esta manera a mantener el equilibrio microbiológico del suelo y la productividad del mismo que mejoran la estructura y textura del suelo, también ayuda al medio ambiente a través del reciclaje de materiales orgánicos y de la conservación de espacios de vertederos y así poder garantizar una agricultura sostenible y sustentable.

12.4 Económico

Las producciones de haba representan una gran rentabilidad económica a los pequeños y medianos agricultores quienes se dedican a la producción de este cultivo y es así como los abonos orgánicos reducen los costos en fertilización debido a su fácil elaboración ya que es una excelente alternativa para la agricultura. El uso de abonos orgánicos es de gran importancia ha

demostrado ser efectivos en el incremento de rendimiento económico y mejora de la calidad de los productos.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El presupuesto del proyecto de investigación para cubrir el proceso investigativo cuyo monto asciende a **\$205.92USD americanos** para realizar todas las fases de investigación.

Tabla 24. Presupuesto del proyecto

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	
			Unitario \$	total \$
Semillas de haba	kg	2	2.00	4.00
Balanza digital de 3 kg de precisión	Unidad	1	25.00	25.00
Flexómetro	Unidad	1	7.00	7.00
Machetes	Unidad	2	5.00	10.00
Limas	Unidad	2	2.50	5.00
Azadón	Unidad	2	7.00	14.00
Piola	Rollo	5	2.15	10.75
Zuncho	Rollo	1	10.00	10.00
Cinta métrica	Unidad	2	1.00	2.00
Estacas	Unidad	84	0.10	8.40
Fert. Or. Humus de lombriz	Saco 20 kg	1	8.00	8.00
Fert. Or. Compost	Saco 20 kg	1	4.65	4.65
Fert. Or. Ácido húmico	Saco 25 kg	1	10.70	10.70
Carteles de identificación	Unidad	24	0.50	12.00
Hojas A4	Resmas	2	3.50	7.00
Tinta de impresión	Unidad	4	7.00	28.00
Análisis de suelo	Laboratorio	1	29.22	29.22
Subtotal				196.12
Imprevistos (5%)				9.80
TOTAL				205.92

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- Luego de hacer el análisis de campo dentro de la evolución de los abonos orgánicos frente a las enmiendas por el agricultor se concluye que las variables evaluadas el efecto del humus de lombriz y el compost a los 45 días fueron favorables, mientras la mayor altura a los 60 días se obtuvo compuesta por humus de lombriz.
- El tratamiento con humus de lombriz obtuvo la mayor altura de plantas, mientras que los promedios de números de vainas por planta no señalaron una diferencia significativa, sin embargo, en el peso de 100 granos frescos y secos reportaron diferencias significativas en sus resultados.
- La mayor relación entre beneficio, costo del análisis económico se obtuvo en el tratamiento con humus de lombriz, siendo el de mejor resultado con 2.33 USD con lo que presenta una mayor rentabilidad económica.
- Se acepta la hipótesis alternativa planteada en la investigación "Al menos uno de los tratamientos de fertilización influye en el comportamiento agronómico en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*)".

14.2 Recomendaciones

- Para sembrar se debe realizar un análisis de suelo para poder determinar las necesidades de un cultivo y así poder realizar una siembra con el suelo apto para producir de una manera donde se pueda obtener una producción rentable.
- Al emplear abonos orgánicos estamos implementando una alimentación sana y protegiendo al medio ambiente, ya que es favorable por el cuidado del suelo, además de ser una producción rentable lo que es una alternativa positiva para los agricultores.
- Se recomienda utilizar humus de lombriz, ya que los resultados de crecimiento, desarrollo y producción son rentables, generando así ganancias económicas.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Aldana, M. (2010). Producción comercial y de semilla de haba (*Vicia faba*). Manual técnico agrícola., 22-24.
- Alemán, A. A. (2017). Utilización del humus Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) como alternativa amigable al medio ambiente para el cultivo del frijol, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Facultad de ciencias e ingenierías, 26-29.
- Amarra, L. A. (2017). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba L.*) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y bacthon® arequipa., 14.
- Araya, C. (2010). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas . Proyecto de Innovaciones en la Cadena de Frijol.
- Arrieta, F. C. (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 Huariacapasco. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 5.
- Bandala, V. M. (2012). Utilización De Diferentes Porcentajes (10, 20, 30 %) De Haba (*Vicia faba*) De Desecho En La Dieta Para Borregos De Engorda. . Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” , 15.
- Bonete, A. C. (2012). Haba, taxonomía, y descripciones botánicas, condiciones climáticas. Escuela de ingeniería agronómica, 10.
- Borja, J. (2017). Modelo de administración de una unidad productiva agrícola integral en la provincia de Esmeraldas, cantón Quinindé. Universidad Central del Ecuador.
- Cadena, S. S. (2013). Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (*Vicia faba L.*) en Santa Martha de Cuba – Carchi. Universidad Estatal Politécnica Estatal de Carchi.
- Carmenate, R. V. (2015). La importancia de los Ácidos Húmicos y Fúlvicos en la agricultura y nuestros suelos. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna.

