



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PAQUETE DE  
ESTRATEGIAS MIP PROPUESTO POR EL PROYECTO AMIGO  
PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN CHOCHO (*Lupinus mutabilis*  
Sweet) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA, PROVINCIA DE  
COTOPAXI 2022-2023”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniero Agrónomo

**Autor:**  
Simbaña Quispe Dilan Joel

**Tutora:**  
López Castillo Guadalupe de las Mercedes

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Dilan Joel Simbaña Quispe, con cédula de ciudadanía No. 1754255618, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de la eficacia del paquete de estrategias MIP propuesto por el proyecto amigo para el manejo de plagas en chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en la parroquia Guaytacama, provincia de Cotopaxi 2022-2023”, siendo la Ingeniera Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Tutora 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 mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Dilan Joel Simbaña Quispe  
Estudiante  
C.C. 1754255618



Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.  
Docente Tutora  
C.C. 1801902907

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SIMBAÑA QUISPE DILAN JOEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1754255618** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de la eficacia del paquete de estrategias MIP propuesto por el proyecto AMIGO para el manejo de plagas en chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la parroquia Guaytacama, provincia de Cotopaxi 2022-2023”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: Ingeniera Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo

Tema: “Evaluación de la eficacia del paquete de estrategias MIP propuesto por el proyecto amigo para el manejo de plagas en chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la parroquia Guaytacama, provincia de Cotopaxi 2022-2023”

**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, **EL CEDENTE** 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 **EL CEDENTE**, 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.
- e) 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 **EL CEDENTE** 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 **EL CEDENTE** 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 **EL CEDENTE** 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 17 días del mes de agosto del 2023.



Dilan Joel Simbaña Quispe  
**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PAQUETE DE ESTRATEGIAS MIP PROPUESTO POR EL PROYECTO AMIGO PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023.”**, de Simbaña Quispe Dilan Joel, de la carrera de Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023

  
Ing. Guadalupe López Castillo, Mg.

**DOCENTE TUTORA**

CC: 1801902907

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

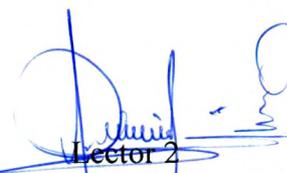
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Simbaña Quispe Dilan Joel, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PAQUETE DE ESTRATEGIAS MIP PROPUESTO POR EL PROYECTO AMIGO PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN LA PARROQUIA DE GUAYTACAMA, PROVINCIA COTOPAXI 2022-2023”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Ing. Jorge Fabian Troya Sarzosa, Ph D.  
CC: 0501645568



Lector 2  
Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg.  
CC: 0501883920



Lector 3  
Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza, Mg.  
CC: 0501604409

## **AGRADECIMIENTO**

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas e instituciones que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo, sobre todo quiero expresar un sincero agradecimiento, a mis padres por brindarme salud, fortaleza y capacidad, al Sr. José Casa y su familia que me abrieron las puertas de su hogar; también hago extenso este reconocimiento a todos los maestros de mi educación superior, quienes me han dado las pautas para mi formación profesional; y por último a todos quienes conforman el proyecto que han sido el apoyo fundamental para lograr los objetivos propuesto.

Dilan Joel Simbaña Quispe

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con todo cariño y amor a mis padres María y Alfredo, por su apoyo constante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos. Y a todas aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, a mi tutora Ing. Mg Guadalupe López Castillo, Mg. a la Ing. Dania Valencia e Ing. MsC. Diego Mina que con su amplia experiencia y conocimientos me orientaron al correcto desarrollo y culminación con éxito este trabajo, a través de ellos a la Universidad Técnica de Cotopaxi: autoridades y docentes.

Dilan Joel Simbaña Quispe

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PAQUETE DE ESTRATEGIAS MIP PROPUESTO POR EL PROYECTO AMIGO PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023”.

AUTOR: Simbaña Quispe Dilan Joel

**RESUMEN**

La investigación se realizó en la parroquia Guaytacama, Provincia de Cotopaxi para evaluar la eficacia de las alternativas propuestas por el proyecto AMIGO en el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) con la implementación de manejos integrados de plagas: químico, orgánico y tradicional; esto se realizó con aplicaciones de diferentes productos; en el campo orgánico se aplicó productos recomendados por el proyecto AMIGO a base de productos orgánicos, en el manejo químico se establecieron productos sintéticos de mercados locales y el manejo del agricultor sin ningún tipo de producto: el tipo de investigación que se manejo fue cuantitativa, ya que se trabajó con tres unidades, la técnica que se usó fue la observación de campo, ya que se implementó las tres estrategias en el terreno del agricultor, se realizó el manejo para cada técnica y por medio de la observación se obtuvo los datos para su análisis; los datos obtenidos cada mes fueron analizados en Excel y Jamovi para obtener gráficas y su respectivo análisis; se observó que la incidencia y severidad al mes después de la germinación en el manejo orgánico fue de incidencia: 58% y severidad: 44%, manejo químico de incidencia: 30% y severidad: 28% y manejo tradicional de incidencia: 72% y severidad: 49%; donde se observó que el manejo químico tuvo mejores resultados en la eficacia en controlar las plagas que atacan el chocho, seguido del manejo orgánico con alentadores resultados sin una diferencia tan marcada del manejo químico; en los costos el manejo orgánico costo \$ 175,92, el manejo químico \$ 160,13 y manejo tradicional \$ 125,01; este análisis nos indicó que el manejo químico presento mayor rentabilidad sin embargo las consecuencias ambientales son un factor a tener en cuenta; con esta investigación se llegó a comprender que aún existe una diferencia entre los manejos químico y orgánico en el control de plagas pero sin ser esta tan marcada, es necesario seguir con este tipo de investigaciones con el fin de restablecer el ecosistema del lugar y dar mejores alternativas a los agricultores.

**Palabras clave:** Macerados, Orgánico, Sintéticos, Incidencia y Severidad.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**  
**AGRONOMY CAREER**

**THEME:** “EVALUATION OF EFFICACY ABOUT THE IPM STRATEGIES PACKAGE PROPOSED BY THE FRIENDLY PROJECT FOR THE MANAGEMENT OF LUPINE PESTS (*Lupinus utabilis* Sweet) IN THE GUAYTACAMA PARISH, COTOPAXI PROVINCE 2022-2023”.

**AUTHOR:** Simbaña Quispe Dilan Joel

**ABSTRACT**

The investigation was made in the Guaytacama parish, Cotopaxi province, to evaluate the effectiveness of the alternatives proposed by the AMIGO project in the control of pests in the cultivation of chochos ( *Lupinus Mutabilis* Sweet) with the implementation of integrated pest management: chemical, organic and traditional; this was done with applications of different products; In the organic field, products recommended by the AMIGO project based on organic products were applied, in chemical management synthetic products from local markets and farmer management without any type of product: The type of research that was managed was quantitative, since it worked with three units, the technique that was used was field observation, since the three strategies were implemented in the farmer’s land. The management was carried out for each technique and trough observation, the data was obtained for analysis; the data obtained each month were analyzed in Excel and Jamovi to obtain graphs and their respective analysis; It was observed that the incidence and severity one month after germination was incidence: 58% and severity: 44%, chemical management incidence: 30% and severity: 28% and traditional management incidence: 72% and severity: 49%; where it was observed that chemical management had better results in the efficacy in controlling the pests that attack the chocho, followed by organic management with encouraging results without such a marked difference from chemical management; in costs, organic management cost \$175.92, chemical management \$160.13 and traditional management \$125.01; This analysis indicated that chemical management presented greater profitability, however, the environmental consequences are a factor to take into account; With this investigation, it was understood that there is still a difference between chemical and organic management in pest control, but without being so marked, it is necessary to continue with this type of investigation in order to restore the ecosystem of the place and give better results, alternatives to farmers.

**Keywords:** Macerated, Organic, Synthetic, Incidence and Severity.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios directos .....	3
3.2 Beneficiarios indirectos .....	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	4
5. OBJETIVOS:.....	5
5.1. General.....	5
5.2. Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
7.1 Generalidades del cultivo del Chocho.....	7
7.1.1 Origen del chocho.....	7

7.1.2 Descripción del Chocho.....	8
7.1.3 Descripción botánica .....	8
7.1.4 Importancia del chocho .....	9
7.2 Labores culturales.....	10
7.2.1 Preparación del suelo.....	10
7.2.2 Siembra.....	10
7.2.3 Combate de malezas .....	11
7.3 Plagas.....	11
7.3.1 Mosca de la semilla .....	11
7.3.2 Trozador .....	12
7.3.3 Cutzo.....	12
7.3.4 Barrenador del ápice.....	12
7.3.5 Gusano alambre .....	13
7.4 Manejos agrícolas .....	14
7.4.1 Paquete orgánico.....	14
7.4.2 Paquete tecnológico químico.....	18
7.4.3 Sin aplicación de productos (manejo tradicional) .....	19
8. HIPOTESIS .....	19
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	19
9.1 Ubicación del área de estudio.....	19
9.2 Materiales y equipos .....	20
9.3 Metodología de la investigación.....	22
9.3.1 Tipo de investigación .....	22
9.3.2 Método de investigación.....	22
9.3.3 Técnica de investigación .....	22
9.3.4 Diseño de la investigación.....	23
9.4 Toma de variables.....	23

9.4.1 Muestreo de infestación (Plaga) .....	23
9.4.2 Altura y diámetro de planta .....	24
9.4.3 Días a la floración.....	24
9.4.4 Días al envainamieto .....	24
9.4.5 Número de plantas con eje central.....	24
9.4.6 Registro de actividades para costos/paquete: .....	25
9.5 Metodología de campo .....	25
9.6 Labores culturales.....	26
9.7 Manejo agrícola destinado a cada campo .....	26
9.7.1 Manejo tecnológico químico .....	26
9.7.2 Manejo tecnológico orgánico .....	27
9.7.3 Manejo tradicional (Agricultor).....	28
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
10.1 Evaluación de las tres estrategias .....	29
10.1.1 Identificación del nivel de daño causado por los insectos - plaga en el cultivo de chocho.....	29
10.1.2 Altura y Diámetro.....	31
10.1.3 Nivel de afectación por el barrenador del ápice .....	35
10.1.4 Días a la floración y al envainamiento .....	37
10.1.5 Costos de producción .....	38
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	39
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	40
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
14. BIBLIOGRAFÍA .....	43
15. ANEXOS .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Superficie sembrada, cosechada y producción del chocho en Ecuador. ....	4
<b>Tabla 2.</b> Características del Chocho INIAP 450 Andino.....	8
<b>Tabla 3.</b> Descripción de los productos usados y que etapa fenológica se uso.....	13
<b>Tabla 4.</b> Pesticidas usados en el manejo del chocho. ....	18
<b>Tabla 5.</b> Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo tradicional, en los primeros dos meses .....	29
<b>Tabla 6.</b> Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo químico, en los primeros dos meses. ....	29
<b>Tabla 7.</b> Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo orgánico, en los primeros dos meses. ....	29
<b>Tabla 8.</b> Datos de los tres meses de la altura de los tres manejos. ....	31
<b>Tabla 9.</b> Datos de los tres meses del diámetro de los tres manejos. ....	32
<b>Tabla 10.</b> Datos de los tres meses de la altura de los tres manejos. ....	33
<b>Tabla 11.</b> Datos de los tres meses del diámetro de los tres manejos. ....	34
<b>Tabla 12.</b> Nivel de afectación del barrenador en las plantas identificadas.....	35
<b>Tabla 13.</b> Nivel de afectación del barrenador en las plantas identificadas.....	36
<b>Tabla 14.</b> Costos de producción de los tres campos .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mala gestión de dosis de los productos recomendados por los distribuidores .....	18
<b>Figura 2.</b> Mapa de Geo-referenciación del área de estudio .....	20
<b>Figura 3.</b> Niveles de incidencia y severidad total encontrada en los tres campos, en los primeros tres meses.....	30
<b>Figura 4.</b> Boxplot de la altura (cm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.....	32
<b>Figura 5.</b> Boxplot del diámetro (mm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.....	33
<b>Figura 6.</b> Boxplot de la altura (cm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.....	34
<b>Figura 7.</b> Boxplot del diámetro (mm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses, de los tres primeros meses.....	35
<b>Figura 8.</b> Nivel de afectación por el barrenador del ápice en los tres campos .....	35
<b>Figura 9.</b> Nivel de afectación por el barrenador del ápice en los tres campos .....	36

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Evaluación de la eficacia del paquete de estrategias MIP propuesto por el proyecto amigo para el manejo de plagas en chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la parroquia Guaytacama, provincia de Cotopaxi 2022-2023”

### **Fecha de inicio:**

Diciembre 2022

### **Fecha de finalización:**

Agosto 2023

### **Lugar de ejecución:**

Barrio 12 de octubre - parroquia Guaytacama - provincia de Cotopaxi.

