



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

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE
CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN,
CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma

Autora:

Yanchaliquin Tambaco Josselyn Mishell

Tutora:

López Castillo Guadalupe de las Mercedes

LATACUNGA- ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Yanchaliquin Tambaco Josselyn Mishell, con cedula de ciudadanía No. 0550549554, declaro ser la autora del presente Proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”**, siendo la Ingeniera, Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Tutora del presente trabajo de investigación; 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 de investigación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 18 de febrero del 2025


Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco
C.C: 0550549554
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **YANCHALIKUIN TAMBACO JOSSELYN MISHHELL**, identificada con cédula de ciudadanía N° 0550549554, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema, 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024.”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico:

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Fecha de finalización: Octubre 2024 - Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre del 2024

Tutora: Ingeniera Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.

Tema: **“EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”**

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, **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas 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 enero del 2025.


Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigsalema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”, de Yanchaliquin Tambaco Josselyn Mishell, de la carrera de Agronomía, 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, 18 de febrero del 2025


Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo, Mg.
CC: 1801902907
DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del 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, la postulante: Yanchaliquin Tambaco Josselyn Mishell, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”, 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 grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de febrero del 2025



Ing. Cristian Jiménez Jacome, Mg.

CC: 0501946263

LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Mercy Lucila Ibay, Ph.D.

CC: 0604147900

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. David Carrera Molina, Mg.

CC: 0502663180

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa de mi vida quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios por darme salud, a mi familia por su amor e incondicional apoyo constante por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, quiero agradecer a mis amigas Marcia Coles y Yajaira Casa y amigos David y Henry por estar presente en este proceso académico a todos los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes formaron parte de mi formación académica durante estos años, por su invaluable apoyo y guía durante el desarrollo de este Proyecto de investigación..

Quiero agradecer a la Fundación Maquita por permitirme realizar mi proyecto de investigación, a la Ing. Gabriela Casa por su gran apoyo en este proceso formativo, quiero agradecer a mi tutora la Ing. Guadalupe López. Mg mi agradecimiento por su apoyo y guía durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de investigación primeramente a Dios y mis queridos padres, María Tambaco y Segundo Yanchaliquin, quienes fueron un pilar importante han sido mi mayor fuente de inspiración y fortaleza por su amor incondicional, sus sacrificios por sus enseñanzas sobre el valor del esfuerzo, por su paciencia, tolerancia por confiar en mí.

A mis queridos hermanos y hermanas por todo su apoyo que me brindaron durante este proceso académico, a mi mejor amiga Carla Marcalla por estar en mis momentos más difíciles por su gran apoyo a mis mascotas Olaf y Toby por estar conmigo todas las noches de mis tareas, y por último a toda mi familia y amigos de la Universidad por contribuir a mi formación y crecimiento con sus consejos, este logro también les pertenece.

Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco

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

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS MIP EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), EN LA PARROQUIA CHUGCHILÁN, CANTÓN SIGCHOS, COTOPAXI, 2024”

Autora:
Yanchaliquin Tambaco Josselyn Mishell

RESUMEN

Esta investigación propuso evaluar la eficacia de tres manejos agrícolas (químico, orgánico y del agricultor) para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), se analizaron la incidencia y severidad de plagas, altura de planta, diámetro del tallo, número de vainas por planta, peso, diámetro del grano y rendimiento del (costo/beneficio) de cada tratamiento. La investigación se realizó en la comunidad de Guayama San Pedro en un área experimental de 1250 m², se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de tukey al 5%. Los resultados indicaron que el manejo químico fue el más eficiente, en las principales plagas del cultivo como el trozador (*Agrotis*), presento menor incidencia con un promedio de 3,67% y severidad 1,83%, el barrenador del ápice (*Anthomyiidae*), con una incidencia de 3,67% y severidad 0,67%, el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), con una incidencia de 3,67% y severidad de 0,89%, en las variables agronómicas en altura de planta con promedio de 143,35 (cm), diámetro del tallo con promedio de 2,95 (cm), días a la floración, con promedio de 91, envainamiento con promedio de 171, número de vainas por planta con promedio de 312,01, peso del grano con promedio de 1361,69 (gr) y el diámetro del grano con promedio de 5,90 (mm). En términos de rentabilidad el manejo químico presento mayor costo/beneficio con 0,36 USD, el manejo orgánico con 0,27 USD y el manejo del agricultor con 0,18 USD; el manejo químico fue el más efectivo en las variables evaluadas, sin embargo, los efectos en el medio ambiente son negativos; mientras que el manejo orgánico en rentabilidad es segundo llegando a ser una alternativa sostenible para los consumidores, suelo, agua y planta.

Palabras claves: Chocho, manejos agrícolas, rendimiento, costo/ beneficio, plaga.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF IPM STRATEGIES IN THE CULTIVATION OF CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), IN CHUGCHILÁN PARISH, SIGCHOS CANTON, COTOPAXI, 2024”

ABSTRACT

This research proposed to evaluate the effectiveness of three agricultural management methods (chemical, organic and farmer) for pest control in the lupine crop (*Lupinus mutabilis* Sweet), the incidence and severity of pests, plant height, stem diameter, number of pods per plant, weight, grain diameter and yield (cost/benefit) of each treatment were analyzed. The research was carried out in the community of Guayama San Pedro in an experimental area of 1250 m², a completely randomized block design was applied with three treatments and five repetitions. For statistical analysis, the 5% Tukey test was used. The results indicated that chemical management was the most efficient, in the main pests of the crop such as the cutter (*Agrotis*), had a lower incidence with an average of 3.67% and severity 1.83%, the apex borer (*Anthomyiidae*), with an incidence of 3.67% and severity 0.67%, the stem borer (*Diatraea saccharalis*), with an incidence of 3.67% and severity of 0.89%, in the agronomic variables in plant height with an average of 143.35 (cm), stem diameter with an average of 2.95 (cm), days to flowering, with an average of 91, sheathing with an average of 171, number of pods per plant with an average of 312.01, grain weight with an average of 1361.69 (gr). and the grain diameter with an average of 5.90 (mm). In terms of profitability, chemical management presented the highest cost/benefit with 0.36 USD, organic management with 0.27 USD and farmer management with 0.18 USD; chemical management was the most effective in the variables evaluated, however, the effects on the environment are negative; while organic management is second in profitability, becoming a sustainable alternative for consumers, soil, water and plants.

Keywords: Chocho, agricultural management, performance, cost/benefit, pest.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
1 INFORMACIÓN GENERAL	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	4
3.1 Beneficiaron directos	4
3.2 Beneficiarios Indirectos	4
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
5 OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
7 FUNDAMENTACIÓN	8
7.1 Generalidades del chocho	8
7.1.1 Origen del chocho	8
7.1.2 Origen del Chocho INIAP- 450	8
7.1.3 Descripción del chocho	8
7.1.4 Clasificación Taxonómica	8

7.1.5	Descripción Botánica	9
7.1.6	Importancia del chocho	9
7.2	Labores Culturales	10
7.2.1	Preparación del suelo	10
7.2.2	Siembra	10
7.2.3	Deshierbe y aporque.....	10
7.2.4	Control de malezas	11
7.3	Plagas	11
7.3.1	Mosca de la semilla (<i>Delia spp</i>)	11
7.3.2	Trozador (<i>Agrotis</i>)	12
7.3.3	Cutzo (<i>Barotheus castaneus</i>)	12
7.3.4	Barrenador del ápice (<i>Anthomyiidae</i>)	13
7.3.5	Barrenador de tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>)	14
7.3.6	Gusano de alambre (<i>Agriotes spp</i>)	15
7.4	Manejo Integrado de Plagas (MIP)	16
7.5	Manejos	17
7.5.1	Manejo Químico	17
7.5.2	Manejo Orgánico	17
7.6	Manejos Agrícolas.....	18
7.6.1	Productos usados en el manejo químico	18
7.6.2	Productos usados en el manejo orgánico	18
7.6.3	Caldo sulfocálcico	20
7.6.4	Caldo de ceniza	21
7.6.5	Buenos microbios para planta y suelo.....	21
7.6.6	Té de frutas	23

7.7	Sin Aplicación (Manejo del Agricultor)	23
8	HIPÓTESIS	23
8.1	Hipótesis alternativa	23
8.2	Hipótesis nula	23
9	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
9.1	Ubicación del sitio de estudio	24
9.2	Características climáticas	25
9.3	Materiales y equipos	25
9.3.1	Manejo Químico	25
9.3.2	Manejo Orgánico	26
9.3.3	Manejo del Agricultor	27
9.4	Operación de Variables	27
9.5	Datos a evaluar	27
9.5.1	Muestreo de infección (Plaga)	27
9.5.2	Altura de la planta (cm)	29
9.5.3	Diámetro del Tallo (cm)	29
9.5.4	Días a la floración	29
9.5.5	Días al envainamiento	29
9.5.6	Número de vainas por planta	29
9.5.7	Peso del Grano (gr)	30
9.5.8	Diámetro del grano (mm)	30
9.6	Esquema metodológico	30
9.7	Diseño de la investigación	31
9.7.1	Tipo de investigación	31
9.7.2	Método de investigación	31

9.7.3	Experimental	31
9.7.4	Técnica de investigación	31
9.7.5	Unidad Experimental	31
9.7.6	Análisis estadístico	31
9.7.7	Área total del proyecto	32
9.8	Metodología de campo	32
9.8.1	Preparación de terreno	32
9.8.2	Siembra	33
9.8.3	Labores culturales	33
9.8.4	Cosecha	33
9.8.5	Manejos agrícolas aplicados en la investigación	33
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
10.1	Incidencia y Severidad de Plagas	36
10.1.1	Identificación del nivel de daños causado por trozador (<i>Agrotis</i>) en el cultivo de chocho. 36	
10.1.2	Identificación del nivel de daño causado por el barrenador del Ápice (<i>Anthomyiidae spp</i>) en el cultivo de chocho.	39
10.1.3	Identificación del nivel del daño causado por el Barrenador del Tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>) en el cultivo de chocho.	41
10.2	Manejo Estratégico Agrícola y Rendimiento	44
10.2.1	Altura de Planta (cm)	44
10.2.2	Diámetro del tallo (cm)	47
10.2.3	Días a la Floración	50
10.2.4	Días al envainamiento	51

10.2.5	Número de vainas por planta	53
10.2.6	Peso del grano (gr)	54
10.2.7	Diámetro del grano (mm)	56
10.2.8	Rendimiento Kg/Ha	57
10.3	Costo – Beneficio	58
11	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	59
12	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	59
13	CONCLUSIONES	62
14	RECOMENDACIONES	63
15	BIBLIOGRAFÍA	64
16	ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	6
Tabla 2.	Contenido nutricional del grano de chocho	10
Tabla 3.	Ubicación de área	26
Tabla 4.	Condiciones climáticas de la Parroquia Chugchilán.....	26
Tabla 5.	Operación de variables para la implementación de los manejos agrícolas	28
Tabla 6.	Esquema del adeva.....	34
Tabla 7.	Diseño del ensayo en campo.....	34
Tabla 8.	Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del Trozador	38
Tabla 9.	Promedio del porcentaje de la incidencia del Trozador	38
Tabla 10.	Análisis de varianza del porcentaje de la severidad del Trozador	39
Tabla 11.	Promedio del porcentaje de la severidad del Trozador	40
Tabla 12.	Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del barrenador del ápice	41
Tabla 13.	Promedio del porcentaje de incidencia del Barrenador del ápice	41
Tabla 14.	Análisis de varianza del porcentaje de severidad del barrenador del ápice	42
Tabla 15.	Promedio del porcentaje de la severidad del barrenador del ápice	42

Tabla 16. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del Barrenador del Tallo	43
Tabla 17. Promedio del porcentaje de incidencia del barrenador del tallo	44
Tabla 18. Análisis de varianza del porcentaje de la severidad del Barrenador del Tallo.....	45
Tabla 19. Promedio del porcentaje de la severidad del barrenador del tallo.....	45
Tabla 20. Análisis de varianza de la variable Altura de planta	47
Tabla 21. Promedio de la variable Altura de la Planta	48
Tabla 22. Análisis de Varianza del Diámetro del tallo.....	51
Tabla 23. Promedio de la variable Diámetro del tallo.....	52
Tabla 24. Análisis de Varianza de Días a la Floración	55
Tabla 25. Promedio de Días a la Floración	55
Tabla 26. Análisis de Varianza de Días al envainamiento	56
Tabla 27. Promedio de la variable Días al envainamiento	57
Tabla 28. Análisis de Varianza de Número de vainas por planta	58
Tabla 29. Promedio del Número de vainas por planta	58
Tabla 30. Análisis de Varianza de peso del grano	59
Tabla 31. Promedio del peso de grano.....	60
Tabla 32. Análisis de Varianza de diámetro del grano.....	61
Tabla 33. Promedio del diámetro del grano	61
Tabla 34. Rendimiento de Chocho	62
Tabla 35. Costo- Beneficio de cada tratamiento.....	63
Tabla 36. Presupuesto de la investigación de los tres manejos.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico de <i>Delia spp.</i>	11
Figura 2. Ciclo biológico de <i>Agrotis</i>	12
Figura 3. Ciclo biológico de <i>Barotheus castaneus</i>	13
Figura 4. Ciclo biológico de <i>Anthomyiidae</i>	13
Figura 5. Ciclo de vida de <i>Diatraea saccharalis</i>	14
Figura 6. Ciclo biológico de <i>Agriotes spp</i>	15
Figura 7. Mapa Geo-referencial de la ubicación del área de la investigación.	24

Figura 8. Porcentaje de la incidencia del Trozador (<i>Agrotis</i>).	37
Figura 9. Porcentaje de la severidad del Trozador (<i>Agrotis</i>).	38
Figura 10. Porcentaje de la incidencia Barrenador del Ápice (<i>Anthomyiidae spp</i>).	40
Figura 11. Porcentaje de la severidad del Barrenador del Ápice (<i>Anthomyiidae spp</i>).	41
Figura 12. Porcentaje de la incidencia del Barrenador del Tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>).	42
Figura 13. Porcentaje de severidad del Barrenador del Tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>).	43
Figura 14. Medias de la variable Altura de Planta.....	46
Figura 15. Medias de la variable del Diámetro del Tallo.	49
Figura 16. Medias de la variable Días a la Floración.	51
Figura 17. Medias de la variedad de días al envainamiento.	52
Figura 18. Medias de número de vainas/planta.	54
Figura 19. Medias de peso de grano (gr).	55
Figura 20. Medias de Diámetro de grano (mm).	57
Figura 21. Medias de Rendimiento por hectárea.	57

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“Evaluación de las estrategias MIP en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la Parroquia Chugchilán, Cantón Sigchos, Cotopaxi, 2024” **Fecha de inicio:**

Marzo 2024

Fecha de finalización:

Febrero 2025

Lugar de ejecución:

Parroquia Chugchilán, Cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi **Facultad**

que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales **Carrera**

que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculados:

Sustento Andino (Granos Andinos) de la Universidad Técnica de Cotopaxi **Equipo**

de trabajo:

Responsable del Proyecto: Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco

Tutor: Ing. López Castillo Guadalupe de las Mercedes. Mg

Lector1: Ing. Jiménez Jácome Cristian Santiago. Mg

Lector 2: PhD. Ilbay Yupa Mercy Lucila

Lector 3: Ing. Carrera Molina David Santiago. Mg **Coordinador**

del Proyecto:

Nombre: Josselyn Mishell Yanchaliquin Tambaco

Telefono:0987324358

Correo electrónico: josselyn.yanchaliquin9554@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura-Agricultura, Silvicultura y Pesca-Producción Agropecuaria

Línea de investigación:

Análisis conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales **Línea 1:**

Desarrollo seguridad y sanidad alimentaria

Sub línea de investigación de la carrera:

Producción agrícola

Línea de vinculación:

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

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el Ecuador el cultivo de chocho se cultiva en provincias como Imbabura, Cotopaxi, Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Carchi, según los datos recopilados, la superficie de siembra es de 5974 ha y se cosecha 3921 ha, la mayor superficie cosechada de chocho es la Provincia de Cotopaxi con 2121 ha, debido a la incidencia de factores bióticos como plagas y enfermedades y factores abióticos como las heladas y sequías (Villacrés y otros, 2006).

El chocho es una leguminosa andina, su importancia se fundamenta en la capacidad del sistema radicular la cual ayuda en la fijación de nitrógeno atmosférico para la mejora de fertilidad del suelo y alternativa de rotación con otros cultivos como cereales y tubérculos. El cultivo de chocho en las comunidades de Cotopaxi tiene una importancia socioeconómica, en el grano se presenta contenido de proteínas de un 50%, contiene minerales y vitaminas, lo que mejora la nutrición de la población. Por lo tanto, su producción, procesamiento y comercialización contribuye a fuentes de trabajo e ingresos para las familias (Analuisa y otros, 2020).

Agrocalidad ha publicado un listado de 41 plaguicidas prohibidos en el Ecuador, las cuales en su mayoría corresponden a insecticidas de amplio espectro, debido a que causan un alto daño en los productos cultivados, lo que causa un daño a la salud, razón suficiente para proponer alternativas que sean amigables en el medio ambiente (Valarezo & Muñoz, 2011).

Existen pérdidas significativas causadas por el ataque de plagas, los cuales afectan a pequeños y medianos productores de chocho. Inicialmente el cultivo de chocho era rentable para producirlo, después de un mal manejo de plagas y enfermedades, provocando que se vuelvan resistentes y así bajar la producción de este cultivo, obligando a los agricultores a comenzar a utilizar productos químicos para mejorar el rendimiento.

Las consecuencias de este manejo intensivo se ven reflejado en el medio ambiente y salud de los productores que cultivan el chocho, como también los consumidores de dicho grano, por el uso excesivo de agroquímicos al aplicar dosis las cuales llegan hacer muy altas o muy bajas lo cual no permite solucionar el problema sólo lo aumenta.

Por ello con este proyecto de investigación se busca un manejo que mantenga al margen a las poblaciones de plagas mediante estrategias que utilizan una combinación de métodos para prevenir y controlar las plagas. Se propone una alternativa natural para el control de plagas mediante la “Evaluación de estrategias MIP” mediante macerados, caldos, té de frutas que actuaran como insecticidas biorracionales.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Beneficiaron directos

La comunidad de Guayama San Pedro cuenta con una población de 468 habitantes se encuentra distribuida de la siguiente manera 226 hombres y 242 mujeres, de los cuales los beneficiarios directos serán 15 familias de la comunidad, los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.2 Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos serán las comunidades aledañas de la Parroquia Chugchilán y los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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.

En Ecuador el chocho es una leguminosa importante para la alimentación de la población y sistemas de producción de pequeños y medianos productores de la Sierra. En el país se siembran 5974 ha de chocho y se cosechan 3921 ha, con una pérdida de 2053 ha. Estas pérdidas se deben principalmente a la presencia de plagas trozadores, barrenadores, chinches entre otras (Sevillano, 2021). Más del 64% de la producción agrícola convencional está en manos de los pequeños productores (FAO, 2024).

El bajo rendimiento y calidad del chocho es por varios problemas fitosanitarios, la mala nutrición del cultivo, enfermedades y plagas que aparecen durante toda el ciclo fenológico causando daños severos en el cultivo en la Provincia de Cotopaxi, se ve afectado directamente a los productores por ende optan por aplicar productos químicos sin conocer el riesgo de contaminación.

En Ecuador Agrocalidad emplean cantidades de agrotóxicos en la producción, en el año 2020, contó con 3215 productos plaguicidas se encuentran registrados correspondiendo el 1,31% en categoría Ia y Ib, el 31,38% II, el 54,53% III y 11.38% IV, los agrotóxicos tienen un alto uso en la agricultura como nivel nacional como global para las diferentes aplicaciones durante el ciclo del cultivo su aplicación es variada con fungicidas, insecticidas, herbicidas, acaricidas (Felicita, 2022).