- Carvajal, A. E. (2013). Usos potenciales del humus (abono organico lixiviado y solido) en la empresa fertilombriz. Corporacion Universitaria la Sallista, 20.
- Chambilla, M. J. (2011). Manual de manejo y control integrado de plagas y enfermedades en haba. Agencia agraria yunguyo, 5-6.
- Confalone, A. E. (2008). Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (*Vicia faba L.*). parametrización del submodelo de fenología de cropgro-fababean. Universidad de Santiago de Compostela - Escuela Politécnica Superior, 8.
- Cuasquer, R. A. (2013). “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”. Universidad Técnica de Babahoyo, 7.
- Dominguez, A. (2014). Requerimiento de fertilización del cultivo de haba . Guía Práctica de la Fertilización, 20.
- Duran, E. G. (2011). Cultivo comercial de haba. Servicio Nacional de Aprendizaje Sena - División Agropecuaria, 18.
- Esmeraldas, G. (2021). Experiencias productivas en el cultivo de leguminosas con abonos organicos en los subtrópicos de Ecuador. Ciencia Larina - Revista multidisciplinar.
- Estrada, E. (2010). Producción Comercial y de Variedades de Semilla de Haba (*Vicia fava L.*). Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola.
- Félix, J. A. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. Universidad Autónoma Indígena de México.
- Gamarra, A. (2017). Rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba L.*) cv. albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y bacthon en chiguata - Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Garcés, K. (2020). Comportamiento Agronómico De Líneas Élite De Haba (*Vicia faba L.*) Del Grupo Genético Icarda Litp-2015 Bajo Condiciones De La E.E.A El Mantaro. Universidad Nacional del Centro del Perú.

- Geisel, P. (2009). Beneficios del compostaje . Universidad de California .
- Gonzales, S. (2010). Guia para el cultivo de haba. Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias -Iniap (Estacion Experimental Santa Catalina), 15.
- Guerra, M. F. (2017). Análisis de la sustitución de proteína animal por concentrado proteínico de haba (*Vicia faba L.*) en salchichas tipos vienesa. Escuela Politécnica Nacional - Facultad de ingeniería química y agroindustria, 20.
- Gutiérrez, A. (2012). Efectos fisiológicos de las sustancias húmicas sobre los mecanismos de toma de hierro en plántulas de tomate. Universidad de Alicante, 49-56.
- Hernández, G. (2012). Producción de Haba. Revista Raíces Agropecuarias Quito, Ec. 25p.
- Herrera, C. D. (2012). “Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L.*) en el cantón Huaca”. Universidad Politécnica Estatal de Carchi.
- Huamán, A. D. (2015). Efecto de la aplicación de 2 niveles de fertilización de NPK en el rendimiento y otras características agronómicas del haba (*Vicia faba L.*) variedad señorita en condiciones de Huariaca. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión , 16.
- Humberth, R. C. (2014). Adaptacion de variedades mejoradas de habas (*Vicia faba*) en condiciones agroecologicas del centro poblado de huaylasjirca distrito de Yanahuanca. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, 12.
- ICAMEX, I. d. (2012). Usos alternativos del cultivo de haba. Tecnología de producción de haba para la región centro del país., 37.
- INACAL, I. N. (2017). Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de haba. Ministerio de Agricultura y Pesca, 8.
- INAMHI. (2017). Estacion del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi) Hacienda San Juan. Anuario meteorológico.
- INIAP. (2015). Guía para el cultivo de haba. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias., 6.
- INIAP, I. N. (2008). Cultivo de haba (*Vicia faba*). Guía técnica de cultivos, 46-47.

