



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ibarra

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

“Control de minador (*Liriomyza* sp) mediante la aplicación de tres hidrolatos a tres dosis, en el cultivo de gypsophila (*Gypsophila* sp), en la finca Flor Eterna, El Quinche (La Victoria), Provincia de Pichincha”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión sostenible y aprovechamiento de los recursos naturales

Sublínea: Desarrollo y sostenibilidad

AUTORA: MARÍA ALEJANDRA TUPIZA NAVARRETE
ASESOR: MSC. EDWIN FERNANDO DEL POZO VILLACIS

IBARRA, DICIEMBRE – 2021


Ibarra, 17 de diciembre del 2021

MSc. Edwin Fernando del Pozo Villacis

ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) 

MSc. Edwin Fernando del Pozo Villacis

C.C.: 1001756566

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(f):

MSc. Edwin Fernando del Pozo Villacis
C.C.: 1001756566



(f):

PhD. Diego Manuel León Tapia
C.C.: 1711668895



(f):

MSc. Edmundo Rene Recalde Posso
C.C.: 1001774494

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, María Alejandra Tupiza Navarrete, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 17 de diciembre del 2021

f): 

María Alejandra Tupiza Navarrete

C.C.: 171691379-1

AUTORÍA

Yo, María Alejandra Tupiza Navarrete, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1716191379-1, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f):

María Alejandra Tupiza Navarrete

C.C.: 171691379-1

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: María Alejandra Tupiza Navarrete, con CC: 171691379-1, autora del trabajo de grado intitulado: **“CONTROL DE MINADOR (*Liriomyza* sp) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TRES HIDROLATOS A TRES DOSIS, EN EL CULTIVO DE GYPSOPHILA (*Gypsophila* sp), EN LA FINCA FLOR ETERNA, EL QUINCHE (LA VICTORIA), PROVINCIA DE PICHINCHA”**, previo a la obtención del título profesional de Ingeniera Agropecuaria, en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA)

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 17 de diciembre del 2021

(f).....

María Alejandra Tupiza Navarrete

C.C. 171691379-1

**DECLARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ÉTICO DE LA ELABORACIÓN,
DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE TITULACIÓN**

Por medio de la presente declaro conocer y aplicar en la elaboración, desarrollo y evaluación del Proyecto de Titulación: **“CONTROL DE MINADOR (*Liriomyza* sp) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TRES HIDROLATOS A TRES DOSIS, EN EL CULTIVO DE GYPSOPHILA (*Gypsophila* sp), EN LA FINCA FLOR ETERNA, EL QUINCHE (LA VICTORIA), PROVINCIA DE PICHINCHA”**, lo propuesto en el Código de ética de la Investigación y el Aprendizaje de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aprobado por el Consejo Superior de la PUCE con fecha de 24 de octubre del 2019.

Para constancia firma:



(f).....

María Alejandra Tupiza Navarrete

C.C: 171691379-1

Carrera: Ingeniería Agropecuaria

Ibarra, 17 de diciembre del 2021

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada al Señor por las bendiciones que me ha dado, la oportunidad de vivir y me ha cuidado hasta el día de hoy, a una inspiración que hace tiempo mi destino ha puesto en mi camino.

A mi familia en especial a mis padres: Ramón Tupiza Pulupa y Maruja Navarrete Tupiza por dedicación a mi formación personal y profesional, a mis hermanos Xavier Tupiza Navarrete, Mauricio Tupiza Navarrete, María Navarrete y sobrinos por ser las personas que me han formado integralmente como persona, por su paciencia y colaboración, a todas aquellas personas que con sus aportes ayudaron a cimentar unas buenas bases para formar un buen castillo de conocimientos en mí.

AGRADECIMIENTO

A todos a quienes conforman la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra en especial a los docentes y administrativos de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales ECAA.

A continuación, hago mención específica a las personas que me han impulsado a aprender siempre, que han confiado en mis capacidades, quien me han hecho aprender de mis errores y han sido parte de mis triunfos.

Mis padres: Segundo Ramón Tupiza Pulupa y Blanca Maruja Navarrete Tupiza.

A mis maestros: Dr. Vicente Arteaga, MSc. Edwin del Pozo, a la florícola “Flor Eterna” especialmente a su propietario señor Andrés Moreano, quien fue parte principal para alcanzar esta meta.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|----------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA..... | viii |
| AGRADECIMIENTO..... | ix |
| RESUMEN..... | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| CAPÍTULO I | |
| 1 INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| CAPÍTULO II | |
| 2 OBJETIVOS..... | 5 |
| CAPÍTULO III | |
| 3 ESTADO DEL ARTE..... | 6 |
| 3.1 ANTECEDENTES DE EXPORTACIÓN DEL CULTIVO DE GYPSOPHILA..... | 6 |
| 3.1.1 Floricultura en el Ecuador..... | 6 |
| 3.1.2 Características de las flores en Ecuador..... | 7 |
| 3.1.3 Especies producidas..... | 7 |
| 3.1.4 Exportación de flores en Ecuador..... | 8 |
| 3.1.5 Exportaciones por tipo de flor..... | 8 |
| 3.1.6 Exportaciones totales de flores de verano..... | 9 |
| 3.1.7 Comercio internacional..... | 10 |
| 3.2 Cultivo de la gypsophila..... | 10 |
| 3.2.1 Origen de la gypsophila..... | 10 |
| 3.2.2 Taxonomía..... | 11 |
| 3.2.3 Etapas de desarrollo..... | 11 |
| 3.2.4 Exigencias Bioclimáticas..... | 12 |

| | | |
|-------------|----------------------------------------------------------|----|
| 3.3 | PLAGAS..... | 14 |
| 3.3.1 | Minador de la hoja..... | 14 |
| 3.3.2 | Daños..... | 14 |
| 3.3.3 | Taxonomía del minador de la hoja..... | 15 |
| 3.3.4 | Descripción del minador de la hoja..... | 15 |
| 3.3.5 | Ciclo de vida..... | 17 |
| 3.3.6 | Control del minador de la hoja..... | 18 |
| 3.4 | ANTECEDENTES DE LOS BIOPREPARADOS BOTÁNICOS..... | 19 |
| 3.4.1 | Generalidades..... | 19 |
| 3.4.2 | Clasificación de los biopreparados..... | 19 |
| 3.4.3 | Ventajas de usar insecticidas botánicos..... | 20 |
| 3.4.4 | Métodos para la elaboración de extractos vegetales..... | 20 |
| 3.5 | Modo de Acción..... | 21 |
| 3.5.1 | Repelente..... | 21 |
| 3.6 | Principales grupos de toxinas vegetales..... | 23 |
| 3.7 | Especies vegetales usadas en hidrolatos..... | 23 |
| 3.7.1 | Ricino o Higuierilla (<i>Ricinus communis L.</i>)..... | 23 |
| 3.7.2 | Tabaco (<i>Nicotina tabacum L.</i>)..... | 24 |
| 3.7.3 | Ruda (<i>Ruta graveolens</i>)..... | 25 |
| CAPÍTULO IV | | |
| 4 | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 26 |
| 4.1 | ÁREA DE ESTUDIO..... | 26 |
| 4.2 | MATERIALES..... | 26 |
| 4.2.1 | Materiales de oficina..... | 26 |

| | | |
|---------------|----------------------------------------|----|
| 4.2.2 | Materiales de Campo..... | 26 |
| 4.2.3 | Insumos | 27 |
| 4.3 | Diseño experimental | 27 |
| 4.3.1 | Factores en estudio | 27 |
| 4.3.2 | Variables..... | 28 |
| 4.3.3 | Área del experimento | 29 |
| 4.3.4 | Control de parcela neta..... | 29 |
| 4.4 | MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO..... | 30 |
| 4.4.1 | Labores de campo..... | 30 |
| 4.4.2 | Ejecución del experimento | 31 |
| CAPÍTULO V | | |
| 5 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 34 |
| 5.1 | PORCENTAJE DE INCIDENCIA..... | 34 |
| 5.2 | RENDIMIENTO..... | 38 |
| 5.3 | VARIABLE ALTURA DE TALLOS | 41 |
| 5.4 | SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS | 44 |
| CAPÍTULO VI | | |
| 6 | CONCLUSIONES | 50 |
| CAPÍTULO VII | | |
| 7 | RECOMENDACIONES | 52 |
| CAPÍTULO VIII | | |
| 8 | BIBLIOGRAFÍA | 53 |
| CAPÍTULO IX | | |
| 9 | ANEXOS | 57 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Principales provincias productoras de flores en el Ecuador..... | 6 |
| Tabla 2. Superficies de tierra con cultivo de flores en el Ecuador..... | 7 |
| Tabla 3. Exportaciones Nacionales hasta mayo del 2020)..... | 8 |
| Tabla 4. Exportaciones hasta mayo del 2020..... | 9 |
| Tabla 5. Exportaciones totales de flores de verano (primer trimestre 2019)..... | 9 |
| Tabla 6. Variedades de gypsophila en el Ecuador..... | 10 |
| Tabla 7. Clasificación taxonómica del gypsophila..... | 11 |
| Tabla 8. Requerimientos de fertilización en el cultivo de gypsophila..... | 13 |
| Tabla 9. Clasificación taxonómica del minador de la hoja..... | 15 |
| Tabla 10. Grupos de toxinas vegetales..... | 23 |
| Tabla 11. ADEVA del experimento..... | 28 |
| Tabla 12. Esquema del Diseño de bloques completamente al Azar..... | 29 |
| Tabla 13. ADEVA para análisis de la variable % de incidencia..... | 34 |
| Tabla 14. ADEVA para análisis de la variable rendimiento (ramos/ha)..... | 38 |
| Tabla 15. ADEVA para la variable altura de tallos (mm)..... | 41 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Etapas de desarrollo de la gypsophila | 12 |
| Figura 2. Larva de Liriomyza sp. | 16 |
| Figura 3. Pupa del minador de la hoja. | 16 |
| Figura 4. Adulto del minador. | 17 |
| Figura 5. Ciclo de vida del minador de la hoja | 18 |
| Figura 6. Desbrote de tallos | 31 |
| Figura 7. Prueba Tukey 5% para la variable % de incidencia..... | 35 |
| Figura 8. Prueba Tukey 5% para el factor hidrolatos de la variable % de incidencia | 36 |
| Figura 9. Promedios del factor dosis para la variable % de incidencia | 36 |
| Figura 10. Prueba Tukey 5 % para la interacción testigo versus resto..... | 37 |
| Figura 11. Promedio de tratamientos para la variable rendimiento (ramos/ha) | 39 |
| Figura 12. Promedios del factor hidrolatos de la variable rendimiento (ramos/ha) | 40 |
| Figura 13 Promedios del factor dosis de la variable rendimientos /ramos/ha). | 40 |
| Figura 14. Promedios de tratamientos para la variable altura de tallos (mm)..... | 42 |
| Figura 15. Promedio del factor hidrolatos para la variable altura de tallo (mm). | 43 |
| Figura 16. Promedios del factor dosis para la variable altura de tallo (mm) | 43 |
| Figura 17. ¿Considera usted que la sala se desarrolló este evento brindando las comodidades necesarias? | 44 |
| Figura 18. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado? | 45 |
| Figura 19. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema? | 45 |
| Figura 20. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado? | 46 |
| Figura 21. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión? | 46 |
| Figura 22. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad? | 47 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 23. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios completamente posteriores? | 47 |
| Figura 24. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución? | 48 |
| Figura 25. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron? | 48 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1. Elaboración de los hidrolatos en la finca Flor Eterna en el Quinche..... | 57 |
| Anexo 2. Identificación de tratamientos en campo en la aplicación de tres hidrolatos a tres dosis en el cultivo de Gypsophila variedad Million Star en la finca Flor Eterna en Quinche..... | 57 |
| Anexo 3. Identificación del lote en campo para la aplicación de los hidrolatos a tres dosis en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la finca Flor eterna en el Quinche... | 58 |
| Anexo 4. Clasificación de los tallos en la cosecha del cultivo de gypsophila variedad Million Star en la finca Flor Eterna en el Quinche..... | 58 |
| Anexo 5. Labores culturales realizadas en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche..... | 59 |
| Anexo 6. Retiro de follaje de tallos sacando las hojas más grandes, dejando 8 laterales por tallo en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche..... | 59 |
| Anexo 7. Socialización de la investigación en la Finca Flor Eterna en el Quinche..... | 60 |
| Anexo 8. Distribución de los tratamientos en campo en la aplicación de los hidrolatos a tres dosis en el cultivo de gypsophila, variedad Million Star en la Finca Flor Eterna.... | 60 |
| Anexo 9. Distribución de tratamientos | 61 |
| Anexo 10. Datos tomados para la variable altura de tallos (mm)..... | 61 |
| Anexo 11. Datos tomados para la variable rendimiento ramos por ha..... | 65 |
| Anexo 12. Datos tomados para la variable de severidad (%)..... | 66 |
| Anexo 13. Lista de asistentes a la socialización de la investigación..... | 67 |
| Anexo 14. Encuesta realizada a los asistentes a la socialización del proyecto de investigación..... | 68 |

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la provincia de Pichincha en la parroquia El Quinche en la Finca Florícola Flor Eterna, consistió en la aplicación de tres tipos de hidrolatos de origen vegetal (tabaco, ruda e higuierilla) para controlar el minador (*Liriomyza sp*) mediante la aplicación de tres dosis (14,5; 20 y 24,5 cc/l), en el cultivo de gypsophila (*Gypsophila sp*), sustituyendo a los productos químicos que se utilizan en la florícola, con el propósito de evaluar cuál de los hidrolatos influyó en un mejor rendimiento, así como, establecer cuál de las dosis empleadas obtuvo mejores resultados. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial (A x B + 1) con 10 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 40 unidades experimentales a evaluar. En la cosecha se evaluó el rendimiento y se expresó en ramos/ha, obteniendo el mejor resultado el hidrolato de tabaco con una dosis de 14,5 cc/l; para la variable porcentaje de incidencia de daño de la hoja, el testigo con el 40,18% fue el que mejores resultados dio; para la variable altura de tallos, el mejor resultado se obtuvo con el hidrolato de higuierilla a dosis de 14,5 cc/l.

Palabras clave: Hidrolato, incidencia, *Liriomyza*, gypsophila.

ABSTRACT

The research work was carried out in the province of Pichincha in the El Quinche parish at the Flor Eterna Floricultural Farm, it consisted of the application of three types of hydrolats of plant origin (tobacco, rue and castor) to control the miner (*Liriomyza sp*) by applying three doses (14,5; 20 and 24,5 cc/l), in the cultivation of gypsophila (*Gypsophila sp*), replacing the chemical products used in the floriculture, with the purpose of evaluating which of the hydrolates influenced better performance, as well as establishing which of the doses used obtained better results. The Completely Random Design was used with factorial arrangement (A x B + 1) with 10 treatments and 4 repetitions, giving a total of 40 experimental units to evaluate. At harvest, the yield was evaluated and expressed in branches / ha, obtaining the best result for tobacco hydrolate with a dose of 14,5 cc/l; for the variable percentage of incidence of leaf damage, the control with 40,18% was the one that gave the best results; for the variable stem height, the best result was obtained with castor hydrolate at a dose of 14,5 cc/l.