A nivel nacional 81.246.36 ha usan plaguicidas orgánicos, se dividen en porcentajes del 83% de fertilizantes sólidos, y el otro 17% de fertilizantes líquidos, en los plaguicidas químicos, la superficie de uso es de 1'764.426.44 dividiéndose en 38,14% herbicidas, 33,63% Fungicidas, 21,69% insecticidas, y el 6,55% en otros (INEC, 2014).

Se ha dado mucha importancia al uso de plaguicidas para proteger la producción agrícola y mejorar la calidad de la cosecha, la aplicación de técnicas equivocadas como: recolectar los frutos recién fumigados, uso de plaguicidas de manera inadecuada o usar plaguicidas cuyo uso esté prohibido por producir daños a la salud humana y al ambiente (Martínez, 2010).

La terminología MIP, aunque es nuevo ha sido practicado por los agricultores desde hace milenios, cuando se combinan diferentes métodos de control en forma armónica sirve para reducir los problemas de plagas en los cultivos, siendo un método de regulación de poblaciones de plagas la cual tiene influencia sobre recursos ecológicos, socioeconómicos, culturales, religiosa, entre otros (Mohammad y otros, 2007).

Debido a ello se busca alternativas para su control de manera sustentable, cuenta con un financiamiento por parte de la Fundación "Maquita". Esta institución desarrolla investigaciones con estudiantes sobre diversos temas de agricultura sostenible. Uno de ellos es el proyecto CIAL donde se han impartido talleres de capacitaciones a los agricultores sobre el manejo integrado de plagas del cultivo de chocho desde la siembra hasta la cosecha.

Sin embargo, los agricultores no aplican las técnicas enseñadas, ni las dosis recomendadas. Por ello el proyecto de investigación busca disminuir el uso de productos químicos implementando buenas prácticas agrícolas que consiste en la aplicación de técnicas durante todo el ciclo fenológico del cultivo para conseguir una buena producción.

El proyecto implementó y evaluó la eficacia de tres manejos agrícolas: Manejo Químico, Manejo orgánico y sin aplicación (Manejo del agricultor).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- Evaluar la eficacia de los manejos agrícolas para el control de plagas en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar el mejor manejo agrícola y su rendimiento.
- Analizar incidencia y severidad de plagas en el cultivo de chocho.
- Realizar costo/beneficio de cada manejo agrícola.

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

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
----------	-----------	-------------	------------

<p>Determinar el mejor manejo agrícola y su rendimiento.</p>	<p>Preparación de productos orgánicos.</p> <p>Adquisición de productos químicos.</p> <p>Establecimiento del cultivo.</p> <p>Aplicación de productos químicos y orgánicos.</p>	<p>Adquisición de insumos y materiales, preparación con la comunidad de Guayama San Pedro.</p> <p>Adquisición de productos químicos.</p> <p>Siembra y labores pre culturales (deshierbe y aporque).</p> <p>Aplicación de productos químicos y orgánicos, cada 15 días en el cultivo de chocho.</p>	<p>Productos orgánicos preparados.</p> <p>Productos químicos adquiridos.</p> <p>Cultivo de chocho establecido.</p> <p>Productos químicos y orgánicos aplicados.</p>
	<p>Muestreo destructivo.</p>	<p>Para cada tratamiento (Químico, Orgánico y del agricultor) se</p>	

<p>Analizar incidencia y severidad en el cultivo de chocho.</p>	<p>Toma de datos.</p>	<p>realizó muestreos destructivos para las diferentes plagas del cultivo.</p> <p>Altura de planta. Diámetro del tallo. Días a la floración. Días al envainamiento. Número de vaina/planta. Peso del grano. Diámetro del grano. Rendimiento.</p>	<p>Obtención de datos del cultivo</p>
<p>Realizar costo/beneficio de cada manejo aplicado.</p>	<p>Registros de gastos del proyecto de investigación</p>	<p>Registro de cada manejo agrícola (Mano de obra, Insumos).</p>	<p>Obtención del costo de cada manejo agrícola.</p>

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Generalidades del chocho

7.1.1 Origen del chocho

El chocho (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa originaria de los andes de los países de Ecuador, Bolivia y Perú, cuenta con una relevancia en la cocina en estos países a partir de las épocas prehispánicas. Además, tiene la capacidad para fijar nitrógeno para la planta lo que ofrece una forma sencilla para fertilizar los suelos. Contiene un alto contenido de proteínas, superior que el cultivo de soja, lo cual hace que el cultivo de chocho tenga una utilidad para la nutrición humana como animal (Huasasquiche y otros, 2020).

7.1.2 Origen del Chocho INIAP- 450

La variedad INIAP-450 fue obtenida de una población de germoplasma que fue introducida de Perú, en 1992. El mejoramiento se realizó por selección y las primeras evaluaciones se realizaron en surcos triples en 1993, fue considerada una línea promisorio e introducida al banco de germoplasma del INIAP con la identificación de ECU-2659. Desde entonces, se ha evaluado en varios ambientes y en 1999 se entregó como primera variedad mejorada, INIAP-450 ANDINO (Caicedo y otros, 2015).

7.1.3 Descripción del chocho

Los cuatro centros de producción de chocho en la Sierra ecuatoriana son las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Ibarra y Pichincha. Sus características agronómicas del chocho son: rusticidad, capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a la planta, adaptabilidad de medios ecológicos secos, ubicado entre 2800 y 3600 msnm, (Villacrés y otros, 2006).

7.1.4 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Fabales.

Subfamilia: Faboideae.

Tribu: Genisteae.

Género: Lupinus.

Subgénero: Platycarpos.

Especie: *Lupinus mutabilis Sweet.*

Fuente: (Peralta, 2016).

7.1.5 Descripción Botánica

Raíz: Desempeña un rol de sostén y conducción de savia orgánica o inorgánica, se caracteriza por tener bastante grosor y pivotante, (Tapia, 2015).

Tallo: Contiene un tallo único de forma cilíndrica y ligeramente aplanada. En cuanto al tallo principal es prominente, desde un tallo sin ramificaciones o pocas ramas secundarias o muchas ramificaciones (Tapia, 2015).

Hojas: Las hojas son mediadas, palmeadas y compuestas, presentan entre 5 a 11 folíolos de forma oblonga (Gonzales, 2020).

Flor: Las flores son grandes y se agrupan en inflorescencias racemosas terminales, el número de flores por racimo fluctúa entre 20 y 80 en el caso de lupino blanco y entre 5 y 20 en el caso de lupino australiano (Gonzales, 2020), una sola planta puede llegar a contar con mil flores cuyos pétalos varían de color como: Blanco, crema, azul y púrpura (Tapia, 2015).

Fruto: Constituido por una vaina en donde las semillas se acomodan en la misma vaina que varía de tamaño de 14 a 15 mm. La semilla cuenta con una forma elipsoidal, lenticular, redondas y semi cuadradas (Tapia, 2015).

Color de semilla: Varía de colores desde blanco, gris, baya, marrón, negra y marmorizado. Algunas semillas blancas son pintadas con otros colores (Tapia, 2015).

7.1.6 Importancia del chocho

Nutricional: Son altas con un valor nutricional, el chocho desamargado contiene un 54% de proteína mayor a la soya de 36% y el frejol con 22 y 27%. La cáscara de chocho es rica en fibra el cual funciona como regulador gastrointestinal (Llerena, 2022).

Tabla 2. Contenido nutricional del grano de chocho.

Componentes		Chocho amargo (%)	Chocho desamargado (%)
Macronutrientes	Proteína	47,80	54,05
	Grasa	18,90	21,22
	Fibra	11,07	10,37
	Ceniza	4,52	2,54

	Extracto libre de nitrógeno	17,62	11,82
	Potasio	1,22	0,02
	Magnesio	0,24	0,07
	Calcio	0,12	0,48
Macro y micronutrientes	Fósforo	0,60	0,43
	Hierro(ppm)	78,45	74,25
	Zinc(ppm)	42,84	63,21
	Magnesio (ppm)	36,72	18,47
	Cobre(ppm)	12,65	7,99
Alcaloides (%)		3,26	0,03

Fuente: (Allauca, 2005).

7.2 Labores Culturales

7.2.1 Preparación del suelo

Rastrado y surcado (Tractor y animales): En suelos arenosos con una o dos pasadas de rastra es suficiente (Peralta y otros, 2014).

Arado, cruza y surcado: En suelos más pesados siempre es necesario arada, cruzar y rastrar con tractor y el surcado con animales o máquinas (Peralta y otros, 2014).

Labranza mínima o reducida, haciendo “hoyos” con “espeque”, pala o surcos superficiales (Peralta y otros, 2014).

7.2.2 Siembra

Se utiliza una semilla que sea certificada, que sea desinfectada, que no tenga presencia de granos chupados o chuzos en caso de no comprar semilla certificada se recomienda desinfectar la semilla antes de sembrar (Tineo, 2002).

Época de siembra: Se recomienda que se siembre de septiembre a noviembre todo eso dependerá de la llegada de lluvias según las condiciones climáticas (Tineo, 2002).

Sistema de siembra: Se lo hace de dos métodos al voleo y en surcos, la profundidad de siembra es de 2 a 5 cm, distancia de surco a surco es de 80 cm y entre plantas un distanciamiento de 30 a 60 cm (Tineo, 2002).

7.2.3 Deshierbe y aporque

Deshierbe: Se realizó después de 30 días después de su siembra, esta actividad se realiza para realizar un control de maleza de manera manual, aflojar el suelo y permitir la aireación del sistema radicular (Guzmán y otros, 2015).

Aporque: Esto se lo realizó a los 60 días de su siembra para proporcionar a la planta como también airar y aflojar el suelo (Guzmán y otros, 2015).

7.2.4 Control de malezas

El cultivo de chocho es sensible a la maleza especialmente durante su crecimiento hasta la etapa de desarrollo, para reducir significativamente los rendimientos si no se los controla, la magnitud de reducción del rendimiento depende de la densidad y capacidad competitiva de la maleza y disponibilidad de luz, nutrientes y agua (Labrada & Parker).

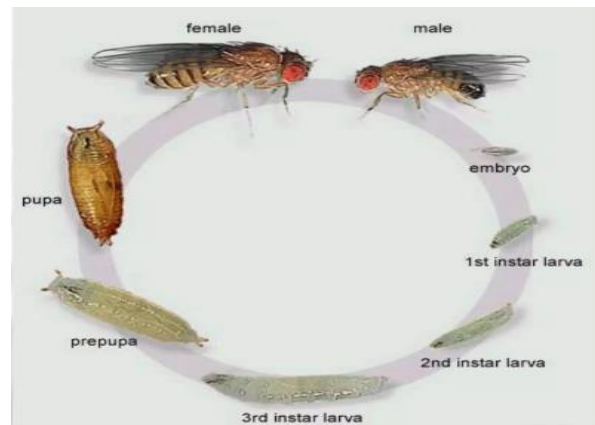
7.3 Plagas

El cultivo de chocho es considerado como una planta que es relativamente tolerante a enfermedades y plagas, por otra parte, en condiciones los cultivos intensivos en superficies altas, como también en ambientes húmedos pueden facilitar los problemas fitosanitarios (Durán, 2017).

7.3.1 Mosca de la semilla (*Delia spp*)

Es un insecto asociado al suelo la cual ocasiona grandes pérdidas económicas debido a que el ataque se realiza a las semillas o al cotiledón, su mecanismo de acción es la oviposición que realiza la hembra cerca de las semillas o plantas de cultivos en caso de las larvas eclosionan y minan los cotiledóneos, tallos y raíces pequeños lo cual provoca la muerte de las plantas de forma inmediata. El ciclo de vida varía de 15 a 77 días de acuerdo a las condiciones climáticas de las zonas, en caso de la zona tropical el periodo es rápido con un promedio de 16 a 21 días. El ciclo biológico es de la siguiente manera inicia como huevo, el cual es colocado en la superficie del suelo por ende deben estar cerca del material vegetal en descomposición, fertilizantes orgánicos o semillas esto dura alrededor de 10 días, el estadio de larva es de 7 a 12 días, luego viene la prepupa y pupa con un estimado de 5 a 14 días, el ultimo es adulto con una apariencia de grisáceas cuenta con una duración de 30 a 40 días (Corredor, 2012).

Figura 1. Ciclo biológico de *Delia spp*.

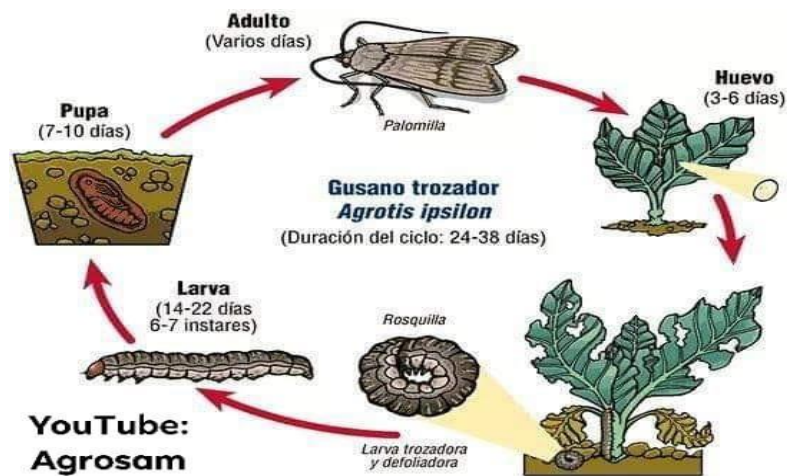


Fuente: Girón, 2012.

7.3.2 Trozador (*Agrotis*)

Son insectos donde las larvas se encuentran en la base principal de la planta, se los encuentra también en lotes recién sembrados, el daño causado es la presencia de hojas y tallos doblados y cortados sobre la superficie del suelo, algunos daños se presencian a los 20 días de la siembra al momento de que la planta comienza con su emergencia, la larva que fue opositada en la planta comienza con el consumo del tejido vegetal del tallo, lo que provoca la presencia de plántulas marchitas o dobladas, algunas especies de larvas que cuentan con género y especie como *S. frugiperda* y *S. pos eridania* son de trozar las plántulas e consumir hojas bien desarrolladas especialmente en zonas tropicales o que contengan un clima cálido. El ciclo de vida comienza con el huevo que es una duración de 4 a 6 días, siguiendo con la larva con 20 días, poseen un color café oscuro, con forma lisa, gruesa y aspecto grasiento, siguiendo con la pupa con una duración de 7 a 10 días y por último adulto que son mariposas con 15 días que poseen un color pajizo de hábitos oscuros en machos y en hembras poseen un color gris marrón (Londoño, 2011).

Figura 2. Ciclo biológico de *Agrotis*

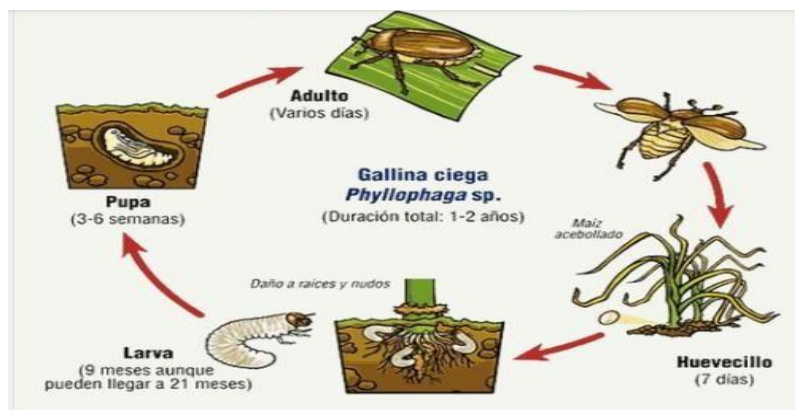


Fuente: AGROSAM.

7.3.3 Cutzo (*Barotheus castaneus*)

Esta plaga puede causar hasta el 40% de daño y se encuentra con mayor frecuencia en zonas productoras de chocho como son las Provincias de Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, los cultivos de tubérculos y cereales llegan hacer hospederos, el daño que provocan son cortar las plántulas a la altura del cuello y consumen las plantas, incluyendo la raíz causándole la muerte inmediata a la planta esta plaga se la encuentra con más frecuencia en los cultivos de diferentes altitudes. El ciclo biológico son el huevo en donde los adultos ovipositan los huevos en túneles profundos creados por ellos mismos, de estos eclosionan las larvas, las cuales son las primeras en alimentarse de su propia cáscara y luego avanzan al sistema radicular de las plantas, las cuales son de forma curva y sensibles a la exposición de rayos solares, el adulto posee patas propias las cuales causan la mayoría de daños (Lema, 2011).

Figura 3. Ciclo biológico de *Barotheus castaneus*

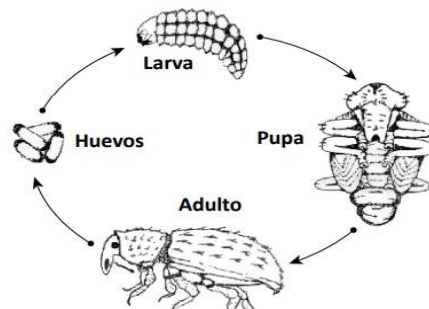


Fuente: Generación Verde, 2016.

7.3.4 Barrenador del ápice (*Anthomyiidae*)

Esta plaga se encuentra con mayor frecuencia en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo, su ataque empieza en la planta tan pronto como esta alcanza una altura de 20 a 30 cm. La planta comienza con el proceso de crecimiento normal del brote, lo cual permite el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales, la cual es una defensa que crea la planta para que no se reduzca el rendimiento del grano, por cual las nuevas ramas llegan al proceso de fructificar. El ciclo biológico es la larva después de madurar se empupa en el interior del tallo y sale de forma adulta creando una abertura en el costado superior del tallo, el adulto es una mosca de un tamaño regular con presencia de líneas de color azul con la parte superior del tórax (Muñoz, 2019).

Figura 4. Ciclo biológico de *Anthomyiidae*



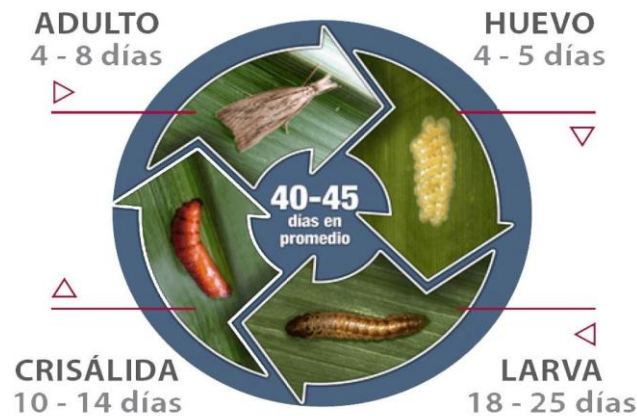
Fuente: Carpio.

7.3.5 Barrenador de tallo (*Diatraea saccharalis*)

Las larvas ocasionan daños fisiológicos y mecánicos a la planta ya que producen galerías dentro del tallo lo cual provoca la reducción del flujo de agua y nutrientes e induce al quebrado de plantas, la producción se ve afectada por la disminución de rendimiento que las mismas larvas provocan ya que estas se alimentan de tejido foliar en 2 a 3 días penetrando al tallo, el ataque lo realizan a las plantas más jóvenes, la cual es más fácil dañar en el brote terminal provocando su muerte, en plantas desarrolladas el efecto es la construcción de galerías de forma directa y poder disminuir el rendimiento de la planta ya que cortan los haces vasculares, existen efectos indirectos que son el quebrado de plantas desde la fructificación a la cosecha e ingreso de otros patógenos provocando la podredumbre del tallo. El ciclo biológico empieza por el huevo la cual contiene una forma elíptica con una medida de 1,16 mm de largo y 0,05 mm de ancho, la hembra deposita alrededor de 25 a 50 huevos en la hoja de la planta con una duración de 4 a 5 días, luego se transforma en larva que poseen un color amarillento, con un largo de 15 a 20 mm, cuando se desarrollan cambian de color a un color marrón rojizo e blanco amarillento con un largo de 20 a 33 mm, las larvas chicas

se alimentan de vainas mientras que las desarrolladas perforan e ingresan al tallo con una duración de 18 a 25 días, continuamos con la pupa que miden 22 mm, de largo y son de color marrón oscuro cuentan con dos protuberancias en forma de cuernos cortos y se forma de 10 a 14 días por último el adulto es una mariposa de color amarronada con tres puntos en su interior de la ala en forma de V con una duración de 4 a 8 días (Lezaun, 2020).