### **Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Agronomía

### **Equipo de Trabajo:**

**Responsable del Proyecto:** Simbaña Quispe Dilan Joel

**Tutora:** Ing. Mg. Guadalupe De Las Mercedes López Castillo

**Lector 1:** Ing. Agr. Troya Sarzosa Jorge Fabian PhD

**Lector 2:** Ing. Agr. Francisco Chancusig Mg.

**Lector 3:** Ing. Agr. Yauli Chicaiza Guido Euclides Mg.

### **Coordinador del Proyecto:**

**Nombre:** Simbaña Quispe Dilan Joel

**Teléfonos:** 0993681585

**Correo electrónico:** dilan.simbana5618@utc.edu.ec

**Dirección:** San Francisco / Saquisilí

**Edad:** 21 años.

**Nacionalidad:** ecuatoriana.

**C.I.:** 1754255618

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales. Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

Desarrollo y seguridad alimentaria

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

**Línea de vinculación de la carrera:**

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En el Ecuador se ha observado serios problemas en la zona 3 del país con respecto a pérdidas significativas causadas por el ataque de plagas, las cuales causan que los pequeños agricultores dejen de producirla ya que no se obtiene ganancias del cultivo. En el caso del cultivo del chocho en un principio era rentable producirlo en la zona, después de un mal manejo de plagas este se tornó susceptible al ataque de estas causando que en los últimos años no se cultive esta leguminosa por la baja producción que es cosechada, provocando pérdidas en los pequeños agricultores además que los agricultores que aun la producen usan de manera intensiva los químicos con el fin de tener una buena producción. Las consecuencias de este manejo intensivo se ven reflejado en el ambiente y la misma salud del agricultor, ya que se usa dosis muy altas o por el contrario muy bajas que no ayudan al problema.

Por ello se busca en este proyecto un manejo que mantenga a raya a las poblaciones de plagas mediante una estrategia de gestión que utiliza una combinación de métodos para prevenir y controlar plagas y enfermedades.

Se propone una alternativa natural para la gestión de plagas a través de la “Evaluación de la eficacia del paquete de estrategias propuesto por el proyecto AMIGO mediante macerados, caldos, té de frutas que actuarán como insecticidas biorracionales.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

### **3.1 Beneficiarios directos**

Los beneficiarios directos son los agricultores que participaron en la investigación (3 mujeres, 1 hombre), las comunidades de agricultores que conforman el proyecto AMIGO y UTC, tal como los sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi: Cusubamba, Canchagua, Mulalo, Pastocalle y Guaytacama; la Universidad Técnica de Cotopaxi

### 3.2 Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son los estudiantes de la carrera agronómica, agricultores aledaños, agricultores de la zona 3 de país y productores que están en los cinco sectores priorizados de la provincia de Cotopaxi, en conjunto con el instituto de investigación para el desarrollo (IRD) y con el proyecto AMIGO-UTC

## 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

El chocho andino (*Lupinus mutabilis Sweet*) es un cultivo importante en varios países andinos como son: Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. Se estima que las plagas agrícolas causan daños en alrededor del 40 al 48 % de la producción mundial de alimentos (Suquilanda, 2020).

En Ecuador el chocho es una leguminosa andina importante para la alimentación de la población y en los sistemas de producción de los pequeños y medianos productores de la Sierra (Caicedo et al., 2015). En el país se siembran 5974 ha de chocho y se cosechan 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha (34%). Estas pérdidas se deben principalmente a la presencia de plagas como (Trozadores, Barrenadores, Chinchis entre otros) (SICA, 2002).

**Tabla 1.** Superficie sembrada, cosechada y producción del chocho en Ecuador.

Cultivos transitorios		Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (TM)
Chocho	Solo	4217	2861	717
	Asociado	1757	1060	72
	<b>Total</b>	<b>5974</b>	<b>3921</b>	<b>789</b>

Fuente: SICA, 2002

Este cultivo no supera los 200 kg por hectárea (producción óptima) (MAGAP, 2014) debido al ataque de plagas que son la que causan graves daños al cultivo. Esto afecta de manera directa a los agricultores quienes producen esta leguminosa, motivo por el cual ellos dependen del uso de insecticidas tóxicos con el fin de eliminar las plagas, sin considerar los efectos negativos que estos tienen a la salud y al medio ambiente (Alvarado et al., 2002).

Debido a ello se busca alternativas para su control de manera sustentable. El IRD (Institut de Recherche pour le Développement) cuenta con un financiamiento por parte de la Fundación McKnight. Esta institución desarrolla investigaciones con sus socios sobre diversos temas como la agricultura sostenible. Uno de ellos es el proyecto AMIGO donde ha venido impartiendo talleres de capacitación a los agricultores sobre el manejo integrado de plagas de *Lupinus* desde la siembra hasta la cosecha. Sin embargo, los agricultores no aplican todas las técnicas enseñadas, ni con las frecuencias recomendadas.

Por ello el proyecto busca disminuir el uso de productos agroquímicos implementando una buena práctica agrícola que consiste en aplicar un conjunto de técnicas durante el ciclo del cultivo para lograr una buena producción (FAO, 2012). El MIP busca una agricultura que genere beneficios al ambiente y a la sociedad generando una seguridad alimentaria, libres de plagas y enfermedades (Suquilanda, 2020). El proyecto implementó y evaluó la eficacia de tres manejos agrícolas: paquete tecnológico químico, paquete tecnológico orgánico y sin aplicación de productos (manejo del agricultor).

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. General**

Evaluar la eficacia del paquete de estrategias propuestas por el proyecto AMIGO para el manejo de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet).

### **5.2. Específicos**

- Determinar el mejor paquete de estrategias para el manejo de plagas y mejora de rendimiento.
- Analizar incidencia y severidad de plagas en el cultivo de chocho.
- Realizar el costo de los 3 paquetes tecnológicos.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar el mejor paquete de estrategias para el manejo de plagas y mejora de rendimiento.	Preparación de productos del paquete orgánico.	Adquisición de materiales. (La metodología de la preparación de cada producto se encuentra en el Anexos No. 4.)	Productos del paquete orgánico preparados.
	Adquisición de los productos del paquete tecnológico químico.	Adquisición de los productos.	Productos del paquete tecnológico químico adquiridos.
	Establecimiento del cultivo.	Labores pre culturales y siembra.	Cultivo de chocho establecido.
	Aplicación de productos del paquete tecnológico orgánico.	La metodología para la aplicación, dosis, frecuencia y orden; se encuentra basado en cronograma del proyecto AMIGO (tabla 3)	Productos del paquete tecnológico orgánico aplicados:
	Aplicación de productos del paquete	La metodología para la aplicación, dosis, frecuencia y orden;	Productos del paquete tecnológico químico aplicados:

	tecnológico químico.	se encuentra basado en las el cronograma (tabla 3).	
Analizar incidencia y severidad en el cultivo de chocho.	Muestreos destructivos.  Toma de datos.	Para cada campo (orgánico, químico t tradicional) se realizó muestreos destructivos.  -Altura ápice -Diámetro tallo -Días a la floración -Días al envainamiento	
Realizar el costo de los 3 paquetes tecnológicos.	Registro de gastos.	Registro de todos los gastos realizados en el proyecto. (materia prima, mano de obra, otros)	Se obtuvo los costos de los tres campos.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 Generalidades del cultivo del Chocho

#### 7.1.1 Origen del chocho

El sembrío del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) una leguminosa importante en el país para la alimentación de la población y en los sistemas de producción de los pequeños productores.

La variedad implementada en el proyecto es INIAP 450 ANDINO. Luego de un proceso de selección en 1993 se guardó en el Banco de Germoplasma del INIAP. En 1999 se lanzó como variedad mejorada INIAP 450 ANDINO. (Peralta, 2016)

### 7.1.2 Descripción del Chocho

Los principales centros de producción de chocho se ubica en la zona centro ecuatoriana: Chimborazo, Pichincha, Cotopaxi e Imbabura (Peralta, 2016), están ubicadas entre 2600 – 3400 msnm, con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, prácticamente zonas secas donde tiene muy buena adaptación el cultivo, las temperaturas promedio oscilan entre 7 – 14 °C (Caicedo et al., 2015).

La variedad de chocho INIAP 450 ANDINO tiende a crecer de manera erecta, por lo general herbáceo, puede llegar a medir de 0.8 m a 2 m, dependiendo de su manejo (Basantes, 2015), tiene baja tolerancia a enfermedades y plagas, su producción varía entre 1 a 3 t/ha con buenas condiciones ambientales (Peralta et al., 2014).

**Tabla 2.** Características del Chocho INIAP 450 Andino

Variedad	<b>INIAP 450 Andino</b>
Habito	Herbácea basal erecta
Días floración	100
Días cosecha	200
Color grano	Crema
Peso 100 semillas g	30
Rendimiento kg/ha (Promedio)	1350
Altitud óptima msnm	2600 a 3400

**Fuente:** Peralta (2014).

### 7.1.3 Descripción botánica

Basantes (2015) nos indica que:

**Familia:** Papilionácea.

**Género:** Lupinus

**Especie:** mutabilis

**Altura de planta:** 0,8 – 1,50 m.

**Raíz:** Pivotante con presencia de nódulos bacterianos.

**Tallo:** Cilíndrico, 1,50 m de altura.

**Hojas:** Palmilobuladas

**Inflorescencia:** En papillón. Color morado o blanco.

**Semillas:** Las semillas tienen un sabor amargo y venenoso (lupina), evitando su consumo directo. Las sustancias son tóxicas, las cuales están distribuidas en toda la planta.

#### **7.1.4 Importancia del chocho**

##### **Económica**

La comercialización de grano es la principal fuente de ingresos de los agricultores que producen esta leguminosa, del total de producción el 82% es dedicada a esta, el cual 8% para consumo y el restante 10% lo usan para la semilla. Los agricultores del chocho de las provincias de Pichincha y Chimborazo piensan que el precio de venta es bajo y este es el motivo que no se pueda recuperar la inversión. En cambio los productores de la provincia de Imbabura y Cotopaxi manifiestan que el precio es justo debido al tamaño de semilla (Peralta, 2016). Para la zona centro del país es muy importante los ingresos que proviene de la venta de la leguminosa.

##### **Nutricional**

El chocho es una fuente importante de proteínas, aceites saludables, fibra, minerales y vitaminas. Su alto contenido proteico lo hace atractivo para su uso en la industria alimentaria como un sustituto de la soja en productos vegetarianos y veganos (Villacrés et al., 2006).

En Ecuador, el chocho es utilizado en la alimentación humana en platos tradicionales como el "chocho", un platillo típico de la zona centro del Ecuador. Además, se usa como alimento para animales, especialmente para el sustento alimenticio de ganado porcino y aves (Peralta, 2016).

### **Agronómica**

Su importancia para el Ecuador radica en su capacidad de fijar nitrógeno directamente al suelo, que trae como beneficio el mejoramiento de la fertilidad del suelo y como una alternativa para la rotación de cultivos (Caicedo & Peralta I., 2001). Esto se debe a que su aporte nutritivo al suelo preserva la fertilidad de este, por los beneficios antes mencionados. Por esto es usado comúnmente actuando de forma de abono verde, magnifica la materia orgánica en el lugar (INIAP, 2014).

## **7.2 Labores culturales**

### **7.2.1 Preparación del suelo**

Las operaciones se realizan con tractor, yugo o manual y grada (si es necesario), grada, cruce y grada. El número de labores depende del tipo de paisaje, forma de superficie y cultivo anterior, pero debe hacerse a tiempo para que los residuos y malas hierbas de la cosecha anterior ingresen al suelo (Caicedo & Peralta., 2001). Se recomienda el uso de Yunta y/o Azadón en todo tipo de terrenos topográficos, especialmente en pendientes que permitan contornos (Guzmán et al., 2015).

### **7.2.2 Siembra**

La siembra se hace en un arreglo que se puede hacer con tractor o equipo. La distancia entre los surcos debe ser de 70-80 cm y las semillas 2-3 por surco, con una separación de 20-30 cm. Los meses de siembra son de diciembre a marzo. (Guzmán et al., 2015).

### 7.2.3 Combate de malezas

La eficacia del deshierbe y pilotaje radica en su correcta y oportuna aplicación, por lo que Peralta I. et al. (2014) nos indica que el deshierbe manual o con tractor se debe realizar cada 45-60 días para eliminar la competencia con las malezas, promover la aireación del suelo y evitar la caída de plantas.

### 7.3 Plagas

Este cultivo es susceptible a diversas plagas y enfermedades que pueden dañar la salud y productividad de la planta. Los productores informaron estar al tanto de las siguientes plagas de lobos: astilladora de madera (*Agrotis spp*), barrenador (*Melanagromyza spp*), insectos (*Fam. Myridae*), moscas de semillas (*Delia spp*) y trips (*Thysanoptera*). El más famoso de ellos fue el gusano de las leguminosas (*Eryopiga spp*), que ataca el grano cuando se forma y comienza a madurar, dando como resultado frutos de mala calidad (Peralta I., 2016).