Keywords: Hydrolate, incidence, *Liriomyza*, gypsophila.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

Una de las preocupaciones en la finca Flor Eterna es el incremento de los costos de producción, por el alto uso de los productos químicos, tales como fertilizantes, insecticidas y plaguicidas que impactan negativamente sobre los recursos naturales, ocasionando contaminación y erosión del suelo, contaminación del aire y por su carácter residual influyen directamente sobre la salud de los trabajadores de la florícola.

Una de las plagas de mayor impacto en el cultivo de Gypsophila, variedad Million Star es el minador, razón por la cual se buscan alternativas orgánicas para su combate.

El inadecuado uso de los pesticidas ocasiona graves problemas, como la resistencia del minador a estos productos químicos, tornándose cada vez más difícil de combatir. En Flor Eterna aumentaron los costos de producción debido al uso de dichos agroquímicos en períodos de aplicación muy frecuentes, lo que disminuye los ingresos, puesto que afecta la calidad de la flor para su exportación. En la finca donde se desarrolló esta investigación, se pierde en campo aproximadamente el 3% de las cosechas del cultivo de gypsophila por el ataque del minador.

Con la aplicación de insecticidas naturales se buscan alternativas que generen múltiples beneficios para la finca sujeto de esta investigación, entre los que destaca el disminuir la exposición a pesticidas residuales por parte de los trabajadores, con la consiguiente mejora en su salud.

El uso de insecticidas naturales, constituye una alternativa para la obtención de productos inocuos y aptos para satisfacer los exigentes requerimientos de los mercados de gypsophila. Según la FAO (2003), el éxito del uso de productos orgánicos se debe a que presenta una solución integral a los problemas del sector agropecuario: protección al ambiente, conservación de los recursos renovables y no renovables, mejora la calidad de alimentación y reorientación de la producción a áreas de mayor demanda del mercado.

En este contexto, el trabajo de investigación se enfocó en el uso de los hidrolatos, como una alternativa ecológica para la producción del cultivo de gypsophila, variedad Million Star. Es necesario mencionar que resultó factible la realización de este estudio, puesto que se contó con el apoyo de la finca “Flor Eterna”; donde existe cultivo ya establecido de gypsophila en un estado fisiológico óptimo para la evaluación de los productos, además del apoyo incondicional de los directivos y personal de la empresa.

CAPÍTULO II

2 OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar el control del minador mediante la aplicación de tres hidrolatos a tres dosis, en el cultivo de gypsophila, en la finca Flor Eterna, ubicada en El Quinche (La Victoria), provincia de Pichincha.

Objetivos Específicos

- Evaluar cuál de los hidrolatos en estudio permite bajar la incidencia del minador en el cultivo de gypsophila.
- Establecer cuál de las dosis utilizadas en la investigación permite un mejor control de población de minador.
- Socializar a través de un día de campo los resultados del ensayo.

Hipótesis

Ha: Al menos una dosis de aplicación de los hidrolatos disminuye el daño causado por el minador en el cultivo de gypsophila.

CAPÍTULO III

3 ESTADO DEL ARTE

3.1 ANTECEDENTES DE EXPORTACIÓN DEL CULTIVO DE GYPSOPHILA

3.1.1 Floricultura en el Ecuador

Las flores en el Ecuador representan un producto de exportación agrícola importante para la economía del país, siendo las rosas las que ocupan el primer lugar en la producción y exportación, seguido por otros tipos como las flores tropicales y de verano (Robles, 2019).

Pichincha es la provincia con mayor superficie cultivada de flores en el país, conforme se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Principales provincias productoras de flores en el Ecuador

| Provincias | Hectáreas Cultivadas |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Pichincha | 3.615,07 |
| Cotopaxi | 1.214,94 |
| Guayas | 306,06 |
| Imbabura | 232,28 |
| Azuay | 178,45 |
| Carchi | 128,20 |
| Santo domingo de los Tsáchilas | 43,00 |
| Cañar | 41,80 |
| Tungurahua | 25,30 |
| Los Ríos | 25,00 |
| El Oro | 23,00 |
| Chimborazo | 12,00 |
| Pastaza | 7,50 |
| Total | 5.852,60 |

Fuente: Fernandez, (2018)

En nuestro país, existen alrededor de 18 fincas de gypsophila, de éstas, 12 se encuentran en Pichincha, 3 en Azuay y 3 en Imbabura; con una superficie total de 967 hectáreas, lo que representa el 10,06% de la superficie cosechada y el 17,22% de la producción nacional (INEC, 2019).

3.1.2 Características de las flores en Ecuador

Ecuador al poseer una excelente ubicación geográfica tiene condiciones agroclimáticas únicas que favorecen a los productores para obtener flor de primera calidad, esto ha permitido que la gypsophila del país tenga una gran acogida en el mercado internacional. Entre las condiciones que potencian la floricultura en el país está su cantidad de iluminación y la fertilidad de sus suelos (Robles, 2019).

Las condiciones agrícolas son originales, por la altitud, la cual, supera los 2.800 metros del nivel del mar, lo que ha hecho que las flores de Ecuador sean de gran calidad, incluso superior al de otros países competidores como Kenia y Colombia (Quideflowers, 2017).

3.1.3 Especies producidas

En el año 2019, el cultivo de rosas abarcó el 77,5% de la producción nacional, con respecto a las otras especies florícolas producidas en el país (Corporación Financiera Nacional, 2020). En la siguiente tabla se detallan los rendimientos de gypsophila en el año 2019.

Tabla 2.

Superficies de tierra con cultivo de flores en el Ecuador

| Año | Especie producida | Superficie Cosechada (ha) | Producción (Tallos) | Rendimiento (Tallos/ha) |
|------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 2019 | Gypsophila | 333,00 | 343.047,58 | 52.338,00 |
| | Otras flores | 1.147,00 | 913.22,90 | 796.493,00 |
| | Total | 1.480,00 | 1'256.277,48 | 48.831,00 |

Fuente: Corporación Financiera Nacional, (2020)

3.1.4 Exportación de flores en Ecuador

Durante el 2019, las exportaciones de flores alcanzaron los USD 874 millones en valor FOB, registrando un crecimiento del 4,7 % con respecto al 2018. De igual forma, el volumen exportado, medido en toneladas métricas, registra un crecimiento del 2,3 % con relación al año anterior. Según datos del BCE, en los últimos 5 años, el valor medio exportado alcanzó los USD 825 millones. (Expoflores, 2019)

El mismo autor indica que hasta noviembre de 2020, las exportaciones de flores alcanzaron USD 755 millones, esto significa una disminución del 7% en relación al mismo periodo de 2019. Si se analiza únicamente noviembre de 2020, las exportaciones llegaron a USD 61 millones, valor menor en un 3% en comparación con noviembre de 2019.

Tabla 3.

Exportaciones Nacionales hasta mayo del 2020

| Año | Toneladas Miles | FOB Miles \$ | Costo Promedio/tonelada |
|------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 2017 | 148,17 | 820.480,38 | 5.537,30 |
| 2018 | 154,80 | 843.372,29 | 5.448,03 |
| 2019 | 158,40 | 879.778,94 | 5.554,14 |
| Mayo 2020 | 69,41 | 403.020,37 | 5.806,21 |

Fuente: CFN, (2020)

Adrián Moreano, gerente de Flor Eterna S.A., empresa donde se ejecutó esta investigación, comenta que su empresa produce 3.500 cajas al mes y su producción anual tiene picos más elevados en épocas como San Valentín, el Día de la Mujer, Pascua, el Día de la Madre, Fiesta de Todos los Santos y Navidad (Líderes, 2018).

3.1.5 Exportaciones por tipo de flor

En la composición de los productos exportados por el sector predominan las flores de verano, donde se ingresan las que no tiene partidas arancelarias propias, con el 42% rosa, seguido por gypsophila con el 33%, lirios con el 5%, clavel con el 6%, alstroemeria y

crisantemos con el 2% respectivamente, azucenas y áster con 1% cada uno y las demás flores abarcan el 10% restante (Expoflores, 2020).

Tabla 4.

Exportaciones hasta mayo del 2020

| Descripción | 2019 | | | 2020 | | |
|---------------|-------------------|--------------|--------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|
| | USD | Toneladas | Precio promedio (USD/kg) | USD | Tonelada | Precio Promedio (USD/Kg) |
| Flores verano | 12.360,788 | 3.496 | 8,89 | 18.254,972 | 2.571 | 8,90 |
| Gypsophila | 6.673,978 | 1.770 | 6,91 | 4.565,815 | 801 | 6,56 |
| Lirios | 1.245,434 | 288 | 5,04 | 908,082 | 144 | 3,86 |
| Clavel | 517,013 | 180 | 5,53 | 263,567 | 46 | 5,06 |
| TOTAL | 20.797,213 | 5.734 | 6,60 | 23.992,436 | 3.562 | 6,09 |

Fuente: (Expoflores, 2020)

3.1.6 Exportaciones totales de flores de verano

En el primer trimestre del 2019, las exportaciones de flores de verano han experimentado un crecimiento del 7%, pasando de USD 57,8 millones exportados en el primer trimestre del 2018 a USD 61,7 millones durante el mismo periodo del 2019 (Expoflores, 2019).

En las exportaciones de flores de verano se puede observar la demanda en el mercado, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Exportaciones totales de flores de verano (primer trimestre 2019)

| Año | USD Miles | Toneladas | ↑↓ Trimestral USD Miles | ↑↓ Trimestral Toneladas |
|------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 2017 | 61,826 | 9,189 | 14,2% | 3,3% |
| 2018 | 57,862 | 8,657 | -6,4% | -5,8% |
| 2019 | 61,696 | 9,281 | 6,6% | 7,2% |

Fuente: Adaptado de Banco Central del Ecuador, (2019)

En cuanto a la gypsophila exportada por el Ecuador, ésta alcanza el 70% de la producción mundial. Ocupando la segunda posición en las exportaciones y es utilizada como relleno para arreglos florales (Líderes, 2018).

En la última década la producción de esta flor ha aumentado y su cultivo se ha expandido en la sierra ecuatoriana, debido a las características del suelo, las cuales son idóneas para su cultivo (Velez, 2018).

Tabla 6.

Variedades de gypsophila en el Ecuador

| Variedad | Características |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| Altísima | Tamaño 1,2 x 1,2 y color blanco |
| Paniculata | Tamaño 90 x120 cm y color blanco |
| Bristol Fairy | Color blanco puro, floración doble y de vida corta |
| Flamingo | Color rosa pálido, floración también doble y delicado manejo |
| Rosy Veil | Es llamada Aliento de bebé |
| Elegans | Produce innumerables y diminutas flores blancas o rosas |
| Million Star | Flor pequeña, ideal para bouquets. |

Fuente: Haro, (2019)

3.1.7 Comercio internacional

Los países de destino de exportación de las gypsophila son: Estados Unidos, Italia y Rusia, con un 20% de la producción; mientras que el resto viaja a varios países de Latinoamérica como Chile, Brasil, Colombia, además de ir hacia la Unión Europea, Corea y Singapur, con un porcentaje menor (Haro, 2019).

3.2 Cultivo de la gypsophila

3.2.1 Origen de la gypsophila

Es originaria de Europa y Asia, y su cultivo se ha extendido a todos los continentes, especialmente América del sur y África. El nombre que se le atribuye a la gypsophila

proviene del griego gypsos que significa “Yesos”, debido a que su cultivo es generado en suelos alcalinos o ligeramente ácidos, y philos que significa “que ama o es amado” (Velez, 2018).

3.2.2 Taxonomía

Tabla 7.

Clasificación taxonómica de la gypsophila

| | |
|----------|-----------------|
| Reino | Plantae |
| Subreino | Tracheobionta |
| División | Mahnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Subclase | Caryophyllidae |
| Orden | Caryophyllales |
| Familia | Caryophyllaceae |
| Tribu | Caryophylleae |
| Género | Gypsophila L |

Fuente: Adaptado de (Coronel, 2014)

3.2.3 Etapas de desarrollo

Coronel (2014), menciona que el desarrollo de la gypsophila pasa por cuatro etapas:

- Vegetativa: 1 a 5 semanas
- Inducción: 6 a 9 semanas
- Elongación e iniciación floral: 10 a 12 semanas
- Formación de la flor y floración: 13 a 18 semanas



Figura 1. Etapas de desarrollo de la gypsophila (Ávila, 2015)

3.2.4 Exigencias Bioclimáticas

3.2.4.1 Temperatura

La temperatura óptima que requiere el cultivo durante el día es entre 20 - 25°C y en la noche puede variar de 12 a 15°C, combinados con una longitud del día de 16 horas, induce una alta tasa de desarrollo. Cabe señalar que a mayor temperatura puede causar estrés y también una floración precoz con tallos delgados (Pinto, 2019).

3.2.4.2 Humedad relativa

Según Pozo y Solano (2018), la gypsophila tolera una humedad de entre 60 y 70 %, procurando que no sea mayor para evitar problemas causado por hongos.

3.2.4.3 Suelo

La gypsophila necesita suelos con alto nivel de drenaje para evitar el riesgo de encharcamiento, este tipo de cultivos requiere terrenos de textura suelta que contengan materia orgánica. Además, requiere suelos con pH superior a 6,5 y con alto contenido de calcio y magnesio (Enriquez, 2019).

3.2.4.4 Luz

La iluminación es un factor de gran importancia para la floración. Este cultivo requiere en promedio entre 12 y 15 horas/día. Cuando el número de horas de luz solar son cortas es necesario complementar en la noche (Maigua, 2020).

3.2.4.5 Propagación

El espacio recomendado entre plantas es de 30 cm. Cada cama consiste en dos hileras de plantas separadas de 50 a 80 cm. Las camas deben estar separadas por lo menos 1 m para permitir el acceso al cultivo. Se necesitan soportes de alambre a 60 cm por encima del suelo a cada lado de la cama para mantener las flores fuera del suelo (Velez, 2018).

3.2.4.6 Fertilización

El cultivo de gypsophila genera mucha materia seca en relación a la materia fresca, lo que implica un alto grado de lignificación y un alto consumo de potasio y calcio (Velez, 2018).

Tabla 8.

Requerimientos de fertilización en el cultivo de gypsophila

| Estado de crecimiento | Nitrógeno (N) ppm | Fósforo (P₂O₅) ppm | Potasio (K₂O) ppm |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Crecimiento vegetativo | 100 – 150 | 0 – 60 | 100 |
| Crecimiento de tallos florales | 90 – 170 | 0 – 60 | 120 – 180 |

Fuente: Ávila, (2015)

3.2.4.7 Cosecha

El ciclo vegetativo es de 2 a 3 años. La primera cosecha inicia de 120 a 150 días después de la siembra. La cosecha se realiza manualmente utilizando tijeras de podar estas deben estar desinfectadas, se procede a cortar los tallos cuando tengan un 5% de flores abiertas en el campo (Enriquez, 2019).

3.3 PLAGAS

3.3.1 Minador de la hoja

El minador de la hoja, es una especie de díptero que afecta la zona foliar, reduciendo drásticamente la capacidad fotosintética y disminuyendo el rendimiento del cultivo. Mide aproximadamente 1,5 mm largo por 2 mm de ancho (Imbaquingo, 2018).