Figura 5. Ciclo de vida de *Diatraea saccharalis*



Fuente: Lezaun, 2020.

7.3.6 Gusano de alambre (*Agriotes spp*)

Esta plaga se alimenta especialmente de gramíneas especialmente de las raíces también se alimenta de ciertos tubérculos, vegetales y pastos tanto anuales como perennes, los daños causados por esta plaga empieza con la alimentación de semillas que están en proceso de germinación, raíces y plántulas lo cual afecta al rendimiento del cultivo, se los reconoce por el marchitamiento que es provocado por la mordedura de larvas en la altura de la base del tallo, en cereales se los reconoce por un amarillamiento en las extremidades de la plantas específicamente en las hojas laterales como centrales. El ciclo biológico empieza en estado de huevo en donde las hembras depositan huevos de color blanco de forma redonda su diámetro máximo es de 0,5 mm, también son sensibles al calor y ala sequia si son expuestas al aire libre morirán de inmediatamente, luego pasan a larvas que tienen forma delgadas, cilíndricas y segmentadas de color blanco al nacer no llegan ni a medir 2 mm de largo pasan de color a naranja brillante pálido con una dimensión de 22 mm por largo y ancho, cuando están en estado completo son de forma lisa y duras pero flexibles para movimientos lentos y miden 40 mm, el estado de pupa son cuando las larvas llegan a su desarrollo completo en donde son alrededor de 2 a 5 años y están lista para entrar a pupa las cuales se entierran más al

suelo hasta el punto de tener humedad del suelo son de color blanco lechoso, su cuerpo cambia a color amarillo claro y ojos oscuros son generalmente suaves y desnudas, la última etapa es adulto donde se convierten en escarabajos con la boca hacia arriba, los cuales tienen la habilidad de vuelo, con caparazón duro, son de color café, negro y llegan a medir de 0,5 a 2 cm (Kerns & Vyavhare, 2017).

Figura 6. Ciclo biológico de *Agriotes spp*



Fuente: PIRECO, 2020.

7.4 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Se define como un conjunto de herramientas que se manejan de manera coordinada y oportuna para mantener a las poblaciones de plagas a la raya como malezas, enfermedades, insectos la cual permite que no exista muchas pérdidas en la naturaleza económicas para los productores, el uso de alternativas para controlar determinada plaga. MIP se basa en una agricultura compatible con el medio ambiente y así asegurar que los productos sean sanos y libres de agroquímicos y libres de plagas y enfermedades con el fin de mejorar la calidad de vida de los productores rurales y las nuevas generaciones para el bienestar de su salud el MIP también es el uso de productos biológicos e insectos benéficos para controlar plagas en los cultivos (Vivas, 2017).

El MIP es mantener el nivel de daño de enfermedades y plagas de manera controlada y que los productores mantengan un bajo límite económico que sea aceptable, por el hecho de que pasan combinando formas de control, existen diversos controles que son: control químico, mecánico y biológico la importancia de MIP sirve para saber con anterioridad aparición de enfermedades y plagas como también puede optimizar actividades de enemigos naturales (Fernandez, 2018).

Control biológico: Consiste en la destrucción de plagas mediante controladores biológicos que son de forma directa o indirecta de los enemigos naturales, controlando de esta manera la densidad

de las plagas inferiores que existen en ausencia y utilizando para control de plagas parásitos y depredadores, se utilizan cuando los parasitoides necesitan conocer que solo requieren un hospedero adecuado para completar su desarrollo y un depredador consume varias presas para alcanzar su estado adulto (Martínez, 2010).

Control genético: Es la esterilización por medio de hidratación de especies que son radiación y utilizando sustancias químico esterilizantes, pero no todos los insectos logran ser esterilizados (Martínez, 2010).

Control físico: Es un método alternativo de control de plagas, de forma directa e indirecta con el objetivo de destruir los insectos lo que provoca cambios en su actividad fisiológica normal y modificar el medio ambiente causando desfavorables o incluso interrumpir funciones vitales, siendo estos correctivos o preventivos (Martínez, 2010).

Control cultural: Son conocidas como técnicas de control de plagas antiguas y efectivas la cual es aplicada en MIP, donde es la manipulación concienzuda del medio ambiente con el fin de ser favorable a las plagas con el fin de interrumpir sus ciclos reproductivos se encuentran procedimientos culturales como es la destrucción de fuentes de infección de plaga, vigorización de plantas, interrupción de ciclos de sellarlo y formación de condiciones micro climáticas desfavorables al insecto, uso de cultivos asociados, cultivos de trampas, destrucción de plagas hospederas alternas a plantas (Martínez, 2010).

Control químico: Es la utilización de cualquier producto químicos natural o sintético que contribuya para mantener a insectos, o plagas de una población bastante reducida esta técnica de programas se utilizan productos químicos el cual se va considerando los plaguicidas en cualquiera programa de MIP el uso de productos es cada más específica menos contaminante y costoso (Martínez, 2010).

Control Legal: Es un conjunto técnicas legales que permiten controlar la introducción de dispersión de una plaga perjudicial, productos e insumos lo que ocasiona pérdidas significativas a la agricultura, debe tener leyes fitosanitarias con el propósito de actuar eficazmente para ampliar el área de influencia recomendada también permite fiscalizar los productos agrícolas importados a través de diferentes puestos de entrada ,aeropuertos y fronteras el objetivo de evitar la introducción de plagas perjudiciales a la agricultura se esta manera se garantiza el buen estado fitosanitario de productos agropecuarios (Martínez, 2010).

7.5 Manejos

7.5.1 Manejo Químico

La aplicación de tecnologías químicas es un impacto de uso frecuente en productos químicos, el uso indiscriminado de agroquímicos, en vez de disminuir los problemas de plagas los aumentan ya que las plagas se hacen resistentes lo que conlleva serios problemas de producción, aunque las aplicaciones excesivas de productos químicas para el control de varias plagas algunas de ellas provocan ataques devastadores en el cultivo ya que algunas plagas ya no pueden ser controladas, el costo es elevado para los productores a esto se adjunta las pérdidas que provocan las plagas fuera de control, la aplicación de productos tóxicos plantean riesgos severos a la salud de los productores como consumidores (Chirinos y otros, 2020).

7.5.2 Manejo Orgánico

Se enfoca en prevenir los problemas de plaga se vuelvan más dañinos económicamente, la prevención se basa en mantener una ecología de suelo dinámico y sana como también sostener la biodiversidad del suelo a través de rotación de cultivos y proveyendo hábitat para organismos benéficos y reduciendo el hábitat de plagas, en cuestión de medidas preventivas se incluye controles culturales y físicos que no son capaces de controlar poblaciones de plagas, los sueños sanos son fundamentales para mantener un manejo de plantas sanas y resistencia (Wolfe, 2015).

7.6 Manejos Agrícolas

7.6.1 Productos usados en el manejo químico

Un producto químico es una sustancia química ya sea aislada o mezclada, su fabricación es obtenida de la naturaleza, que son características de peligro o combinación de ambas son un riesgo para la salud humana y medio ambiente, el manejo se desempeña en un papel fundamental en los cultivos ya que son aplicados para el control de plagas, se clasifican en categorías de propiedades físicas y químicas que son explosivos, oxidante, extremadamente inflamable, altamente inflamable como también en la salud humana como muy tóxico, tóxico, nocivo, corrosivo, irritante, sensibilizante, carcinogénico, mutagénico y tóxico para la reproducción (Gil y otros, 2020). El manejo químico en el cultivo de chocho es un tema cuestionable por el uso excesivo e inapropiado de la aplicación de agroquímicos los cuales tienen efectos negativos, en el medio ambiente como en la salud de los consumidores de dicho producto, ya que la calidad de los productos cosechados no es saludable,

en la mayoría de casos los químicos son esenciales para controlar plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Por ello se describe los químicos que se utilizaron en la investigación:

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

7.6.2 Productos usados en el manejo orgánico

7.6.2.1 Bacterias Ácido lácticas

Son microorganismos que se encuentran en la leche y derivados de lácteos los cuales son capaces de fermentar monosacáridos y polisacáridos para transformar en ácidos como láctico, cítrico, propiónico, exopolisacáridos, bacteriocinas entre otros, tiene un beneficio nutricional y terapéutico otorgado que son características sensoriales que son aceptables en principales microorganismos como Lactococcus, lactobacillus entre otros. Son Gram-positivas que son formadoras de no esporas, no motilidad, cuentan con forma de cocos y bacilos con un grosor de 0.5 -0.8 μm y carecen de catalasa, son anaeróbicas facultativas, se clasifican en hetero fermentativas que cuentan con un 50% de ácido láctico y homofermentativas producen más del 85% de ácido láctico a partir de glucosa (Parra, 2010).

Estos microorganismos producen ácido láctico a partir de azúcares y carbohidratos generados de bacterias fotosintéticas y levaduras, el ácido láctico es un componente con las propiedades bactericidas que suprimen microorganismos patógenos también ayuda a la descomposición de materia orgánica, tienen la habilidad de suprimir enfermedades provocadas por Fusarium que aparece en los cultivos, el uso de bacterias ácido lácticas reduce las poblaciones de nematodos y controla la propagación y dispersión de plagas y enfermedades para así mejorar el ambiente y el crecimiento de los cultivos, se deben realizar en una atmósfera de 5% de CO_2 , su crecimiento de emplea durante 3 días a 37°C y 5 días con 30°C son microorganismos de crecimiento relativamente lento y sus rendimientos metabólicos depende de temperaturas directamente (Pérez y otros, 2018).

7.6.2.2 Macerado (2 ajo- 2 ají- 1 jengibre)

Los insecticidas ecológicos se han convertidos en herramientas útiles, para combatir plagas y enfermedades como las arañas rojas, la mosca blanca, pulgones, cochinilla, entre otras el uso no solamente ayuda a deshacerse de las plagas, sino que sus productos son respetuosos con el medio

ambiente, por esto es aconsejable el uso de los mismos, ya que son más eficientes que el resto y también que su contaminación es menor en el ambiente y suelo (Ecoterrazas, 2016).

Los macerados que son utilizados en la agricultura son preparados y utilizados en diversos fines pero en lo que se más se utiliza es básicamente como fertilizantes o sustancias repulsivas para patógenos, las sustancias vegetales se obtienen de plantas que tienen propiedades y características particularmente específicas, la maceración consiste en tratar determinadas sustancias con agua o disolventes a temperatura ambiente para extraer determinadas componentes, el tiempo de maceración varía según el principio activo que se va a extraer (Ecosostenible, 2023).

Ajo (*Allium sativum*): El agente activo del ajo es la alicina, que interactúa con ciertas enzimas que genera la alicina que es una sustancia que da un olor característico y penetrante al ajo, también es rico en compuestos como azufre, fermentos, vitamina A y complejo B y C, tiene aplicaciones fitosanitarias se conforma en la actualidad como una alternativa natural que puede ayudar al control de plagas y enfermedades como también es usado como repelente de pájaros (Porcuna, 2015). Posee una importancia ecológica debido a que es un plaguicida natural, el ajo es una alternativa para el control de ácaros, babosas, minadores, chupadores, barrenadores, masticadores, pulgones, bacterias, hongos y nematodos, se los utiliza como extractos, purines y maceración, actúa como repelentes por digestión generando trastornos digestivos, sistemáticos y alto espectro, la planta que absorbe por el sistema vascular el extracto hace que cambie el olor natural de la planta evitando así el ataque de plagas se basa en un enmascarador de olor de alimento, las feromonas teniendo un efecto positivo sobre sus plagas (Agrotendencia, 2020). Tiene efectos de hiperexcitación del sistema nervioso, repelencia, inhibición en alimentación y crecimiento, inhibición de la puesta de huevos de las plagas, entre otras en enfermedades se puede manejar los tizones, xanthomonas y roya (Gómez, 2017).

Ají (*Capsicum annuum*): La capsaicina es el compuesto del ají que varía de 0,1% hasta 1%, se encuentra uniformemente distribuida en el fruto, suele concentrarse en semillas y actúa como una síntesis de defensa para las plantas para el ataque de insectos que intentan entrar, llegan a tener contacto con iones de calcio que afecta directamente al cerebro transmitiendo un quemazón y ardor a los insectos (Cedrón, 2013).

El ají es utilizado para el control de insectos minadores, barrenadores y masticadores estas plantas tienen una acción de repelente que actúan por digestión lo que provoca trastornos digestivos en las plagas, el compuesto químico es la capsaicina que está compuesto por (8-mentil-vanillil-

6nonenamida) es una oleoresina, componente activo de los pimientos picantes (Peña y otros, 2013). **Jengibre (*Zingiber officinale*):** Posee una composición química de ácidos, aceites esenciales, aminoácidos, minerales, cimeo, geranial y mirceno que actúa como repelente para insectos, posee un sabor picante que los compuestos no volátiles derivados de gingeroles y shogaoles en cuanto el jengibre es secado o cocido, el jengibre tiene una acción siola goga que estima la producción de saliva lo que facilita su deglución (Zalamea y otros, 2017).

Los aceites esenciales taponan los espiráculos del insecto asfixiándolo también ingesta le produce intoxicación provocando la muerte, controla insectos como mosca blanca, trips, áfidos, ácaros entre otros, los componentes activos son los gingeroles que confieren al jengibre su sabor y olor y los shogaoles antes mencionados (Catacuamba, 2013).

7.6.3 Caldo sulfocálcico

Es un producto mineral de uso agrícola que puede ser preparada por los agricultores, el cual sirve para la prevención y control de plagas ayuda a superar deficiencias nutricional en calcio y azufre en los cultivos aportando con nutrientes para el crecimiento, floracion y fructificación de las plantas, es considerado una herramienta útil para las buenas prácticas agroecológicas también es útil para controlar tizón negro y amarillo, polillas nocturnas, también hongos como cenicilla, botritis entre otros (INIFAP, 2022).

El caldo sulfocálcico se obtiene mediante el tratamiento térmico de azufre y cal este producto se conoce por su acción principal de fungicida también es utilizado como acaricida e insecticida, tiene un efecto tóxico en los insectos y ácaros la cual es producida por reacción de los compuestos de los productos aplicados sobre la planta con agua y gas carbónico que tiene como resultado un gas sulfhídrico y azufre coloidal (Cabrera y otros, 2018).

7.6.4 Caldo de ceniza

Es un producto que surge de la mezcla de ceniza de madera, jabón y agua, la ceniza se encarga de aportar a los cultivos nutrientes solubles como potasio, magnesio, cobre, hierro, calcio, magnesio y zinc, por lo que es considerado un caldo de insecticida natural y fungicida artesanal, este producto actúa por contacto al llegar tiene y una acción preventiva de amplio espectro y persistencia es utilizado como insecticida ecológico (AGRONET, 2022).

Se utiliza para el control de enfermedades causada por hongos como la antracnosis, botritis, Cercospora, gotera y mancha de hierro como control de plagas como cochinillas, escamas, gusano

cogollero, áfidos, pulgones y mosca blanca, la ceniza posee contenido de potasio, calcio, magnesio y silicio que son minerales esenciales que afectan a los órganos reproductivos del hongo y aumentan la resistencia de plagas a los hongos e insectos dañinos y sequías también repelen a los gusanos en fases iniciales y el silicio contribuye a la formación de tricomas que son pelos glandulares que se encargan de proteger a la hoja en cambio el jabón azul tiene una reacción que taponan a los poros del cuerpo del insecto, matándolos por asfixia y actúa como adherente a la lámina de la hoja (Jiménez, 2022).

7.6.5 Buenos microbios para planta y suelo

Los microorganismos pueden promover el reciclaje de nutrientes en el suelo también incrementan disponibilidad de nutrientes para las plantas estos microorganismos son capaces de degradar agentes tóxicos como pesticidas, producir moléculas orgánicas simples para ser tomadas por las plantas, formación de complejos de metales pesados lo cual limita a la planta (Morocho & Mora, 2019).

Estiércol de vaca: Siendo un abono también es una fuente rica de nutrientes entre estos tenemos al nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos esenciales para la planta, es utilizado como fertilizante orgánico para enriquecer el suelo y proporcionar a las plantas los nutrientes necesarios para su crecimiento saludables actúa como mejorador del suelo en textura como estructura como también contribuye a la retención de agua, aireación y formación de agregados para el beneficio de la salud general del suelo del cultivo (Molina, 2023).

Harina de leguminosa: Se produce a partir de granos molidos de leguminosas, las harinas están formadas por almidones recubiertos de una matriz proteica, se realiza el proceso de micronización el cual rompe la estructura y genera partículas de granos sueltos de almidón y pequeños fragmentos de proteínas, para conseguir partículas de tamaño fino las cuales tienen una mayor capacidad de absorción de agua y ser más espesante (Innograin, 2021).

Ayudan con la aceleración y potenciar el crecimiento de las plantas como también aumentan la producción, ayudan a favorecer la actividad microbiana del suelo y facilitan la biodisponibilidad de suelo y absorción de nutrientes, en los climas áridos mejoran las condiciones del suelo y la resistencia de las plantas a las sequías también ayudan con la germinación de semilla (Sanchez, 2021).

Hierbas amargas: La utilización de estas plantas es para el control de plagas, ya que contienen aceites esenciales que producen fuertes aromas que causan repulsión a las plagas, (JICA).Las

sustancias amargas son elementos que contienen un sabor amargo que protegen las plantas de sus enemigos con toxinas que contienen un alto amargor, las plagas las cuales atacan a las plantas, llegan a alejarse de las mismas, para los animales quienes comen estas plantas de manera instintiva llegan a ser amargar en cuando a los seres humanos algunas de estas plantas llegan a causar algunos problemas en la salud (Weichselbraum, 2024).

Orina de vaca: Contiene una fuente rica en nutrientes como nitrógeno y potasio cuenta con una naturaleza orgánica que es utilizado en cultivos los cuales no tienen ningún efecto adverso sobre el medio ambiente y salud humana poseen un promedio de 95% de agua, 2,5% de urea y 24 tipos de sales, hormonas con un 2,5% de enzimas, minerales que son esenciales como el fósforo, calcio, azufre, hierro y magnesio que son compuestos orgánicos como aminoácidos, ácido carbónico, ácido úrico, citoquininas, lactosa entre otros, la orina de vaca es útil al ser combinado con extractos de plantas las cuales son utilizadas para preparar desinfectantes de manera biodegradable, ecológica biofertilizante, bioplaguicida con una buena acción antibacteriana por que puede matar bacterias, virus y hongos que son resistentes de pesticidas y herbicidas (Molina & Rincón, 2021).

Melaza: Es un derivado de la caña azúcar o remolacha contiene una alta concentración de nutrientes y compuestos orgánicos entre estos se encuentran los azúcares simples como sacarosa, glucosa y fructosa contiene también minerales, vitaminas, aminoácidos y compuestos orgánicos complejos, la principal razón por la que es utilizada en la agricultura es por su contenido alto de carbono orgánico, es utilizado como fuente energía y alimento para microorganismos benéficos para el suelo, como bacterias, hongos y otros microorganismos que contribuyen a la fertilidad del suelo contiene nutrientes esenciales como potasio, magnesio y hierro que son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de la planta (Lorenzo, 2023).