A continuación, se describen las plagas y el método de control que se usa en el cultivo de chocho *Lupinus mutabilis* Sweet:

#### 7.3.1 Mosca de la semilla

##### *Delia spp*

Es una plaga que está presente en cultivos de todo el mundo. Su nivel de especies incluye alrededor de 50 especies. En Ecuador, *Delia* es un grave problema del chocho y brócoli (Guerra et al., 2017). Conocida comúnmente como la mosca de la semilla. Su modo de ataque comienza cuando deposita sus huevos en la semilla y las larvas se alimentan del interior dañándola, reduciendo su calidad y capacidad de germinación. En su estado larval puede producir pérdidas totales del cultivo, además estas larvas también pueden transmitir enfermedades a las plantas (Lomas, 2012).

### 7.3.2 Trozador

*Agrotis spp*

El trozador *Agrotis spp* afecta al cultivo de *Lupinus* dejando grandes pérdidas en su producción. Sus larvas se alimentan de las raíces y tallos de las plantas, lo que puede reducir su crecimiento y productividad. Cuentan con un ciclo de vida de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. En su fase adulta tienen patas apropiadas donde realizan túneles profundos donde colocan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas mismas que se alimentan del sistema radicular de las plántulas. Las larvas son de color gris oscuro o marrón, tienen una cabeza marrón más oscura y por lo general son muy sensibles a los rayos solares (Peralta. et al., 2018).

### 7.3.3 Cutzo

*Barotheus castaneus*

El Cutzo es una plaga importante que puede atacar a cultivos como: maíz, quinua, melloco y alfalfa. Es originaria de América y se ha extendido a otras partes del mundo (Basantes, 2015). El ciclo de vida del Cutzo comienza cuando la hembra deposita los huevos en las hojas de las plantas hospedadas. Los huevos son de color blanco y miden alrededor de 0.5 mm de diámetro. Después de unos pocos días, eclosionan y las larvas comienzan a alimentarse de los tejidos internos de la planta (Caicedo, 2001).

### 7.3.4 Barrenador del ápice

*Anthomyiidae sp.*

Esta plaga está presente en varias provincias como Imbabura, Carchi, Pichincha y Cotopaxi. Sus larvas se alimentan de los tejidos internos del ápice de la planta lo que puede causar daños graves al cultivo y reducir su rendimiento. Su ataque comienza al momento que la planta tiene entre 20 - 30 cm (Caicedo, 2001). Las larvas del barrenador del ápice son de color amarillo blanquecino y miden alrededor de 1.5 cm de longitud cuando están completamente desarrolladas. Las larvas se alimentan del tejido del ápice de la planta, lo que provoca que al

momento de introducirse se atrofie el crecimiento y permita el desarrollo de 3 a 5 ramas laterales. La planta con esta acción busca no perder rendimiento al crear nuevas ramas que lleguen a fructificar (INIAP 2014).

### 7.3.5 Gusano alambre

#### *Elateridae*

Es comúnmente conocido como gusano alambre por su característica forma. Son larvas de escarabajos, generalmente saprófagos y dependen de un organismo muerto. Pertenecen a la familia de escarabajos cosmopolitas. Las cuales pasan en el suelo de tres a cuatro años presentes en el suelo, alimentándose principalmente de vegetación en descomposición y raíces de las plantas. Causan daños en los cultivos de como: papa. Fresa, maíz y el frijol. En el cultivo de chocho se ha encontrado presente en las primeras semanas después de la siembra ya que este se alimenta de las semillas antes de su germinación. La plaga es extremadamente destructiva en el chocho ya que una sola larva puede consumir al menos tres semillas destruyendo en su totalidad el cultivo (Mina, 2020).

**Tabla 3.** Cronograma de los productos usados y la plaga a controlar.

Etapa fenológica / Mes	Plagas a controlar	Síntomas	Manejo químico	Manejo orgánico
<b>Siembra/ Diciembre</b>	Mosca de la semilla <i>Delia spp.</i>	Semillas recién sembradas comidas, dejando las cascaras vacías y así evitando su germinación.	KARATE ZEON (IA: Lambda cyhalothrin	Cultivo de bacterias ácido lácticas (la tarde del día de siembra)
	Gusano alambre <i>Elateridae</i>	Se alimentan principalmente de vegetación en descomposición y raíces de las plantas.		Macerado 2-2-1 (ajo, ají, jengibre)
	Trozador	Atacan a las plántulas jóvenes y se alimentan de		

<b>Emergencia y Primera hoja verdadera/ Enero</b>	<i>Agrotis spp</i>	la base de estas por lo general en la noche.	TROFEO (IA: Acephate)	Caldo Sulfocálcico (15 dds)
	Cutzo <i>Barotheus castaneus</i>	Sus larvas se alimentan de las raíces y tallos de las plantas, lo que puede reducir su crecimiento y productividad.		
	Barrenador del ápice <i>Anthomyiidae sp.</i>	Su daño en el cultivo se da principalmente en su fase de larva el cual se alimenta o barrenan el tallo principal como también de las ramas laterales.	HELIXADVA (I.A: Thiamethoxam)	Buenos microbios para plantas y suelo (30dds)
<b>Floración/Abril</b>			Librel-BMX	Té de frutas

## 7.4 Manejos agrícolas

### 7.4.1 Paquete orgánico

Para la gran mayoría de los agricultores ecuatorianos (generalmente por encima del 70%), el uso de agroquímicos es la única opción para el manejo de plagas de chocho (ESPAC, 2014). El manejo orgánico busca armonizar la eficiencia en el manejo de plagas y enfermedades de manera efectiva y sostenible. En lugar de simplemente aplicar pesticidas para matar a todas las plagas presentes. Este manejo se centra en la prevención y el control de plagas mediante la combinación de diferentes estrategias (Rivera, 2017).

Este manejo busca enfatizar en el crecimiento de un cultivo saludable con la menor disrupción posible hacia el agro-ecosistema y alienta los mecanismos de control natural de plagas con diferentes tipos de estrategias (FAO & OMS, 2015). Existen una serie de herramientas que el agricultor puede usar para establecer un adecuado manejo integrado en su cultivo: eliminación de fuentes de alimento y refugio de las plagas, la introducción de depredadores naturales, la

utilización de feromonas para interrumpir el apareamiento, el uso de trampas para monitorear su población y la aplicación selectiva de pesticidas (Stenberg, 2017).

### **Productos usados en el paquete orgánico**

#### **Bacterias acidolácticas**

Estas bacterias producen ácido láctico de azúcares y otros carbohidratos, producidos por las bacterias fototróficas y levaduras. El ácido láctico es un compuesto esterilizante fuerte que suprime microorganismos. También tienen la capacidad de suprimir enfermedades, incluidos microorganismos como el fusarium, que se presentan en programas de cultivo continuo (Nishikawa, 2017). El ácido posee compuestos que juegan un papel importante contra los agentes fitopatógenos, pues producen péptidos con actividad antimicrobiana, como los bactericidas (Londoño et al., 2015).

Según Romero (2021) en su investigación “Dinámica de minerales y bacterias ácido-lácticas en biofertilizantes líquidos desarrollados con recursos del trópico húmedo”. Nos indica que en el análisis realizado se encontró que estos ácidos tienen una importante función en los sistemas agrícolas, estas mejoran los suelos, controlan las enfermedades, promueven el crecimiento de las plantas, funcionan como agentes de biocontrol y bioestimulantes eficaces, mejoran la disponibilidad de nutrientes del compost y otros materiales orgánicos. En conclusión, logran formar una relación simbiótica positiva con las plantas que promueve el crecimiento de las plantas o la germinación de las semillas con esto mejoran la producción (Romero, 2021).

#### **Macerado (2 ajo-2 ají-1 jengibre)**

Según Suquillo (2021) el macerado está diseñado para dar un control de pulgones, ácaros, minador y mosca blanca y. Controla en su etapa adulta de pulgones, ácaros “araña roja”, minador, mosca blanca y trips. El compuesto contiene:

- Ajo: al triturar este compuesto se convierte en alicina que repele por la acción sistémica del ajo y provoca sobreexcitación del sistema nervioso y desorientación en los hongos, insectos y control de huevos.
- Ají: contiene capsaicina que crea un efecto antialimentario por el contacto o la ingestión del picante lo que altera el sistema nervioso central. El ají en otras investigaciones concluye que este actúa con los metabolitos más rápidamente que el de los demás extractos con una alta acción repelente y de mortalidad (Toro, 2017).
- Jengibre: Contiene la sustancia exógena de alfa-zingibereno que baja notablemente la actividad alimentaria de las plagas y aumenta la mortalidad en larvas (Pérez, 2011). El las solanáceas específicamente en la planta de tomate tiene un efecto beneficioso ya que las plantas tratadas con esta sustancia no tienen presencia de plagas.

### **Caldo sulfocálcico**

Para su preparación se requiere de azufre en polvo y cal activa, Es un producto clasificado como un producto orgánico aprobado. Su principal función es como insecticida, fungicida y acaricida. Originalmente nació como un insecticida utilizado en Estados Unidos para el control de sarna en bovinos (Triadani, 2021).

### **Buenos microbios para plantas y suelo**

Access Agriculture (2020) menciona que los buenos microbios hacen que el suelo sea más suelto y con mayor fertilidad. Además, se puede usar como recubrimiento de la semilla que permite un mejor desarrollo en las plantas y conseguir que sean más fuertes a agentes bióticos y abióticos.

- El estiércol de vaca tiene diversos microbios más que otro tipo de estiércol. Ayuda a incrementar la productividad de los cultivos gracias al nitrógeno, aunque a partir de una determinada dosis, si no se aplica adecuadamente y en el periodo correcto, pasa a disminuir la productividad. (Tortosa, 2014)

- La harina de leguminosa (Harina de haba) es rica en proteínas y ayuda a alimentar a los buenos microbios
- Las hierbas amargas ayudan a manejar a las plagas chupadoras. Gracias a su fuerte sabor ayuda a prevenir el ataque de plagas y hongos. También ayuda a estimular la germinación (Alarcón, 2011).
- La orina de vaca beneficia a los buenos microbios. También conocida como urea esta se usa como fertilizante, presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno (46%), el cual, es esencial en el metabolismo de la planta (Morales et al., 2019).
- La melaza aporta azúcares a los microbios.

### **Caldo de ceniza**

Se utiliza como plaguicida ecológico y está clasificado como control orgánico de plagas. Es un producto creado a partir de una mezcla de ceniza de madera, agua y jabón. La ceniza proporciona importantes nutrientes solubles a los cultivos, como potasio, magnesio, cobre, hierro, calcio, manganeso y zinc. Pero en este caso, el caldo es también un insecticida natural y un fungicida artificial que actúa por contacto y tiene un efecto preventivo de amplio espectro y gran persistencia. (Triadani, 2021).

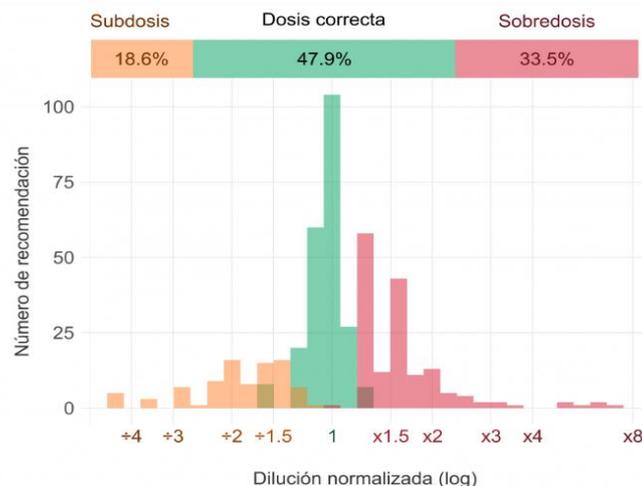
### **Té de frutas**

El té de frutas es un tipo de abono que resulta de la fermentación aeróbica o anaeróbica de frutas y melaza, al que se puede agregar también algunas hierbas aromáticas conocidas por su riqueza en nutrientes o principios activos capaces de alimentar a las plantas o protegerlas del ataque de plagas. El té de frutas se compone químicamente de aminoácidos y elementos nutrimentales que son provienen de las frutas, la melaza y las hierbas (Esto es agricultura, 2021).

### 7.4.2 Paquete tecnológico químico

En el paquete químico es importante destacar que el uso de pesticidas en el manejo debe realizarse de manera responsable y cuidadosa. Los productos tóxicos que se recomiendan sería fácilmente sustituido el 15 % de los casos por productos menos peligrosos para la salud y el medio ambiente. Se debe tomar en cuenta que los pesticidas deben ser utilizados según las recomendaciones de las etiquetas, respetando los tiempos de carencia y las dosis adecuadas, y deben ser aplicados por personas capacitadas y con los equipos de protección personal necesarios (IRD, 2022).

**Figura 1.** Mala gestión de dosis de los productos recomendados por los distribuidores



Fuente: IRD (2022).

El 47,9 % de los distribuidores recomiendan la dosis correcta, mientras que el 33,5 % recomendaron dosis hasta 7 veces más altas, y el 18,6 %, dosis hasta 5 veces más bajas respecto a la recomendación oficial (IRD, 2022).