- Intriago, O. A. (2015). Comportamiento agronómico del haba pallar (*Vicia faba L.*) a la aplicación de dos fuentes de fertilizantes con tres niveles de macronutrientes. Universidad de Guayaquil.
- Juarez, J. M. (2018). Evaluación de insecticidas orgánicos y químicos para el control del pulgon negro (*Aphis fabae S.*) en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) en san mateo atenco, edo. de México. Universidad Autónoma del Estado de México, 28-36.
- León, L. F. (2016). Manejo de cosecha y postcosecha. Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de haba, 14.
- Lutuala, W. J. (2016). Evaluación del rendimiento de pimiento (*Capsicum annum*) mediante la aplicación edáfica de extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), ácidos húmicos y fúlvicos en la zona de quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 34.
- Matute, D. (2016). Los Abonos Orgánicos. Beneficios, Tipos y Contenidos Nutrimientales. Intagri S.C.
- Mendoza, H. (2016). Una variedad de haba veranera para el Litoral ecuatoriano. INIAP, Estación Experimental Portoviejo, Programa de Leguminosas.
- Mirabal, V. (2015). Nutrición mineral y fertilización. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos (Instituto de la Potasa y el Fosforo), 24.
- Monteros, P. F. (2012). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de café de haba con filtrantes en el Cantón Cayambe. Universidad Politécnica Salesiana , 42.
- Moreno, J. D. (2018). Necesidades del cultivo de haba (*Vicia faba L.*). Agro Rural.
- Nadal, S. M. (2014). Las leguminosas grano en la agricultura moderna. Mundi Prensa, 317-318
- Orozco, M. J. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos . Corporación Universitaria Lasallista - Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

- Otiniano, A. .. (2006). La materia orgánica - importancia y experiencia de su uso en la agricultura. SciELO.
- Padilla, J. S. (2015). Cultivo de haba (*Vicia faba*). Infoagro, 107.
- Paladines, O. (2017). Metodología de pastizales para trabajar en fincas y Proyectos de desarrollo agropecuario. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Perales, L. (2013). Rendimiento de 2 tipos nacionales de haba en diferentes dosis de abonamiento con guano de corral en el Departamento de Cuzco. Universidad Nacional Agraria La Molina. Primera Edición Lima-Perú.
- Peralta, E. (2010). Fertilización orgánica. Guía para el cultivo de haba - Estación Experimental Agrícola „Santa Catalina““, 22.
- Pérez, C. (2008). Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso, 1-4.
- Pineda, O. I. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento . Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana ICAOC, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, 39.
- Porras, M. J. (2020). Evaluación de la eficiencia de la adición de tres tipos de abonos orgánicos y tres dosis en el cultivo de haba (*Vicia faba*), en terrazas de banco, campus Salache. Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- Portero, G. P. (2021). Evaluación agronómica y morfológica de tres variedades de habas (*Vicia faba L.*) en la parroquia Augusto Nicolás Martínez. Universidad Técnica de Ambato, 14.
- Proaño, D. V. (2008). Producción y evaluación de cuatro tipos de abonos orgánicos como alternativa biotecnológica de uso de residuos orgánicos para la fertilización de pastos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Rivas, K. J. (2015). Elaboración y evaluación nutricional de galletas funcionales a base de harina de haba (*Vicia faba L.*) enriquecidas con extracto hidrofílico de camote (*Ipomoea batatas L.*)”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 13.