7.6.6 Té de frutas

Es un abono líquido el cual es rico en nutrientes, vitaminas y aminoácidos los cuales estimulan el desarrollo de la planta, formación de flores y frutos, poseen una propiedad de aumentar el número de microorganismos en el suelo, aportan sustancias energéticas, vitaminas, aminoácidos, minerales, contiene macro y micro nutrientes el cual se obtiene mediante el proceso de la fermentación de frutas, el té de frutas es un abono que es producido por la fermentación aeróbica o anaeróbica de frutas y melaza se puede agregar hierbas aromáticas las cuales son ricas en nutrientes y poseen ingredientes activos que nutren y protegen a la planta (Pinto, 2024).

7.7 Sin Aplicación (Manejo del Agricultor)

Una agricultura básica, con un nivel bajo de tecnificación y uso inexistente o mínimo en tecnología, las técnicas que se utilizan son bastantes rudimentarias y se asocia a un tipo de cultivo familiar o subsistencia hechas por los agricultores, utilizan utensilios básicos y tradicionales, la siembra se realiza de manera tradicional (Certisbelchim, 2022).

8 HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis alternativa

La aplicación de los manejos (Químico, Orgánico y Agricultor) en el cultivo de chocho presentan la misma producción y rendimiento.

8.2 Hipótesis nula

La aplicación de los manejos (Químico, Orgánico, Agricultor) en el cultivo de chocho al menos un manejo presentará distinto rendimiento al otro.

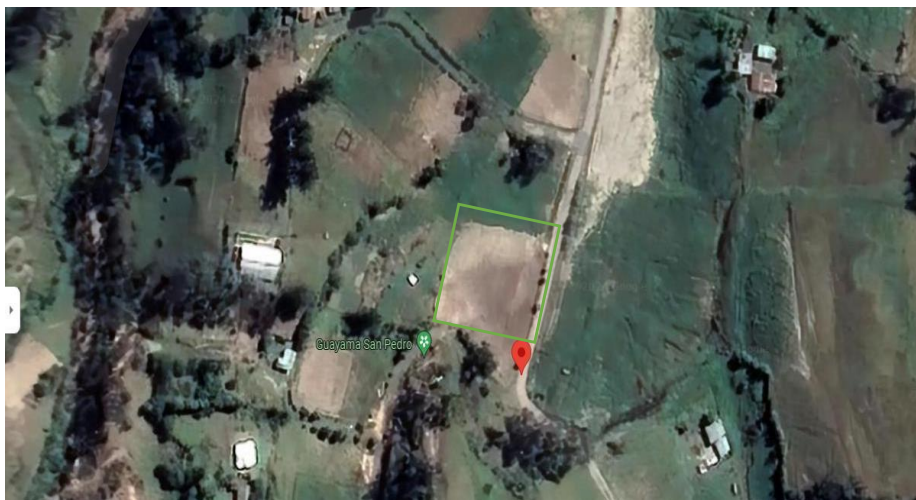
9 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación del sitio de estudio

El estudio fue implementado en la comunidad de Guayama San Pedro ($0^{\circ}49'55.6''$ S y $78^{\circ} 54'46.5''$ W) perteneciente a la Parroquia Chugchilán, Provincia de Cotopaxi el lote contó con un total de 1250 m² (25 X 50).

El chocho es un producto importante en esa zona, toda la población se dedica a la producción de dicho grano porque es una fuente económica importante para las familias.

Figura 7. Mapa Geo-referencial de la ubicación del área de la investigación.



Fuente: Google Maps.

Tabla 3. Ubicación de área

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Sigchos
Parroquia	Chugchilán
Comunidad	Guayama San Pedro
Latitud	0°49'55.6" S
Longitud	78°54'46.5" W
Altitud	3292 msnm

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

9.2 Características climáticas

En la siguiente tabla se detalló las condiciones agroclimáticas de la zona de estudio la cual varia porque dicha zona cuenta con páramos andinos.

Tabla 4. Condiciones climáticas de la Parroquia Chugchilán.

El clima de la Parroquia de Chugchilán es frío ecuatorial seco, frío, semi húmedo, frío húmedo, mesotérmico ecuatorial húmedo, tropical húmedo y tropical muy húmedo, (PDOT, s.f.).

Parámetros	Promedios
Temperatura mínima	6°C

Temperatura máxima	26.8°C
Precipitación mm/año	500 a 1000 m.m

Fuente: GAD PARROQUIAL CHUGCHILÁN

9.3 Materiales y equipos

- Bomba para fumigar 2 (Químico, Orgánico)
- Vaso de precipitación
- Balanza Eléctrica
- Azadones
- Ollas
- Piola
- Metro
- Calibrador
- Baldes
- Estacas
- Plástico negro
- Palos

9.3.1 Manejo Químico

- KARATE ZEON (**LA:** Lambda cyhalothrin)
- TROFEO (**LA:** Acephate)
- MR. WU (**LA:** Fipronil + Lambda cyhalothrin)
- HELIXADVA (**LA:** Thiamethoxam)
- Fijador
- FERTIESTIM PLUS

9.3.2 Manejo Orgánico

Bacterias ácido lácticas

- Salvado de trigo
- Arroz
- Leche
- Melaza

Macerado

- Aceite
- Jabón neutro
- Ají
- Ajo
- Jengibre

Caldo sulfocálcico

- Harina de leguminosas
- Hierbas amargas (Chilca, Marco)
- Estiércol de vaca
- Orina de vaca • Melaza

Caldo de ceniza

- Ceniza
- Jabón Alex Té

de frutas

- Aguacate
- Manzana
- Plátano
- Papaya • Pera
- Melaza

9.3.3 Manejo del Agricultor

- No se aplicó ningún producto

9.4 Operación de Variables

Tabla 5. Operación de variables para la implementación de los manejos agrícolas.

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
La aplicación de los manejos (Químico,	Variable dependiente: Cultivo de chocho	Incidencia y Severidad Altura de Planta	% cm cm

Orgánico y Agricultor) en el cultivo de chocho al menos un manejo presentara distinto y rendimiento al otro.	Variable independiente: Manejos Agrícolas	Diámetro del tallo Dias a la floración Dias al envainamiento Número de vainas por planta Peso del grano Diámetro del grano Rendimiento	días días número gr mm Ha
--	---	--	---------------------------------------

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

9.5 Datos a evaluar

9.5.1 Muestreo de infección (Plaga)

Durante el ciclo fenológico hasta la floración del cultivo de chocho, despues de la siembra se recolectó datos de las poblaciones de larvas/ plagas. Se realizó mediante muestreos destructivos tomados de 5 plantas al azar.

9.5.1.1 Incidencia y Severidad del Trozador

Incidencia: Se seleccionó 5 plantas al azar las cuales fueron destruidas o arrancadas con el fin de identificar daños causados por la plaga como daño en las raíces o partes subterráneas,

El muestreo se realizó es un cuadrante de 30 cm de ancho y 80 cm de largo X 10 cm de profundidad (Un golpe) para la evaluación se utilizó las siguientes fórmulas:

Nivel de daño:

Grado de incidencia: Para evaluar este factor se tomó en cuanta 5 golpes seleccionadas en los cuales se determinó el número total de datos:

I (%): Número de golpes afectados/ Número total de golpes*100.

Severidad: Esta variable se destruyó las plantas, se observó detalladamente el daño en las partes de la planta; raíz, tallo y hojas y se clasifico en el grado de severidad.

0: Sin daño visible.

1: Daño menor, menos del 10% de la planta afectada.

2: Daño moderado, entre el 10% y el 25% de la planta afectada.

3: Daño significativo, entre el 25% y el 50% de la planta afectada.

4: Daño grave, entre el 50% y el 75% de la planta afectada.

5: Daño severo, más del 75% de la planta afectada.

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

S (%): Número de plantas afectadas/Número total de plantas*100.

9.5.1.2 Incidencia y Severidad del barrenador del ápice

Incidencia: Se tomó 5 plantas al azar las cuales fueron destruidas se visualizó ataques como perforaciones en el ápice como en hojas, como también presencia de larvas.

I (%) = Número de plantas afectadas por el barrenador/ Número total de plantas muestreadas×100

Severidad: Esta variable se visualizó daños tanto interno como externo en los brotes apicales, como marchitez o deformaciones se estableció una escala para medir la severidad:

0: Sin daño visible en el ápice (sin presencia de galerías, túneles ni marchitez).

1: Daño leve: menos del 10% del ápice afectado, con pequeñas galerías o perforaciones. 2: Daño moderado: entre el 10% y el 30% del ápice afectado, con galerías o brotes parcialmente dañado

3: Daño severo: entre el 30% y el 50% del ápice afectado, brotes apicales con marchitez. 4: Daño muy severo: entre el 50% y el 75% del ápice afectado, destrucción significativa de los brotes apicales.

5: Daño total: más del 75% al 100% del ápice destruido, con los brotes apicales completamente muertos.

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

9.5.1.3 Incidencia y Severidad del barrenador de tallo

Incidencia: Se tomó 5 plantas al azar las cuales fueron se visualizó daños dentro del tallo como orificios en el tallo, galerías internas dentro del tallo, excreciones de esta plaga dentro del tallo:

I (%) = Número de plantas afectadas por el barrenador/ Número total de plantas muestreadas×100

Severidad: Se visualizó en las plantas el daño como perforaciones, podredumbre y marchitez para el barrenador del tallo, se realizó cortes transversales o longitudinales se observó el daño interno que no siempre es visible desde el exterior.

para evaluar cuán grave ha sido el ataque por esto se establece una escala:

0: Sin daño visible en el tallo, planta intacta.

- 1: Daño leve: menor del 10% tallo afectado, con pequeñas perforaciones o galerías.
- 2: Daño moderado: entre el 10% y el 30%, con algunas galerías internas visibles.
- 3: Daño severo: entre el 30% y el 50%, tallo afectado, con perforaciones grandes, presencia de podredumbre.
- 4: Daño muy severo: entre el 50% y el 75%, tallo afectado, daños extensivos
- 5: Daño total: más del 75%, tallo afectado, tallo podrido o completamente perforado
- S (%): Número de plantas afectadas/Número total de plantas.

9.5.2 Altura de la planta (cm)

Se tomó 15 plantas al azar (Químico, Orgánico y Tradicional) se midió la altura de la planta con un metro en centímetros desde el cuello hasta el ápice de la planta. Cada 15 días después de su germinación hasta la floración

9.5.3 Diámetro del Tallo (cm)

Se tomó 15 plantas al azar (Químico, Orgánico y Tradicional) con un calibrador pie de rey, se midió el diámetro del tallo en las plantas, este dato se tomó a nivel del cuello de cada planta. Cada 15 días después de su germinación hasta la floración.

9.5.4 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 cultivo de chocho.

9.5.5 Días al envainamiento

Esta variable se evaluó con un sondeo visual en forma directa. Se contó los días transcurridos desde la siembra hasta que aparece la vaina en el cultivo de chocho.

9.5.6 Número de vainas por planta

Esta variable se contabilizó el número de vainas de 15 plantas con un conteo de manera manual.

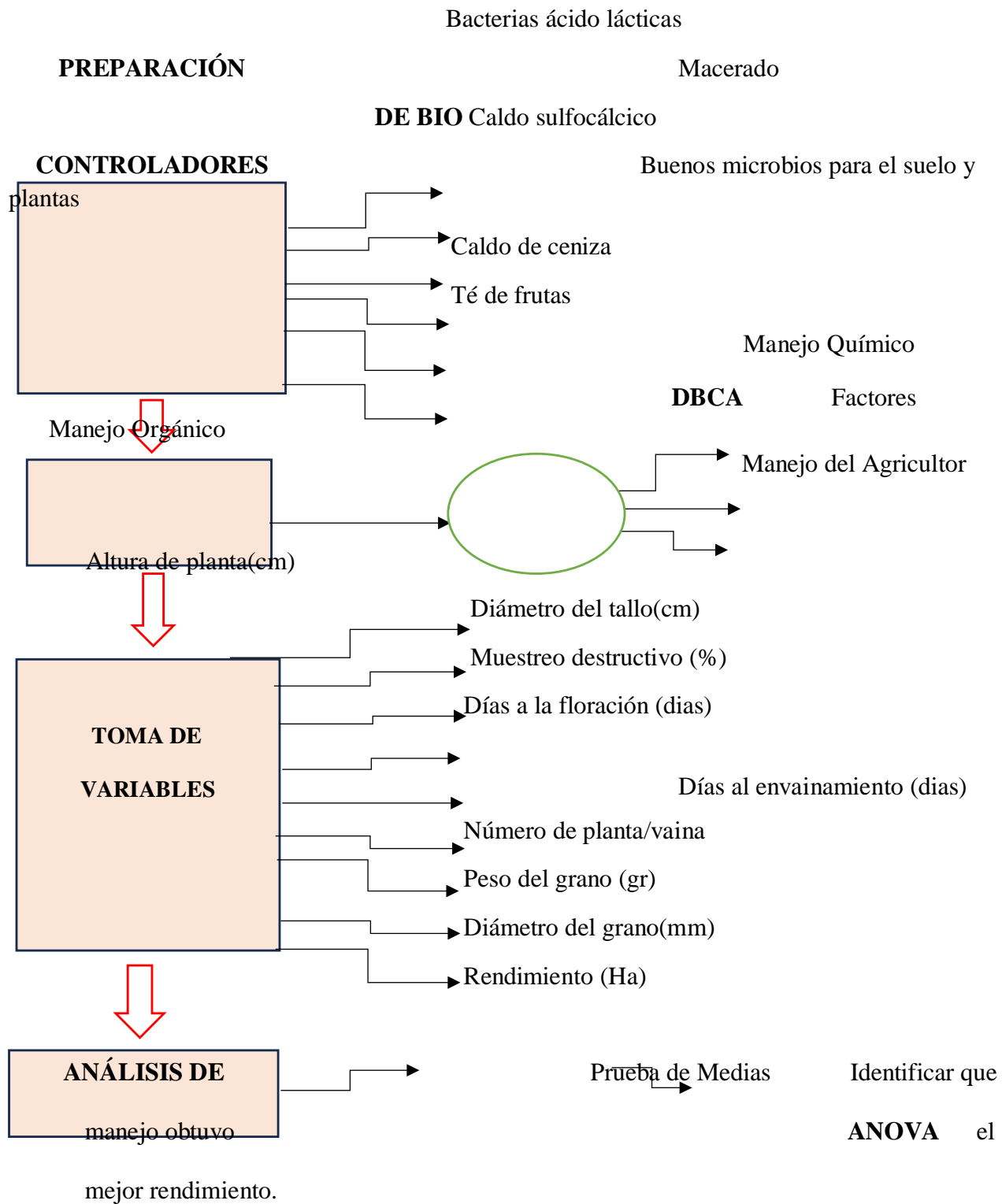
9.5.7 Peso del Grano (gr)

Para esta variable se tomó en la etapa final cuando el grano ya este seco, sin ningún resto de basura, para realizar el pesado del grano se utilizó una balanza eléctrica.

9.5.8 Diámetro del grano (mm)

Se tomó 15 granos al azar, después de la cosecha con un calibrador pie de rey, se midió el diámetro del grano en milímetros.

9.6 Esquema metodológico



9.7 Diseño de la investigación

9.7.1 Tipo de investigación

La evaluación es cuantitativa se evaluaron las variables en estudio mediante el desarrollo de características agronómicas y se podrá determinar la respuesta al control de plagas del cultivo de chocho.

9.7.2 Método de investigación

El método de investigación será inductivo y deductivo porque comienza con algo general (Químico, Orgánico y del Agricultor) y al final se determinó el mejor método.

9.7.3 Experimental

Esta investigación se basó en un enfoque experimental que sigue los principios de métodos científicos, donde se tomaron varias variables con el fin de recolectar información, la cual fueron analizados mediante métodos estadísticos.

9.7.4 Técnica de investigación

Libro de campo: Se registró todas las actividades realizadas en campo y registro de cada variable a evaluar.

Bibliografía: Permitirá utilizar la información registrada en determinados documentos para llevar a cabo la investigación.

9.7.5 Unidad Experimental

La unidad experimental tuvo un área de 1250 m² (25 X 50) se contó con 15 unidades experimentales con 3 tratamientos y 5 repeticiones, cada tratamiento contó con 2 surcos, la distancia de 0,30 m entre planta y una separación de 0,80 entre surco.

9.7.6 Análisis estadístico

Es un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos y 5 repeticiones con un total de 15 unidades experimentales. Para el análisis de datos se usó los programas de Excel para el análisis de datos y Infostad, se aplicó las pruebas de tukey al 5% para realizar gráficas, análisis, medias, etc.

Factores en estudio

- T1. Manejo del Agricultor
- T2. Manejo Orgánico

- T3. Manejo Químico

Tabla 6. Esquema del adeva

Fuentes de variación	Formula	Grados de libertad
Repeticiones	$R - 1$	4
Tratamientos	$T - 1$	2
Error	$T - 1 * R - 1$	8
Total	$(t*r)-1$	14

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

Tabla 7. Diseño del ensayo en campo

En la siguiente tabla se detalla la distribución de los tratamientos en el campo evaluado.

Cro quis de campo			
R1	T3	T1	T2
R2	T1	T3	T2
R3	T1	T2	T3
R4	T2	T1	T3
R5	T2	T3	T1

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

9.7.7 Área total del proyecto

Área de la parcela: 25m x 50m= 1250 m²

Distancia de surco: 0,80 m

Distancia entre planta: 0,30 m

Variedad: Iniap-450

Número de unidades experimentales: 15

Largo de surco: 25 m

Total, de plantas por tratamientos: 360 plantas (60 golpes)

9.8 Metodología de campo

9.8.1 Preparación de terreno

La preparación del terreno se realizó con maquinaria agrícola, se realizó un arado, los surcos fueron hechos a mano con azadones y piola, los surcos fueron realizados a una distancia de 0,80 m.

9.8.2 Siembra

Las semillas de chocho fueron hidratadas en agua durante 24 horas (Manejo Químico y Orgánico), un día antes de la siembra en el manejo químico se colocó las semillas en HELIXADVA, en el manejo orgánico se colocó el afrecho del macerado hasta cubrir las semillas y en el manejo tradicional no se realizó nada. La siembra se realizó incorporando 3 semillas por golpe a una distancia de 0,30 m.

9.8.3 Labores culturales

Deshierbe: Se realizó a los 30 dds (días después de la siembra), sirvió para retirar malas hierbas ya que pueden ocasionar desventajas en la producción, llegando a competir por nutrientes.

Aporque: Se realizó a los 60 dds, consistió en colocar tierra alrededor de la base del tallo para evitar caídas de la planta.

9.8.4 Cosecha

Se realizó la cosecha a los 210 días después de la siembra, de manera manual se recogió las vainas (color café, sonido fuerte) de chocho seca.

9.8.5 Manejos agrícolas aplicados en la investigación

9.8.5.1 Manejo Químico

Las semillas fueron cubiertas por el producto HELIXADVA, durante 12 horas antes de la siembra, (control de mosca de la semilla) a los 3 días después de la siembra se aplicó KARATE ZEON (control de la mosca de la semilla). Transcurrido 15 días se aplicó TROFEO, (control de Trozadores) a los 30 días se aplicó MR. WU (control del barrenador del tallo). La última aplicación para controlar los ataques de las plagas se llevó a cabo a los 45 días con la aplicación de HELIXADVA (control del barrenador del ápice), después de tres meses que empezó la etapa de floración se procedió a aplicar FERTIESTIMPLUS que son estimulantes foliares, las aplicaciones se realizaron cada 7 días durante 3 semanas.

9.8.5.2 Manejo Orgánico

Preparación de los productos orgánicos

Cultivo de bacterias ácido lácticas: En un recipiente de vidrio se colocó 2 litros de agua y 500 gramos de arroz, después 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 ayuda de un colador el líquido se agregó 2 litros de leche, dejando reposar 2 días, Se coló con un cernidor el contenido se guardó el líquido en refrigeración sin cerrar la tapa (Simbaña, 2023).