### Insecticidas

Algunos de los insecticidas utilizados incluyen:

**Tabla 4.** Pesticidas usados en el manejo del chocho.

Plaga	Ingrediente activo
Nombre Vulgar: <b>Mosca de la semilla</b>	Thiodicarb
Nombre Científico: <i>Delia platura</i>	Lambdacihalotrina
Nombre Vulgar: <b>Trozador</b>	Triclorfon
Nombre Científico: <i>Agrotis sp.</i>	Deltametrina
	Deltametrina

Nombre Vulgar: <b>Cutzo.</b>	Lambdacihalotrina
Nombre Científico: <i>Barotheus castaneus.</i>	
Nombre Vulgar: <b>Barrenador del ápice</b>	Deltametrina
Nombre Científico: <i>Anthomyiidae sp.</i>	Clorpirifos+cipermetrina
Nombre Vulgar: <b>Barrenador del tallo.</b>	Acefato
Nombre Científico: <i>Anthomyiidae sp</i>	Tiocyclam Hidrogenoxalato

Fuente: (Peralta et al., 2014).

El manejo químico del chocho es un tema controversial debido a que el uso excesivo o inadecuado de pesticidas puede tener impactos negativos en el medio ambiente, la salud humana y la calidad del cultivo. Sin embargo, en algunas circunstancias, el uso de pesticidas puede ser necesario para controlar plagas y enfermedades que afectan al chocho. A continuación, se describen algunos de los pesticidas que se han utilizado en el proyecto de manejo químico del chocho:

- KARATE ZEON (I.A: Lambda cyhalothrin)
- TROFEO (I.A: Acephate)
- MR. WU (I.A: Fipronil + Lambda cyhalothrin)
- HELIXADVA (I.A: Thiamethoxam)

#### 7.4.3 Sin aplicación de productos (manejo tradicional)

Según Guzmán G et al., (2015) el manejo tradicional del chocho involucra varias prácticas agrícolas (aporque y deshierbe) que se han transmitido de generación en generación.

## 8. HIPOTESIS

Cuáles son las estrategias óptimas para el manejo del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet)

## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1 Ubicación del área de estudio

El estudio fue implementado en el barrio 12 de octubre (0°48'17"S, 78°39'13"W), parroquia Guaytacama, Provincia de Cotopaxi. Los 3 campos destinados a la investigación contaron con

un área de 500 metros cuadrados cada uno. El campo químico estuvo distanciado de los demás por 190 metros. Los campos orgánicos y tradicional estuvieron separados por 10 metros de cultivo de maíz. La separación de los campos se realizó con la finalidad de evitar que los residuos de los productos, por factores de viento, se contaminen al otro campo de estudio.

**Figura 2.** Mapa de Geo-referenciación del área de estudio



**Fuente:** Google maps

## 9.2 Materiales y equipos

### Materiales

- Bomba para fumigar x2 (orgánico y químico)
- Jeringas
- Balanza electrónica
- Azadones
- Baldes
- Licuadora
- Olla
- Piola
- Calibrador
- Metro
- Para cada campo se requirió 5 libras de semilla de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet)

**Paquete tecnológico orgánico:****Macerado:**

- Ajo Ají Jengibre
- Aceite
- Jabón

**Cultivo de bacterias acidolácticas:**

- Arroz
- Salvado de trigo
- Leche

**Caldo sulfocálcico:**

- Azufre concentrado
- Cal viva
- Ceniza

**Buenos microbios para plantas y suelo:**

- Estiércol de vaca
- Harina de leguminosa
- Hierbas amargas (Marco, Chilca)
- Orina de vaca

**Caldo de ceniza:**

- Ceniza
- Jabón

**Té de frutas**

- Aguacate
- Pera
- Papaya

- Melaza
- Manzana
- Plátano

**Paquete tecnológico QUÍMICO:**

- Fijador (**I.A:** Éter Fenol Poliglicólico)
- KARATE ZEON (**I.A:** Lambda cyhalothrin)
- TROFEO (**I.A:** Acephate)
- MR. WU (**I.A:** Fipronil + Lambda cyhalothrin)
- HELIXADVA (**I.A:** Thiamethoxam - Thiabendazole - Metalaxyl-M - Fuludixonil)

**Manejo TRADICIONAL:** No se aplicará ningún tipo de producto.

### **9.3 Metodología de la investigación**

El presente trabajo fue descriptivo, ya que se trabajó con tres unidades de investigación las cuales fueron con manejo químico, orgánico y del tradicional (agricultor).

#### **9.3.1 Tipo de investigación**

Cuantitativa ya que se trabajó con 3 unidades de investigación, las variables que se evaluaron fueron para identificar la respuesta del control de plagas del cultivo

#### **9.3.2 Método de investigación**

El método de investigación fue inductivo, deductivo ya que se inició con algo general, para al final conocer que técnica es la adecuada para la zona.

#### **9.3.3 Técnica de investigación**

**Observación de campo:** La observación de campo, se dio ya que se implementó las tres estrategias en el terreno del agricultor y se realizó el manejo para cada técnica y por medio de la observación se obtuvo los datos para el análisis.

**Libro de campó:** Este se usó para registrar todas las actividades realizadas en cada campo y así tener un registro de cada uno de ellas.

**Toma de variables:** Estos datos se registraron de manera mensual para su respectivo análisis.

## **Bibliográfica**

### **9.3.4 Diseño de la investigación**

Para el análisis de los datos se usó los programas de Excel y Jamovi, para realizar gráficas, análisis, medias, etc.

Para el manejo de las variables se tomó en cuenta este diseño.

<b>Manejo agrícola</b>	<b>Plantas muestreadas</b>	<b>Golpes muestreados</b>	<b>Distancia entre golpe</b>	<b>Distancia entre surco</b>
Manejo orgánico	150	50	30 cm	80 cm
Manejo químico	150	50	30 cm	80 cm
Manejo tradicional	150	50	30 cm	80 cm

## **9.4 Toma de variables**

### **9.4.1 Muestreo de infestación (Plaga)**

Durante los primeros 60 días después de la siembra se recolectaron datos de poblaciones de larvas/plaga. Esto se realizó mediante un muestreo destructivo. Se tomó 10 plantas al azar cada 8 días durante el primer mes y cada 15 días durante el segundo mes. El muestreo se realizó en un cuadrante de 30 cm de ancho x 80cm de largo x 10 cm de profundidad (un golpe); para la evaluación se utilizó las siguientes formulas:

#### **Nivel de daño:**

La formulas se encuentra basado “Manual de aspersión de plaguicidas” (Hernandez, 2012).

**Grado de Incidencia:** Para evaluar este factor se tomaron en cuenta los 10 golpes seleccionados, en los cuales se determinó el número total de golpes que presenta o no Cutzos (Scarabaeidae).

**I(%):** Número de golpes afectados / Número total de golpes

**Grado de severidad:** Para evaluar este factor se tomaron en cuenta la presencia o no de las semillas/planta por golpe.

**S(%):** Número de plantas afectadas / Número total de plantas

#### **9.4.2 Altura y diámetro de planta**

En total se tomaron datos de 50 plantas, 25 del borde de la parcela y 25 del centro de esta, esto se realizó por cada uno de los tratamientos (Químico, orgánico y Tradicional). Estas variables fueron tomadas una vez al mes durante los tres primeros meses.

**Altura:** Se midió la altura de la planta desde el cuello hasta el ápice en plantas de parcela neta, este dato se midió en centímetros.

**Diámetro:** Con la ayuda de un calibrador, se midió el diámetro del tallo en plantas identificadas, este dato se tomó a nivel del cuello de la planta, se midió en milímetros.

#### **9.4.3 Días a la floración**

Esta variable se evaluó con un sondeo visual en forma directa. Se contó los días transcurridos desde la siembra hasta los días que aparece la flor en el eje central del cultivo de chocho, este dato se observó en las plantas identificadas.

#### **9.4.4 Días al envainamiento**

Esta variable se evaluó con un sondeo visual en forma directa. Se contó los días transcurridos desde la siembra hasta los días que aparece la vaina en el eje central del cultivo de chocho, esta observación se realizó en las plantas identificadas.

#### **9.4.5 Número de plantas con eje central**

Dato único que se tomará conjuntamente con los días al envainamiento. Para esto se contó el número de plantas identificadas con el eje central.

#### **9.4.6 Registro de actividades para costos/paquete:**

Para poder calcular los costos por paquete la mano de obra (tiempo/trabajo de cada actividad), los materiales de para la elaboración de los insumos aplicados en la investigación y se tomo el tiempo de trabajo de cada campo de cada actividad para así calcular el costo de la mano de obra de cada campo.

### **9.5 Metodología de campo**

#### **Preparación del terreno**

La preparación de los terrenos se realizó mediante maquinaria agrícola. Se realizó un arado-rastrado seguido de la surcadora. Los surcos fueron realizados a una distancia de 80 cm. Los campos de estudio se dejaron descansar durante 5 días antes de la siembra. Una vez culminada la preparación, se elaboró y compró los insumos para cada estrategia; a continuación, se detalla.

#### **Productos usados de los manejos agrícolas**

**El Proyecto AMIGO facilitó una lista de recetas de productos caseros para el manejo integrado de plagas:**

- Bacterias acidolácticas
- Macerado (2 ajo - 2 ají - 1 jengibre)
- Caldo de Azufre y Ceniza
- Buenos microbios para plantas y suelo
- Caldo de Ceniza

**Nota:** Las recetas facilitadas por el Proyecto AMIGO se encuentran en los basado en el documento “Revisión del estado del conocimiento y uso de los fermentos líquidos y del biol en los Andes” (O’Neill & Ramos, 2022).

#### **La lista de productos para el manejo químico:**

- Fijador (I.A: *Éter Fenol Poliglicólico*)
- KARATE ZEON (I.A: *Lambda cyhalothrin*)

- TROFEO (I.A: *Acephate*)
- MR. WU (I.A: *Fipronil + Lambda cyhalothrin*)
- HELIXADVA (I.A: *Thiamethoxam*)

**Nota:** Los productos químicos se aplicarán de acuerdo a las recomendaciones de las etiquetas

### **Siembra y abonado**

Las semillas de chocho fueron hidratadas en agua durante 24 horas. En los campos se incorporó fertilizante químico enriquecido en fósforo (FertiPAPA). Luego fue cubierto con una capa de tierra. La siembra se realizó incorporando 3 semillas al golpe a una distancia de 30 cm.

### **9.6 Labores culturales**

**Deshierbe:** El deshierbe se realizó a los 30 dds. (días después de la siembra) Esta actividad se realizó con el propósito de realizar un control manual de malezas, aflojar el suelo y permitir aireación del sistema radicular en el caso de lluvias excesivas.

**Resiembra:** La resiembra se realizó en los 3 campos a los 33 dds.

**Aporque:** Esta labor se llevó a cabo a los 60 dds, con el objetivo de: proporcionar sostén a la planta, aflojar y airear el suelo y también como un control de malezas.

### **9.7 Manejo agrícola destinado a cada campo**

#### **9.7.1 Manejo tecnológico químico**

Las semillas fueron cubiertas con Thiamethoxam + Thiabendazole + Metalaxyl-M + Fuludixonil durante 12 horas antes de la siembra. A los 3 días se aplicó Lambda cyhalothrin. Transcurridos 15 días se fumigó con Acephate. A los 30 días se aplicó Fipronil + Lambda cyhalothrin. La última aplicación para prevenir ataque de insectos plaga se llevó a cabo a los 45 días con Thiamethoxam + Thiabendazole + Metalaxyl-M + Fuludixonil. Cuando se observó el campo con el 100% de ejes centrales florales se procedió a aplicar Librel-BMX Y

FERTIESTIM PLUS que son estimulantes foliares enriquecidos en aminoácidos y microelementos. Las aplicaciones se realizaron cada 7 días durante 3 semanas.

### **9.7.2 Manejo tecnológico orgánico**

#### **Preparación de productos**

**Cultivo de bacterias acidolácticas:** En un recipiente de vidrio se colocó 2 litros de agua y 500 gramos de arroz. Luego de 3 días se filtró el líquido agregando 100 gramos de salvado de trigo y se dejó reposar por 24 horas. Se procedió a filtrar con un colador y al líquido se agregó 2 litros de leche dejando reposar por 2 días. Se coló con un cernidor de cocina el contenido y guardando el líquido en refrigeración sin cerrar bien la tapa.

**Dosis:** Para activar las bacterias ácido-lácticas, en una caneca de 20 litros se agregó 16 litros de agua libre cloro, 2 litros del cultivo ácido láctico y se dejó reposar por tres días para su aplicación.

**Macerado 2-2-1 (ají + ajo + jengibre):** Se licuó 2 libras de ajo, 2 libras de ají y 1 libra de jengibre en 2 litros de agua. Se procedió a filtrar con un colador y el líquido se colocó en un balde de plástico agregando 3 litros de agua. Se añadió 5 cucharadas de jabón líquido neutro y se procedió a remover dejando reposar por 4 horas. Por último, se colocó 5 cucharadas de aceite comestible removiendo nuevamente.