- Rivera, J. F. (2010). Producción Comercial y de Semilla de Haba (*Vicia faba L.*). Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, 10.
- Rodas, J. J. (2017). Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Universidad Politécnica Salesiana - Carrera de Ingeniería Ambiental.
- Rodríguez, O. A. (2020). Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Universidad Autónoma de Chihuahua, 1-6.
- Rojas, F. N. (2007). Efecto de diferentes residuos de origen vegetal y animal en algunas características física, química y biológica del compost. Universidad Nacional Agraria - Facultad de Agronomía, 8.
- Román, A. (2021). Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (*Vicia faba L*) en el cantón Huaca”. Universidad Politécnica Estatal del Carchi - Facultad de industrias agropecuarias y ciencias ambientales carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuario, 15.
- 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. Universidad Técnica de Ambato - Facultad de ciencias agropecuarias carrera de Ingeniería Agronómica, 17.
- Ruiz, C. J. (2014). El valor de las sustancias húmicas en el ciclo de vida del carbón de los cultivos: Ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, y más. Universidad Nacional de Piura - Facultad de agronomía, 29.
- Salazar, G. P. (2022). Respuesta Agronómica Del Cultivo De Cebolla De Bulbo (*Allium Cepa L.*) A La Aplicación De Abonos Edáficos En Combinación Con Bioestimulantes Foliare”. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Salazar, R. E. (2019). “Efecto De Los Abonos Orgánicos En El Rendimiento Del Cultivo De Habas (*Vicia faba L.*) Var: Señorita, En Condiciones Agroclimáticos En El Distrito De Molinos – Provincia De Pachitea - Huánuco. 2018”. Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

- Sepúlveda, A. T. (2014). Producción de Humus de Lombriz Mediante el Aprovechamiento y Manejo de los Residuos Orgánicos. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias, 2.
- Terry, A. E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Ministerio de Educación Superior. Cuba Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Tinajero, P. P. (2014). “Evaluación de tres niveles de fertilización química en dos variedades de habas (*Vicia faba L.*), en la zona El Ángel, provincia del Carchi”. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Tipán, M. O. (2012). Diseño de un programa de producción agrícola - Escuela Moseñor Lorenzo Voltolini del centro de `Palopo enel periodo 2010-2011”. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Torres, F. P. (2015). Guía del cultivo de habas. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. .
- Vázquez, P. E. (2013). Uso en la agricultura de sustancias húmicas . Centro de investigación en química aplicada .
- Villacrés, D. S. (2017). Aplicación de ácidos húmicos por el sistema de riego por goteo, en semilleros del cultivo de soya. Universidad Rafael Landívar - Facultad de ciencias ambientales y agrícolas, 36.
- Villazante, J. M. (2015). Analisis de tres extractos naturales para el control de enfermedades bajo diferentes dosis de aplicación en el cultivo de haba (*Vicia faba*). Universidad Mayor de San Andres - Facultad de agronomia.
- Yandun, W. P. (2015). Eficacia de tres herbicidas post-emergentes en el control de malezas en dos variedades de haba (*Vicia faba L.*) en la zona de santa martha de cuba, provincia del carchi. Universidad Técnica de Ambato, 19.
- Yáñez, I. G. (2013). Evaluacion del deshije y distancias de siembra en el cultivo de haba (*Vicia faba*). Universidad Técnica de Ambato, 13.

Yaskara, K. C. (2017). Comportamiento agronómico del cultivo de platano, variedad curare enano en Sandy Bay, Costa Caribe Norte de Nicaragua. Ciencia y interculturalidad.

Zurita, I. A. (2013). Evaluación y selección del agronómica del 25 genotipos de haba (*Vicia faba L.*) en el valle del mantaro. Universidad Técnica de Ambato - Facultad de ingeniería agronómica, 30.

16. ANEXOS

Anexo 1. Curriculum del docente tutor



CURRÍCULUM VITAE

DATOS PERSONALES

Apellidos: López Bósquez

Nombres: Jonathan Bismar

Edad: 35 años

Dirección: Ciudadela Santa María calle Otto Arosemena y la A N° 408. Quevedo - Ecuador.