Dosis: Para la activación de las bacterias ácido lácticas, en una caneca de 20 litros se agregó 16 litros de agua libre de cloro, se colocó los 2 litros del cultivo ácido láctico se dejó reposar por 3 días para la aplicación (Simbaña, 2023).

Macerado 2-2-1 (ají + ajo + jengibre): Se licuo 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 el líquido se procedió a colocar en un balde de plástico se agregó 3 litros de agua se añadió 5 cucharadas de jabón líquido neutro, se procedió a remover dejando reposar por 4 horas, por último, se colocó 5 cucharadas de aceite comestible removiéndolo nuevamente (Simbaña, 2023).

Dosis: La dosis que se usó para el cultivo de chocho fue un litro en una bomba de 20 litros (Simbaña, 2023).

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 ayuda de un palo se removió constantemente por 30 minutos se procedió a sacarlo del fuego y dejarlo enfriar y luego cernir (Simbaña, 2023).

Dosis: La dosis utilizada en el cultivo de chocho fue medio litro en una bomba de 20 litros (Simbaña, 2023).

Buenos microbios para plantas y suelo: En un balde de plástico se colocó 1 kilo de hierbas amargas previamente picadas, se colocó un vaso de melaza, 1 litro de orina de vaca y 1 kilo de harina de leguminosas, se procedió a mezclar todos los ingredientes de manera homogénea durante 1 semana en la mañana y tarde, durante 3 minutos con ayuda de un palo por último se cernió para obtener el líquido (Simbaña, 2023).

Dosis: La dosis aplicada en el cultivo de chocho fue un litro en una bomba de 20 litros (Simbaña, 2023).

Caldo de ceniza: En una olla se hirvió 20 litros de agua se agregó 4 libras de ceniza y 1 jabón Alex picado, se dejó cocinar por 30 minutos removiendo constantemente con ayuda de un palo cuando se enfrió se procedió a cernir (Simbaña, 2023).

Dosis: La dosis aplicada en el cultivo de chocho se colocó 1 litro de bomba de 20 litros (Simbaña, 2023).

Té de frutas: En un balde plástico se agregó 5 kilos de frutas y 4 litros de melaza con ayuda de un palo se procedió a mezclar el contenido se colocó una tapa sobre la mezcla con ayuda de una piedra en forma de prensa, después de 8 días se cernió el contenido con ayuda de una tela (Simbaña, 2023).

Dosis: La dosis de aplicación en el cultivo de chocho se colocó 1 litro en una bomba de 20 litros (Simbaña, 2023).

Nota: Todos los productos elaborados a excepción de las bacterias ácido lácticas fueron colocados bajo sombra.

La semillas fueron cubiertas con el afrecho del macerado e inmediatamente sembradas (control de la mosca de la semilla), en la tarde del mismo día de la siembra se aplicó el cultivo de bacterias ácido lácticas (2 litros x bomba) transcurrido 3 días desde la siembra se fumigó el macerado (1 litro x bomba) para el (control de la mosca de la semilla) , después de 15 días se aplicó el caldo sulfocálcico (1 litro x bomba) para el (control de Trozadores), luego de 30 días se fumigó los buenos microbios para plantas y suelo (1 litro x bomba) pasado los 3 días después de la última fumigación se fumigó nuevamente el macerado con la misma dosificación (control del barrenador del tallo), la última aplicación fue a los 45 días el caldo de ceniza (1 litro x bomba) para el (control de plaga barrenador del ápice). Transcurrido tres meses empezó la etapa de floración se aplicó el té de frutas (1 litro x bomba) cada 7 días durante 3 semana.

9.8.5.3 Manejo del Agricultor

En este manejo no se realizó ninguna aplicación.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Incidencia y Severidad de Plagas 10.1.1 Identificación del nivel de daños causado por trozador (*Agrotis*) en el cultivo de chocho.

Tabla 8. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del trozador.

Total		Incidencia trozadores			
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	30,73	7,68	5,93	0,0162
Tratamientos	2	35,91	17,96	13,85	0,0025 *
Error	8	10,37	1,30		
Total	14	77,01			
CV%		19,71			

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 8, el análisis de varianza del porcentaje de incidencia del trozador, se determina con significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 19,71%.

Tabla 9. Promedio del porcentaje de la incidencia del Trozador.

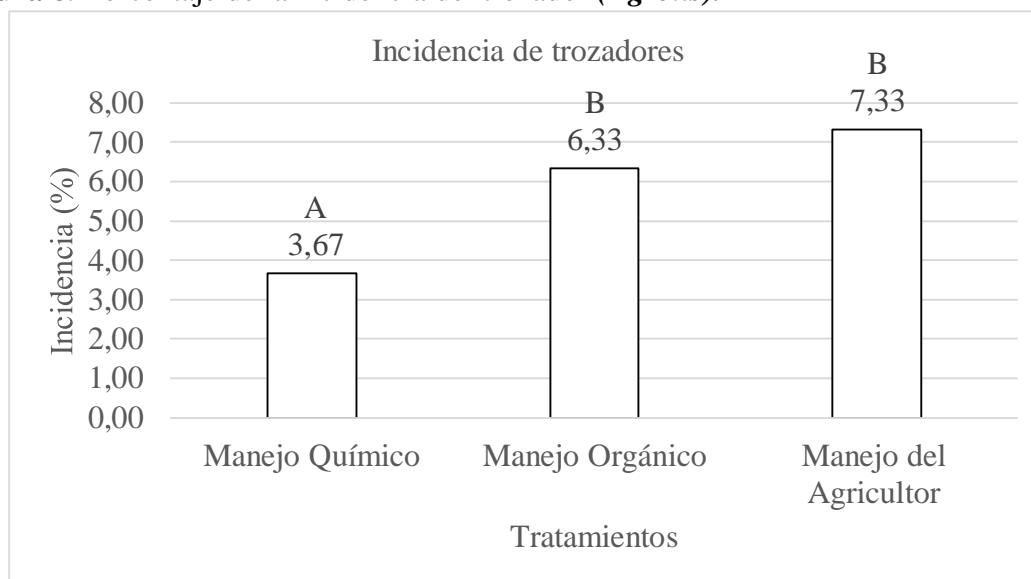
Total	Incidencia de trozadores	
Tratamientos	Rangos	
Manejo Químico	3,67	A
Manejo Orgánico	6,33	B
Manejo del Agricultor	7,33	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 9, en la prueba de tukey al 5% se encuentran dos rangos de significancia estadística en el manejo químico con rango A, con un promedio de 3,67 siendo el que tuvo menor daño por el hecho de que las semillas fueron cubiertas con químico HELIXAVDA; el manejo orgánico y del agricultor en el rango B con un promedio de 6,33 y 7,33 respectivamente, sus semillas fueron cubiertas con afrecho de macerado y el otro tratamiento sin ninguna aplicación. Según (Simbaña, 2023), manifiesta que al aplicar productos químicos obtuvo una incidencia del 12%, con el manejo orgánico aplicando macerado un porcentaje 58% y el tratamiento tradicional un porcentaje de 64%,

los resultados obtenidos en esta investigación son mayores que los resultados de nuestra investigación.

Figura 8. Porcentaje de la incidencia del trozador (*Agrotis*).



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

Tabla 10. Análisis de varianza del porcentaje de la severidad del trozador.

Total		Severidad de trozadores			
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	2,02	0,51	0,80	0,5563
Tratamientos	2	6,29	3,15	5,00	0,0390 *
Error	8	5,03	0,63		
Total	14	13,15			
CV%		31,49			

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

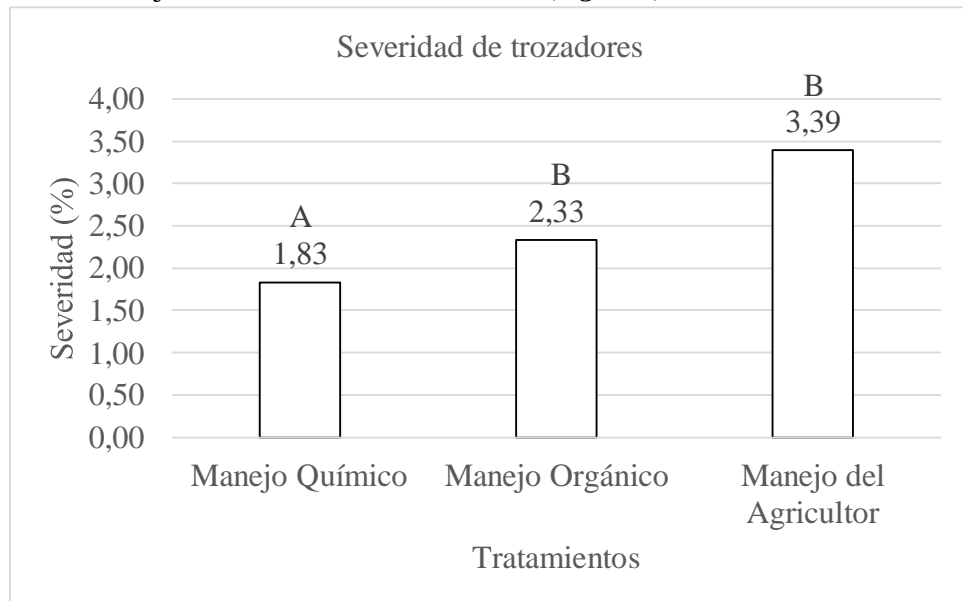
En la Tabla 10, el análisis de varianza del porcentaje de la severidad del trozador, se determina una significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 31,49%.

Tabla 11. Promedio del porcentaje de la severidad del trozador.

Tratamientos	Severidad de trozadores	
	Total	Rangos
Manejo Químico	1,83	A
Manejo Orgánico	2,33	A B
Manejo del Agricultor	3,39	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 11, la prueba de tukey al 5% con dos rangos significativos el manejo químico con rango A con un promedio de 1,83; el manejo orgánico y del agricultor se encuentran en el rango B con un promedio de 2,33 y 3,39 respectivamente, Según (Simbaña, 2023), manifiesta que al aplicar productos químicos obtuvo una severidad de 4% en el manejo orgánico al aplicar afrecho de macerado obtuvo una severidad de 16,2% y el manejo tradicional 39%, los resultados de esta investigación son mayores que los de nuestra investigación.

Figura 9. Porcentaje de la severidad del trozador (*Agrotis*).

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.1.2 Identificación del nivel de daño causado por el barrenador del Ápice (*Anthomyiidae spp*) en el cultivo de chocho.

Tabla 12. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del barrenador del ápice.

Total	Incidencia del barrenador del ápice				
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	2,60	0,65	0,25	0,9012
Tratamientos	2	18,17	9,08	3,50	0,0808 *
Error	8	20,74	2,59		
Total	14	41,51			
CV%	32,94				

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

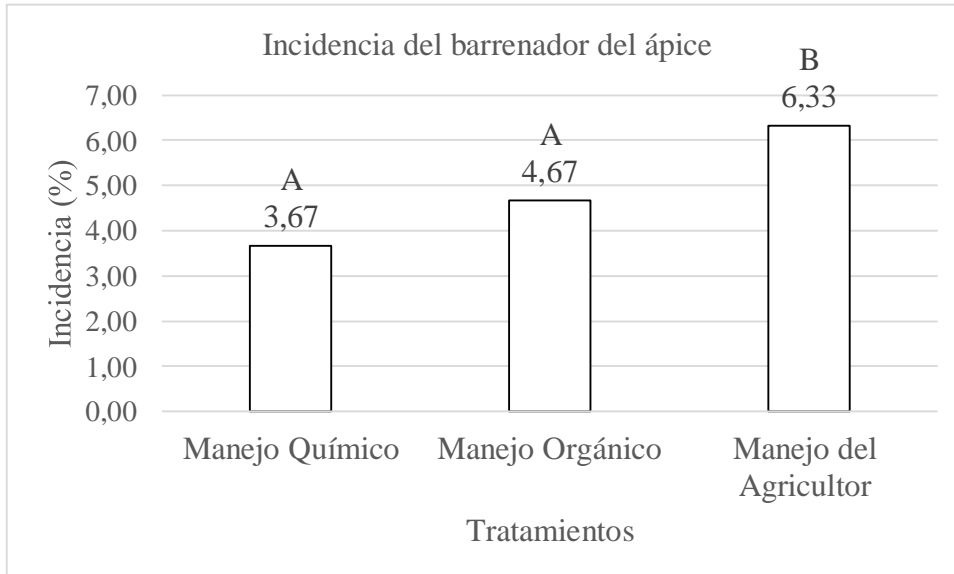
En la Tabla 12, el análisis de varianza del porcentaje de incidencia del barrenador del ápice, se determina una significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 32,94%.

Tabla 13. Promedio del porcentaje de incidencia del Barrenador del ápice.

TOTAL	Incidencia del barrenador del ápice	
Tratamientos	Rangos	
Manejo Químico	3,67	A
Manejo Orgánico	4,67	A
Manejo del Agricultor	6,33	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 13, la prueba de tukey al 5%, dos rangos significativos, el manejo químico y orgánico con rango A con un promedio de 3,67 y 4,67 respectivamente por el hecho de que fueron aplicados productos químicos, y el otro tratamiento productos orgánicos, el manejo del agricultor con rango B con un promedio de 6,33 encontrándose ya que no fue aplicado ningún producto. En la investigación (Torres, 2017), menciona que el barrenador evidencio un rango de incidencia en tratamientos de 4,60% y 8,27% al aplicar productos químicos, al aplicar productos orgánicos se obtuvo una incidencia de 6,93% y 7,46%, en el testigo la incidencia fue de 42,57%, en la eficacia el producto químico es de 85% a 95% y en los orgánicos de 90% los resultados obtenidos en esta investigación no concuerdan con nuestra investigación.

Figura 10. Porcentaje de la incidencia barrenador del ápice (*Anthomyiidae spp.*)

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

Tabla 14. Análisis de varianza del porcentaje de severidad del barrenador del ápice.

Total	Severidad del barrenador del ápice					
	F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	0,56	0,14	3,74	0,0530	
Tratamientos	2	1,75	0,87	23,48	0,0004	*
Error	8	0,30	0,04			
Total	14	2,60				
CV%		17,36				

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 14, el análisis de varianza del porcentaje de severidad del barrenador del ápice, se determina una significancia estadística (*) con un coeficiente de variación de 17,36%.

Tabla 15. Promedio del porcentaje de la severidad del barrenador del ápice.

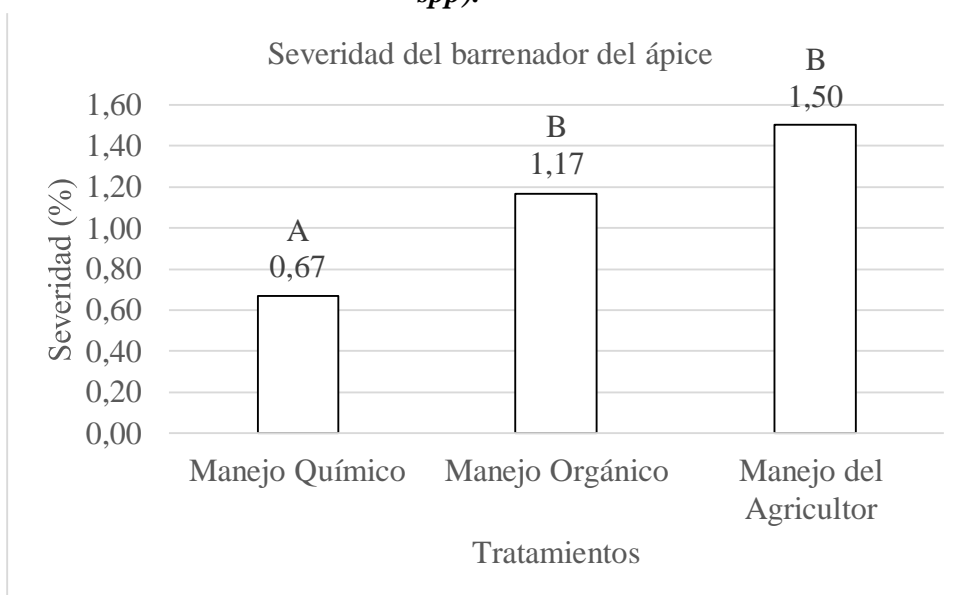
Total	Severidad del barrenador del ápice	
Tratamientos	Rangos	
Manejo Químico	0,67	A
Manejo Orgánico	1,17	B

Manejo del Agricultor 1,50 B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 15, la prueba de tukey al 5%, se encuentran dos rangos significativos el manejo químico con rango A con un promedio de 0,67; manejo orgánico y del agricultor con rango B con un promedio de 1,17 y 1,50 respectivamente.

Figura 11. Porcentaje de la severidad del barrenador del ápice (*Anthomyiidae spp.*).



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.1.3 Identificación del nivel del daño causado por el Barrenador del Tallo (*Diatraea saccharalis*) en el cultivo de chocho.

Tabla 16. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia del barrenador del tallo.

Total	Incidencia del barrenador del tallo					
	F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	6,29	1,57	0,69	0,6169	
Tratamientos	2	33,69	16,84	7,43	0,015	*
Error	8	18,15	2,27			
Total	14	58,13				
CV%		27,67				

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

En la Tabla 16, el análisis de varianza del porcentaje de incidencia del barrenador del tallo, con una significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 27,67 %.

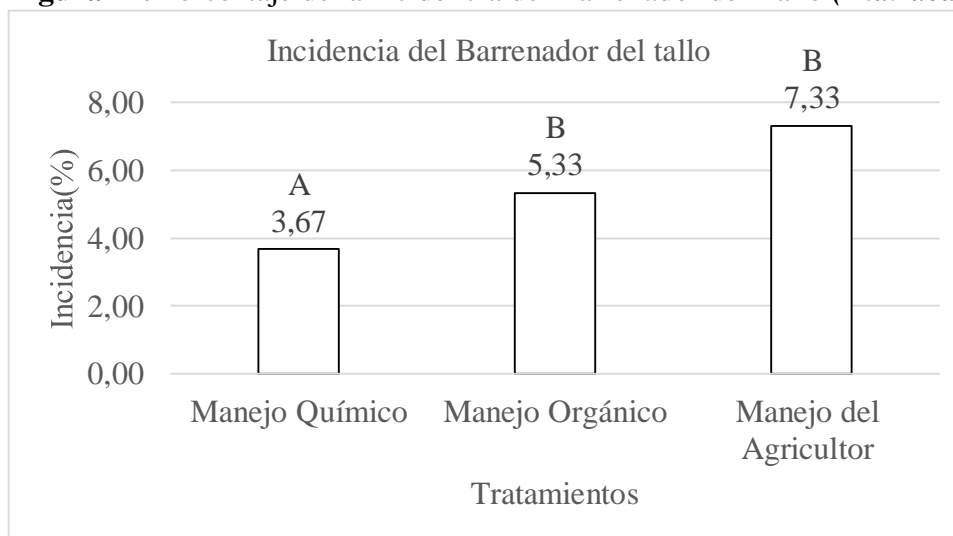
Tabla 17. Promedio del porcentaje de incidencia del barrenador del tallo.

Total	Incidencia del barrenador del tallo	
Tratamientos	Rangos	
Manejo Químico	3,67	A
Manejo Orgánico	5,33	A B
Manejo del Agricultor	7,33	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 17, la prueba de tukey al 5%, se encuentran dos rangos significativos, el manejo químico con rango A con un promedio de 3,67 por la aplicación de productos químicos; el manejo orgánico y Tradicional con rango B con un promedio de 5,33 y 7,33 respectivamente con un daño medio, por la aplicación de productos orgánicos, el otro manejo no se aplicó ningún producto. Según la investigación (Muñoz, 2019), menciona que en sus resultados se registraron en el químico como mejor con una media de 0,78 de pupas seguido con el orgánico/macerado con 1,93 pupas y el testigo con una media de 3,41 pupas los resultados obtenidos en nuestra investigación son más altos que esta investigación.