**Dosis:** La dosis usada para el cultivo de chocho fue de medio litro en una bomba de 20 litros.

**Caldo Sulfocálcico:** En una olla se hirvió 20 litros de agua. Inmediatamente se agregó 1 vaso de azufre concentrado, 2 libras de cal y 2 libras de ceniza. Con la ayuda de un palo se removió constantemente por 30 minutos. Luego se dejó enfriar y se procedió a cernir.

**Dosis:** En el cultivo de chocho se puso medio litro en una bomba de 20 litros.

**Buenos microbios para plantas y suelo:** En un balde de plástico se colocó 1 kilo de hierbas amargas picadas, 1 vaso de melaza, 1 litro de orina de vaca y 1 kilo de harina de leguminosa.

Se procedió a mezclar bien todos los ingredientes. Durante 1 semana, en la mañana y tarde, se removió con un palo durante 3 minutos.

**Dosis:** En el cultivo de chocho se puso 400 mililitros en una bomba de 20 litros

**Caldos de Ceniza:** En una olla se hirvió 20 litros de agua. Inmediatamente se agregó 4 libras de ceniza y 1 jabón alex picado. Se dejó cocinar por 30 minutos removiendo constantemente con un palo para finalmente cernir.

**Dosis:** En el cultivo de chocho se puso 1 litro en una bomba de 20 litros.

**Té de frutas:** En un balde de plástico se agregó 5 kilos de fruta y 4 litros de melaza. Con la mano se procedió a mezclar el contenido. Se colocó una tapa sobre la mezcla y una piedra sobre ella en forma de prensa. Después de 8 días se cernió el contenido mediante una tela.

**Dosis:** En el cultivo de chocho se usó 100 mililitros en una bomba de 20 litros.

**Nota:** Todos los productos elaborados (a excepción de las bacterias acidolácticas) se taparon y se guardaron bajo sombra.

Las semillas fueron cubiertas con afrecho del macerado 2-2-1 e inmediatamente sembradas. En la tarde del día de siembra se aplicó cultivo de bacterias acidolácticas (2 litros x bomba). Siguiendo la cronología del campo con químico, a los 3 días se fumigó macerado 2-2-1 (1 litro x bomba). Transcurrido 15 días se aplicó caldo sulfocálcico (0.5 litros x bomba). Luego de 30 días se fumigó buenos microbios para plantas y suelos (0.4 litros x bomba). Pasado 3 días después de la última aplicación se fumigó nuevamente con macerado 2-2-1 con la misma dosis. Por último, en cuanto al control de insectos plaga, a los 45 días se aplicó caldo de ceniza (1 litro x bomba). Cuando se observó el campo con el 100% de ejes centrales florales se procedió a aplicar el té de frutas (1 litro x bomba) con la misma frecuencia del fertilizante sintético.

### **9.7.3 Manejo tradicional (Agricultor)**

Este campo no recibió aplicaciones de productos.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Evaluación de las tres estrategias

#### 10.1.1 Identificación del nivel de daño causado por los insectos - plaga en el cultivo de chocho.

- **Manejo tradicional**

**Tabla 5.** Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo tradicional, en los primeros dos meses.

Daño	Nivel de daño	Interpretación
<b>Incidencia del total de plagas</b>	72%	El 72% de los golpes tuvieron afectaciones por plagas en el manejo tradicional.
<b>Incidencia cutzo</b>	64%	Del total de incidencia el 64% pertenece a la plaga del cutzo.
<b>Severidad del total de plagas</b>	49%	En el campo se encontró que en las plantas muestreada un total de 49% afectadas con alguna plaga.
<b>Severidad cutzo</b>	39%	Del total de la severidad, el 39% pertenece a la plaga del cutzo

- **Manejo químico**

**Tabla 6.** Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo químico, en los primeros dos meses.

Daño	Nivel de daño	Interpretación
Incidencia del total de plagas	30%	El 30% de los golpes tuvieron afectaciones por plagas.
Incidencia cutzo	12%	Del total de incidencia el 12% pertenece a la plaga del cutzo
Severidad del total de plagas	28%	En el campo se encontró que en las plantas muestreada un total de 28% afectadas con alguna plaga.
Severidad cutzo	4%	Del total de la severidad, el 4% pertenece a la plaga del cutzo

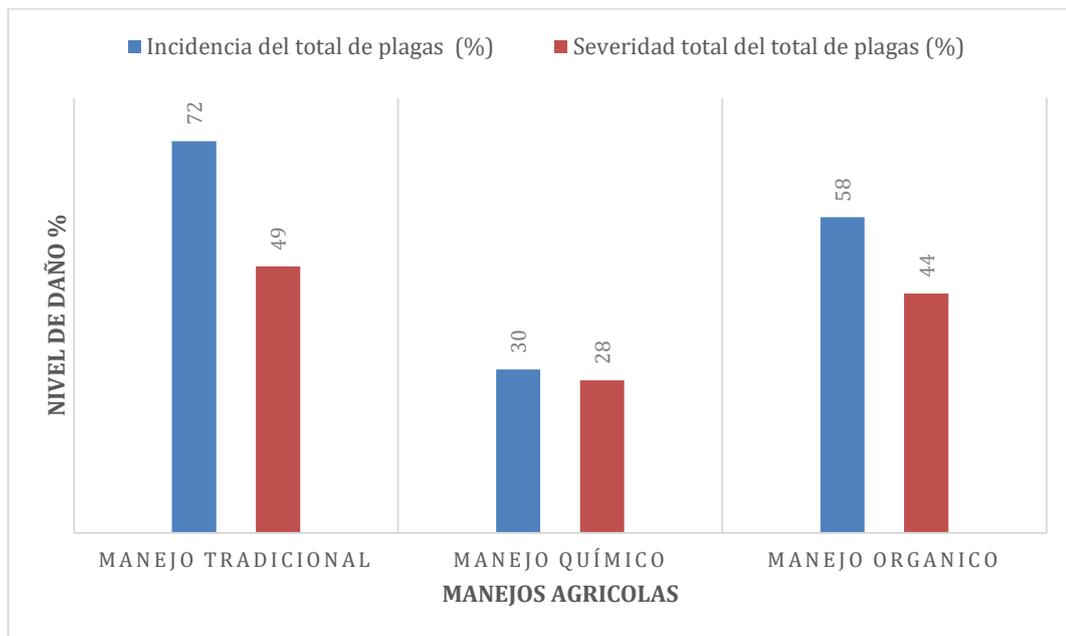
- **Manejo orgánico**

**Tabla 7.** Porcentajes de incidencia y severidad encontrada en el campo con manejo orgánico, en los primeros dos meses.

Daño	Nivel de daño	Interpretación
Incidencia del total de plagas	58%	El 58% de los golpes tuvieron afectaciones por plagas.

Incidencia cutzo	58%	En los golpes afectados por plagas en todos existió el ataque del cutzo.
Severidad del total de plagas	44%	En el campo se encontró que en las plantas muestreada un total de 44% afectadas con alguna plaga.
Severidad cutzo	16,2%	Del total de la severidad, el 16,2% pertenece a la plaga del cutzo

**Figura 3.** Niveles de incidencia y severidad total encontrada en los tres campos, en los primeros tres meses.



El manejo tradicional es el que tiene mayor incidencia y severidad a comparación de los otros manejos agrícolas. El manejo químico tiene menor presencia de plagas en las primeras etapas del cultivo ya que se usó la cubierta HELIXADVA (I.A: Thiamethoxam) que a comparación al manejo orgánico que se usó una cubierta a base de macerado (2 ajo - 2 ají - 1 jengibre) el afrecho sobrante del triturado del macerado; donde la parcela aplicada con el producto sintético tuvo menor nivel de daño, pero sin ser una diferencia marcada con el manejo orgánico. Los daños de las plagas se vieron disminuido por la aplicación de los productos que el manejo químico tiende a tener más permanencia en el cultivo es decir que su efecto contra las plagas permanece más tiempo en el campo que a comparación de los productos orgánicos su efecto en las plagas es menor, como nos indica la investigación de Mina et al., (2020), los productos orgánicos utilizados como recubrimiento tienden a descomponerse y así anulando su efecto repelente,

provocando el efecto contrario atrayendo plagas como la Delia causando daños en las semillas. En ciertas prácticas agroecológicas los productos con materia orgánica atraen las plagas esto limitando los efectos de los productos (Nyamwasa et al., 2020). Los productos orgánicos usados en este trabajo son una alternativa viable para ser utilizados para el manejo de plagas en el cultivo de chocho.

### 10.1.2 Altura y Diámetro

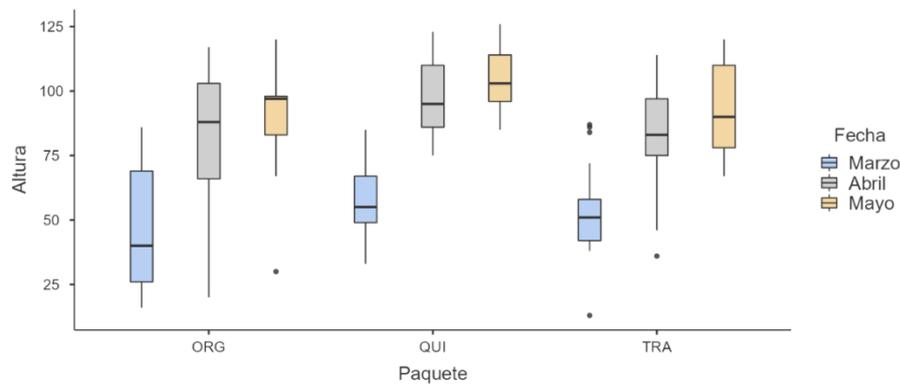
#### Centro

**Tabla 8.** Datos de los tres meses de la altura de los tres manejos.

	Paquete	Fecha	N	Perdidos	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Altura	ORG	Marzo	25	0	47.40	40.00	23.79	16.00	86.0
		Abril	25	0	82.92	88.00	27.62	20.00	117.0
		Mayo	25	0	92.44	97.00	19.20	30.00	120.0
	QUI	Marzo	25	0	57.44	55.00	13.81	33.00	85.0
		Abril	25	0	97.60	95.00	14.85	75.00	123.0
		Mayo	25	0	104.12	103.00	10.54	85.00	126.0
	TRA	Marzo	25	0	53.20	51.00	16.76	13.00	87.0
		Abril	25	0	83.28	83.00	20.78	36.00	114.0
		Mayo	25	0	92.32	90.00	17.92	67.00	120.0

Nuestros valores analizados de la altura en el manejo orgánico nos dieron en la tercera toma de datos en mayo se obtuvo un máximo 120 cm y un mínimo de 30 cm, el manejo químico se obtuvo un máximo 126 cm y un mínimo de 85 cm y el manejo tradicional se obtuvo un máximo 120 cm y un mínimo de 67 cm. Los rangos de altura referenciales son de las investigaciones que realizó el INIAP; la altura de las plantas a los 140 días mínima fue de 47cm y la máxima de 155 cm, altura que se encuentra entre los rangos descritos por diferentes autores (INIAP, 2014). Comparando los datos obtenidos con los rangos del INIAP, se observó que el paquete con mejores resultados es el químico y que todos los paquetes están dentro de estos rangos.

**Figura 4.** Boxplot de la altura (cm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.



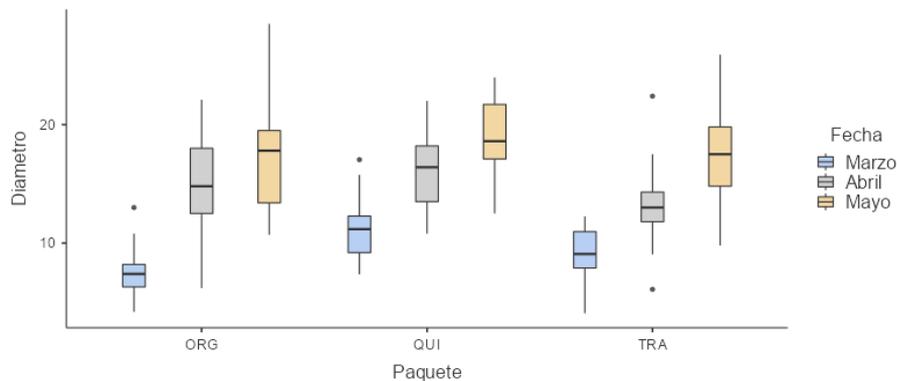
En la figura 4 se observa que en el mes de marzo el paquete tradicional obtuvo mejores resultados que los otros manejos. El manejo químico predomina con mejores resultados en los meses de abril y mayo.