Según Pozo y Solano (2018), es una de las plagas más perjudiciales en el cultivo de *Gypsophila* por esta razón es necesario su respectivo monitoreo y su debido control.

3.3.2 Daños

En Ecuador, el minador de la hoja es resistente a altitudes de más de 2.000 msnm, el cultivo con mayor importancia económica para el país que afecta este insecto es *Gypsophila*, en los valles de nuestro país en donde la cantidad de luminosidad y temperatura constante durante todo el año provee un ambiente idóneo para su reproducción, causando una gran afectación económica a los productores de dicho cultivo (Pozo y Solano, 2018).

Los mismos autores, mencionan que el daño del minador de la hoja puede afectar hasta el 100% de la cosecha. Las pérdidas económicas se pueden observar principalmente en pos cosecha en base a la calidad y el peso final de tallos, ya que el ataque afecta principalmente al área fotosintética.

El daño ocasionado de esta plaga a la planta, se puede dividir en dos etapas: 1) las moscas hembras perforan las hojas de las plantas, causando lesiones que sirven como lugares de

alimentación absorbiendo la savia que se encuentra debajo de la epidermis de la hoja (tanto hembra como machos) y 2) las larvas se alimentan del haz de la hoja, minando a través del colénquima en empalizada y abandonan la hoja cuando están preparadas para pupar esto causa galerías o minas dentro de la misma, provocando daño al sistema fisiológico del cultivo (Imbaquingo, 2018).

3.3.3 Taxonomía del minador de la hoja

Tabla 9.

Clasificación taxonómica del minador de la hoja

| | |
|-------------------|---------------------|
| Phylum | Artrópoda |
| Clase | Insecta |
| Orden | Díptera |
| Familia | Agromyzidae |
| Género | Liriomyza |
| Nombre científico | <i>Liriomyza sp</i> |
| Nombre común | Mosca minadora |

Fuente: (Ramón, 2015)

3.3.4 Descripción del minador de la hoja

Presentan una metamorfosis completa, es decir holometábola que a lo largo de su ciclo de vida va a tener etapas como: huevo, larva, pupa y adulta, en un determinado tiempo para cada fase (Pozo y Solano, 2018).

3.3.4.1 Huevo

El huevo del minador tiene un tamaño de 0,1 a 0,2 mm de largo posee una forma elipsoidal, este es colocado en la epidermis de la hoja por la hembra (Imbaquingo, 2018).

3.3.4.2 Larva

La larva crece dentro de la hoja pasando por tres estados. Es de forma cilíndrica, alargada, ápoda y acéfala. Alcanza una longitud de 3 a 3,5 mm posee una coloración amarilla a blanca. Las piezas bucales están formadas por un par de ganchos fuertemente aserrados (Ramón, 2015).



Figura 2. Larva de *Liriomyza* spp. (Ramón, 2015)

3.3.4.3 Pupa

Las pupas tienen una gama de colores que van de marrón rojiza a amarillo, con una longitud de 2 mm de largo por 0,5-0,8 de ancho (Pozo y Solano, 2018).



Figura 3. Pupa del minador de la hoja. (Ramón, 2015)

3.3.4.4 Adulto

Son pequeñas moscas de 1,4 a 2,3 mm de longitud, de coloración amarillenta, con manchas negras, con los ojos rojos o bermellón. La hembra de minador deposita en promedio 252 huevos en forma agrupada, bajo la epidermis de las hojas, preferentemente en el envés. La mayor actividad de la plaga, se produce en horas de poca luminosidad (05h00 – 06h00 y 16h00 – 18h00) (Ramón, 2015).



Figura 4. Adulto del minador. (Ramón, 2015)

3.3.5 Ciclo de vida

El ciclo de vida del minador de la hoja, se refieren a las tres fases del ciclo tales como:

- huevo (3 días)
- larva (8-9 días)
- pupa (8 días aproximadamente)

La duración de vida es de 22 días para las hembras y 18 días en los machos, esto dependerá del ambiente que prevalezca en las zonas templadas de la región del Ecuador (Imbaquingo, 2018).

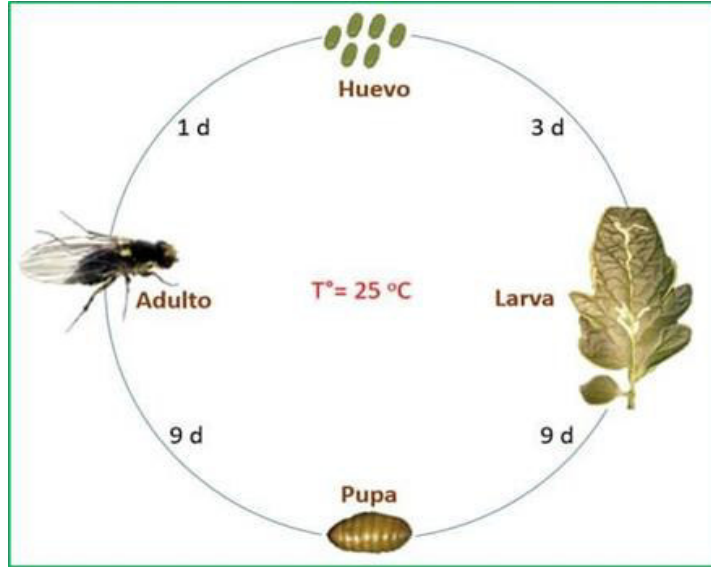


Figura 5. Ciclo de vida del minador de la hoja (Muñoz, 2014)

3.3.6 Control del minador de la hoja

3.3.6.1 Control cultural

Consiste en la utilización de las prácticas agrícolas ordinarias, con el propósito de disminuir o prevenir los ataques de los insectos; incluyen medidas: preparación del terreno, métodos de siembra, destrucción de residuos de cosecha, limpieza de bordes de acequias, podas y destrucción de órganos infestados, rotación de cultivos (Guamán, 2018).

3.3.6.2 Control químico

El excesivo uso de los insecticidas como método de control del minador han ocasionado resistencia y tolerancia al mismo, por este motivo los agricultores deben utilizar agroquímicos de mayor toxicidad. Existen dos tipos de aplicaciones con agroquímicos:

- Aplicación de contacto, están interactúan directamente con el insecto.
- Sistémicas en la que el insecticida ingresa a la planta y al momento que el minador se alimenta de la misma, la toxina hace efecto en el interior lo que ocasiona la muerte (Pozo y Solano, 2018).

3.3.6.3 Control biológico

Este método se basa en la conservación de enemigos naturales, cuya función es establecer un equilibrio con el ecosistema, además de reducir eficientemente la población de la plaga que afecta al cultivo (Imbaquingo, 2018).

3.3.6.4 Control mecánico

Consiste en ciertas técnicas simples de lucha contra los insectos, los agricultores se han visto en la necesidad de combatir plagas que afectan a sus cultivos causando así una disminución en su cosecha. La técnica más tradicional es la recogida directa de los agentes productores para luego ser exterminados, también tenemos otros muy frecuentes como la utilización de barreras mecánicas que impiden el acceso al área de cultivo por ejemplo como telas metálicas, redes (Galarza y Monserrat, 2015).

3.3.6.5 Control físico

Consiste en la utilización de agentes físicos como la temperatura, humedad, insolación y otros que resulten letales para los insectos (Guamán, 2018).

3.4 ANTECEDENTES DE LOS BIOPREPARADOS BOTÁNICOS

3.4.1 Generalidades

Son productos elaborados a partir de restos vegetales o sustancias de origen mineral o animal que ayudan a disminuir los problemas de plagas y enfermedades o a mejorar el desarrollo de los cultivos, ya que, poseen propiedades nutritivas, repelentes y controladoras de insectos (Mediavilla, 2018).

3.4.2 Clasificación de los biopreparados

Según el Portalfrutícola (2018), pueden clasificarse de acuerdo a:

Forma de acción:

- Bioestimulante / bioenraizador

- Biofertilizante
- Biofungicida
- Bioinsecticida / biorepelente

Forma de preparación:

- Extracto
- Infusión
- Decocción
- Purín
- Macerado

3.4.3 Ventajas de usar insecticidas botánicos

El Portalfrutícola (2018), manifiesta que el uso de insecticidas botánicos presenta las siguientes ventajas:

- Biodegradabilidad rápida de las sustancias lo que permite fumigar hasta poco tiempo antes de la cosecha.
- La posibilidad de fabricar el insecticida en la misma finca a bajo costo y siempre cuando se requiera de su utilización.
- No causa la destrucción de la fauna benéfica además poseemos pocas posibilidades que las plagas desarrollen resistencias.

3.4.4 Métodos para la elaboración de extractos vegetales

3.4.4.1 Decocción

También se lo conoce como cocimiento y consiste en llevar la mezcla a temperatura de ebullición aproximadamente de 5 – 15 minutos se deja enfriar hasta temperatura ambiente (Urquiza, 2016).

3.4.4.2 Zumo

Se obtiene machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas. La papilla obtenida se exprime para obtener el jugo o líquido (Mediavilla, 2018).

3.4.4.3 Maceración:

Se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se le añade agua fría y se lo deja por espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se usa (Urquizo, 2016).

3.4.4.4 Hidrolatos

En un recipiente se coloca 2 libras de la planta picada a usar, se adicionan 10 litros de agua, se tapa la olla y se coloca al fuego por 30 minutos, luego se deja enfriar sin retirar la tapa y reposar durante 3 días (Mediavilla, 2018).

3.4.4.5 Extracto

Se elaboran con la extracción del líquido de restos vegetales frescos mediante prensado. El extracto se debe conservar en un frasco preferentemente oscuro y siempre debe utilizarse diluido (Mediavilla, 2018).

3.4.4.6 Infusión

Se preparan de la misma forma que un té de hierbas, hirviendo las partes tiernas de las plantas como flores y hojas para extraer sus sustancias activas (Urquizo, 2016).

3.5 Modo de Acción

Los modos de acción más importantes son:

3.5.1 Repelente

Nuestros antepasados lo utilizaban por sus beneficios la mayoría de las plantas poseen un compuesto molecular que presentan un mal olor o un efecto irritante como es el caso del ají

y ajo que son utilizados para combatir a las plagas en los cultivos. Los agricultores lo utilizan para repeler al gorgojo en la semilla de maíz y frejol (Quishpe, 2018).

3.5.1.1 Fago repelente o Efecto anti alimentario

Un fago repelente tiene un efecto que permite a la plaga comer, pero se reduce su capacidad de comer hasta que la plaga se muere de hambre (Cacarin, 2016).

3.5.1.2 Veneno de contacto

Son sustancias tóxicas que provocan la muerte de los insectos actúa en el sistema digestivo, Para ser efectivo el insecto debe tener contacto con el veneno (Crisanto, 2018).

3.5.1.3 Veneno estomacal

Tiene un efecto tóxico contra el sistema digestivo de la plaga. Para ser efectivo la plaga tiene que comer el insecticida (Cacarin, 2016).

3.5.1.4 Disfrazar olores

Este modo aprovecha olores fuertes y desagradables de algunas plantas para ocultar el olor del cultivo. Las moléculas insecticidas provienen de plantas son de estructura variable y generalmente compleja (Crisanto, 2018).

3.6 Principales grupos de toxinas vegetales.

Tabla 10.

Grupos de toxinas vegetales

| Clases de sustancias | Compuestos conocidos | Ejemplos | Presencia |
|-----------------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| Alcaloides | 1.000 | Senecionina | <i>Senecio jacobea</i> |
| Cardenóidos | 200 | Digitixina | <i>Digitatis purpurea</i> |
| Glucósidos cianógenos | 60 | Amigdalina | <i>Prunus amygdalus</i> |
| Glocosinolatos | 150 | Sinigrina | <i>Brassica oleracea</i> |
| Furanocumarinos | 400 | Xantotoxina | <i>Pastinaca sativa</i> |
| Iridoides | 250 | Aucubina | <i>Aucuba japónica</i> |
| Isofloavonoides | 1.000 | Rotenona | <i>Deris elliptica</i> |
| Amiácidos | 400 | B- Cianocilanina | <i>Vicia sativa</i> |
| Poli acetilenos | 650 | Oenantetoxina | <i>Oenanthe crocata</i> |
| Quininas | 800 | Hipericina | <i>Hypericum perforatum</i> |
| Saponinas | 600 | Lemmcitoxina | <i>Phytolacca dodecandra</i> |
| Cesquiterpenlactina | 3.000 | Himenoxina | <i>Hymenoxys odarta</i> |
| Péptido | 50 | Viscotoxina | <i>Viscum álbum</i> |
| Proteínas | 100 | Abrina | <i>Arrus precatorium</i> |

Fuente: Cano, López, Cano, Carballo y Guharay, (2014)

3.7 Especies vegetales usadas en hidrolatos

3.7.1 Ricino o Higuerilla (*Ricinos communis L.*)

Planta arbustiva, sus compuestos químicos más importantes son ricina, ricinina, lipasa, ricinoleína, proteínas, estearina, palmitina, ácido ricinoleico, ácido isorricinoleico, ácido toxiesteárico, quimasas (Cisneros, 2018).

3.7.1.1 Uso de la higuerilla.

La ricina, es una fito toxina que se encuentra especialmente en las semillas de higuerilla, y es la autora de la toxicidad a animales como nemátodos, insectos, entre otros. Los compuestos tóxicos, alcaloides, fenoles, terpenoides, entre otros, y las lectinas tales como la

ricina y la ricinusaglutinina, tienen la capacidad para adherirse fuertemente a los anfidios de los nematodos fitoparásitos como *Meloidogyne sp* (Cisneros, 2018)

3.7.2 Tabaco (*Nicotina tabacum L.*)

Para el control de las plagas se usa las hojas están contienen una serie de alcaloides secundarios afines a la nicotina: nicotenía, nicotelina, nicotimina, nicotoina, normicotina, nicotirina, anabasina, anatalbina y tallos (Mundorural, 2017)

3.7.2.1 Especies que controla el extracto tabaco.

En la producción agrícola actúa contra:

- Araña roja
- Minador
- Polilla de la papa
- Pulgones
- Trips
- Mosca blanca
- Gorgojos de leguminosas
- Hormigas
- Lorito verde
- Gusanos

3.7.2.2 Nicotina

Este compuesto no se encuentra en la planta en forma libre, sino que forma maleatos y citratos (Estoesagricultura, 1018).

3.7.2.3 Modo de acción

Consiste en mimetizar la acetilcolina al combinarse con su receptor en la membrana postsináptica de la unión neuromuscular, ocasiona la generación de nuevos impulsos que le

provocan contracciones espasmódicas, convulsiones y finalmente la muerte (Estoesagricultura, 1018).

3.7.3 Ruda (*Ruta graveolens*)

En Ecuador, la ruda es una especie introducida y está distribuida en muchos lugares de la Sierra, entre los 2.500 y 3.000 m.s.n.m. (Quishpe, 2018).