Figura 12. Porcentaje de la incidencia del Barrenador del Tallo (*Diatraea saccharalis*).



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

Tabla 18. Análisis de varianza del porcentaje de la severidad del barrenador del tallo.

Total		Severidad del barrenador del tallo			
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	1,47	0,37	6,61	0,0118
Tratamientos	2	1,60	0,58	10,41	0,0059 *
Error	8	0,44	0,06		
Total	14	3,07			
CV%		18,72			

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 18, el análisis de varianza del porcentaje de severidad del barrenador del tallo, con significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación 18,72 %.

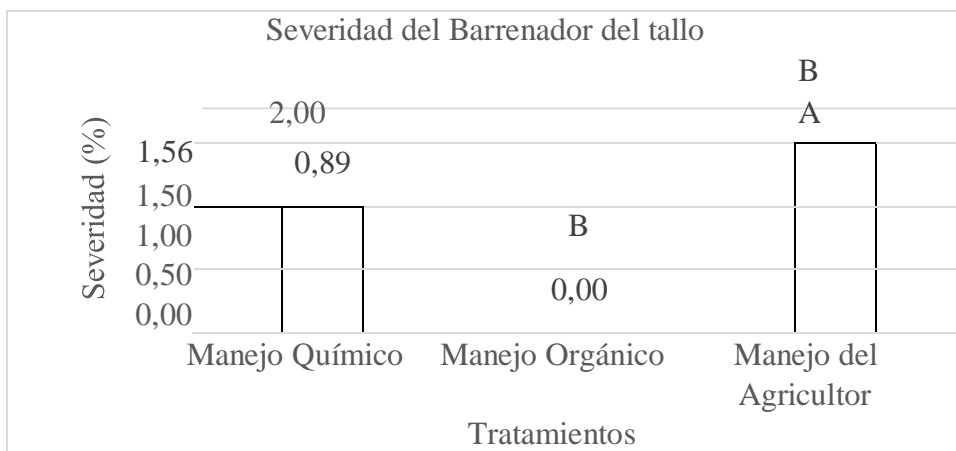
Tabla 19. Promedio del porcentaje de la severidad del barrenador del tallo.

Total	Severidad del barrenador del tallo	
Tratamientos	Rangos	
Manejo Químico	0,89	A
Manejo Orgánico	1,33	B
Manejo del Agricultor	1,56	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 19, las pruebas de Tukey al 5% se encuentran dos rangos el manejo químico con rango A con un promedio de 0,89 teniendo una severidad de daño bajo; el manejo orgánico y del agricultor con rango B con un promedio de 1,33 y 1,56 respectivamente.

Figura 13. Porcentaje de severidad del Barrenador del Tallo (*Diatraea saccharalis*).



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2 Manejo Estratégico Agrícola y Rendimiento

10.2.1 Altura de Planta (cm)

Tabla 20. Análisis de varianza de la variable Altura de planta.

		15 días		30 días		45 días		60 días		75 días	
F.V.	gl	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Repeticiones	4	0,36	0,2949	0,81	0,8932	2,62	0,5342	8,58	0,4090	19,40	0,4103
Tratamientos	2	2,81	0,0043 *	5,69	0,2180 ns	1,83	0,5756 ns	42,07	0,0311 *	86,21	0,0392 *
Error	8	0,24		3,07		3,10		7,62		17,28	
Total	14										
CV%		7,89		8,63		5,40		6,54		7,59	

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

Total		90 días		105 días		120 días		135 días		150 días	
F.V.	gl	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Repeticiones	4	23,81	0,0231	2,2	0,6845	34,72	0,1407	309,82	0,0196	208,06	0,1551
Tratamientos	2	13,06	0,1162 ns	75,97	0,0008	*252,77	0,0013 *	1041,65	0,0010 *	885,99	0,0077 *
Error	8	4,58		3,78		14,74		56,02		93,22	
Total	14										
CV%		3,10		2,34		3,83		6,24		7,54	

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 20, en el análisis de varianza se tomó datos desde los 15 días hasta los 150 días, con significancia estadística en tratamientos (*) en los días 15, 60, 75, 105, 120, 135 y 150 con un coeficiente de variación de (7,89%, 6,54%, 7,59%, 2,34%, 3,83%, 6,24%, 7,54%) en cuanto a los 30, 45 y 90 días no se encuentra significancia.

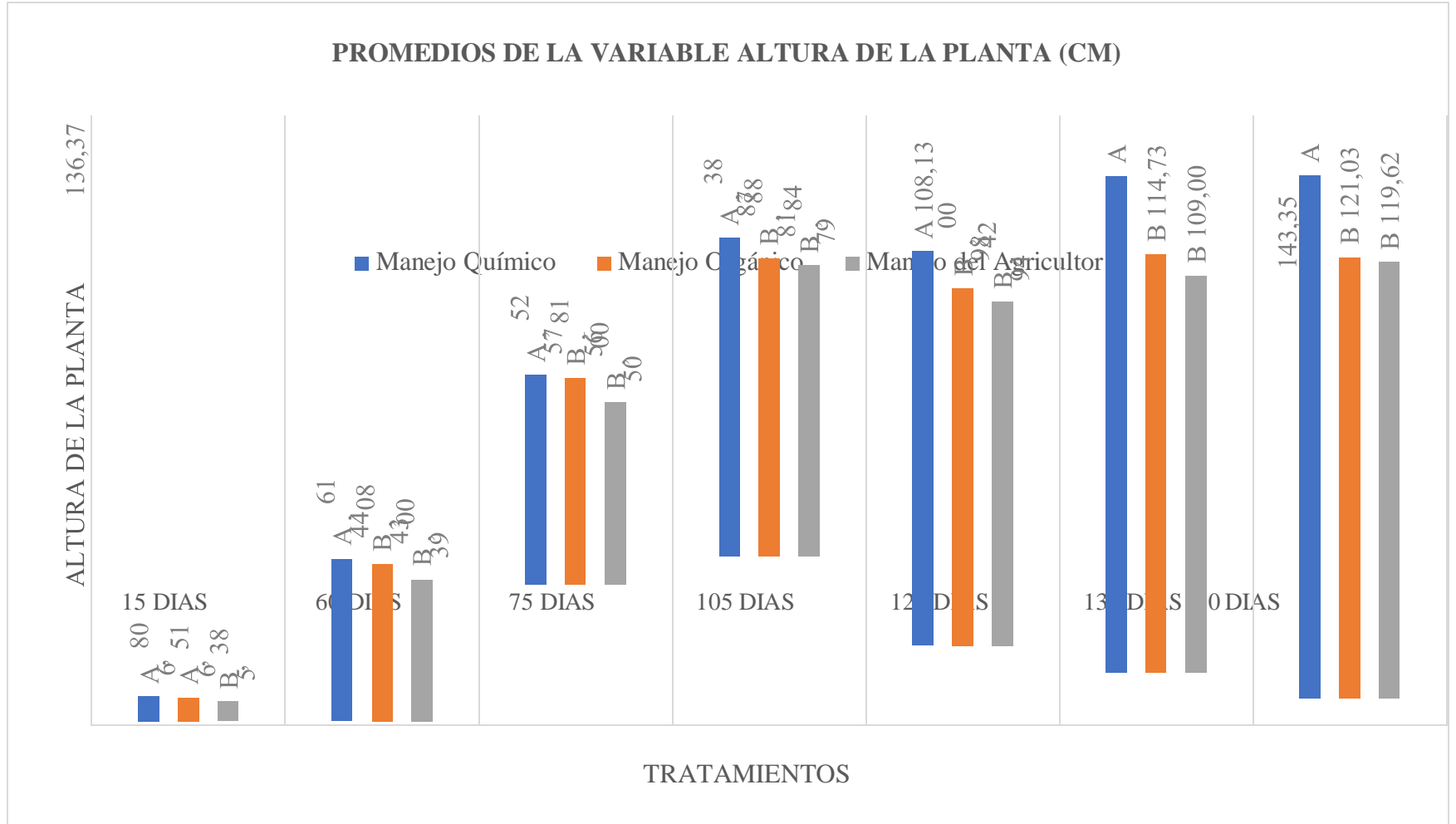
Tabla 21. Promedio de la variable Altura de la Planta.

Total	15 días	60 días	75 días	105 días	120 días	135 días	150 días
Tratamientos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos
Manejo Químico	6,80 A	44,61 A	57,52 A	87,38 A	108,13 A	136,37 A	143,35 A
Manejo Orgánico	6,51 A	43,08 A B	56,81 A B	81,88 B	98,00 B	114,73 B	121,03 B
Manejo del Agricultor	5,38 B	39,00 B	50,00 B	79,84 B	94,42 B	109,00 B	119,62 B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 21, la prueba de tukey 5% de la variable de la altura de planta (cm), se encuentra dos rangos significativos de los manejos evaluados desde los 15 días hasta los 150 días, para mejor análisis se tomara en cuenta la altura de planta a los 150 días, el manejo químico con rango A con una altura de 143,55 (cm); el manejo orgánico y del agricultor con rango B con una altura de 121,03 (cm), y 119,62(cm) respectivamente, dando como resultado que al aplicar productos químicos mejora en la altura de la planta. Según (INIAP, 2010), menciona que la altura de chocho variedad Iniap 450 Andino tiene un rango de 90 a 185 cm de altura, los datos obtenidos en nuestra investigación se encuentran dentro del rango establecido. La investigación (Guanotuña, 2009), manifiesta que sus resultados a los 120 días al aplicar abonos orgánicos sus pruebas de tukey 5% son de rango significado con un promedio de 158,13 cm a 166,96 cm, el testigo con un promedio de 143,43, la cual supera los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Figura 14. Medias de la variable Altura de Planta.



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2.2 Diámetro del tallo (cm)

Tabla 22. Análisis de Varianza del Diámetro del tallo.

Total		15 días			30 días		45 días		60 días		75 días	
F.V.	gl	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	
Repeticiones	4	0,01	0,0274	0,02	0,0439	0,02	0,0022	0,02	0,0004	0,02	0,0004	
Tratamientos	2	4,30	0,2420 ns	0,01	0,2102 ns	0,01	0,0245 *	0,01	0,0029 *	0,02	0,0027 *	
Error	8	2,50		4,10		1,80		1,10		1,20		
Total	14											
CV%		4,10		4,31		2,48		1,69		1,58		

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

Total		90 días			105 días		120 días		135 días		150 días	
F.V.	gl	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	
Repeticiones	4	0,02	0,0022	0,02	0,0137	0,02	0,0149	0,12	0,0048	0,12	0,0055	
Tratamientos	2	0,02	0,0017 *	0,03	0,0033 *	0,05	0,0012 *	0,07	0,0377 ns	0,05	0,0732 ns	
Error	8	1,50		2,40		2,60		0,01		0,01		
Total	14											
CV%		1,61		1,86		1,76		3,48		3,41		

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

En la Tabla 22, el análisis de varianza muestra de los datos tomados desde los 15 días hasta los 150 días, con significancia en tratamientos (*) en los días 45, 60, 75, 90, 105 y 120, días con un coeficiente de variación de (2,48%, 1,69%, 1,58%, 1,61%, 1,86%, 1,76%) en cuanto a los 15, 30, 135 y 150 días no se encuentra significancia.

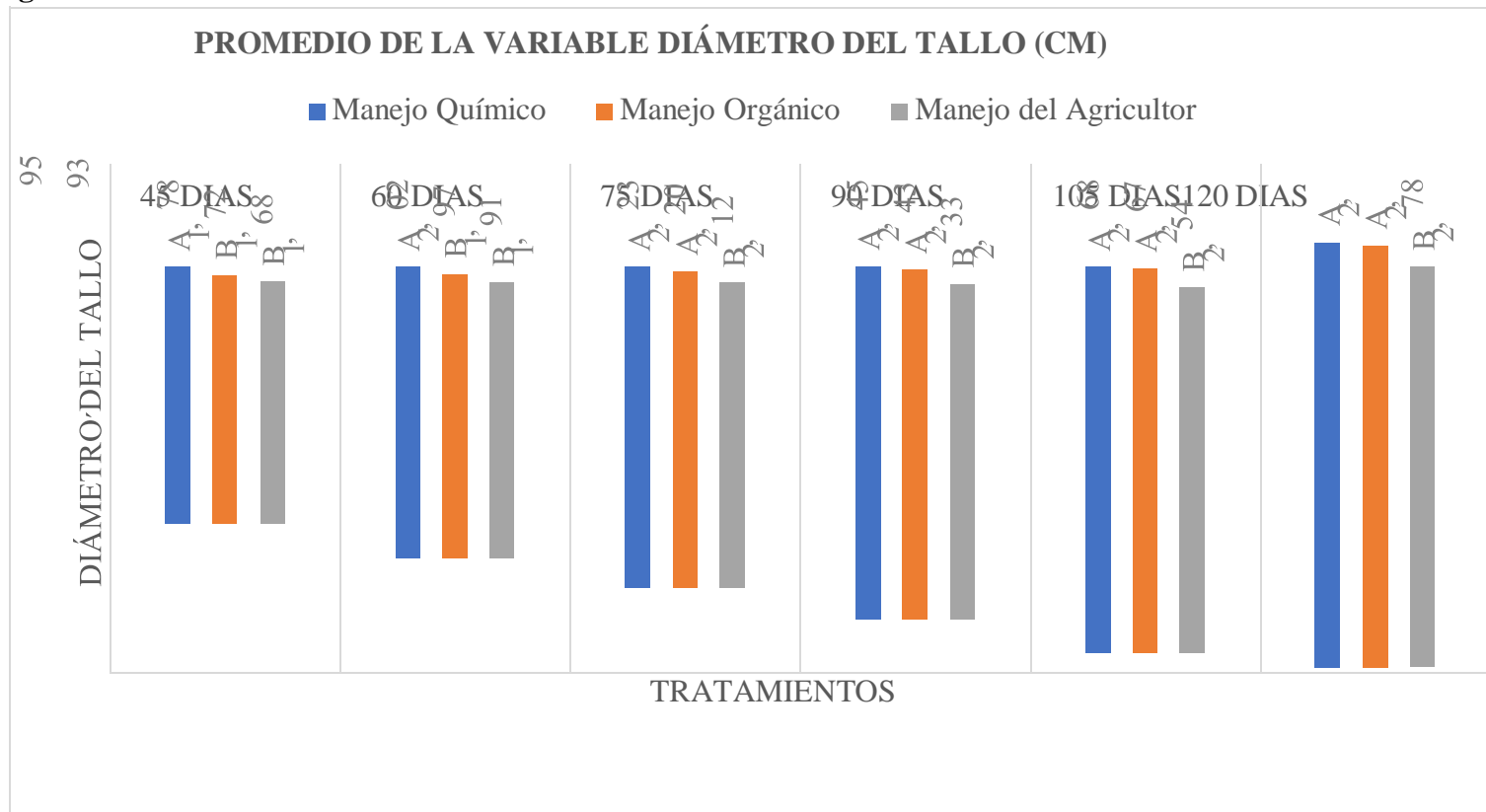
Tabla 23. Promedio de la variable Diámetro del tallo.

Total	45 días	60 días	75 días	90 días	105 días	120 días	
Tratamientos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	Rangos	
Manejo Químico	1,78 A	2,02 A	2,23 A	2,45 A	2,68 A	2,95 A	
Manejo Orgánico	1,72 A B	1,97 A B	2,20 A	2,43 A	2,67 A	2,93 A	
Manejo del Agricultor	1,68	B 1,91	B 2,12	B 2,33	B 2,54	B 2,78	B

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

En la Tabla 23, la prueba de tukey 5% de la variable diámetro del tallo (cm), se encuentran dos rangos los datos tomados son desde los 15 días hasta los 150 días, no se encontró significancia en los 150 días, por este motivo se tomó como referencia los datos de los 120 días, el manejo químico y orgánico con rango A con un promedio de 2,95 (cm) y 2,93 (cm) respectivamente, el manejo del agricultor con rango B con un promedio de 2,78 (cm), en la cual nos da entender que al aplicar los manejos se ven diferenciado en el diámetro aunque a los 150 días nos muestra que sin importar el manejo que se aplique los tallos mantendrán las mismas medidas, la cual es importante para que sostenga la planta. La investigación (Llomitoa y otros, 2021), menciona que el diámetro del tallo al aplicar productos químicos a los 120 días los datos que obtuvo fue de 2,53 cm, a los 180 días fue de 2,59 cm, la cual en la investigación presentó una diferencia estadística, siendo nuestros resultados superiores que los que reportan la investigación.

Figura 15. Medias de la variable del Diámetro del Tallo.



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2.3 Días a la Floración

Tabla 24. Análisis de Varianza de Días a la Floración.

Total	Días a la Floración				
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	50,00	12,50	5,56	0,0193
Tratamientos	2	70,00	35,00	15,56	0,0018 *
Error	8	18,00	2,25		
Total	14	138,00			
CV%		1,60			

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

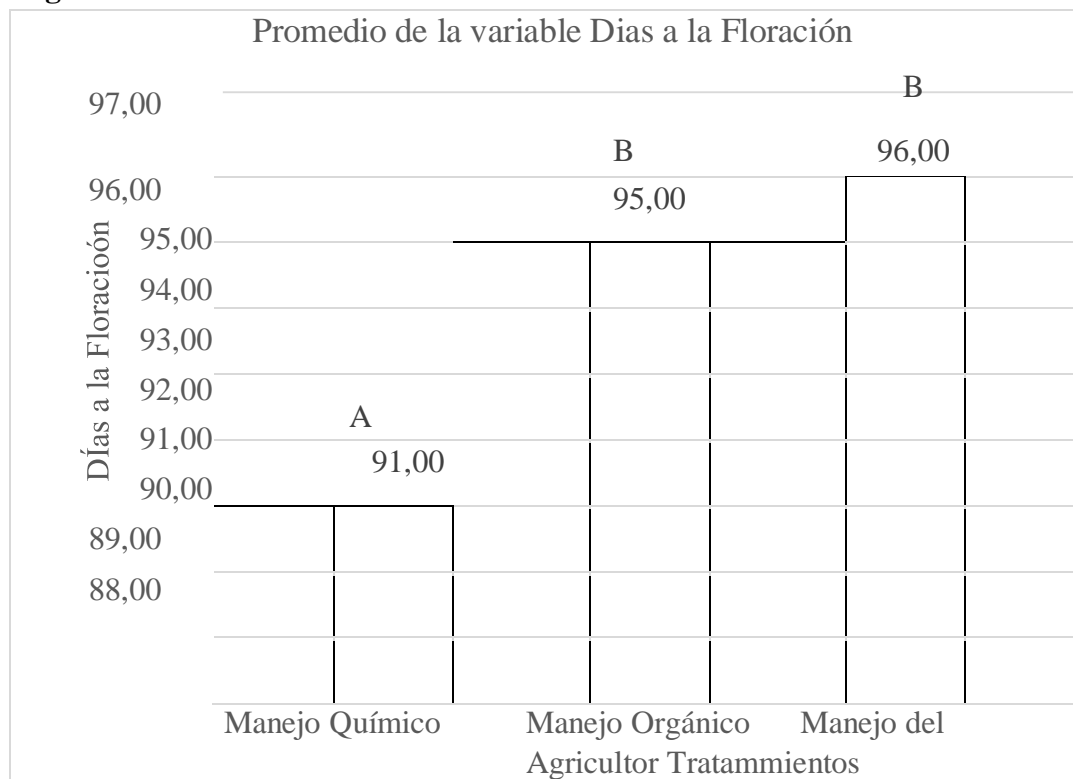
En la Tabla 24, muestra el análisis de varianza se tomó los datos al inicio de la floración que empezó a los 90 días después de su siembra, con significancia estadística en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 1,60%.