**Tabla 9.** Datos de los tres meses del diámetro de los tres manejos.

	Paquete	Fecha	N	Perdidos	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Diámetro	ORG	Marzo	25	0	7.47	7.40	1.81	4.20	13.0
		Abril	25	0	15.31	14.80	4.02	6.20	22.1
		Mayo	25	0	17.48	17.80	4.52	10.70	28.5
	QUI	Marzo	25	0	11.12	11.18	2.48	7.37	17.0
		Abril	25	0	16.15	16.40	3.41	10.80	22.0
		Mayo	25	0	18.46	18.60	3.42	12.50	24.0
	TRA	Marzo	25	0	9.14	9.08	1.97	4.08	12.3
		Abril	25	0	13.14	13.00	3.15	6.10	22.4
		Mayo	25	0	17.72	17.50	3.88	9.80	25.9

En otras investigaciones como la de Llomitoa (2021), reflejan datos de diámetros de 11,9 a 22,2 mm, siendo nuestros datos obtenidos superiores a los reportados en esta investigación; el manejo orgánico reporto rangos de 10,70 a 29,5 mm, el manejo químico reporto rangos de 12,50 a 24,0 mm y al el manejo tradicional reporto rangos de 9,80 a 25,9 mm. El manejo orgánico manejo reporto los datos superiores dentro de los manejos, esto se debió principalmente por el ataque del barrenador del ápice que aumento el grosor de los tallos.

**Figura 5.** Boxplot del diámetro (mm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.



En la figura 5 se observa que el paquete químico en el mes de marzo obtuvo mejores resultados seguido del paquete tradicional. Esto cambia en el mes de abril donde el paquete orgánico obtuvo mejores resultados esto se debió a que el diámetro fue mayor porque existió mayor presencia de la plaga del trozador del ápice del chocho que aumento el diámetro de estas. Esto se repitió en el mes de mayo.

## Bordes

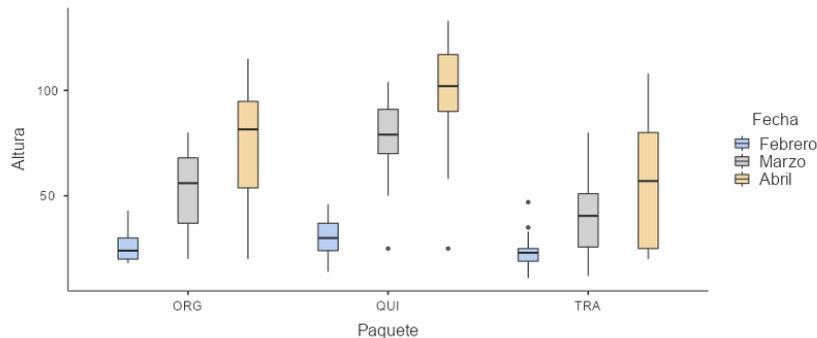
**Tabla 10.** Datos de los tres meses de la altura de los tres manejos.

	Paquete	Fecha	N	Perdidos	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Altura	ORG	Febrero	25	0	25.68	24.00	7.609	18.00	43.00
		Marzo	25	0	53.04	56.00	18.942	20.00	80.00
		Abril	24	1	74.17	81.50	30.655	20.00	115.00
	QUI	Febrero	25	0	30.96	30.00	8.443	14.00	46.00
		Marzo	25	0	77.68	79.00	17.298	25.00	104.00
		Abril	25	0	98.60	102.00	24.225	25.00	133.00
	TRA	Febrero	25	0	23.60	23.00	7.382	11.00	47.00
		Marzo	24	1	40.46	40.50	17.418	12.00	80.00
		Abril	24	1	56.00	57.00	29.097	20.00	108.00

Nuestros valores analizados de la altura en el manejo orgánico nos dieron en la tercera toma de datos en mayo se obtuvo un máximo 115 cm y un mínimo de 20 cm, el manejo químico se obtuvo un máximo 133 cm y un mínimo de 25 cm y el manejo tradicional se obtuvo un máximo 108 cm y un mínimo de 20 cm. Los rangos de altura referenciales son de las investigaciones que realizó el INIAP; la altura de las plantas a los 140 días mínima fue de 47cm y la máxima

de 155 cm, altura que se encuentra entre los rangos descritos por diferentes autores (INIAP, 2014). Comparando los datos obtenidos con los rangos del INIAP, se observó que el paquete con mejores resultados es el químico y que todos los paquetes están dentro de estos rangos.

**Figura 6.** Boxplot de la altura (cm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses.



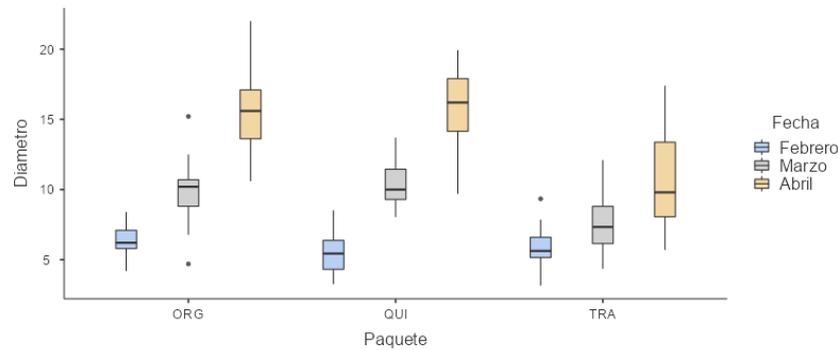
En la figura 6 se observa que el mes de febrero el paquete químico obtuvo mejores resultados que los otros paquetes. Esto se repitió en los meses restantes.

**Tabla 11.** Datos de los tres meses del diámetro de los tres manejos.

	Paquete	Fecha	N	Perdidos	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Diámetro	ORG	Febrero	25	0	6.36	6.21	0.944	4.20	8.40
		Marzo	25	0	10.02	10.20	2.061	4.70	15.21
		Abril	24	1	15.46	15.60	2.828	10.60	22.00
	QUI	Febrero	25	0	5.54	5.44	1.554	3.26	8.52
		Marzo	25	0	10.34	10.00	1.566	8.04	13.70
		Abril	25	0	15.74	16.20	2.807	9.70	19.93
	TRA	Febrero	25	0	5.82	5.63	1.273	3.16	9.34
		Marzo	24	1	7.52	7.33	1.810	4.36	12.10
		Abril	24	1	10.49	9.80	3.358	5.70	17.40

En otras investigaciones como la de Llomitoa (2021), reflejan datos de diámetros de 11,9 a 22,2 mm, siendo nuestros datos obtenidos superiores a los reportados en esta investigación; el manejo orgánico reporto rangos de 10,60 a 22,0 mm, el manejo químico reporto rangos de 9,70 a 19,93 mm y al el manejo tradicional reporto rangos de 5,70 a 17,40 mm. El manejo orgánico manejo reporto los datos superiores dentro de los manejos, esto se debió principalmente por el ataque del barrenador del ápice que aumento el grosor de los tallos.

**Figura 7.** Boxplot del diámetro (mm) de las plantas evaluadas en los tres campos de estudio, de los tres primeros meses, de los tres primeros meses.



En la figura 7 se observa que el paquete químico lidera con mejores resultados esto es igual hasta el siguiente mes de marzo. En el mes de abril el paquete orgánico obtuvo mejores resultados, esto se debió a que igual que en la figura 5, esta tuvo presencia de la plaga del trozador del ápice.

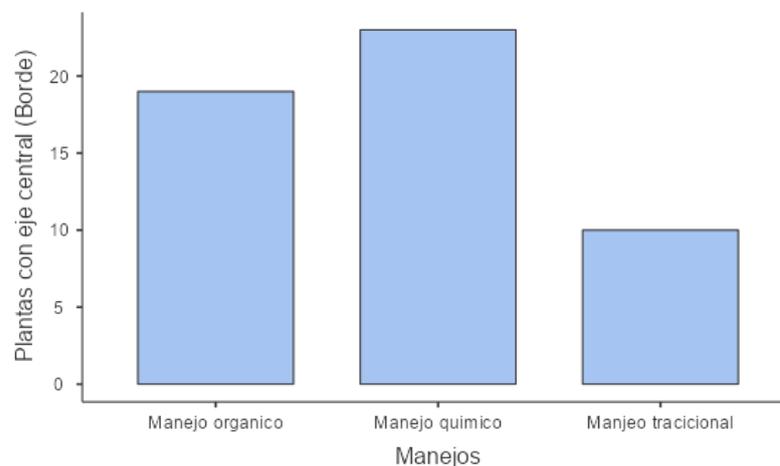
### 10.1.3 Nivel de afectación por el barrenador del ápice

#### Bordes

**Tabla 12.** Nivel de afectación del barrenador en las plantas identificadas.

Manejo agrícola	Plantas con eje central	Plantas afectadas con barrenador
Manejo orgánico	19	6
Manejo químico	23	2
Manejo tradicional	10	15

**Figura 8.** Nivel de afectación por el barrenador del ápice en los tres campos



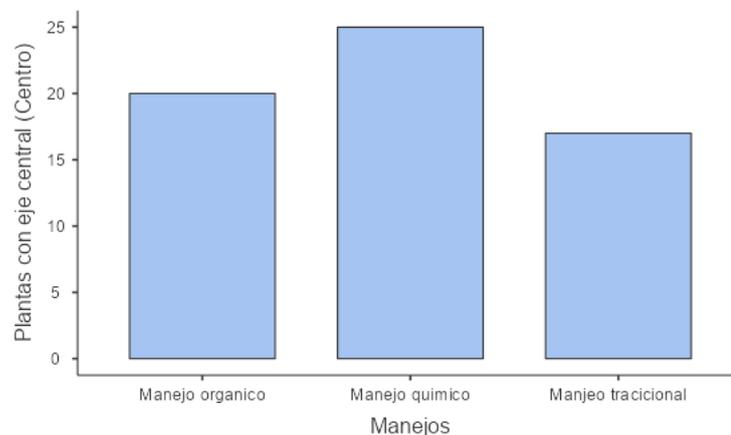
En los bordes el nivel de afectación del barrenador es más evidente en el manejo tradicional, seguido por el manejo orgánico y no tan separado del manejo químico el cual fue el manejo con menor pérdida de eje centrales. Esta diferencia no tan marcada se debe principalmente a la acción del fijador que se usó junto al producto HELIX ADVA el cual permitió que el producto permaneciera y afectara a las plagas por mas tiempo en la planta; en cambio el manejo orgánico se uso los buenos microbios y caldo sulfocalcico los cuales actuaron de manera efectiva pero no a largo plazo o se vieron afectadas por condiciones ambientales como la lluvia que afectaron a la eficacia de los productos.

### Centro

**Tabla 13.** Nivel de afectación del barrenador en las plantas identificadas.

Manejo agrícola	Plantas con eje central	Plantas afectadas con barrenador
Manejo orgánico	20	5
Manejo químico	25	0
Manejo tradicional	17	8

**Figura 9.** Nivel de afectación por el barrenador del ápice en los tres campos

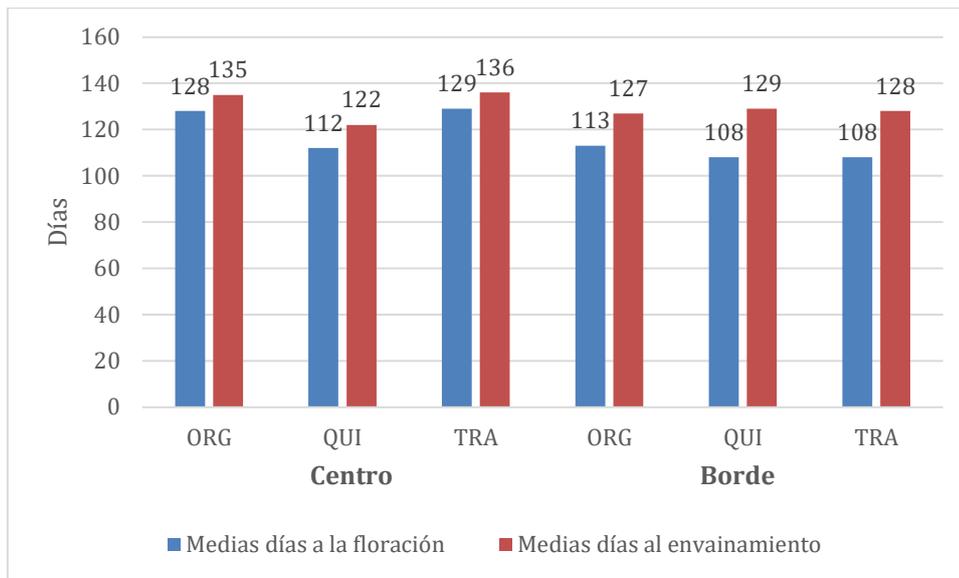


En el centro el nivel de infestación del barrenador fue mayor en el manejo tradicional en menor medida que los bordes, pero continúa siendo el manejo con mayor infestación de la plaga. El manejo orgánico tiene un menor nivel de afectación de la plaga no tan separado del manejo químico que no tuvo pérdidas. Estos resultados se repiten a los analizados en el borde, en el

cual el principal factor que creo esta pequeña brecha entre los manejos químico y orgánico fue un fijador que ayudara al producto aplicado.

#### 10.1.4 Días a la floración y al envainamiento

Manejos	Medias días a la floración	Medias días al envainamiento
<b>Centro</b>		
<b>ORG</b>	128	135
<b>QUI</b>	112	122
<b>TRA</b>	129	136
<b>Borde</b>		
<b>ORG</b>	113	127
<b>QUI</b>	108	129
<b>TRA</b>	108	128



#### Días a la floración

Los días de floración según Caicedo 2015, determinó que se encuentran en los intervalos de los días 76 a 125 días después de la siembra.