3.7.3.1 Principios activos

- Rutina, inulina
- Furocumarinas (Chalepensina, Bergapteno, Psoraienos)
- Alcaloides furoquinilonas: Rutacridona
- Hidrocarburos terpénicos
- Flavonoides

Algunos compuestos naturales que contienen la planta de ruda actúa como nematocida y esto podría servir como métodos de control natural alternativas y en programas de manejo integrado de plagas. El primer compuesto aislado de la ruda fue la rutina (Crisanto, 2018).

CAPÍTULO IV

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se la realizó en la finca Flor Eterna, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia El Quinche, la misma que se encuentra ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas: latitud 00°00'27"S, longitud 78°17'39"W y una altitud 2.605 m.s.n.m. La finca presenta una temperatura promedio anual de 18,1°C, con una precipitación promedio anual de 750 mm y una humedad relativa del 50%, las características del suelo son: pH de 7,3 y una textura franco arenosa.

4.2 MATERIALES

4.2.1 Materiales de oficina

- Hojas de papel
- Cartucho de tinta
- Lápices
- Borradores
- Copias
- Internet
- Cd's
- Computadora
- Impresora
- Cámara digital

4.2.2 Materiales de Campo

- Equipos de fumigación
- Alambre

- Bomba
- Tanque
- Tijeras de podar
- Azadón
- Rastrillo
- Libreta de campo

4.2.3 Insumos

- Tabaco
- Ruda
- Higuierilla

4.3 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial A x B +1, con 4 repeticiones, 10 tratamientos, con un total de 40 unidades experimentales, cabe considerar que cada unidad experimental estuvo conformada por una cama de 30 metros de largo por 0,50 m de ancho, con un total de 300 plantas por unidad experimental.

4.3.1 Factores en estudio

- **Factor A:** a este grupo pertenecen los hidrolatos a investigar de higuierilla (H1), de tabaco (H2) y de ruda (H3).
- **Factor B:** a este grupo corresponden las dosis de aplicación 14,5 cc/l (D1), 20 cc/l (D2) y 25,5 cc/l (D3). Las dosis propuestas en este estudio se las utilizó ya que en la finca ya se habían utilizado otras dosis de estos hidrolatos con resultados buenos, y por ello el jefe de producción recomendó la utilización de las tres dosis. Además, de acuerdo a Saquilada (2017), recomienda utilizar dosis como las del presente estudio.
- Se utilizó un testigo que en este caso corresponde a los productos químicos habituales que utiliza la finca en aplicaciones normales.

4.3.2 Variables

Las variables en estudio fueron:

- **Porcentaje de incidencia**

Luego de la aplicación del producto cada 8 días se procedió a realizar monitoreo en el cultivo, para determinar el porcentaje de plantas afectadas.

- **Altura de los tallos**

Se procedió a realizar la toma de la altura de los tallos cada ocho días después de la aplicación de los hidrolatos con la ayuda de una cinta métrica.

- **Rendimiento por hectárea**

Se determinó el rendimiento por el número de ramos de cada uno del tratamiento que fueron cosechados.

Tabla 11.

ADEVA del experimento

| Fuentes de Variación | Grados de libertad |
|-----------------------------|---------------------------|
| Total | 39 |
| Tratamientos | 9 |
| Factor Hidrolatos (A) | 2 |
| Factor Dosis (B) | 2 |
| I AxB | 4 |
| Testigo versus resto | 1 |
| Error experimental | 30 |

Fuente: la autora

Tabla 12.

Esquema del Diseño de Bloques completamente al Azar.

| Factores | Niveles | Tratamientos | |
|--------------------|--------------------------------------------------|---------------------|---------|
| A = Hidrolatos. | H1 = higuera | T1 | H1D1 |
| | H2 = tabaco | T2 | H1D2 |
| | | T3 | H1D3 |
| | | T4 | H2D1 |
| | H3 = ruda | T5 | H2D2 |
| | | T6 | H2D3 |
| B = Dosis | D1 = 14,5 cc/l D2 = 20 cc/l D3 = 24,5 cc/l | T7 | H3D1 |
| | | T8 | H3D2 |
| | | T9 | H3D3 |
| TESTIGO | Productos químicos utilizados por la finca | T10 | Testigo |

Fuente: la autora

4.3.3 Área del experimento

El experimento tuvo una superficie de 1.260 m². La densidad de siembra fue de 0,30 m entre plantas y 0,50 m entre camas, el largo total de cada cama fue de 30 m.

4.3.4 Control de parcela neta.

Para evitar el efecto de borde, se dejó 2 pambiles, uno al inicio y al final de cada unidad experimental y dentro de la parcela neta se procedió a tomar las muestras de 20 plantas por variable en estudio.

NOTA: El termino pambil está referido a la cuarta parte de una cama.

4.4 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

4.4.1 Labores de campo

4.4.1.1 Delimitación del experimento

Es un cultivo establecido, que llevaba produciendo un año al momento de la investigación, el cual contaba con plantas productoras, se tomó 36 camas de 30 m c/u, de una zona de condiciones homogéneas, las cuales fueron divididas en cuatro partes, representando a las cuatro repeticiones con las que se trabajó. Cada repetición estaba separada de otra por una distancia de 0,50 m.

4.4.1.2 Marcación de los tratamientos

Se procedió de la siguiente manera se realizó el sorteo de los tratamientos con sus respectivas repeticiones utilizando un sorteo aleatorio.

4.4.1.3 Riego y Fertilización

Para realizar el riego la empresa cuenta con sistema de riego por goteo que permite la óptima utilización del agua, además que facilita la fertilización ya que se realizaba una mezcla de dos fórmulas especiales para el cultivo y se le aplicaba a través del agua de riego.

4.4.1.4 Desbrote

De la sexta hasta la novena semana se procedió a tomar la medición de las plantas, se obtuvo un tamaño de 0,5 – 0,70 m de altura se realizó un desbrote que permite retirar los laterales bajeros dejando 7– 9 laterales por tallo contando desde la parte superior.



Figura 6. Desbrote de tallos (la autora)

4.4.1.5 Control de plagas

- **Pulgón (*Aphis sp*)**

El ataque de áfidos es muy frecuente en la época de verano. En la presente investigación el pulgón apareció a los tres meses. Para la eliminación definitiva se usó el control biológico - orgánico (con un producto orgánico) debido a que este no interfiere en el control del minador de la hoja, este producto estuvo basado en la aplicación foliar de:

- Jabón potásico con una dosis de 2 cc/l de agua + agrotin 10 cc/l para los tratamientos con hidrolatos. Esto fue aplicado a todos los tratamientos, incluido el testigo.
- Kañon Plus en las dosis 1,25 cc/l, Vertimec en la dosis de 0,6 cc/l, Vidate Green en las dosis 1,5 cc/l, Látigo en la dosis de 1,25 cc/l, Mesurol 1cc/l, Orthene 0,8 gr/l y Cigaral 0,25 cc/l para el testigo.

4.4.2 Ejecución del experimento

4.4.2.1 Aplicación de los hidrolatos

Para el presente ensayo se nos entregó un cultivo de gypsophila ya establecido (120 días), el cual ya se realizó una cosecha, es decir se nos entregó un cultivo podado y para ello se procedió a aplicar los hidrolatos, la interacción de cada uno de los productos con cada una de las dosis a los 15 días de haber hecho el corte de los tallos.

Para una mayor eficiencia en la absorción de los hidrolatos, así como de los químicos se procedió a aplicar una solución de Ácido cítrico, Agrotin y Nu-film más agua en un intervalo de 8 días luego de la toma de datos de altura y monitoreos de hojas dañadas por el minador, con la finalidad de evitar que los productos se eliminen con el agua lluvia, ya que estos productos actúan como adherente y corrector de pH, sin interferir en la acción de los hidrolatos ni de ningún producto químico (Barzola, J. 2020)

Los volúmenes de agua por cama fueron los siguientes:

- Semana 1 – 3 se utilizaron 6 l/agua/cama
- Semana 4 – 7 se utilizaron 8 l/agua/cama
- Semana 8 – 11 se utilizaron 10 l/agua/cama
- Semana 12 – 17 se utilizaron 12 l/agua/cama

Los volúmenes de hidrolato / litro de agua / cama, dependiendo de las tres dosis son los siguientes:

Dosis

- 14,5 cc/l agua
- 20 cc/l agua
- 24,5 cc/l agua

Semana 1 – 3

- 348 cc/24 l agua
- 480 cc/24 l agua
- 588 cc/24 l agua

Semana 4 – 7

- 464 cc/32 l agua
- 640 cc/32 l agua
- 784 cc/32 l agua

Semana 8 – 11

- 580 cc/40 l agua
- 800 cc/40 l agua
- 980 cc/40 l agua

Semana 12 – 17

- 870 cc/60 l agua
- 1.200 cc/60 l agua
- 1.470 cc/60 l agua

4.4.2.2 Toma de datos de crecimiento y hojas dañadas por el minador

Los datos de crecimiento de tallo y hojas dañadas por el minador fueron tomados simultáneamente en todos los tratamientos para la variable de crecimiento se utilizó una regla y para el número de hojas se utilizó el conteo manual de las mismas. Esta se realizó después de la aplicación semanal durante todo el desarrollo del cultivo.

Para sacar el porcentaje (%) de Incidencia utilizamos la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = (\text{Número de órganos enfermos} / \text{Total de órganos}) \times 100$$

4.4.2.3 Cosecha

Se procedió a cortar el tallo de 90 cm, con una tijera de podar en la base de la corona dejando 2 yemas aproximadamente, previo a cada corte se debe realizar una desinfección en un funguicida. Retirar el follaje de los tallos sacando las hojas más grandes, dejando 8 laterales por tallo.

El efecto de borde, se controló cosechando los tallos desde el pambil número 2 eliminando un pambil de cada extremo de las unidades experimentales. Los rendimientos se expresaron en campo en cm. de tallos/planta y los tallos se clasificaron de acuerdo a los criterios de comercialización de la empresa (Premium, Select, Bouquet).

CAPÍTULO V

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 PORCENTAJE DE INCIDENCIA

Tabla 13.

ADEVA para análisis de variable % de incidencia

| FV | GL | SC | CM | F. cal | F.Tab | | Signifi cancia | C.V. |
|---------------------|----|--------|-------|--------|-------|------|-------------------|-------|
| | | | | | 5% | 1% | | |
| Total | 39 | 258,98 | | | | | | |
| Trat | 9 | 121,13 | 13,46 | 2,93 | 2,21 | 3,07 | * | |
| Hidrolatos (A) | 2 | 58,30 | 29,15 | 6,34 | 3,32 | 5,39 | ** | |
| Dosis (B) | 2 | 1,28 | 0,64 | 0,14 | 3,32 | 5,39 | ns | 4,76% |
| I AxB | 4 | 14,34 | 3,59 | 0,78 | 2,69 | 4,02 | ns | |
| Testigo vs resto | 1 | 63,93 | 63,93 | 13,91 | 4,17 | 7,56 | ** | |
| E. exp | 30 | 137,85 | 4,60 | | | | | |

Nota: *= Significativo; **= altamente significativo; ns: No significativo

Fuente: la autora

Luego de haber realizado el análisis de varianza para la variable porcentaje de incidencia se puede observar un coeficiente de variación de 4,76%, lo que significa que el ensayo fue bien llevado. También podemos apreciar que para el factor dosis no hay diferencias significativas lo cual nos indica que podemos utilizar cualquiera de ellas sin que se afecte la incidencia del minador en el cultivo, además que no existe interacción entre hidrolatos y dosis. Para los tratamientos existen diferencias significativas entre cada uno de ellos y para el testigo versus el resto si existen diferencias altamente significativas, lo que no indica que el testigo difiere en gran medida del resto de tratamientos pues al ser un producto químico actúa de mejor manera frente a los hidrolatos.

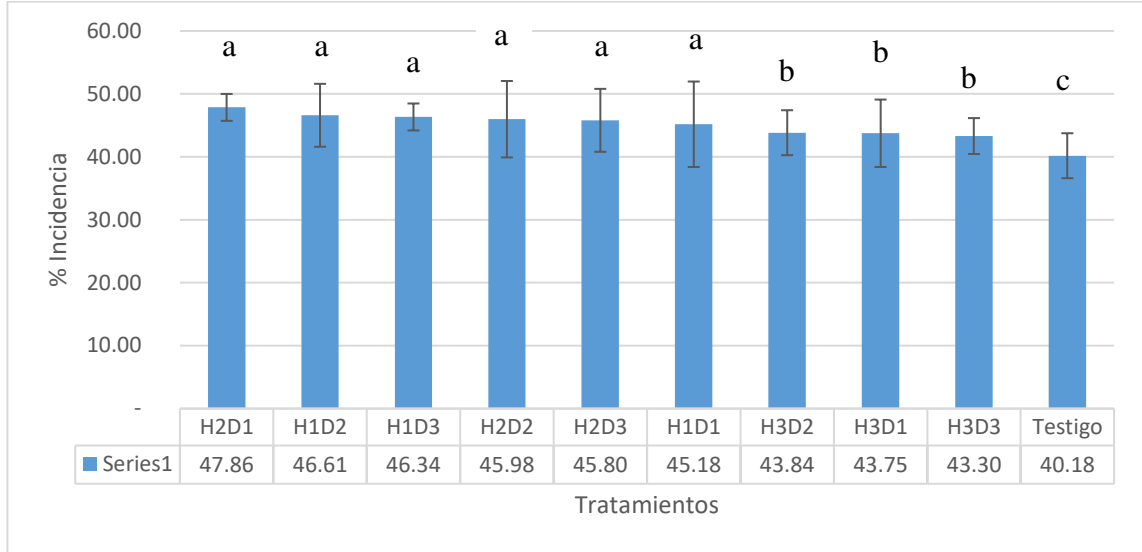


Figura 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable % de incidencia.

Fuente: La autora.

En la figura 7, luego de haber realizado la prueba de Tukey al 5%, podemos observar los promedios de los tratamientos y se determina que el Testigo presenta un porcentaje de incidencia del 40,18%, considerando que es la aplicación de productos químicos la razón para que sea menor al resto de tratamientos.

Sin embargo, podemos observar que el tratamiento H2D1 que corresponde al hidrolato de tabaco con una baja dosis, aparece como el tratamiento que menor efecto tuvo en el control de la población del minador con un porcentaje de incidencia del 47,86%. Considerando que el estudio está enfocado en una alternativa de control frente al convencional, se puede determinar que el tratamiento H3D3 que corresponde al hidrolato de ruda con una dosis alta en estudio este fue el más efectivo con un 43,30% de control sobre la incidencia del minador.