Estado civil: Casado

Cédula: 120541929 - 2

Licencia de conducir: Tipo A y B

Telf: 0969884450 - 0997845551 - 052771332

E-mail: jonth.lopz@gmail.com / jonth_jr@hotmail.com

FORMACIÓN ACÁDEMICA

2018 - 2021 Manabí - Ecuador	Cuarto nivel	MAGISTER Maestría en Agronomía Mención, Producción Agrícola Sostenible Universidad Técnica Estatal de Manabí Instituto Posgrado
2005 - 2011 Quevedo - Ecuador	Estudios superiores	INGENIERO AGRÓNOMO Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Ingeniería Agronómica
1999 - 2005 Quevedo - Ecuador	Estudios secundarios	BACHILLER FÍSICO MATEMÁTICO Colegio Fiscal Nicolás Infante Díaz
1993 - 1999 Quevedo - Ecuador	Estudios primarios	ESCUELA Unidad Educativa Abdón Calderón Muñoz

EXPERIENCIA LABORAL

04 de noviembre del 2021 al 31 de marzo 2022 La Maná - Ecuador	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ Docente: Carrera Ingeniería Agronómica
01 de noviembre del 2017 a la actualidad Quevedo - Ecuador	INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR CIUDAD DE VALENCIA Docente: Carrera Tecnología Superior en Producción Agrícola
07 de diciembre 2015 al 06 noviembre 2017 Quevedo - Ecuador	FEBRES CORDERO CIA DE COMERCIO SA. AGRICOLA COMERCIAL Cargo: Técnico Comercial Actividades Realizadas: Parcelas demostrativas, ensayos comerciales, atención a clientes directos pos venta, desarrollo con distribuidores en cultivos, Maíz, Soya, Arroz, Cacao, Maracuyá.
10 de abril 2015 al 30 de septiembre 2015 Buena Fe - Ecuador	TRANSMAR – ECUADOR - PRODUCER-PLUS Cargo: Técnico de Campo.

Anexo 2. Curriculum de estudiantes**CURRICULUM VITAE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: MARTINEZ IBARRA

NOMBRES: YORMAN DAYAN

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CÉDULA DE CUIDADANÍA: 1205294711

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: NINGUNO

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: COTOPAXI, LA MANÁ, 05 DE AGOSTO DE 1998

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: CHIPE HAMBURGO, RECINTO EL BELÉN

TELÉFONO CELULAR:0969756424

EMAIL INSTITUCIONAL: yorman.martinez4711@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NINGUNO

DE CARNET CONADIS: NINGUNO

ESTUDIOS REALIZADOS**PRIMARIA:**

DR. CAMILO PONCE ENRÍQUEZ

SECUNDARIA:

UNIDAD EDUCATIVA CHIPE HAMBURGO

UNIVERSITARIOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXT. LA MANÁ (EN CURSO)

TÍTULOS OBTENIDOS

BACHILLER EN CIENCIAS

CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: YEPEZ ARAUZ

NOMBRES: HEIDI YAMILEX

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CÉDULA DE CUIDADANÍA: 0550316848

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: NINGUNO

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: COTOPAXI, LA MANÁ, 05 DE MARZO DE 1999

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: CANTÓN LA MANÁ, CALLE CALABI Y SIGCHOS

TELÉFONO CELULAR: 0986368334

EMAIL INSTITUCIONAL: heidi.yepez6848@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: NINGUNO

DE CARNET CONADIS: NINGUNO

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA:

ESCUELA CONSEJO PROVINCIAL DE COTOPAXI

SECUNDARIA:

UNIDAD EDUCATIVA RAFAEL VÁSCONEZ GÓMEZ.

UNIVERSITARIOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXT. LA MANÁ (EN CURSO)

TÍTULOS OBTENIDOS

BACHILLER EN CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN

Anexo 3. Contrato de sesión no exclusiva de derechos de autor.

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte: Martínez Ibarra Yorman Dayan con C.C. 1205294711 y Yopez Arauz Heidi Yamilex con C.C. 0550316848, de estado civil soltera/os y con domicilio en La Mana, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez Ph. D., en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LAS CEDENTES** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Octubre 2017 – Septiembre 2022.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Jonathan Bismar López Bósquez Mgs.

Tema: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LOS CEDENTES** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LOS CEDENTES**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS CEDENTES** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LOS CEDENTES** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 31 días del mes de agosto del 2022.

Martinez Ibarra Yorman Dayan
EL CEDENTE

Yepez Arauz Heidi Yamilex
LA CEDENTE

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD.
EL CESIONARIO

Anexo 4. Análisis de Urkund.**Document Information**

Analyzed document: Proyecto de titulación - Martinez y Yepz.pdf (D143316536)

Submitted: 8/28/2022 3:38:00 AM

Submitted: by

Submitter email: kleber.espinosa@utc.edu.ec

Similarity: 8%

Analysis address: kleber.espinosa.utc@analysis.urkund.com

Anexo 5. Aval de traducción de idiomas de inglés.