#### Centro

El manejo con mejor promedio de días a la floración es el manejo químico con 112 días, seguido del manejo orgánico 128 días y por ultimo el manejo tradicional con 129 días. Los dos últimos manejos se encuentran fuera de los intervalos establecidos por el INIAP 2015.

## Borde

Todas las medias se encuentran dentro del intervalo determinado por el INIAP, siendo el paquete con una media mas baja el químico y tradicional. El manejo orgánico demoro unos días más en su germinación

## Días a la envainamiento

Los días al envainamiento según Caicedo 2015, determinó que se encuentran en los intervalos de los días 100 a 132 días después de la siembra.

## Centro

El manejo con mejor promedio de días al envainamiento es el manejo químico con 122 días, seguido del manejo orgánico 135 días y por último el manejo tradicional con 136 días. Los dos últimos manejos se encuentran fuera de los intervalos establecidos por el INIAP 2015.

## Borde

El manejo orgánico tuvo un envainamiento mas temprano con 127 días, seguidos por el manejo orgánico y químico. Esta mejoría se podría deber a la aplicación del te de frutas que estimula a la flor con aminoácidos.

### 10.1.5 Costos de producción

**Tabla 14.** Costos de producción de los tres campos

Manejo orgánico		Manejo químico		Manejo tradicional	
Descripción	Costo	Descripción	Costo	Descripción	Costo
<b>Materia prima</b>	\$ 69,17	<b>Materia prima</b>	\$ 90,56	<b>Materia prima</b>	\$ 37,51
<b>Mano de obra</b>	\$ 76,75	<b>Mano de obra</b>	\$ 39,56	<b>Mano de obra</b>	\$ 57,50
<b>Otros:</b>	\$ 30,00	<b>Otros:</b>	\$ 30,00	<b>Otros:</b>	\$ 30,00
<b>Total</b>	\$ 175,92	<b>Total</b>	\$ 160,12	<b>Total</b>	\$ 125,01

En el manejo químico la materia prima fueron más costoso, esto comprende los productos utilizados en las aplicaciones que elevaron el precio, el manejo orgánico fue más económico dado que sus materiales son más convenientes y cercanos a los agricultores.

En la mano de obra el manejo orgánico tuvo más inversión en la mano de obra ya que este tuvo un mayor número de aplicaciones debido a las plagas que se presentaron durante la aplicación esto conlleva a aumentar las aplicaciones. El manejo tradicional el aumento de costo de la mano de obra se debió a que en la deshierba las malezas se propagaron de manera más agresiva y esto llevo a hacer más horas de trabajo comparación de lo otros tratamientos.

El manejo orgánico propuesto por el proyecto AMIGO es el más costoso con un valor de \$175,92. El que le sigue es el manejo químico con un valor de \$160,12 y el manejo tradicional fue el que menos inversión necesito con un valor de \$125,01, pero se reportó más presencia de plagas en el mismo.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

Los impactos técnicos que proporciono fueron investigar otras alternativas para el manejo de chocho, las cuales sirvieron para capacitar a los agricultores que forman parte del proyecto AMIGO (Cusubamba, Canchagua, Mulalo, Pastocalle y Guaytacama), lo importante es que se abrió el abanico para que los agricultores puedan cultivar con productos orgánicos que no causan daño al ambiente, productos que están al alcance de todos los agricultores y lo puedes encontrar con facilidad así como también la manipulación no causa problemas de salud; en el ámbito económico son productos que incluso podemos encontrar en cada uno de los hogares que en algunos casos se echan perder.

## 12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

<b>MANEJO ORGÁNICO</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Semillas (Siembra y Resiembra)	lb	10	\$1,50	\$15,00
Fertilizante (FertiPAPA)	kg	18,3	\$1,23	\$22,51
Arroz (Bacterias ácido lácticas)	lb	1	\$0,60	\$0,60
Salvado de trigo	lb	0,2	\$0,30	\$0,06
Leche	lt	2	\$1,00	\$2,00
Ajo x 2	lb	4	\$3,00	\$12,00
Ají x 2	lb	4	\$1,00	\$4,00
Jengibre x 2	lb	2	\$1,00	\$2,00
Azufre concentrado	taza	1	\$0,90	\$0,90
CAL	lb	2	\$0,75	\$1,50
Harina de leguminosa	kg	1	\$0,40	\$0,40
Jabón (Alex azul)	Unidad	1	\$0,60	\$0,60
Fruta (Banano, papaya, aguacate, pera y manzana)	Unidad	5	\$1,00	\$5,00
Melaza	lt	4	\$0,65	\$2,60
				<b>\$69,17</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Preparación productos orgánicos	Jornal	5	\$3,75	\$18,75
Siembra	Jornal	7	\$1,25	\$8,75
Aplicación bacterias ácido lácticas	Jornal	1	\$1,25	\$1,25
Aplicación macerada 2-2-1	Jornal	1	\$1,75	\$1,75
Aplicación caldo sulfocálcico	Jornal	1	\$1,09	\$1,09
Aplicación buenos microbios / caldo sulfocálcico	Jornal	1	\$1,25	\$1,25
Resiembra y deshierbe	Jornal	4	\$3,75	\$15,00
Aplicación macerado 2-2-1	Jornal	1	\$0,78	\$0,78
Aplicación caldo sulfocálcico siembra y resiembra	Jornal	1	\$0,94	\$0,94
Aplicación buenos microbios / caldo sulfocálcico resiembra	Jornal	1	\$0,63	\$0,63
Aporque en siembra y deshierba en resiembra	Jornal	4	\$3,75	\$15,00
Aplicación macerado 2-2-1	Jornal	1	\$0,63	\$0,63
Aplicación caldo de ceniza	Jornal	1	\$0,84	\$0,84
Aporque en resiembra	Jornal	2	\$1,88	\$3,75
Preparación té de frutas	Jornal	2	\$1,88	\$3,75

Aplicación té de frutas	Jornal	1	\$1,03	\$1,03
Aplicación té de frutas	Jornal	1	\$0,78	\$0,78
Aplicación té de frutas	Jornal	1	\$0,78	\$0,78
				<b>\$76,75</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Preparación del suelo	Tractor			\$ 30,00
				<b>\$30,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>\$175,92</b>

<b>MANEJO QUIMICO</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Semillas (Siembra y Resiembra)	lb	10	\$1,50	\$15,00
Fertilizante (FertiPAPA)	kg	18,3	\$1,23	\$22,51
KARATE ZEON	Unidad	1	\$6,80	\$6,80
TROFEO®	Unidad	1	\$4,50	\$4,50
HelixAdva	Unidad	1	\$25,00	\$25,00
Fijador	Unidad	1	\$1,20	\$1,20
Estimulante foliar Librel-BMX	Unidad	1	\$4,53	\$4,53
Estimulante foliar FERTI ESTIM PLUS	Unidad	1	\$11,03	\$11,03
				<b>90,569</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Siembra	Jornal	7	\$1,25	\$8,75
Aplicación KARATE ZEON (Lambda cyhalothrin	Jornal	1	\$1,31	\$1,31
Aplicación trofeo (acephate)	Jornal	1	\$1,09	\$1,09
Aplicación Mr. wu fipronil / fijador	Jornal	1	\$1,25	\$1,25
Resiembra	Jornal	1	\$3,75	\$3,75
Aplicación KARATE ZEON (Lambda cyhalothrin	Jornal	1	\$0,47	\$0,47
Aplicación HELIX ADVA/fijador (45dds)	Jornal	1	\$0,94	\$0,94
aplic. trofeo (acephate) (11dds)	Jornal	1	\$0,84	\$0,84
Aporque en siembra (60 dds) y deshierba en resiembra (30 dds)	Jornal	4	\$3,75	\$15,00
Aplicación Mr. wu fipronil / fijador (33dds)	Jornal	1	\$0,78	\$0,78
Aplicación HELIX ADVA/fijador (45dds)	Jornal	1	\$0,78	\$0,78
Aporque en resiembra (60 días)	Jornal	1	\$1,88	\$1,88
Aplicación estimulante foliar LIBREL-BMX	Jornal	1	\$0,94	\$0,94

Aplicación estimulante foliar FERTI ESTIM PLUS	Jornal	1	\$0,84	\$0,84
Aplicación estimulante foliar FERTI ESTIM PLUS	Jornal	1	\$0,94	\$0,94
				<b>\$39,56</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Preparación del suelo	Tractor			\$ 30,00
				<b>\$30,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>USD/ha</b>			<b>\$160,13</b>

<b>MANEJO TRADICIONAL</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Semillas (Simbra y Resiembra)	lb	10	\$1,50	\$15,00
Fertilizante (FertiPAPA)	kg	18,3	\$1,23	\$22,51
				<b>\$37,51</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Siembra	Jornal	7	\$1,25	\$8,75
Resiembra	Jornal	4	\$3,75	\$15,00
Deshierbe	Jornal	4	\$7,50	\$30,00
Aporque en resiembra	Jornal	2	\$1,88	\$3,75
				<b>\$57,50</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Preparación del suelo	Tractor			\$ 30,00
				<b>\$30,00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>USD/ha</b>			<b>\$125,01</b>

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- Se determinó que el mejor paquete para el manejo de plagas en el cultivo de chocho es el químico. Según los datos analizados en la fase inicial el manejo químico controla de manera más eficaz las plagas ya que existió poca presencia de la afectación de esta.
- El manejo químico tuvo una incidencia 30% y severidad 28%, el manejo orgánico incidencia 58% y severidad 44% y el manejo tradicional con incidencia 72% y severidad 49,3% debido a que no se usó ningún tipo de tratamiento o producto. Con estos

resultados el mejor paquete que disminuye la incidencia y severidad es el químico siendo el más eficaz para el control de plagas con consecuencias ambientales al contrario del manejo orgánico que busca disminuir el uso de estos productos sintéticos.

- Según los resultados de los costos de los tres campos, el manejo más rentable a nivel de costos en general fue el químico (\$ 160,12) donde el número de aplicaciones siendo la mano de obra el cual elevo el costo del paquete orgánico (\$ 175,92) el cual nos proporcionara un plus que es la conservación del ecosistema. El manejo tradicional tuvo un gasto de (\$ 125,01).

### **RECOMENDACIONES**

- Como se observó en los resultados de incidencia y severidad la semilla es la más afectada por las plagas por lo que para próximas investigaciones se podría usar alguna otra cubierta tan eficaz como el que tuvo el manejo químico, en la siembra en el manejo orgánico la cubierta se transformó en un atrayente de plagas al descomponerse. Si bien es cierto el paquete tecnológico es el que mejor resultado se obtuvo, pero es necesario seguir investigando con productos orgánicos y seguir recuperando los ecosistemas del campo.
- Para futuros proyectos se buscaría que se contemplen algún producto orgánico que prevenga o disminuya la presencia del cutzo ya que esta plaga se presentó de manera muy significativa en el campo orgánico y tradicional. El cual causo severos daños en el cultivo especialmente en los campos orgánico y tradicional, los cuales se hubiera disminuido al tener un producto que prevenga esta plaga.

### **14. BIBLIOGRAFÍA**

Pimentel, D. (1992). *Ecological effects of pesticides of Non-Target species in*

*terrestrial ecosystems*. Pages 171-190 in R. G. Tardiff, editor. *Methods to*

Access Agriculture. (2020). *Buenos microbios para plantas y suelo*.

<https://www.accessagriculture.org/es/buenos-microbios-para-plantas-y-suelo>

Alarcón, J. J. (2011). *Plantas aromáticas y medicinales Enfermedades*.

[https://www.ica.gov.co/getattachment/2c392587-f422-4ff5-a86f-](https://www.ica.gov.co/getattachment/2c392587-f422-4ff5-a86f-d80352f0aa11/Plantas-aromaticas-y-medicinales-Enfermedades-de.aspx)

[d80352f0aa11/Plantas-aromaticas-y-medicinales-Enfermedades-de.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/2c392587-f422-4ff5-a86f-d80352f0aa11/Plantas-aromaticas-y-medicinales-Enfermedades-de.aspx)

Alvarado, M. A., Foroughbakhch, R., Jurado, E., & Rocha, A. (2002). *El cambio climático y la fenología de las plantas. 4*.

Basantes, E. R. B. (2015). *Manejo de cultivos andinos del Ecuador*.

Caicedo, C., & Peralta I., E. (2001). *El cultivo de chocho Lupinus mutabilis Sweet:*

*Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador*.

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/444>

Caicedo, C., Peralta I., E., Murillo I., Á., Rivera M., M., & Pinzón Zh., J. (2015). *INIAP 450 Andino Variedad de Chocho para la Sierra Ecuatoriana*.

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5542>

ESPAC. (2014). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Unidad de Estadísticas Agropecuarias. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo\\_Uso\\_y\\_Manejo\\_de\\_Agroquimicos.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf)

Esto es agricultura. (2021, octubre 20). *Cómo Hacer Abono De Frutas **[Rico Fósforo / Potasio]***. <https://estoesagricultura.com/como-hacer-abono-de-frutas/>

FAO. (2012). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola*.