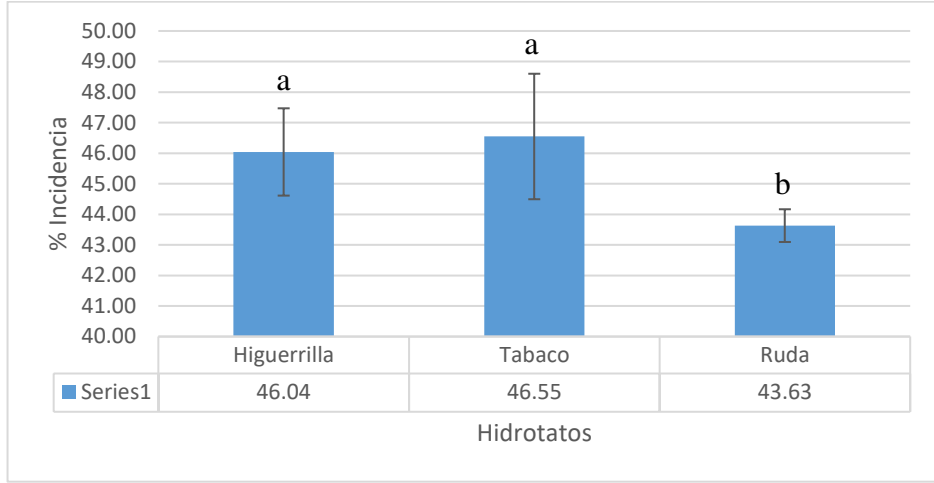


Figura 8. Prueba de Tukey al 5% para el factor hidrolatos de la variable % de incidencia

Fuente: La autora

En la figura 8, luego de haber realizado la prueba de Tukey al 5%, se aprecia los promedios para el factor hidrolatos, en donde se determina que el hidrolato de tabaco con un 46,55% de incidencia, es el factor que menor efecto tuvo frente a la incidencia del minador en el cultivo, seguidamente se encuentra el hidrolato de higuerrilla con un 46,04% de incidencia, mientras que el hidrolato de ruda (H3) con un 43,63% de incidencia siendo el que mejor control presentó al minador.

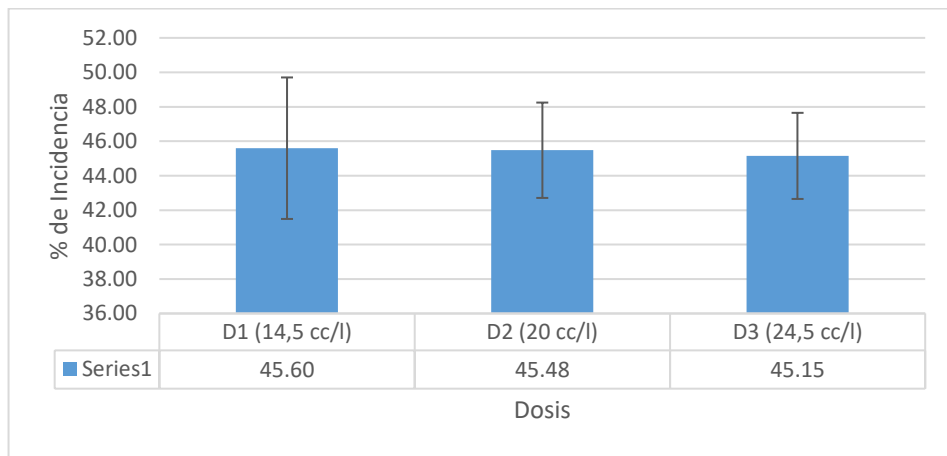


Figura 9. Promedios del factor dosis para la variable % de incidencia

Fuente: La autora

En la figura 9, se aprecia los promedios para el factor dosis y de determina que la dosis que mejor incidencia presento en el control del minador fue la de 24,5 cc/l (D3) la mejor con un 45,15% de promedio, es decir logró controlar en mayor grado la incidencia del daño ocasionado por el minador de la hoja, seguidamente se encuentra las dosis de 20 cc/l (D2) y 14,5 cc/l (D1), como las que menos efecto tuvieron en la incidencia del minador por planta.

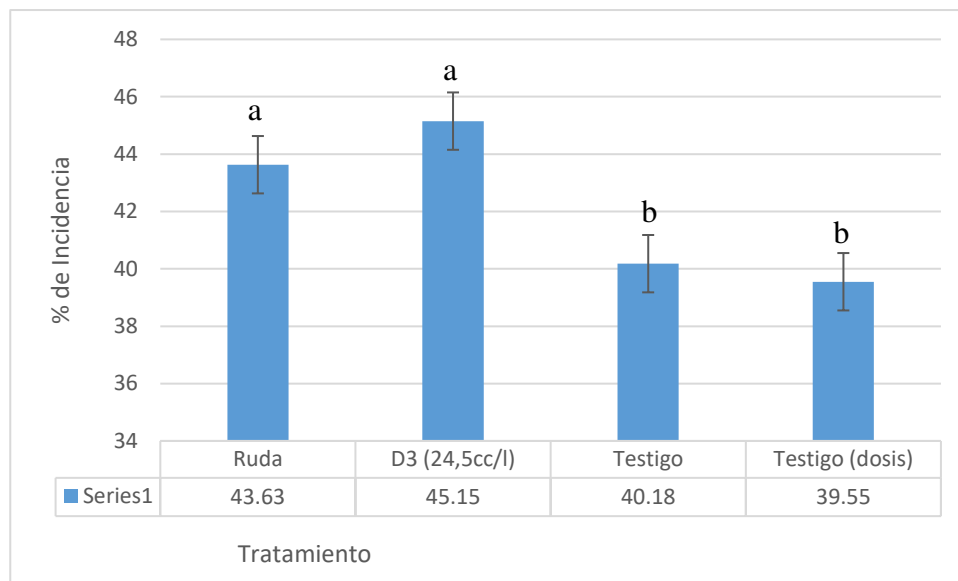


Figura 10. Prueba de Tukey 5% para la interacción Testigo versus resto

Fuente: La autora

Con respecto a la interacción del Testigo versus el resto de tratamientos, podemos mencionar que, al tratarse de un producto químico, éste tuvo un mejor control respecto al minador de la hoja frente a todos los tratamientos de origen orgánico, los cuales controlan, pero no en la eficacia que lo hizo el testigo, por lo cual se encontró diferencias altamente significativas.

5.2 RENDIMIENTO

Tabla 144.

ADEVA para la variable Rendimiento (ramos/ha)

| FV | GL | SC | CM | F. cal | F. Tab | | Signifi- cancia | C.V. |
|---------------------|----|-----------|---------|--------|--------|------|--------------------|-------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 | | |
| Total | 39 | 129626,39 | | | | | | |
| Tratamientos | 9 | 14113,92 | 1568,21 | 0,41 | 2,21 | 3,07 | ns | |
| Hidrolatos (A) | 2 | 1652,36 | 826,18 | 0,21 | 3,32 | 5,39 | ns | |
| Dosis (B) | 2 | 317,06 | 158,53 | 0,04 | 3,32 | 5,39 | ns | 2,04% |
| I AxB | 4 | 4914,39 | 1228,60 | 0,32 | 2,69 | 4,02 | ns | |
| Testigo vs resto | 1 | 7230,12 | 7230,12 | 1,88 | 4,17 | 7,56 | ns | |
| E. exp | 30 | 115512,47 | 3850,42 | | | | | |

Nota: ns= No significativo

Fuente: la autora

Una vez finalizado el ensayo se realizó el ADEVA para la variable rendimiento, donde se encontró un coeficiente de variación de 2,04%, lo que indica que el experimento estuvo bien llevado y que los datos fueron tomados correctamente. Podemos observar que todos los tratamientos son estadísticamente iguales. Además, para el factor hidrolatos y dosis no hay diferencias significativas lo que nos indica que podemos utilizar cualquiera de ellos. También se puede apreciar que no existe interacción entre hidrolatos y dosis y el testigo que se utilizó no se diferencia del resto de tratamientos.

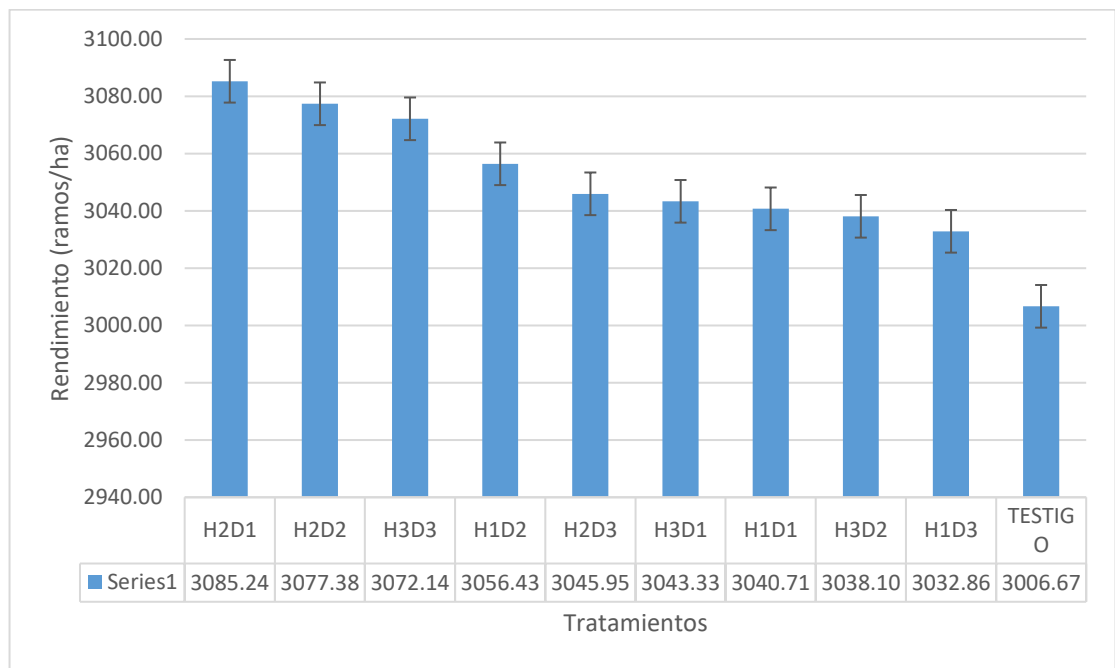


Figura 10. Promedio de tratamientos para la variable rendimiento en ramos/ha

Fuente: La autora

En la figura 11, se determinó que el hidrolato de tabaco a la dosis 14,5 cc/l (H2D1) con 3085 ramos/ ha como el mejor tratamiento, seguido del hidrolato de tabaco a la dosis 20 cc/l (H2D2) con un rendimiento de 3077 ramos/ ha, y como el tratamiento que menor rendimiento tuvo fue el testigo con 3006 ramos/ ha.

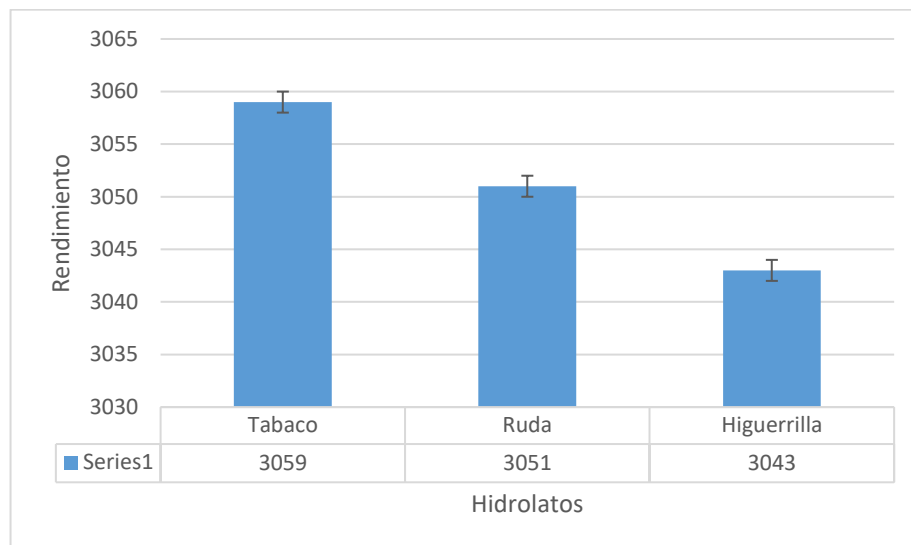


Figura 112. Promedios del factor hidrolatos de la variable rendimiento ramos/ha

Fuente: La autora

En la figura 12, se observa que para la variable rendimiento del factor hidrolatos, el mejor tratamiento se ubica el hidrolato tabaco (H2) con 3059 ramos/ha, seguido del hidrolato ruda (H3) con 3051 ramos/ ha, y por último el hidrolato higuerrilla (H1) con 3043 ramos/ha.

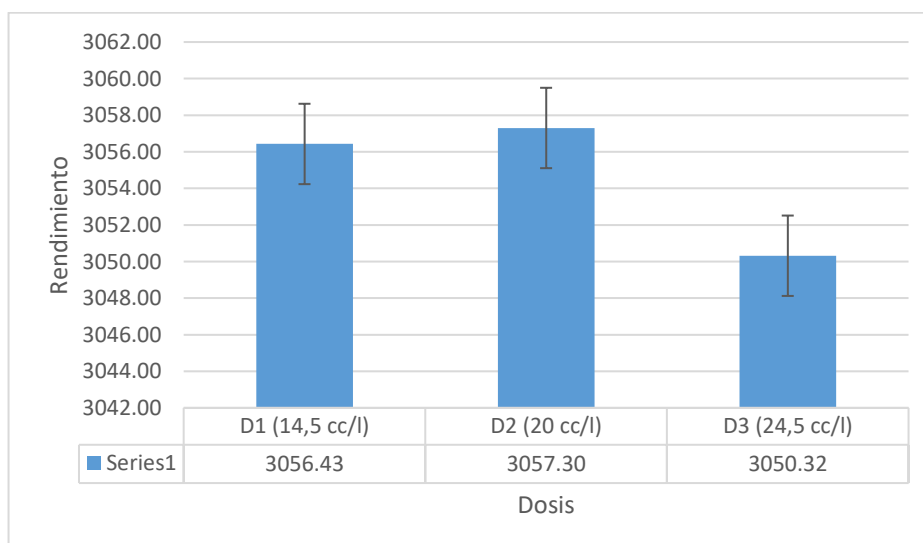


Figura 123. Promedios del factor dosis de la variable rendimiento

Fuente: La autora

En la figura 13, se observa que la mejor dosis para la variable rendimiento fue la de 20 cc/l (D2) con un rendimiento de 3057,30 ramos/ha, seguido de la dosis 14,5 cc/l (D1) con un promedio de 3056,43 ramos/ha y finalmente la dosis 24,5 cc/l (D3) con una media de 3050,32 ramos/ha.

Interacción Testigo versus resto: Con respecto a la interacción del Testigo versus el resto de tratamientos, podemos mencionar que estadísticamente todos los tratamientos son iguales es decir no se diferencia del resto.

5.3 VARIABLE ALTURA DE TALLOS

Tabla 155.

ADEVA para la variable altura de tallos (mm).

| FV | GL | SC | CM | F. cal | F.tab | | signifi cancia | C.V. |
|---------------------|----|--------|-------|--------|-------|------|-------------------|-------|
| | | | | | 5% | 1% | | |
| Total | 39 | 908,25 | | | | | | |
| Trat | 9 | 116,85 | 12,98 | 0,49 | 2,21 | 3,07 | ns | |
| Hidrolatos (A) | 2 | 27,82 | 13,91 | 0,53 | 3,32 | 5,39 | ns | |
| Dosis (B) | 2 | 5,39 | 2,69 | 0,10 | 3,32 | 5,39 | ns | 1,05% |
| I AxB | 4 | 82,84 | 20,71 | 0,79 | 2,69 | 4,02 | ns | |
| testigo vs resto | 1 | 0,80 | 0,80 | 0,03 | 4,17 | 7,56 | ns | |
| E. exp | 30 | 791,41 | 26,38 | | | | | |

Nota: Ns= No significativo

Fuente: la autora

Una vez finalizado el ensayo, se realizó el ADEVA para la variable altura de tallos donde se tiene un coeficiente de variación de 1,05%, lo que indica que el experimento estuvo bien llevado y que los datos fueron tomados correctamente. También se puede observar que estadísticamente no hay diferencias entre tratamientos. De igual manera para los dos factores, dosis e hidrolatos no se observa diferencias por lo que se puede utilizar cualquiera de ellos.