Tabla 25. Promedio de Días a la Floración.

TRATAMIENTOS	Rangos	
Manejo Químico	91,00	A
Manejo Orgánico	95,00	B
Manejo del Agricultor	96,00	B

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

En la Tabla 25, la prueba de tukey 5% de la variable días a la floración se encuentra dos rangos, de significancia estadística, a los 90 días empezó el inicio de la floración, el manejo químico con rango A el que comenzó su floración de manera más precoz a los 91 días; el manejo orgánico y del agricultor con rango B a los 95 días y 96 días respectivamente. Según (Caicedo y otros, 2015), menciona que los días de floración del chocho variedad INIAP- 450 se encuentra en un rango de 76 a 125 días, en nuestra investigación los resultados obtenidos fueron de un promedio de 91 a 96 días encontrándose dentro del rango establecido.

Figura 16. Medias de la variable Días a la Floración.

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

10.2.4 Días al envainamiento

Tabla 26. Análisis de Varianza de Días al envainamiento.

Total	Días al envainamiento					
	F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	20,27	5,07	2,79	0,1013	
Tratamientos	2	130,80	65,40	36,00	0,0001	**
Error	8	14,53	1,82			
Total	14	165,60				
CV%		0,77				

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

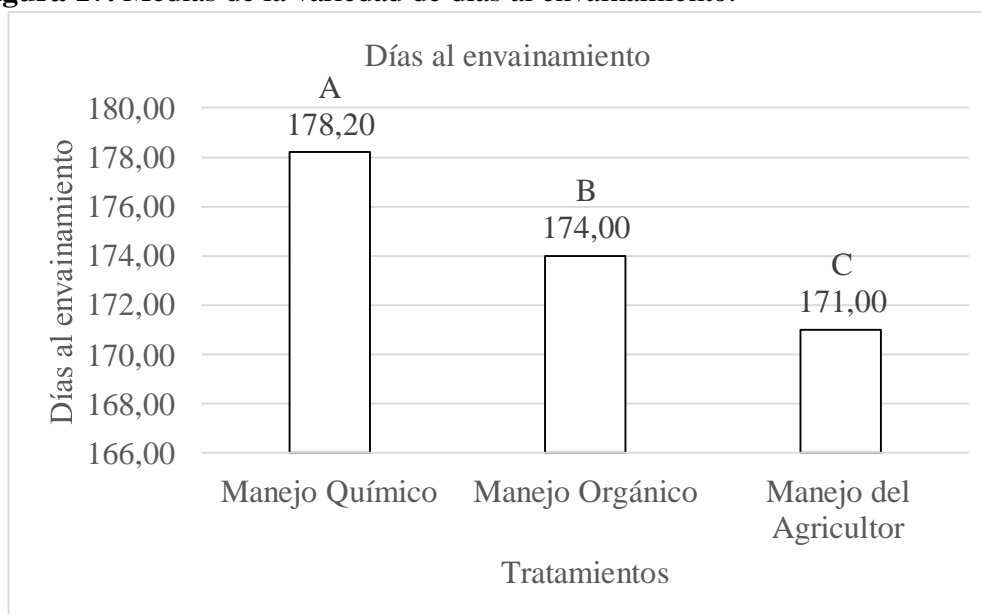
En la Tabla 26, el análisis de varianza tomada de los 170 días después de su siembra donde empezó el envainamiento con altamente significancia estadística en tratamientos (**) con un coeficiente de variación de 0,77%.

Tabla 27. Promedio de la variable Días al envainamiento.

TRATAMIENTOS		Rangos
Manejo Químico	171,00	A
Manejo Orgánico	174,00	B
Manejo del Agricultor	178,20	C

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 27, la prueba de tukey 5% de la variable días al envainamiento se encuentran tres rangos siendo altamente significativo, tomado el dato a partir de los 170 días después de su siembra en donde empezó el envainamiento, el manejo químico con rango A, que fue el que inicio la etapa de envainamiento de manera rápida a los 171 días, el manejo orgánico con rango B a los 174 días, el manejo del agricultor con rango C con un promedio de 178,20 días la cual indica que este manejo se demoró más a diferencia de los otros manejos. Según (INIAP, 2010), manifiesta que la variedad de chocho INIAP-450 su rango de envainamiento es de 100 a 132 días después de su siembra, en nuestra investigación los resultados obtenidos no se encuentran dentro del rango establecido.

Figura 17. Medias de la variedad de días al envainamiento.

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2.5 Número de vainas por planta

Tabla 28. Análisis de Varianza de Número de vainas por planta.

Total		Número de vainas por planta			
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	267,90	66,98	0,14	0,9644
Tratamientos	2	11388,92	5969,46	11,55	0,0044 *
Error	8	3943,25	492,91		
Total	14	15600,08			
CV%		7,98			

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

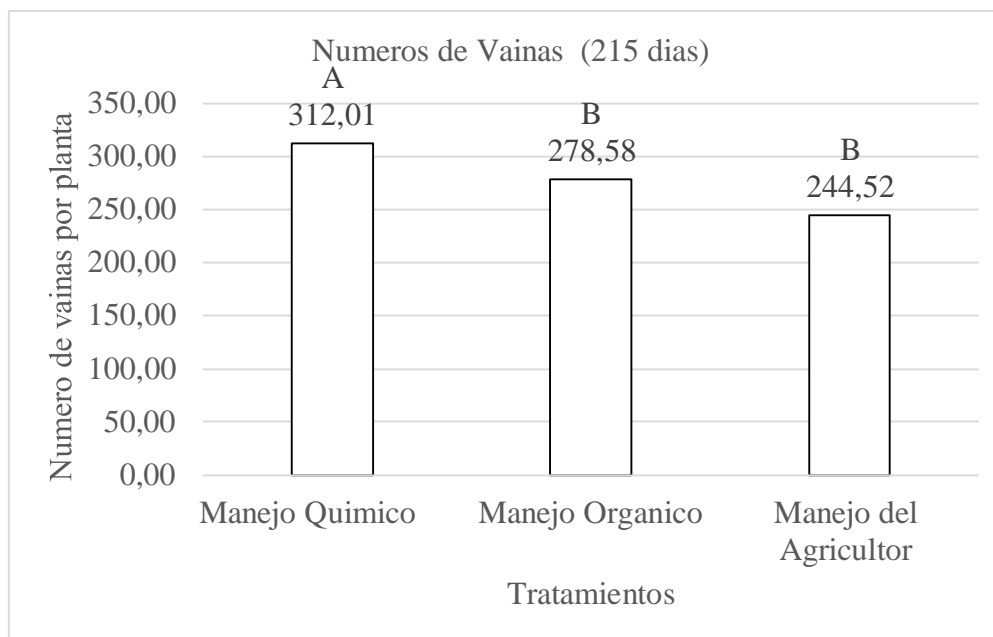
En la Tabla 28, el análisis de varianza de la variable número de vaina por planta, donde se tomó los datos de los 215 días, con significancia en tratamientos (*) con un coeficiente de variación de 7,98% respectivamente.

Tabla 29. Promedio del Número de vainas por planta.

Total	Número de vainas por planta	
TRATAMIENTOS	Rangos	
Manejo Químico	312,01	A
Manejo Orgánico	278,58	A B
Manejo del Agricultor	244,52	B

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 29, la prueba de Tukey 5% de la variable número de vaina por planta se encuentra dos rangos, el manejo químico con rango A con un promedio de 321,01 el cual representa que fue el mejor; el manejo orgánico y del agricultor con rango B, un promedio de 278,58 y 244,52 respectivamente. Según la investigación de (Almeida, 2015) menciona que sus resultados en número de vaina/planta sus resultados son de 367,07 hasta 432,35 con el testigo que obtuvo 304,2, los resultados obtenidos en nuestra investigación son menores a los de la investigación.

Figura 18. Medias de número de vainas/planta.

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

10.2.6 Peso del grano (gr)

Tabla 30. Análisis de Varianza de peso del grano.

Total		Peso del grano			
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	4	28084,10	7021,03	1,78	0,2255
Tratamientos	2	1154142,04	577071,02	146,50	0,0001 **
Error	8	31513,09	3939,14		
Total	14	1213739,22			
CV%		6,24			

Elaborado por: (Yanchaliquin,2024).

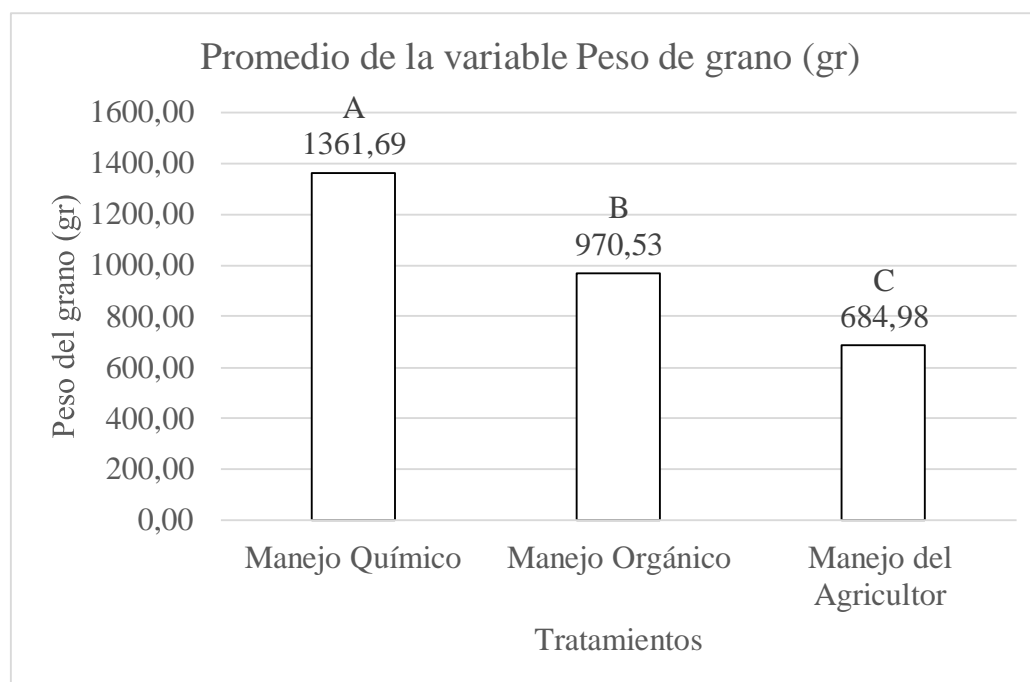
En la Tabla 30, el análisis de varianza de la variable peso del grano(gr) tomado a los 230 días después de su siembra después de ser trillada se pesó a los 240 días con una balanza eléctrica se determina una alta significancia estadística en tratamientos (**) con un coeficiente de variación de 6,24%.

Tabla 31. Promedio del peso de grano.

TRATAMIENTOS	Rangos	
Manejo Químico	1361,69	A
Manejo Orgánico	970,53	B
Manejo del Agricultor	684,98	C

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 31, la prueba de tukey 5% en la variable del peso del grano (gr) se encuentra tres rangos altamente significativa, la cosecha se realizó a los 230 días donde, el manejo químico con rango A con un promedio de 1361,69 siendo el mejor tratamiento, el manejo orgánico con rango B un promedio de 970,53, el manejo del agricultor con un rango C con un promedio de 648,98 siendo el manejo que menor peso de grano obtuvo. La investigación (Llomitoa y otros, 2021), menciona que sus resultados al aplicar químicos en el peso de 250 semilla en granos fueron de un promedio de 65 gramos hasta 68,25 gramos en el testigo se obtuvo un valor de 58 gramos, los resultados de nuestra investigación son superiores, Según (Aguero, 2018), menciona su peso del granos al aplicar fertilizantes, tuvieron diferentes significancias siendo el mayor de 62,09 gramos y el testigo 62,09 gramos.

Figura 19. Medias de peso de grano (gr).

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2.7 Diámetro del grano (mm)

Tabla 32. Análisis de Varianza de diámetro del grano.

Total		Diámetro del grano				
F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	
Repeticiones	4	0,97	0,24	2,57	0,1193	
Tratamientos	2	6,13	3,07	32,50	0,0001	**
Error	8	0,75	0,09			
Total	14	7,86				
CV%		5,95				

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 32, el análisis de varianza de la variable diámetro del grano (mm), con una alta significancia (**) con un coeficiente de variación de 5,95% respectivamente.

Tabla 33. Promedio del diámetro del grano.

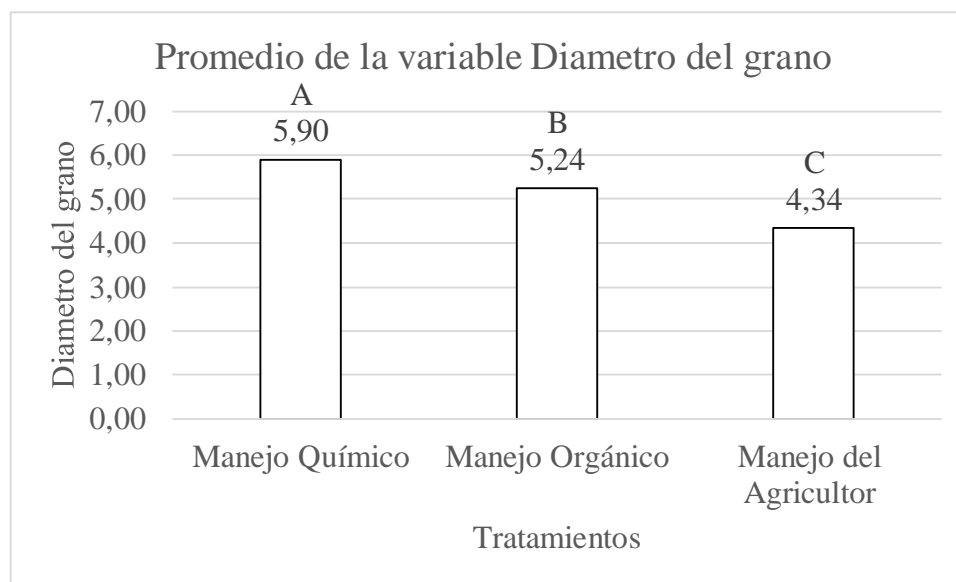
TRATAMIENTOS		Rangos
Manejo Químico	5,90	A

Manejo Orgánico	5,24	B
Manejo del Agricultor	4,34	C

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 33, la prueba de tukey 5% de la variable del diámetro del grano (mm) se encuentran tres rangos, siendo altamente significativo, el manejo químico con rango A con un promedio de 5,90 presenta el mejor tratamiento, el manejo orgánico con rango B con un promedio de 5,24, el manejo del agricultor con rango C con un promedio de 4,34. Según (INIAP, 2015), manifiesta que el rango del diámetro del grano es de 8 mm, los resultados obtenidos en nuestra investigación no se encuentran dentro del rango establecido.

Figura 20. Medias de Diámetro de grano (mm).



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.2.8 Rendimiento Kg/Ha

Tabla 34. Rendimiento de Chocho

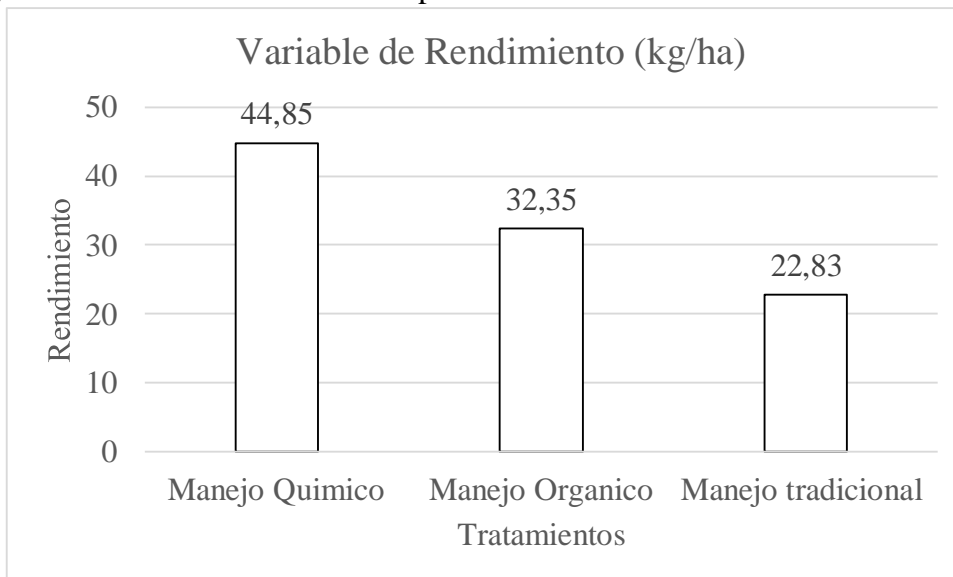
TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO
--------------	-------------

Manejo Químico	44,85
Manejo Orgánico	32,35
Manejo del Agricultor	22,83

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 34, se observa los resultados obtenidos el manejo químico con un promedio de 44,85 Kg/Ha siendo el mejor rendimiento, el manejo orgánico con un promedio de 32,35 Kg/Ha y el último manejo del agricultor con un promedio de 22,83 siendo el manejo que menor tratamiento obtuvo. La investigación (Analuisa y otros, 2020), menciona que en la provincia de Cotopaxi el rendimiento fue de 220 Kg/Ha, pero aun así se mantiene lejos de alcanzar el promedio de producción que es de 1500 Kg/Ha, los resultados de nuestra investigación son menores que los registrados en esa investigación.

Figura 21. Medias de Rendimiento por hectárea.



Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

10.3 Costo – Beneficio

Tabla 35. Costo- Beneficio de cada tratamiento.

Tratamientos	Manejo Químico	Manejo Orgánico	Manejo Tradicional
Materia prima	63,05	41,55	12,00

Mano de obra	53,00	68,00	28,00
Preparación de suelo	10,00	10,00	10,00
Total	126,05	119,55	50,00
Producción (lb)	15,00	10,7	7,55
Precio	3,00	3,00	1,20
Ingreso	45,00	32,10	22,65
Costo- Beneficio	0,36	0,27	0,18

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

En la Tabla 35, se obtuvo el mayor beneficio en el manejo químico con 0,36 centavos, el manejo orgánico con 0,23 centavos, el manejo tradicional con 0,18, el (c/b) ya que al invertir un dolor en los manejos químicos y orgánicos se recupera 0,36 y 0,27 centavos, el costo es más del 50% lo cual los agricultores necesitan para mejorar su estilo de vida

11 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Los impactos técnicos que se proporcionó en el proyecto de investigación, fue el fomento de prácticas agrícolas sostenibles para el manejo del cultivo de chocho las cuales servirán para los agricultores mejoren la salud del suelo y biodiversidad agrícola integrando practicas agroecológicas y reduzcan el uso de plaguicidas químicos. En el ámbito social se dio capacitaciones y empoderamiento a los agricultores de la comunidad de Guayama San Pedro para que siembren y cosechen productos de manera orgánica para mejorar la seguridad alimentaria y reducir el riesgo para la salud tanto de los agricultores como los consumidores. En lo económico ayudara a la reducción de costos para la producción de chocho con la disminución de plaguicidas químicos y emplear métodos alternativos la cual incrementa los ingresos al producir productos de calidad y tener un acceso a mercados diferentes, ya que existen mercados que compran productos orgánicos por el valor de prácticas sostenibles y responsables con el medio ambiente.

12 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la Tabla N° 35 se detallará los costos aproximados para la ejecución de la investigación del cultivo de chocho en el manejo integrado de plagas en la Parroquia Chugchilán, Cantón Sigchos, Provincia Cotopaxi.

Tabla 36. Presupuesto de la investigación de los tres manejos.