**CENTRO
DE IDIOMAS**

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) CON DIFERENTES DOSIS DE ABONOS ORGÁNICOS MÁS ÁCIDO HÚMICO EN EL SECTOR CHIPE HAMBURGO, CANTÓN LA MANÁ”** presentado por **Martinez Ibarra Yorman Dayan** y **Yepez Arauz Heidi Yamilex**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, 30 de agosto del 2022

Atentamente,

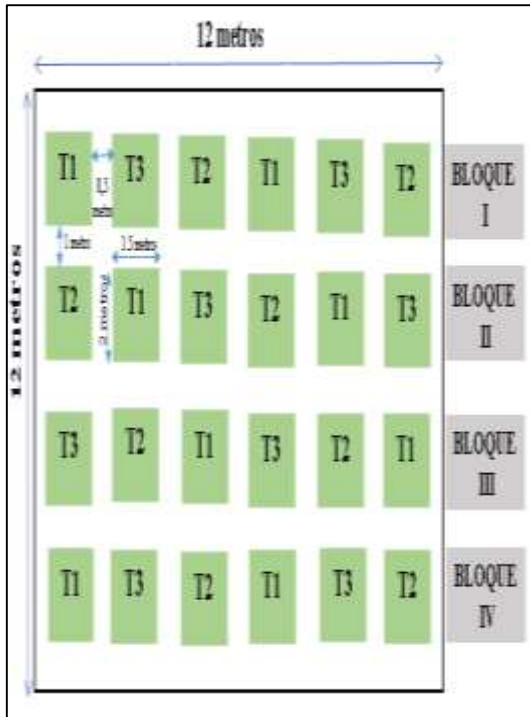
A rectangular box containing a handwritten signature in dark ink, which appears to read 'Elizabeth Hincapié'.

Mg. Wendy Núñez

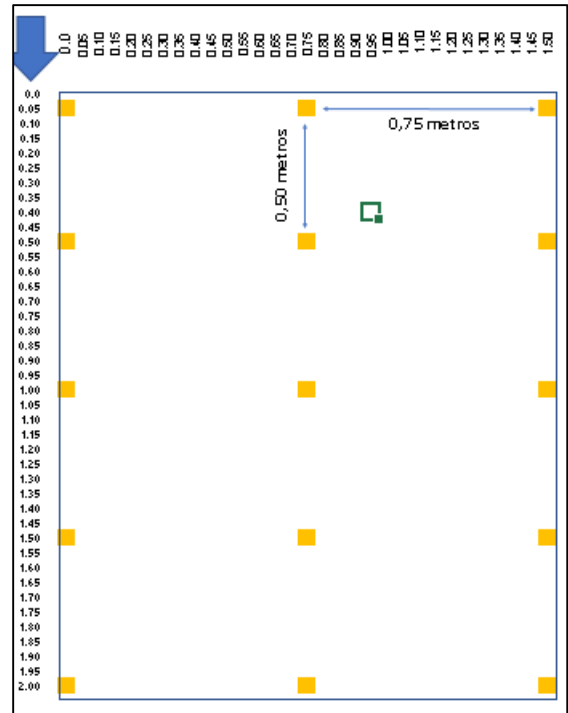
CI: 0925025041

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

Anexo 6. Fotografías de la investigación.



Croquis del diseño experimental.



Croquis de las unidades experimentales.



Preparación del terreno del ensayo experimental.



Diseño y elaboración de las unidades experimentales.



Unidades experimentales.



Aplicación de abonos orgánicos.



Tutorado.



Toma de datos para la variable altura de planta.



Recopilación de datos de las unidades experimentales.