Y no existe interacción entre hidrolatos y dosis y el testigo que se utilizó no se diferencia del resto de tratamientos.

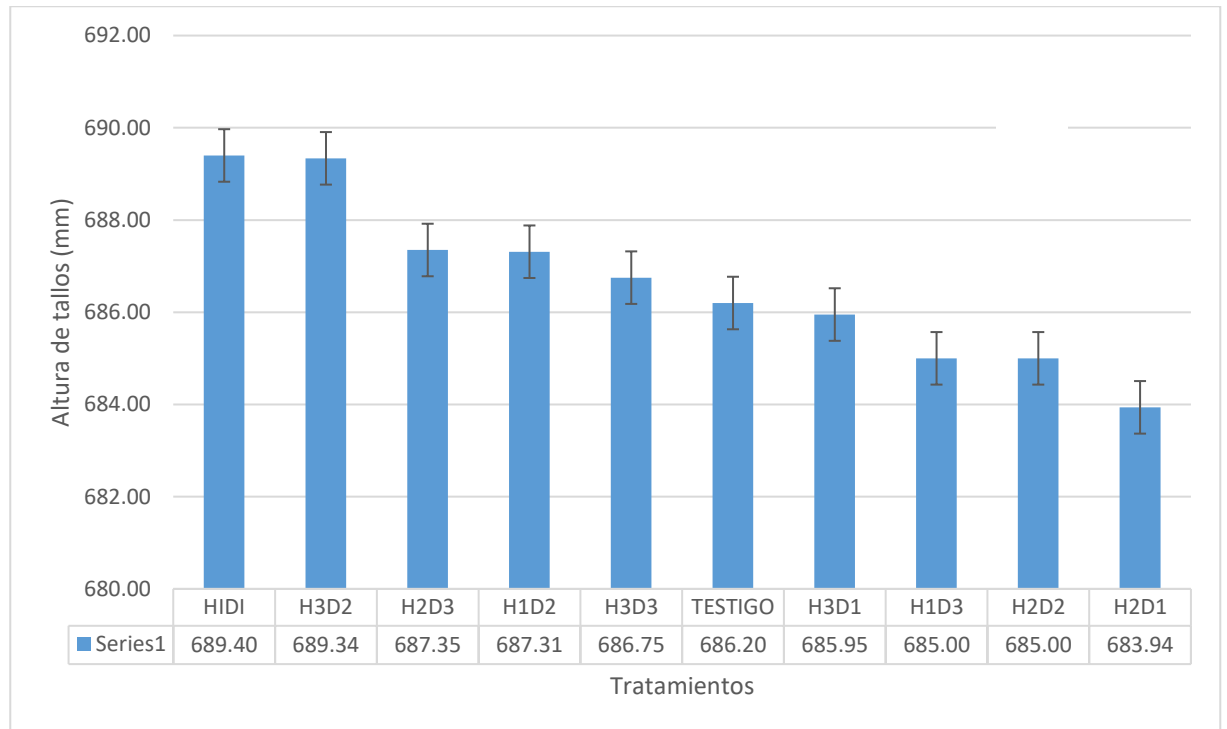


Figura 134. Promedios de tratamientos para la variable altura de tallos (mm)

Fuente: La autora

En la figura 14, observamos que el tratamiento que mayor promedio de altura de tallos presentó el hidrolato de higuera con la dosis 14,5 cc/l (H1D1) con 689,40 mm, seguido de la variable hidrolato ruda con la dosis 20 cc/l (H3D2) con 689,34 mm de altura de tallo y finalmente la variable hidrolato de tabaco con la dosis 14,5 cc/l (H2D1) con 683.94 mm presentó la altura de tallos más baja.

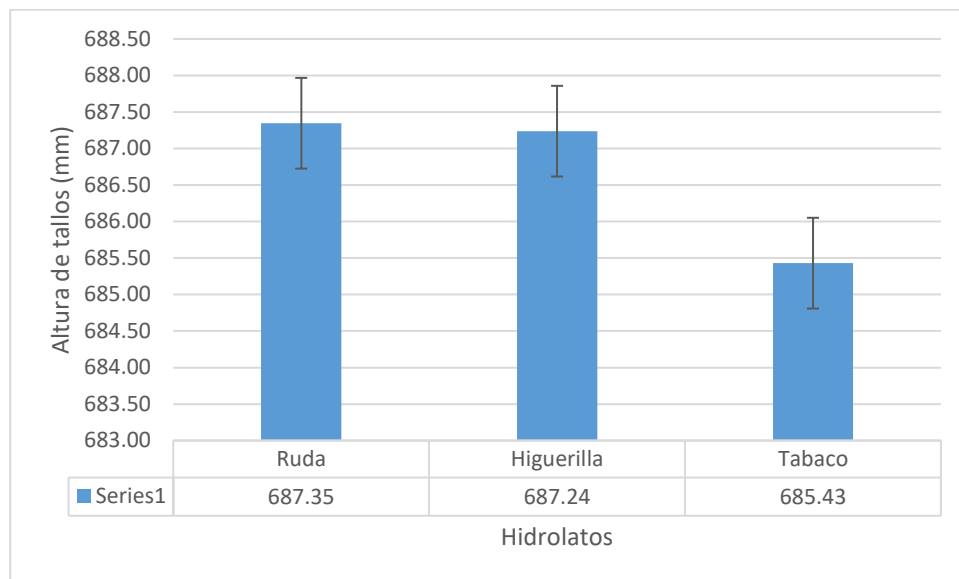


Figura 145. Promedio del factor Hidrolatos para la variable altura de tallo (mm).

Fuente. La autora

En la figura 15, podemos observar que el hidrolato de ruda (H3) con 687,35 mm de promedio de crecimiento de tallos se ubicó como el mejor, seguidamente se encuentra el hidrolato de higuierilla con una media de 687,24 mm y finalmente el hidrolato de tabaco presenta la altura más baja con un promedio de 685,43 mm.

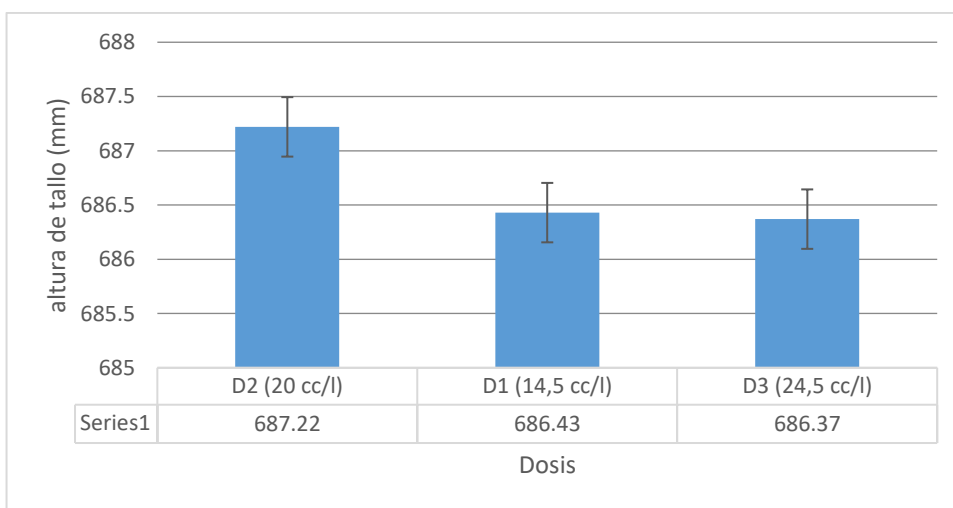


Figura 156. Promedios del factor dosis para la variable altura de tallo (mm)

Fuente: La autora

Se puede determinar que para la variable altura de tallos (mm) la mejor dosis fue la de 20 cc/l (D2) con 687,22 mm de altura de tallos, seguidamente se encuentra la dosis 14,5 cc/l (D3) con una media de 686,43 mm y la dosis 24,5 cc/l (D1) con un promedio de 686,37 mm.

Interacción Testigo versus resto: Con respecto a la interacción del Testigo versus el resto de tratamientos, podemos mencionar que estadísticamente todos los tratamientos son iguales es decir no se diferencia del resto.

5.4 SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

Dentro del proceso de socialización, se realizó un día de campo en la finca Flor Eterna, en la cual se contó con la participación del dueño de la finca, los administradores de dos fincas aledañas y los trabajadores de la finca, sumando un total de 10 personas. Se repartieron encuestas a los participantes al evento, lo cual busca implementar mejoras en los procesos de socialización de los trabajos de investigación con los siguientes resultados:

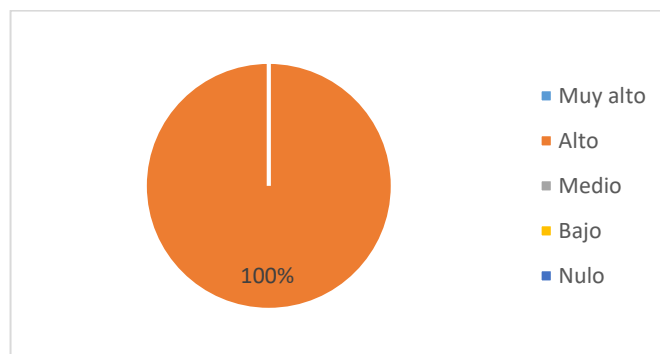


Figura 167. ¿Considera usted que la sala se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias?

Fuente: La autora

En la figura 17, se puede apreciar que el 100% de los participantes se inclinaron por la opción de alto nivel de satisfacción respecto a la sala en la que se desarrolló la exposición para la socialización del proyecto de investigación.

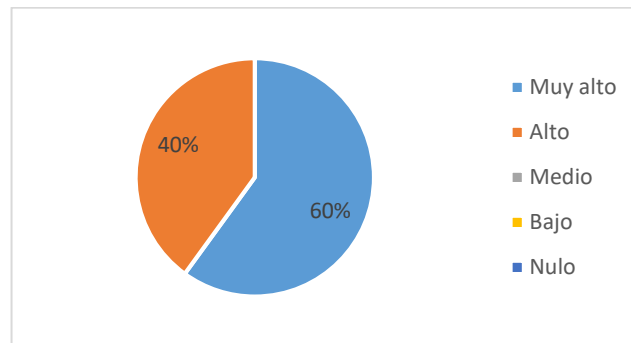


Figura 18. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?

Fuente: La autora

En la figura 18, se puede apreciar que el 60% de los participantes se inclinaron por la opción de muy alto nivel de satisfacción y el 40% indicaron un alto nivel de satisfacción respecto al material audiovisual que se utilizó para la socialización del proyecto de investigación.

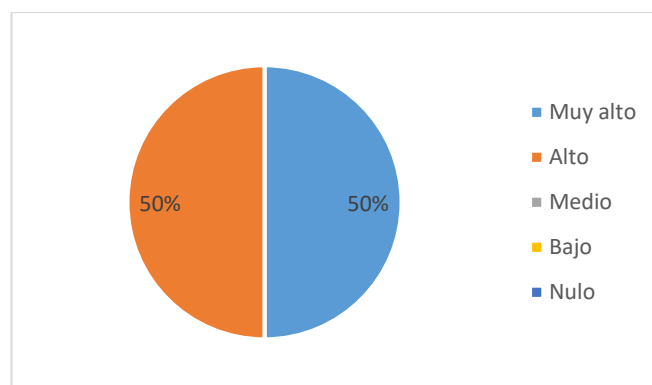


Figura 19. ¿Considera Usted que el expositor mostro dominio del tema?

Fuente: La autora

En la figura 19, se puede apreciar que el 50% de los participantes se inclinaron por la opción de muy alto nivel de satisfacción y el 50% indicaron un alto nivel de satisfacción respecto al dominio que presentó el expositor referente al tema tratado en la socialización del proyecto de investigación.

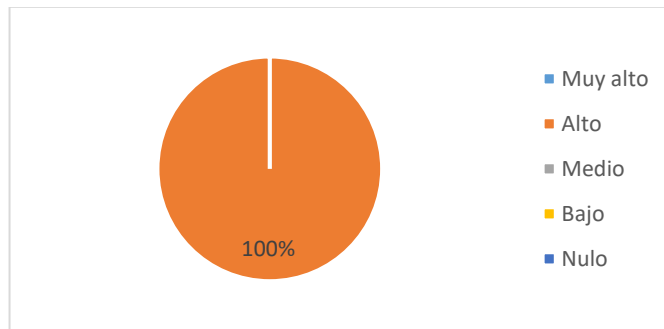


Figura 20. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?

Fuente: La autora

En la figura 20, se puede apreciar que el 100% de los participantes se inclinaron por la opción de alto nivel de satisfacción respecto al dominio que demostró el expositor para manejar el auditorio en la socialización del proyecto de investigación.

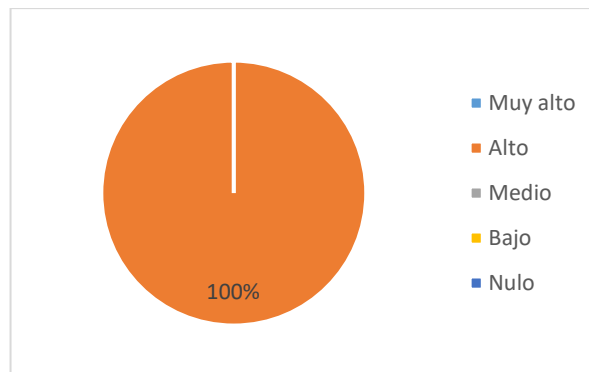


Figura 21. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión?

Fuente: La autora

En la figura 21, se puede apreciar que el 100% de los participantes se inclinaron por la opción de alto nivel de satisfacción respecto a la facilidad de expresión demostrada por el expositor para exponer el tema en la socialización del proyecto de investigación.

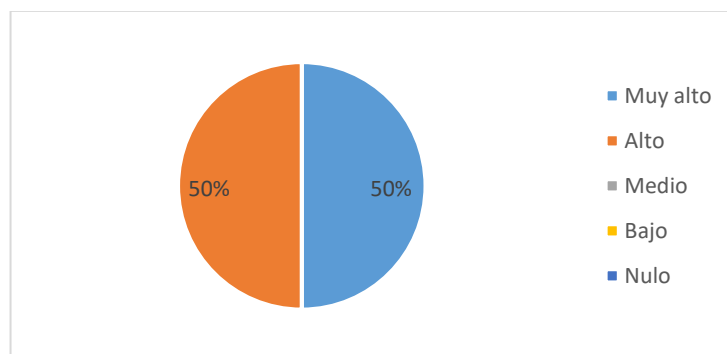


Figura 22. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?