MANEJO QUÍMICO

MATERIA PRIMA				
Materia Prima	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Semilla	lb	4	3	12
KARATE ZEON	Unidad	1	6,8	6,8
TROFEO	Unidad	1	3,15	3,15
HELIXADVA	Unidad	1	25	25
Fijador	Unidad	1	2,1	2,1
Estimulante foliar FERTI ESTIM PLUS	Unidad	1	14	14
				63,05
MANO DE OBRA				
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Siembra	Jornada	4	3,75	15
Aplicación KARATE ZEON (Lambda cyhalothrin)	Jornada	2	2,50	5
Aplicación trofeo (Acephate)	Jornada	2	2,50	5
Aplicación Mr. Wu fipronil / fijador	Jornada	2	2,50	5
Aplicación HELIX ADVA/fijador	Jornada	2	2,50	5
Aplicación estimulante foliar LIBRELBMX	Jornada	2	2,50	5
deshierba (30 dds)	Jornada	2	3,25	6,50
Aporque (60 dds)	Jornada	2	3,25	6,50
				53
COSTOS INDIRECTOS				
Costos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Preparación de suelo	Tractor	1	10	10
				10
COSTO TOTAL	USD			126,05

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

MANEJO ORGÁNICO				
MATERIA PRIMA				
Materia Prima	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Semillas	lb	4	3	12
Arroz (Bacterias ácido lácticas)	lb	1	0,6	0,6
Salvado de trigo	lb	1	2	2
Leche	lb	2	0,95	1,9
Ajo x 2	lb	2	1	2
Ají x 2	lb	2	1	2
Aceite	lt	1	2,5	2,5
Jengibre x 2	lb	2	1	2
Azufre concentrado	taza	1	1	1
CAL	lb	2	1,50	3
Harina de leguminosa	kg	2	1,20	2,40
Jabón (Alex azul)	Unidad	1	0,65	0,65
Fruta (Banano, papaya, aguacate, pera y manzana)	Unidad	5	1	5
Melaza	lt	6	0,5	3
Jabón liquido	Unidad	1	1,50	1,50
				41,55

MANO DE OBRA				
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Preparación productos orgánicos	Jornada	6	2,50	15
Siembra	Jornada	4	3,75	15
Aplicación bacterias ácido lácticas	Jornada	2	2,50	5
Aplicación macerada 2-2-1	Jornada	2	2,50	5
Aplicación caldo sulfocálcico	Jornada	2	2,50	5
Aplicación caldo de ceniza	Jornada	2	2,50	5
Aplicación té de frutas	Jornada	2	2,50	5

deshierba (30dd)	Jornada	2	3,25	6,50
Aporque (60 dd)	Jornada	2	3,25	6,50
				68
COSTOS INDIRECTOS				
Costos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Preparación de suelo	Tractor	1	10	10
				10
COSTO TOTAL	USD			119,55

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

MANEJO TRADICIONAL				
MATERIA PRIMA				
Materia Prima	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Semillas	lb	4	3	12
MANO DE OBRA				
Mano de obra	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Siembra	Jornada	4	3,75	15
Deshierbe	Jornada	2	3,25	6,50
Aporque	Jornada	2	3,25	6,50
				28
COSTOS INDIRECTOS				
Costos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Preparación de suelo	Tractor	1	10	10
				10
COSTO TOTAL	USD			50

Elaborado por: (Yanchaliquin, 2024).

13 CONCLUSIONES

- Se determinó con los datos analizados que el mejor manejo fue el químico por la eficiencia para controlar las plagas en toda la fase fenológica del cultivo de chocho por que en dicho manejo se presentó poca afectación y su rendimiento con 44 Kg/ha.
- En la incidencia y severidad de la plaga en el chocho el promedio en incidencia de 3,67% y severidad 1,83% en el trozador seguido por el manejo orgánico en incidencia de 6,33% y severidad 2,33%, y por último del agricultor con una incidencia de 7,33% y una severidad de 3,39%; en el barrenador del ápice en el manejo químico se obtuvo una incidencia de 3,67% y una severidad de 0,67%, seguido por el manejo orgánico con una incidencia de 4,67% y una severidad de 1,17%, manejo del agricultor con una incidencia de 6,33% y una severidad de 1,50%; en el barrenador del tallo, el manejo químico la incidencia de 3,67% y severidad de 0,89%, el manejo orgánico, la incidencia de 5,33% y severidad de 1,33%, el manejo del agricultor con una incidencia de 7,33% y severidad 1,56%. Llegando a la conclusión de que el manejo químico es el más eficaz, para el control de plagas teniendo en cuenta que es dañino al medio ambiente y salud a diferencia del manejo orgánico el cual es amigo del medio ambiente y mejora la salud de los consumidores.
- En costo- beneficio el mejor tratamiento fue el manejo químico con 0,36 centavos, que presento un promedio mayor en libras, el manejo orgánico con 0,27 centavos, el manejo del agricultor con 0,18.

14 RECOMENDACIONES

- Seguir investigando en el cultivo de chocho con el manejo orgánico ya que la diferencia significativa fue larga, los beneficios de este manejo es la conservación del medio ambiente y mejora de salud de los consumidores.
- Las investigaciones siempre se deben trabajar en el campo con los agricultores ya que ellos son los que están en contacto con la madre tierra.
- Indagar alternativas para mejora de producción y calidad del grano para que los agricultores lo puedan vender a mejor precio.

15 BIBLIOGRAFÍA

- AGRONET. (5 de Septiembre de 2022). *Prepare el caldo de ceniza y úselo como insecticida orgánico*. UPRA: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Prepare-el-caldo-deceniza-y-%C3%BAsele-como-insecticida-org%C3%A1nico.aspx>
- Agrotendencia. (2020). *Cultivo de ajo: etapas, tiempo de cosecha y fertilización*. Agropedia: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-ajo/>
- Aguero, S. (2018). SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE *Lupinus mutabilis* Sweet ‘chocho’ EN TERRAZAS Y LADERAS CON FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN CAJAMARCA”. *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA*, 50-51. <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/3090/aguero-aguilar-silviadoris.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Almeida, J. (2015). “Evaluación del rendimiento de cuatro ecotipos de chocho (*Lupinus mutabilis*), en el Centro Experimental San Francisco, en Huaca – Carchi”. *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI*, 57--58. <https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/90ae0d95-f3ba-4a5f-a8cbfa17a9461c01/content>
- Analuisa, I., García, S., & Paredes, P. (12 de Diciembre de 2020). Ensayo para medir el beneficio de la cadena de valor del chocho-Provincia de Cotopaxi. *FIPCAEAC*, 5(5), 10- 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i5.313>
- Cabrera, M., Robledo, J., & Soto, A. (2018). ACTIVIDAD INSECTICIDA DEL CALDO

- SULFOCÁLCICO SOBRE *Hypothenemus hampei* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)*. *Scielo*, 22(2), 24-32.
<http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v22n2/0123-3068-bccm-22-02-00024.pdf>
- Caicedo, C., Murillo, Á., Pinzón, J., Peralta, E., & Rivera, M. (Junio de 2015). INIAP 450 ANDINO. *INIAP*, 2-4.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5542/1/CHOCHO%20450%20ANDINO%202015.pdf>
- Catacuamba, A. (2013). EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE 4 BIOPESTICIDAS DE ORIGEN BIOLÓGICO PARA EL CONTROL DE TRIPS (*Frankliniella occidentalis*) Y EL EFECTO TÓXICO PRODUCIDO EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa* sp.), VARIEDAD CABARET EN LA FINCA FLORICOLA ROSA NOVA. PEDRO MONCAYO 2012.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, 60-70.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4761/6/UPS-YT00169.pdf>
- Cedrón, J. (2013). La Capsaicina. *Revista de Química*, 27(1-2), 1.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/7590/7835>
- Certisbelchim. (26 de Julio de 2022). *Agricultura tradicional: Características y diferencias con la intensiva*. Growing Together: <https://certisbelchim.es/agricultura-tradicionalcaracteristicas-y-diferencias-con-la-intensiva/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20agricultura%20tradicional,cultivo%20familiar%20y%20de%20subsistencia>.
- Chirinos, D., Castro, R., Cun, J., Castro, J., Peñarrieta, S., Solis, L., & Geraud, F. (2020). Los insecticidas y el control de plagas agrícolas: la magnitud de su uso en cultivos de algunas provincias de Ecuador. *Redaly*, 21(1), 1-16.
https://doi.org/https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num1_art:1276
- Corredor, D. (Mayo de 2012). CONTROL EN CAMPO DE *Delia platura* (Meigen, 1826) con *Steinernema* sp3. JCL027 y *Heterorabditis bacteriophora* HNI0100. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA*, 13-14.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11877/CorredorMayorgaDavidCamilo2012.pdf;jsessionid=5A14BE3858824AFD4449A52A6E093612?sequence=1>
- Durán, F. (2017). CICLO BIOLÓGICO Y PATOGÉNESIS DE *Uromyces lupini* MSRO EN

- CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA*, 15. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1689/CICLO%20BIOL%20%93GICO%20Y%20PATOG%20%89NESIS%20DE%20%20Uromyces%20lupini%20MSRO%20EN%20CHOCHO%20%28Lupinus%20mutabilis%20Sweet%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ecosostenible. (18 de febrero de 2023). *Los Macerados*. UN MONDO ECOSOSTENIBLE dentro i codici della Natura: <https://antropocene.it/es/2023/02/18/los-macerados/>
- Ecoterrazas. (12 de Junio de 2016). *INSECTICIDAS ECOLOGICOS: Su importancia en el control de plagas responsable*. Blog ecoterrazas: <https://www.ecoterrazas.com/blog/insecticidasecologicos-su-importancia-en-el-control-de-plagas-responsable/>
- FAO. (2024). *FAO en Ecuador*. FAO en Ecuador: <https://www.fao.org/ecuador/fao-enecuador/ecuador-en-unamirada/es/#:~:text=M%C3%A1s%20del%2064%25%20de%20la,de%20las%20UPAS%20de%20caf%C3%A9>.
- Felicita, O. (1 de Julio- Diciembre de 2022). LOS AGROTÓXICOS Y LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE RESIDUOS EN MUESTRAS ALIMENTICIAS, AMBIENTALES Y HUMANAS. *Dilnet*, 9(2), 1-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8536645>
- Fernandez, R. (2018). Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores. *Academia.edu*, 4. https://www.academia.edu/21674164/Gu%C3%ADa_del_Manejo_Integrado_de_Plagas_MIP_para_t%C3%A9cnicos_y_productores
- Gil, A., Pell del Río, S., & Valdés, D. (14 de Abril de 2020). Diagnóstico del manejo de productos químicos peligrosos en el sector del trabajo por cuenta propia en dos comunidades de la ciudad de La Habana, Cuba. *Scielo*, 8(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322020000100022
- Gómez, L. (2017). *Preparados de Plantas y Minerales para el Manejo de Plagas y Enfermedades en la Agricultura Ecológica*. Intagri:

<https://www.intagri.com/articulos/agriculturaorganica/Preparados-de-plantas-y-minerales-para-el-manejo-de-plagas-y-enfermedades>

Guanotuña, P. (2009). "EVALUACION DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE

CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN LATACUNGA-COTOPAXI". *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5431/1/Guanotu%c3%b1a%20Patricia.pdf>

Guzmán, A., Gusqui, R., Morán, N., & Inoue, H. (2015). Manejo Integrado del cultivo de chocho.

Scribd, 13-14. <https://es.scribd.com/document/553856148/Cultivo-de-chocho-manual>

Huwasquiche, L., Moreno, P., & Jiménez, J. (2020). CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL POTENCIAL PGPR DE LA MICROFLORA ASOCIADA AL CULTIVO DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet). *Redaly*, 19(2), 65-76.

<https://www.redalyc.org/journal/341/34165034003/html/>

INEC. (2014). *Uso y Manejo de Agroquímicos en la Agricultura*. Uso y Manejo de Agroquímicos en la Agricultura:

https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-

[2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf)

INIAP. (Octubre de 2010). INIAP 450 ANDINO VARIEDAD DE CHOCHO PARA LA SIERRA ECUATORIANA. *Estacion Experimental Santa Catalina*, págs. 3-4.

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2584/1/iniapscpd169.pdf>

INIAP. (Junio de 2015). *INIAP 450 ANDINO VARIEDAD DE CHOCHO (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos:

<https://sanimbabura.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/12/triptico-fao-variedad-dechocho1.pdf>

INIFAP. (30 de Junio de 2022). *MANUALES PRÁCTICOS PARA LA ELABORACIÓN DE BIOINSUMOS, 5. Elaboración de Caldo Sulfocálcico*. Produccion para el bienestar:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737327/5_Caldo_sulfoca_lcico.pdf

Innograin. (4 de Mayo de 2021). *Harinas micronizadas y concentrados proteicos*.

<https://innograin.uva.es/2021/05/04/harinas-micronizadas-y-concentrados-proteicos/>

- JICA. (s.f.). *Hierbas Repelentes*.
https://www.jica.go.jp/Resource/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_13.pdf
- Jiménez, A. (28 de Junio de 2022). *CALDO DE CENIZA Elaboración, Uso y Manejo*. Scribd:
<https://es.scribd.com/document/580171674/preparacion-de-cado-de-cenizas-ciara>
- Kerns, & Vyavhare. (2017). Gusano del alambre. *SENASICA*, 3-6.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/633037/Gusanos_de_alambre.pdf
- Labrada, R., & Parker, C. (s.f.). *Capítulo 1. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas*. FAO: <https://www.fao.org/4/t1147s/t1147s05.htm#TopOfPage>
- Lema, M. (2011). EVALUACIÓN DE SEIS INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD PARA EL MANEJO AGROECOLÓGICO DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet), EN DOS LOCALIDADES DE COTOPAXI”. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*, 44-45.
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c19fb85d-5a15-4ad5-a1dcc05ceeb75efb/content>
- Lezaun, J. (Agosto de 2020). *Plaga principal del maíz y otras gramíneas*. Croplife:
<https://croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/barrenador-del-tallo-diatraea-saccharalis>
- Llerena, L. (2022). BENEFICIOS DEL CHOCHO PARA MEJORAR LA NUTRICIÓN. *Revista Qualitas*, 24(24)(066 - 075), 3-7. <https://doi.org/10.55867/qual24.05>
- Llomitoa, A., Chanaguano, B., & Llomitoa, N. (2021). EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS*), CON DOS FERTILIZANTES QUÍMICOS EN DIFERENTES DOSIS EN EL CANTÓN PANGUA. *Revista UNC*, 9(1), 3.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/32095/34226>
- Londoño, M. (2011). INSECTOS PLAGA. *Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA*, 1-4.
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1627/Ver_Documento_1627.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lorenzo, A. (21 de Abril de 2023). *La melaza en la agricultura: un aliado para mejorar tus cultivos*. AgroEcology: <https://agroecologysl.com/la-melaza-en-la-agricultura-un-aliadopara-mejorar-tus->

- FUNCIONAL EN LOS ALIMENTOS. *Scielo*, 8(1), 1-5.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612010000100012
- PDOT. (s.f.). *GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL «CHUGCHILÁN»*. GAD PARROQUIAL CHUGCHILAN:
<https://chugchilan.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/#:~:text=El%20clima%20de%20la%20Parroquia,temperatura%20m%C3%A1xima%20de%2026.8%C2%BAC>.
- Peña, M., Castro, J., & Soto, A. (2013). EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS NO CONVENCIONALES PARA EL CONTROL DE *Aphis gossypii* Glover (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EN FRÍJOL. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 131 - 138. <https://doi.org/10.31910>
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., & Rodriguez, D. (2014). *Manual Agrícola de los granos andinos Chocho, Quinua, Amaranto y Quinua*. INIAP.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2418/4/iniapscpm69.pdf>
- Pérez, E., Guevara, D., Fandiño, C., Pérez, I., Izquierdo, Y. d., Tortoló, K., & Álvarez, G. (Septiembre-Diciembre de 2018). Empleo de microorganismos eficientes como alternativa para el tratamiento de residuales. *Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (Icidca)*, 52(3), 3.
<https://www.revista.icidca.azcuba.cu/wpcontent/uploads/2020/02/articulo-4-1.pdf>
- Pinto, J. (2024). Elaboración y uso del abono orgánico "te de frutas", en la aplicación foliar en cultivos hortícolas. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO*.
<https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15951/E-UTB-FACIAG-AGRON-000104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porcuna, J. (2015). *EXTRACTO DE AJO*. Revista Ae: <https://revista-ae.es/wp-content/uploads/2017/03/Extracto-de-ajo-1.pdf>
- Rodriguez, C. (2013). “EVALUACION DE TRES PRODUCTOS BIOLÓGICOS EN EL CONTROL DEL BARRENADOR DEL TALLO (*Craspedochaeta chirosiina*) Y TROZADOR (*Agrotis psilon*) EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* sweet.), EN LA COMUNIDAD PUSNIAG SAN PATRICIO DE ILAPO CANTÓN

- GUANO. *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*, 67-70.
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3303/1/13T0783%20.pdf>
- Sanchez, S. (15 de Abril de 2021). *Leguminosas y sus beneficios para los cultivos*. Tecnicrop:
<https://tecnicrop.com/blog/leguminosas-y-sus-beneficios-para-los-cultivos#:~:text=Aumenta%20la%20producci%C3%B3n,Favorece%20la%20germinaci%C3%B3n%20de%20semillas.>
- Sevillano, D. (2021). CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS EN EL USO DEL CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS) COMO FUENTE ALIMENTARIA, EN LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE ARAQUE DE SAN PABLO DEL LAGO, OTAVALO. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*, 15-18.
<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11272/2/06%20NUT%20393%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Simbaña, D. (2023). “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”. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*, 42-43. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/74e29791-e4ab-40c4-8b17-8492afa4a235/content>
- Tapia, M. (2015). *EL TARWI, LUPINO ANDINO Tarwi, Tauri o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Corporación Gráfica Universal SAC.
<https://fadvamerica.org/wpcontent/uploads/2017/04/TARWI-espanol.pdf>
- Tineo, J. (2002). CULTIVO DEL TARWI. *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA*, 6.
https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/592/1/Cultivo_Tarwi.pdf
- Torres, M. (2017). “Eficacia de tres insecticidas químicos y tres insecticidas biológicos en el control de barrenador del chocho, (*Elasmopalpus lignosellus*) en la comunidad de la Esperanza provincia de Imbabura.”. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO*, 32-33.
<https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3222/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000079.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valarezo, O., & Muñoz, J. (2011). Insecticidas de uso agrícola en el Ecuador. *INIAP*, 6.

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1253/1/INIAP%20bolet%C3%ADn%20divulgativo%20401.pdf>

Villacrés, E., Rubio, A., Egas, L., & Segovia, G. (2006). USOS ALTERNATIVOS DEL CHOCHO. *NIAP*, 2-4.

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/298/1/iniapscbd333.pdf>

Vivas, L. (2017). El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Selva Andina Biosphere*, 5(2), 67-69.

http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v5n2/v5n2_a01.pdf

Weichselbraum, M. (5 de Enero de 2024). *Sustancias amargas: Por qué el amargo es sano y bueno para el cuerpo moderno*. Biogena: [https://biogena.com/es-es/saber/guia/sustanciasamargas_bba_82090#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20sustancias%20a%20margas,Otros%20animales%20\(p](https://biogena.com/es-es/saber/guia/sustanciasamargas_bba_82090#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20sustancias%20a%20margas,Otros%20animales%20(p)

Wolfe, P. (Junio de 2015). Manejo Orgánico de Plagas. *NCAT*, 1- 4.

<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/FINAL%20Manejo%20Organico%20de%20Plagas.pdf>

Zalamea, L., Bastidas, J., & Casabona, L. (Julio de 2017). ANÁLISIS POR CROMATOGRAFIA GASEOSA Y ESPECTROMETRIA DE MASA DEL ACEITE ESENCIAL DE

JENGIBRE. *COMPAS*, 5-67.

<http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/237/1/BASTIDAS%202017TESIS%20JENGIBRE%2026-05-2014.pdf>