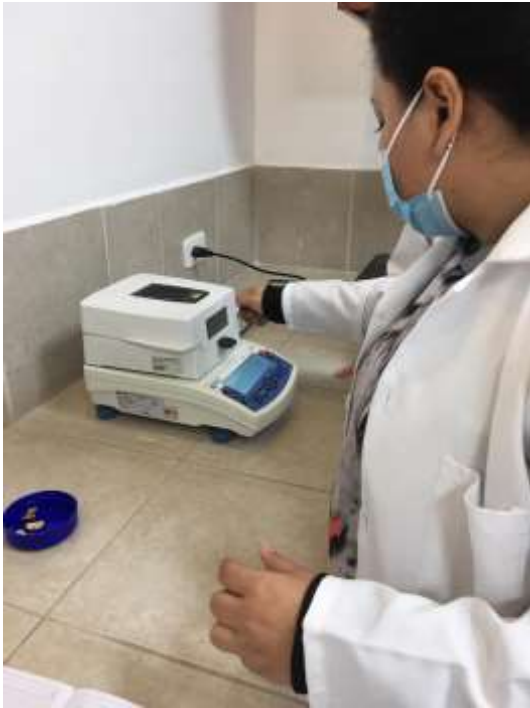
Desvaine.



Pesaje de los granos.



Peso de 100 granos frescos.



Secado del grano.



Peso de 100 granos seco.




Granos secos.



Rotulado del cultivo de haba.

Anexo 7. Análisis del suelo.



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Telef: 052 783044 suelos.ctcp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : NICOLA SELLAN MARIUXI
 Dirección : COTOPAXI / LA MANA
 Ciudad : LA MANA
 Teléfono : 0999525260
 Fax : marynicola1996@gmail.com


DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : S/N
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia : La Maná
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 9595
 Fecha de Muestreo : 3/4/2022
 Fecha de Ingreso : 20/4/2022
 Fecha de Salida : 10/5/2022

N° Muestr. Laborat.	msep/100ml			dS/m		C.E.		M.O.		Ca	Ca+Mg		Σ Bases		RAS		CI		Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na	Mg	K	Mg	K	Mg	K		Mg	K	Σ	RAS	CI	Ar	Li	Ar	Li	Cl	
105981				4,5	2,56	14,19	13,06								36	52	12				Franco-Limoso



INTERPRETACION

AM+H, Al y Na	NS	No Salino	S	Salino
B	Bajo	LS	Lig Salino	MS
M	Medio			Muy Salino
T	Toxico			

M.O. y CI
 B = Bajo
 M = Medio
 A = Alto

ABREVIATURAS

C.E. = Conductividad Eléctrica
 M.O. = Materia Orgánica
 RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA

C.E. = Conductímetro
 M.O. = Titración de Weibey Blaa
 AM+H = Titración con NaOH

RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

[Signature]

RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052.783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : NICOLA SELLAN MARIUXI
 Dirección : COTOPAXI / LA MANÁ
 Ciudad : LA MANÁ
 Teléfono : 0999525260
 Fax : marynicola1996@gmail.com

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : S/N
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia : La Maná
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual :
 N° Reporte : 9595
 Fecha de Muestreo : 3/4/2022
 Fecha de Ingreso : 20/4/2022
 Fecha de Salida : 10/5/2022

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		ppm				meq/100ml				ppm													
	Identificación	Area	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B											
105981	La Gaita		36	M	11	M	0,86	A	10	A	2,2	A	13	M	3,8	M	4,3	A	99	A	6,2	M	0,79	M



INTERPRETACION		Elementos: de N a B	
pH			
MAc = Muy Acido	LAi = Ligr. Acido	LAi = Ligr. Alcalino	RC = Requiere Cal
Ac = Acido	PN = Pnc. Neutro	MeAl = Media. Alcalino	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino	
		B = Bajo	
		M = Medio	
		A = Alto	

(Handwritten signature)
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado	
N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico	
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S	

(Handwritten signature)
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 8. Costo del ensayo experimental de campo.

Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo total \$
Preparación del terreno				
Limpieza	Jornal	1	15.00	15.00
Siembra				
Semilla Haba	kg	2	2.00	4.00
Control de malezas				
Chapia	Jornal	1	15.00	15.00
Fertilización				
Humus de lombriz 1.5kg/parcela	kg	12	0.40	4.80
Compost 1.5kg/parcela	kg	12	0.23	2.76
Control de plagas				
Tiametoxan + lambdacialotrina	ml	200	0.05	10.50
Total costos directos				52.06

Elaborado por: Martínez & Yepez (2022)