Fuente: La autora

En la figura 22, se puede apreciar que auditorio escogió el 50% la opción de muy alto nivel y un 50% la opción de alto nivel de satisfacción referente a la relevancia que presenta el tema investigado, motivo de socialización.

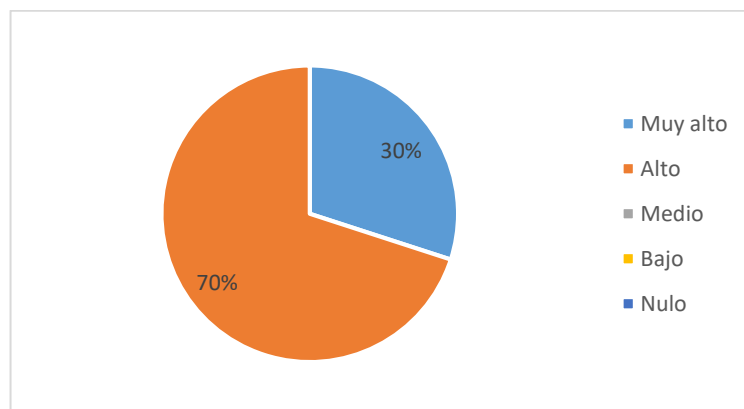


Figura 23. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios completamente posteriores?

Fuente: La autora

En la figura 23, se puede apreciar que el 30% de los participantes optaron por la opción de muy alto nivel y un 70% del auditorio escogieron la opción de alto nivel de satisfacción

referente a las perspectivas que el tema presenta frente a estudios posteriores que pudieran suscitarse.

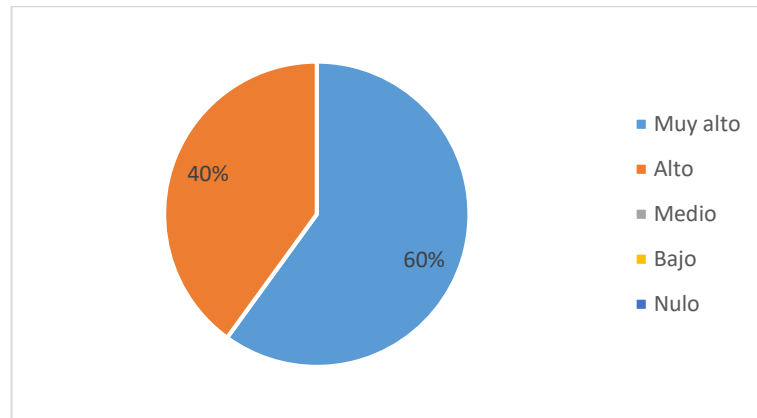


Figura 24. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?

Fuente: La autora

En la figura 24, se puede apreciar que el 60% de los participantes optaron por la opción de muy alto nivel y un 40% del auditorio escogieron la opción de alto nivel de satisfacción referente a los beneficios a futuro que esta investigación podría brindar a los dueños de fincas que deseen trabajar con hidrolatos en sustitutos de los productos químicos.

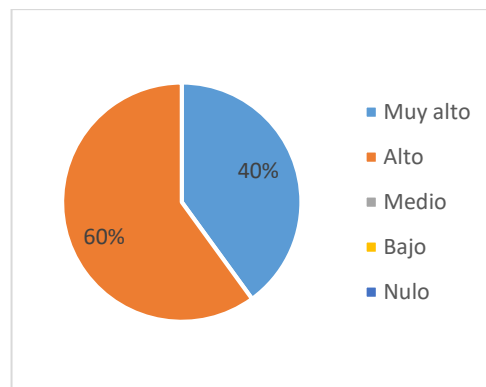


Figura 25. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?

Fuente: La autora

En la figura 25, se puede apreciar que el 40% de los participantes optaron por la opción de muy alto nivel y un 60% del auditorio escogieron la opción de alto nivel de satisfacción referente al cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación.

Concluida la fase de socialización de los principales resultados obtenidos de esta investigación, se puede apreciar que el trabajo investigativo fue de mucho interés para los asistentes lo cual se pudo apreciar una total satisfacción de los asistentes.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES

Una vez concluido el ensayo y tabulados los datos correspondientes a las variables estudiadas se establecen las siguientes conclusiones:

- Para la variable porcentaje de incidencia contra el minador se puede determinar que el testigo presenta el menor índice de población de minador con un porcentaje de severidad del 40,18%; por lo tanto, la aplicación de productos agroquímicos brindó mejor protección en contra del insecto en referencia, lo que a su vez constituye la razón por la cual se determina como el mejor tratamiento dentro del ensayo.
- Sin embargo, considerando que el estudio está enfocado a brindar una alternativa de control (orgánico) frente al convencional (químico), se puede determinar que el Hidrolato H2 correspondiente a tabaco, fue el más efectivo con un 47,86% de control sobre la incidencia del minador. Así mismo para el factor dosis se determinó que la mejor fue la de 24,5 cc/l (D3) con un porcentaje de incidencia de 45,15 contra el minador.
- De igual manera para la variable rendimiento según el Análisis de Varianza (ADEVA), tampoco se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ni factores tanto de hidrolatos como de dosis, por lo que se puede concluir que tanto los hidrolatos, las dosis como el tratamiento convencional (testigo) actúan de igual forma obteniendo los mismos rendimientos en el cultivo.
- Para la variable altura de tallos, de forma igual que las dos variables anteriores el Análisis de Varianza (ADEVA), nos indica que no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ni factores tanto de hidrolatos como de dosis, determinándose por tanto que los hidrolatos, las dosis como el tratamiento convencional (testigo) actúan de igual forma obteniendo altura de tallos similares en el cultivo, siendo una buena alternativa el utilizar los hidrolatos como un control alternativo contra los minadores.

- El uso de alternativas orgánicas se convierte en una alternativa para la obtención de productos inocuos y aptos para satisfacer los exigentes requerimientos de los mercados de gypsophila, lo cual ayuda a protección al ambiente, conservación de los recursos renovables y no renovables, mejora la calidad de alimentación y reorientación de la producción a áreas de mayor demanda del mercado.

CAPÍTULO VII

7 RECOMENDACIONES

Después de revisar y analizar los resultados obtenidos se establecen las siguientes recomendaciones:

- Utilizar los hidrolatos de manera constante y en aplicaciones foliares al cultivo; eso sí, tomando en cuenta que este producto no es la solución a los problemas de erradicación del minador (*Liriomyza sp*), sino más bien una alternativa de control orgánico frente a la población de minadores del (*Liriomyza sp*) dentro del cultivo.
- La utilización de los hidrolatos especialmente de ruda, ya que éste es el más barato y el que mejor resultado brindó en la incidencia contra el minador en el cultivo de gypsophila.
- Que se realicen otras investigaciones con hidrolatos preparados con otros ingredientes activos que contienen las plantas para el control del minador y no solo en este cultivo sino en otros de interés económico.
- Evaluar la aplicación edáfica de productos similares a los estudios realizados para comparar los resultados logrados en esta investigación.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, J. (2015). *Análisis y promoción de las exportaciones de flores ecuatorianas hacia Estados Unidos*. Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Económicas.
- Banco Central del Ecuador. (2019). Obtenido de: www.contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp
- Barzola, J. (2020). *Eficacia de los reguladores de ph del agua en control de malezas en el cultivo de arroz (oryza sativa l.)* (doctoral dissertation, universidad agraria del Ecuador).
- Cacarin, M. (2016). *Prospección de especies vegetales con principios biocidas para el control de babosas (Deroceras sp) en el cultivo de lechuga (actuca sativa L)*. Santa Cruz, Galápagos.
- Cano, E., López, J., Cano, E., Carballo, C., & Guharay, F. (2014). *Control biológico de plagas agrícolas* (Vol. 53). Bib. Orton IICA/CATIE.
- Cisneros, A. (20 de 03 de 2018). *Uso y beneficios del extracto de Higuierilla*. Obtenido de www.elblogdelagro.ccom.mx/2018/03/20/utilizando-exxtracto-higuerilla-ricinus-communis-l/
- Coronel, M. V. (2014). *Alternativas al uso de bromuro de metilo en el cultivo de gypsophila paniculata L. Var. Million star. en el cantón Gualaceo*. Tesis, Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21060>
- Corporación Financiera Nacional. (10 de 2019). Obtenido de Ficha sectorial: Cultivo de flores: www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2017/10/FS-Cultivo-de-Flores-octubre-2017.pdf
- Corporación Financiera nacional. (2020). *Fichas sectoriales II trimestr 2020*. Obtenido de www.cfn.fin.ec/bibliotecainfo/
- Crisanto, K. (2018). *Efecto del extracto etanólico de semillas de ricinus communis L., sobre adultos de Bemisia Tabacci Genn., en condiciones de laboratorio*.

- Enriquez, A. (2019). *Evaluación de concentraciones óptimas de azúcar y ácido giberélico para la apertura de la flor de gypsophila en dos épocas*. Universidad central den Ecuador, Facultas de ciencias Agrícolas, Quito.
- Estoesagricultura. (10 de 1018). *Extracto tabaco de forma acuosa / Insecticida ecológico*. Obtenido de www.estoessagricultura.com/extracto-tabaco-de-forma-acuosa/
- Expoflores. (2019). *Expoflores, información económica*. Obtenido de: <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual-Ecuador-2019.pdf>
- Expoflores. (2020). *Expoflores*. Obtenido de www.expoflores.com/inteligencia-de-mercados
- Fernandez, J. (2018). *Análisis de comercio exterior e impacto socio económico del sector florícola de la república del Ecuador, período 2012 - 2016*. Tesis, Universidad de Guayaquil. Recuperado el 05 de 09 de 2020
- Galarza, R., & Monserrat, A. (2015). *Evaluación de tres alternativas de control del minador (Liriomyza spp) en dianthus amazón, neon, purple. (Dianthus barbatus interspecific)*. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador.
- Guamán, J. (2018). *Elaboración de insecticidas orgánicos para el control de las plagas de las zonas estacionalmente secas de la a provincia de Loja*. Obtenido de Insecticidas orgánicos: www.engormix.com/agricultura/articulos/elaboracion-insecticidas-organicos-control-t42116.htm
- Haro, P. (2019). *Análisis prospectivo y comparativo de la exportación de gypsophilas frente a las rosas*. . Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE , Ingeniería Agropecuaria.
- Imbaquingo, J. (2018). *optimización del método de liberación de dos agentes de control biológico (Diglyphus isaea: Coenosia Attenuata) para el control de minador (lirimyza Huidobrensis) en el cultivo de gypsophila (gypsophila paniculata) en la finca Flor de Azana , Cotacachi*. Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Ibarra.
- INEC. (2019). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadistics_agropecuarias/espac/espac2018/presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf

- Líderes. (2018). Obtenido de La gypsophila quiere estar en más arreglos florales. : www.revistalideres.ec/lideres/gypsophila-quiere-arreglos-florales.html
- Maigua, A. (2020). *Evaluación de fertilizantes edáficos de eficiencia mejorada en el cultivo de gypsophila*. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito.
- Mediavilla, M. (2018). *Biopreparados para el manejo de plagas y enfermedades*. Obtenido de www.sustentartv.com/biopreparados-para-el-manejo-de-plagas-y-enfermedades
- Mundorural. (02 de 2017). *Usos del tabaco*. Obtenido de www.mundonatural.com.ar/nota/1180/usos-del-tabaco
- Muñoz, L. (2014). *Eficacia de insecticidas botánicos, biológicos, químicos en el control de minador en el cultivo de crisantemo, en el canton Urcuqui, provincia de Imbabura*. Universidad Técnica de Babahoyo, Ibarra. Obtenido de www.dspace.utb.ec/bitstream/49000/687/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000120.pdf
- Pinto, A. (2019). *Respuesta de los tallos de gypsophila (gypsophila Paniculata L) variedad Wild Pearl a la poda tipo roseta, en la finca Flores La mana S.A*. Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Villavicencio.
- Portalfrutícola. (24 de 08 de 2018). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura*. Obtenido de www.portalfruticola.com/noticias/2018/08/24/guia-de-biopreparados-para-el-manejo-sostenible-de-plagas-y-enfermedades-en-la-agricultura/
- Pozo, J., & Solano, C. (2018). *Identificación, caracterización morfológica y evaluación de un depredador para el control biológico de minador (Liriomyza spp) en el cultivo de gypsophila (gypsophila Panaculata)*. Tesis, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias, Quito.
- Quideflowers. (2017). *La Línea del Ecuador da las mejores rosas del mundo*. Obtenido de www.quideflowers.com/la-linea-del-ecuador-da-las-mejores-rosas-del-mundo
- Quishpe, K. (2018). *Evaluación De La Actividad Insecticida De Extracto Acuoso Y Alcohólico De Ruda (Ruta Graveolens), Marco (Ambrosia Arborescens Mill.), Chilca (Baccharis Latifolia), Romero (Rosmarinus Officinalis), Utilizados Para Controlar*

- El Pulgón en cultivo de col.* Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba.
- Ramón, A. (2015). *Evaluación de tres alternativas de control del minador (Liriomyza spp) en Dianthus Amazón Neon Purple.* Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito.
- Robles, k. (2019). *Análisis de los factores que afectan las exportaciones de flores ecuatorianas.* Universidad tecnológica empresarial de Guayaquil, Guayaquil.
- Suquilanda, M. (2017). *Manejo agroecológico de plagas.* Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca. Quito.
- Urquizo, L. (2016). *Influencia de los solventes y los métodos de extracción en la determinación de la actividad antioxidante de la especie Disterigma Alaternoides (Kunth) Nied, planta nativa del Ecuador.* Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito.
- Velez, S. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y exportación de gypsophyla , desde la provincia del Azuay hasta el mercado chino.* Universidad de Guayaquil, Facultad de ciencias económicas, Guayaquil.

9 ANEXOS

Anexo 1. Elaboración de los hidrolatos en la Finca Flor Eterna en el Quinche



Fuente: La autora

Anexo 2. Identificación de tratamientos en campo en la aplicación de tres hidrolatos a tres dosis en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche.