FAO. (2023). *Gestión de plagas | Manejo integrado de plagas y plaguicidas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | IPM and Pesticide Risk Reduction | Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

<https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest->

management/es/

FAO, & OMS. (2015). *Código internacional de conducta para la gestión de plaguicidas.*

<https://www.fao.org/3/I3604S/i3604s.pdf>

Guzmán G, A. F., Gusqui, g. R. C., Morán F, N., & Inoue, H. (2015). *Manejo Integrado del*

*Cultivo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet.).* [http://www.congope.gob.ec/wp-](http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Cultivo_de_chocho_manual.pdf)

[content/uploads/2017/10/Cultivo\\_de\\_chocho\\_manual.pdf](http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/Cultivo_de_chocho_manual.pdf)

Hernandez. (2012). *Manual de aspersión de plaguicidas.*

Hidalgo, J. L. (2017). *La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por*

*productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola*

*ecuatoriano.*

IRD. (2022, junio 27). *Pesticidas: Una investigación participativa para limitar el uso abusivo*

| *IRD le Mag'*. [https://lemag.ird.fr/es/pesticidas-una-investigacion-participativa-para-](https://lemag.ird.fr/es/pesticidas-una-investigacion-participativa-para-limitar-el-uso-abusivo)

[limitar-el-uso-abusivo](https://lemag.ird.fr/es/pesticidas-una-investigacion-participativa-para-limitar-el-uso-abusivo)

INIAP, I. N. A. de I. (2014). *Informe anual 2014.*

<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4909>

Lomas, L. (2012). *Cuantificación del daño y alternativas para el control de la mosca de la*

*semilla (Delia platura Meigen) en el cultivo de chocho (Lupinus mutabilis Sweet), en*

*Ecuador.*

Londoño, N. A., Taborda, M. T., López, C. A., & Acosta, L. V. (2015). BACTERIOCINAS

PRODUCIDAS POR BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Y SU APLICACIÓN EN

LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *Alimentos Hoy*, 23(36), 186.

Llomitoa, A. (2021). *Evaluación agronómica del chocho (lupinus mutabilis), con dos*

*fertilizantes químicos en diferentes dosis en el cantón pangua.*

- Mina, D. (2020). *Elateridae (Gusano Alambre)*. iNaturalist Ecuador; iNaturalist Ecuador. [https://ecuador.inaturalist.org/journal/diego\\_fernando/34503-](https://ecuador.inaturalist.org/journal/diego_fernando/34503-)
- Mina, D., Rivera, M., López, G., Campo, P., & Dangles, O. (2020). *Investigación participativa para desarrollar y aplicar estrategias de manejo integrado de plagas. Experiencia en cultivo de chocho*, Ecuador.elateridae-gusano-alambre
- Morales-Morales, E. J., Rubí-Arriaga, M., López-Sandoval, J. A., Martínez-Campos, Á. R., Morales-Rosales, E. J., Morales-Morales, E. J., Rubí-Arriaga, M., López-Sandoval, J. A., Martínez-Campos, Á. R., & Morales-Rosales, E. J. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(8), 1875-1886. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i8.1732>
- Nishikawa, T. (2017). *Guia de la Tecnologia de EM*.
- Nyamwasa, I., Li, K., Zhang, S., Yin, J., Li, X., Liu, J., Li, E., & Sun, X. (2020). Overlooked side effects of organic farming inputs attract soil insect crop pests. *Ecological Applications*, 30(4), e02084. <https://doi.org/10.1002/eap.2084>
- O'Neill, B., & Ramos, V. (2022). *Revisión del estado del conocimiento y uso de los fermentos líquidos y del biol en los Andes*.
- Peralta, E. (2016). *El chocho en Ecuador "estado del arte"*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3938>
- Peralta, E. (2016). *El chocho en Ecuador "estado del arte"*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3938>
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo I, A., & Rodríguez Ortega, D. G. (2014). *Manual agrícola de granos andinos: Chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades, costos de producción*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2418>
- Peralta, E., Murillo I, A., Mazón, N., Villacrés, E., & Rivera M., M. (2013). *Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: Chocho, quinua y amaranto, para la sierra*

- de Ecuador*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2713>
- Perez, R. B. (2011). *Uso del compuesto químico alfa-zingibereno como agente repelente e insecticida en cultivos de tomate* (Patent N.º ES2341085B1).  
<https://patents.google.com/patent/ES2341085B1/es>
- Rivera, W. (2017). *Manejo Integrado de Plagas: Enfoque de responsabilidad en la producción*. CropLife Latin America.  
<https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>
- Romero, J. R. R. (2021). *Dinámica de minerales y bacterias ácido lácticas en biofertilizantes líquidos desarrollados con recursos del trópico húmedo*.  
<https://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/3513>
- Selva Andina Biosph. (2017). *El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región*.
- Stenberg, J. A. (2017). A Conceptual Framework for Integrated Pest Management. *Trends in Plant Science*, 22(9), 759-769. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.06.010>
- Suquilanda, M. B. S. (2020). *Los microorganismos en el manejo de las plagas de los cultivos*.
- Suquillo, J., Sevillano, C., Asaquibay, C., Narvaez, G., & Tinoco, K. (2021). *Guía bioinsumos.pdf*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj7lu-9oYz-AhVokoQIHbLqDhgQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.iniap.gob.ec%2Fbitstream%2F41000%2F5835%2F1%2Fgu%25C3%25ADa%2520bioinsumos.pdf&usg=AOvVaw1EliWm7YziZ5UostSupTJF>

- Toro, P. P. P. (2017). *La aplicación de técnicas alternativas limpias en el control de trips (Frankliniella tuberosi) En el cultivo de papa (Solanum tuberosum var. Super chola), En la granja victoria.*
- Tortosa, G. (2014, agosto 22). Uso del estiércol como fertilizante. *Compostando Ciencia*.  
<http://www.compostandociencia.com/2014/08/uso-estiercol-como-fertilizante/>
- Triadani, C. O. E. (2021). *Cartilla practica*  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_cartilla\\_practica\\_2\\_caldo\\_sulfocalcico.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cartilla_practica_2_caldo_sulfocalcico.pdf)  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_cartilla\\_practica\\_4\\_caldo\\_de\\_cenizas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cartilla_practica_4_caldo_de_cenizas.pdf)
- Villacrés, E., Rubio, A., Egas, L., & Segovia, G. (2006). *Usos alternativos del chocho: Chocho (Lupinus mutabilis sweet) alimento andino redescubierto.*  
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/298>.

## **15. ANEXOS**

**Anexo No. 1.** Hoja de vida del investigador

### **CURRICULUM VITAE INFORMACIÓN PERSONAL**

**Nombre:** Dilan Joel Simbaña Quispe

**Fecha de Nacimiento:** 5 de enero del 2002

**Nacionalidad:** ecuatoriano

**Dirección Particular:** Saquisilí

**Teléf.:** 0993681585

**E-mail:** dilanjoel140@gmail.com

### **ESTUDIOS REALIZADOS**

**Primer Nivel:** Unidad educativa “María Angelica Idrobo”

**Segundo Nivel:** Unidad educativa “Brethren”

**Tercer Nivel:** Universidad Técnica de Cotopaxi

### **TÍTULOS**

Bachiller en Ciencias

### **IDIOMAS**

Español (nativo)

Suficiencia en el Idioma Inglés

## Anexo No. 2. Hoja de vida del tutor



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	1/1/1964		DM/ORCIADA
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				7/4/1997	7/4/1997	7/4/1997	FEMENINO	ORH POSITIVO
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRAT C CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA		
NOMBRAMIENTO			14/2/2001					
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32808431	984519333	Primeros de abril	Rusvelt	s/n	Ingreso Betlemillas	Cotopaxi	Latacunga	Ignacio Flores
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		<a href="http://www.utc.edu.ec">www.utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:gualomercedeslopez@hotmail.com">gualomercedeslopez@hotmail.com</a>	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1010-03-354357	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO					
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1020-07-668513	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN					
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1058-2020-2241450	UNIVERSIDAD ESTADAL AMAZONICA	AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA					

### Anexo No. 3. Evidencias fotográficas

#### Preparación de productos orgánicos



#### Abonado y siembra



#### Aplicación de productos en los campo orgánico y químico



Muestras destructivos



Labores culturales



Toma de variables



Días a la floración

Formación de la vaina



Anexo No. 4. Recetas facilitadas por el proyecto “AMIGO”

**Caldos minerales nikkata rurashunchik chuya tarpuyta charinkapak** Elaboración de caldos minerales para la producción agroecológica.

**¿Qué son los caldos minerales?**  
Son preparados a base de minerales como azufre, cobre, zinc, ceniza y otros.

**¿Cómo se prepara el caldo silicio sulfocalcico?**  
**INGREDIENTES:**  
Azufre 4 Kilogramos  
Ceniza vegetal 1 kilogramo.  
Cal viva o cal de construcción 1 kilogramo (No se debe usar cal agrícola).  
AGUA 20 litros de agua.

**¿Cómo se prepara el caldo ceniza?**  
**INGREDIENTES**  
2 kilos de vegetal limpia bien ceniza.  
1 jabón en barra para lavar ropa.  
AGUA 20 litros de agua.

**PREPARACIÓN:**  
1. Poner a hervir los veinte litros de agua a fuego fuerte...  
2. En otro recipiente seco se mezcla...  
3. Cuando el agua este hirviendo poner la mezcla de cal, ceniza y azufre, revolviéndola constantemente...  
4. Dejar reposar, enfriar y cernir, guardar en envases...  
5. Dejar reposar, enfriar y cernir, guardar en envases...  
6. Añadir ceniza y revolver...  
7. Dejar reposar, enfriar y cernir, guardar en envases...  
8. Dejar reposar, enfriar y cernir, guardar en envases...

**RECOMENDACIONES**  
- Fumigar cada 8 horas dependiendo de la lluvia.  
- Se puede mezclar con biofertilizantes.  
- No usar en frejol, alverja, haba en plena floración.

**Utilidades, beneficios.**  
- Son fáciles de preparar por los propios agricultores.  
- Baratos frente a otros productos similares que se encuentran en el mercado.  
- Protegen la salud y el ambiente.  
- No producen toxicidad.  
- Controla que no haya samaras y piojos en los animales.

**¿Cómo usarlo y aplicarlo?**  
**DOSES**  
Para hortalizas como calabá, apio, cilantro, perejil, diluya medio litro de caldo por bomba de fumigar de 20 litros.  
En cultivos como papa, maíz, diluir un litro de caldo por bomba de fumigar de 20 litros.  
En hortalizas medianas como tomate de árbol, uchu, la dosis es de dos litros por bomba.  
En hortalizas grandes como frijol, lima de campo por bomba.

**¿Cómo usarlo y aplicarlo?**  
**DOSES**  
- Hortalizas 1 litro caldo ceniza por bomba de 20 litros.  
- Otros cultivos como papa, maíz, alverja, frejol, haba, tomate riñón, 2 litros por bomba.  
- Frutales tomate de árbol, cítricos, manzanas, peras, 3 litros de caldo ceniza por bomba.

**Anexo No. 5.** Medias de datos tomados de Excel.

<b>ORGÁNICO</b>		
	<b>CENTRO</b>	<b>BORDE</b>
Altura	74,25	36,88
Diámetro	13,42	10,61
# de flores	32,16	31,92
Días a la F.	128,24	112,71
Días a la V	135,24	126,29
<b>QUÍMICO</b>		
Altura	86,39	49,69
Diámetro	15,24	10,54
# de flores	40,04	40,44
Días a la F.	112,12	108,28
Días a la V.	121,96	129,08
<b>TRADICIONAL</b>		
Altura	76,27	30,88
Diámetro	13,33	7,94
# de flores	32,80	28,59
Días a la F.	129,36	113,91
Días a la V.	136,36	127,95

<b>INCIDENCIA Y SEVERIDAD</b>	
<b>TRADICIONAL</b>	
incidencia barrenadores total	72
incidencia cutzo	64
Severidad barrenadores total	49,33
Severidad cutzo	39,33
<b>QUÍMICO</b>	
incidencia barrenadores total	30
incidencia cutzo	12
Severidad barrenadores total	28
Severidad cutzo	4
<b>ORGÁNICO</b>	
incidencia barrenadores total	58
incidencia cutzo	58
Severidad barrenadores total	44
Severidad cutzo	16,22



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: “**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL PAQUETE DE ESTRATEGIAS MIP PROPUESTO POR EL PROYECTO AMIGO PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA, PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023**” presentado por: **Simbaña Quispe Dilan Joel**, egresado de la Carrera de: **Agronomía**, 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.

Latacunga, 25 de agosto del 2023

Atentamente,

**TANIA  
ELIZABETH  
ALVEAR  
JIMENEZ**

Firmado  
digitalmente por  
TANIA ELIZABETH  
ALVEAR JIMENEZ  
Fecha: 2023.08.28  
15:51:03 -05'00'



**CENTRO  
DE IDIOMAS**

**Mg. Tania Alvear Jiménez**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0503231763**