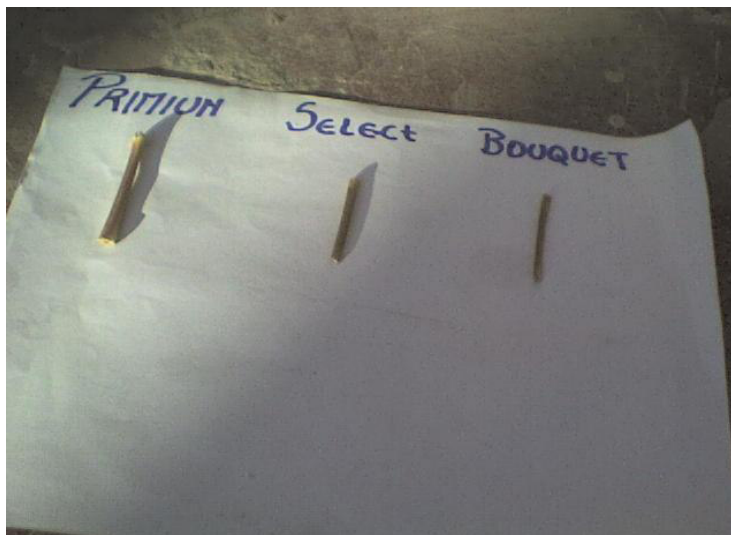
Fuente: La autora

Anexo 3. Identificación del lote en campo para la aplicación de los hidrolatos a tres dosis en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche



Fuente: La autora

Anexo 4. Clasificación de los tallos en la cosecha del cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche



Fuente: La autora

Anexo 5. Labores culturales realizadas en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche



Fuente: La autora

Anexo 6. Retiro de follaje de tallos sacando las hojas más grandes, dejando 8 laterales por tallo en el cultivo de gypsophila variedad Million Star en la Finca Flor Eterna en el Quinche



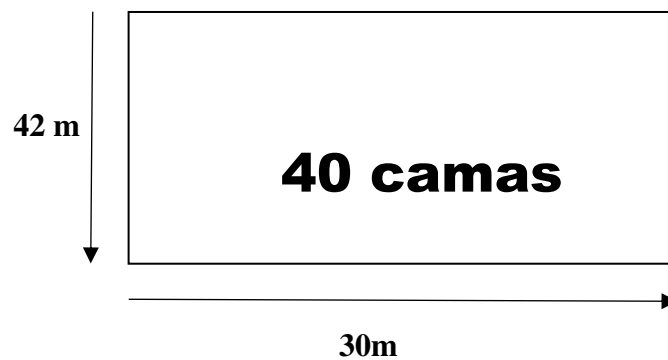
Fuente: La autora

Anexo 7. Socialización de la investigación en la Finca Flor Eterna en el Quinche



Fuente: La autora

Anexo 8. Distribución de los tratamientos en campo en la aplicación de los hidrolatos a tres dosis en el cultivo de gypsophila, variedad Million Star en la Finca Flor Eterna.



Anexo 9. Distribución de tratamientos

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.- S1D1R1 | 11.- S1D2R2 | 21.- S2D1R4 | 31.- S3D2R3 |
| 2.- S3D3R4 | 12.- S2D1R1 | 22.- S2D2R2 | 32.- S1D2R4 |
| 3.- S1D2R3 | 13.- S2D3R4 | 23.- S2D3R3 | 33.- S3D2R2 |
| 4.- S2D3R1 | 14.- S2D2R4 | 24.- S1D3R1 | 34.- S1D1R3 |
| 5.- S2D2R3 | 15.- S1D3R2 | 25.- S3D1R3 | 35.- S3D3R2 |
| 6.- S3D2R4 | 16.- S2D1R3 | 26.- S2D3R2 | 36.- S1D2R1 |
| 7.- S1D1R2 | 17.- S2D2R1 | 27.- S1D1R4 | 37.- T1 |
| 10.- S3D1R4 | 20.- S3D2R1 | 30.- S3D1R2 | 40.- T4 |

Anexo 10. Datos tomados para la variable altura de tallos (mm).

| PRODUCTOS | DOSIS | REPETICIONES | | | |
|-----------|-------|--------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | II | IV |
| TESTIGO | D1 | 25,50 | 22,00 | 25,00 | 24,00 |
| | | 31,00 | 34,00 | 33,50 | 35,00 |
| | | 56,50 | 57,00 | 57,80 | 58,00 |
| | | 67,00 | 68,00 | 69,00 | 69,50 |
| | | 78,50 | 79,50 | 79,00 | 80,00 |
| | | 94,00 | 95,00 | 94,50 | 95,50 |
| | | 105,50 | 109,00 | 106,50 | 108,00 |
| | | 115,50 | 113,00 | 111,00 | 114,00 |

| | | | | | |
|--|------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 111,00 | 108,50 | 109,00 | 105,00 |
| | Sumatoria | 684,50 | 686,00 | 685,30 | 689,00 |
| | Promedio | 25,35 | 25,41 | 25,38 | 25,52 |

| PRODUCTOS | DOSIS | REPETICIONES | | | |
|-------------------|------------------------------|--------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | II | IV |
| HIGUERILLA | D1 14,5cc/L | 23,00 | 25,00 | 24,00 | 24,00 |
| | | 37,00 | 35,00 | 32,00 | 37,00 |
| | | 57,50 | 58,50 | 54,60 | 57,00 |
| | | 69,50 | 67,50 | 65,50 | 67,00 |
| | | 80,50 | 78,50 | 81,50 | 78,50 |
| | | 94,00 | 95,50 | 97,00 | 95,00 |
| | | 110,50 | 109,50 | 108,00 | 108,00 |
| | | 116,00 | 115,50 | 113,00 | 111,00 |
| | | 108,00 | 105,50 | 111,00 | 107,00 |
| | D2 20cc/L | 24,00 | 25,00 | 21,00 | 23,00 |
| | | 37,00 | 31,00 | 35,00 | 35,00 |
| | | 57,50 | 53,50 | 55,50 | 57,50 |
| | | 66,25 | 65,00 | 65,50 | 67,00 |
| | | 80,50 | 79,00 | 78,50 | 79,25 |
| | | 95,25 | 96,00 | 95,60 | 96,50 |
| | | 110,50 | 110,50 | 107,50 | 108,50 |
| | | 114,00 | 113,50 | 117,50 | 114,40 |
| | | 109,50 | 105,00 | 109,00 | 110,00 |

| | | | | | |
|-----------------|------------------------------|------------------|---------|---------|---------|
| | D3 24,5cc/L | 25,50 | 24,00 | 26,50 | 23,00 |
| | | 34,00 | 32,50 | 34,00 | 35,00 |
| | | 56,00 | 54,50 | 55,00 | 55,50 |
| | | 67,00 | 69,50 | 70,50 | 67,50 |
| | | 79,50 | 79,00 | 80,50 | 77,00 |
| | | 96,50 | 95,50 | 97,00 | 94,50 |
| | | 108,00 | 108,00 | 105,50 | 107,50 |
| | | 113,50 | 113,50 | 110,50 | 111,00 |
| | | 110,50 | 108,50 | 104,50 | 109,50 |
| | | Sumatoria | 2081,00 | 2054,00 | 2055,70 |
| Promedio | 77,07 | 76,07 | 76,14 | 76,15 | |

| PRODUCTOS | DOSIS | REPETICIONES | | | |
|------------------|------------------------------|---------------------|-----------|------------|-----------|
| | | I | II | III | IV |
| T | D1 14,5cc/L | 24,50 | 3,00 | 23,50 | 25,50 |
| | | 33,00 | 34,00 | 35,00 | 33,00 |
| | | 53,50 | 54,50 | 58,25 | 59,00 |
| | | 66,00 | 67,50 | 66,50 | 68,50 |
| | | 79,50 | 77,50 | 79,50 | 80,00 |
| | | 95,50 | 95,00 | 95,00 | 97,00 |

A

B

| | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 112,00 | 107,00 | 106,50 | 108,00 |
| | 114,00 | 112,50 | 111,50 | 111,50 |
| | 106,00 | 106,00 | 107,50 | 109,00 |
| D2 20cc/L | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,50 |
| | 36,00 | 34,00 | 35,00 | 37,00 |
| | 54,00 | 57,50 | 57,00 | 56,00 |
| | 67,50 | 66,00 | 68,50 | 65,50 |
| | 78,50 | 79,00 | 80,50 | 80,00 |
| | 94,00 | 96,00 | 95,00 | 94,00 |
| | 105,50 | 109,00 | 108,50 | 106,00 |
| | 113,50 | 114,50 | 111,50 | 113,00 |
| | 107,00 | 108,00 | 106,00 | 106,00 |
| D3 24,5cc/L | 23,00 | 24,00 | 24,00 | 25,00 |
| | 36,00 | 35,00 | 33,00 | 32,00 |
| | 56,00 | 57,50 | 57,00 | 57,00 |
| | 67,50 | 68,50 | 67,50 | 66,50 |
| | 80,00 | 80,00 | 79,00 | 80,50 |
| | 96,00 | 95,30 | 96,00 | 94,40 |
| | 105,50 | 105,00 | 109,50 | 106,50 |
| | 117,00 | 112,50 | 114,00 | 111,00 |
| | 110,00 | 106,50 | 109,00 | 107,50 |
| Sumatoria | 2056,00 | 2050,30 | 2059,25 | 2054,90 |
| Promedio | 76,15 | 75,94 | 76,27 | 76,11 |

| PRODUCTOS | DOSIS | REPETICIONES | | | |
|------------------|----------------|--------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV |
| R U D A | D1 14,5cc/L | 23,00 | 23,00 | 24,50 | 26,00 |
| | | 35,00 | 37,00 | 36,00 | 36,00 |
| | | 57,00 | 55,50 | 56,50 | 56,00 |
| | | 67,50 | 66,00 | 67,00 | 68,50 |
| | | 78,00 | 79,00 | 81,50 | 79,00 |
| | | 96,00 | 95,00 | 95,00 | 96,00 |
| | | 107,30 | 107,50 | 109,00 | 105,00 |
| | | 114,50 | 112,00 | 115,50 | 111,50 |
| | | 106,50 | 106,00 | 107,00 | 108,00 |
| | D2 20cc/L | 24,00 | 25,00 | 26,00 | 26,00 |
| | | 37,00 | 32,50 | 35,50 | 32,00 |
| | | 55,50 | 57,50 | 58,00 | 53,00 |
| | | 66,00 | 67,00 | 67,00 | 67,00 |
| | | 81,50 | 78,50 | 79,50 | 81,50 |
| | | 96,00 | 95,50 | 94,00 | 96,60 |
| | | 106,50 | 107,00 | 109,00 | 114,00 |
| | | 111,00 | 112,00 | 114,00 | 116,00 |
| | 105,00 | 110,25 | 112,00 | 108,50 | |
| | 24,00 | 25,00 | 23,00 | 25,00 | |

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | D3 24,5cc/L | 34,50 | 34,00 | 34,00 | 31,00 |
| | | 54,50 | 59,00 | 53,00 | 55,00 |
| | | 68,50 | 66,50 | 65,50 | 67,00 |
| | | 80,00 | 81,00 | 80,00 | 79,50 |
| | | 96,50 | 96,50 | 96,50 | 95,00 |
| | | 107,00 | 111,00 | 109,00 | 112,00 |
| | | 110,50 | 114,50 | 112,50 | 115,50 |
| | | 108,00 | 108,00 | 109,50 | 105,00 |
| | Sumatoria | 2050,80 | 2061,75 | 2070,00 | 2065,60 |
| | Promedio | 75,96 | 76,36 | 76,67 | 76,50 |

Anexo 11. Datos tomados para la variable rendimiento ramos por ha.

| Tratamientos | # camas | #plantas por cama | # Tallo planta | Tallos por cama | Ramos por cama | ramos/ha |
|---------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|
| SIDIR1 | 1 | 295 | 13,2 | 3894 | 389 | 3090,48 |
| S3D3R4 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| S1D2R3 | 1 | 295 | 13,2 | 3894 | 389 | 3090,48 |
| S2D3R1 | 1 | 296 | 13,2 | 3907 | 391 | 3100,95 |
| S2D2R3 | 1 | 299 | 13,2 | 3947 | 395 | 3132,38 |

| | | | | | | |
|---------|---|-----|------|------|-----|---------|
| S3D2R4 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| SIDIR2 | 1 | 296 | 13,2 | 3907 | 391 | 3100,95 |
| S3D1R1 | 1 | 295 | 13,2 | 3894 | 389 | 3090,48 |
| S1D3R3 | 1 | 287 | 13,2 | 3788 | 379 | 3006,67 |
| S3D1R4 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| S1D2R2 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| S2D1R1 | 1 | 293 | 13,2 | 3868 | 387 | 3069,52 |
| S2D3R4 | 1 | 297 | 13,2 | 3920 | 392 | 3111,43 |
| S2D2R4 | 1 | 295 | 13,2 | 3894 | 389 | 3090,48 |
| S1D3R2 | 1 | 295 | 13,2 | 3894 | 389 | 3090,48 |
| S2D1R3 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| S2D2R1 | 1 | 288 | 13,2 | 3802 | 380 | 3017,14 |
| S2D1R2 | 1 | 296 | 13,2 | 3907 | 391 | 3100,95 |
| S3D3R3 | 1 | 287 | 13,2 | 3788 | 379 | 3006,67 |
| S3D2R1 | 1 | 289 | 13,2 | 3815 | 381 | 3027,62 |
| S2D1R4 | 1 | 297 | 13,2 | 3920 | 392 | 3111,43 |
| S2D2R2 | 1 | 293 | 13,2 | 3868 | 387 | 3069,52 |
| S2D3R3 | 1 | 296 | 13,2 | 3907 | 391 | 3100,95 |
| S1D3R1 | 1 | 284 | 13,2 | 3749 | 375 | 2975,24 |
| S3D1R3 | 1 | 287 | 13,2 | 3788 | 379 | 3006,67 |
| S2D3R2 | 1 | 274 | 13,2 | 3617 | 362 | 2870,48 |
| SID1R4 | 1 | 281 | 13,2 | 3709 | 371 | 2943,81 |
| S1D3R4 | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |
| S3D3RR1 | 1 | 300 | 13,2 | 3960 | 396 | 3142,86 |
| S3D1R2 | 1 | 288 | 13,2 | 3802 | 380 | 3017,14 |
| S3D2R3 | 1 | 293 | 13,2 | 3868 | 387 | 3069,52 |

| | | | | | | |
|---------|---|-----|------|------|-----|---------|
| S1D2R4 | 1 | 286 | 13,2 | 3775 | 378 | 2996,19 |
| S3D2R2 | 1 | 286 | 13,2 | 3775 | 378 | 2996,19 |
| S1D1R3 | 1 | 289 | 13,2 | 3815 | 381 | 3027,62 |
| S3D3R2 | 1 | 294 | 13,2 | 3881 | 388 | 3080,00 |
| S1D2R1 | 1 | 294 | 13,2 | 3881 | 388 | 3080,00 |
| TESTIGO | 1 | 290 | 13,2 | 3828 | 383 | 3038,10 |
| TESTIGO | 1 | 277 | 13,2 | 3656 | 366 | 2901,90 |
| TESTIGO | 1 | 285 | 13,2 | 3762 | 376 | 2985,71 |
| TESTIGO | 1 | 292 | 13,2 | 3854 | 385 | 3059,05 |

Anexo 12. Datos tomados para la variable de Incidencia (%).

| Día | Marzo | | | | Abril | | | | Mayo | | | | | Jun | UMA |
|--------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|-----|
| | 5 | 13 | 20 | 28 | 3 | 10 | 17 | 24 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 5 | |
| SIDIR1 | 12 | 10 | 12 | 10 | 10 | 11 | 11 | 9 | 10 | 9 | 8 | 8 | 10 | 7 | 137 |
| S3D3R4 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 11 | 9 | 10 | 9 | 10 | 5 | 6 | 127 |
| S1D2R3 | 10 | 8 | 10 | 12 | 8 | 10 | 10 | 10 | 9 | 7 | 8 | 9 | 6 | 5 | 122 |
| S2D3R1 | 12 | 12 | 10 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 7 | 7 | 138 |
| S2D2R3 | 12 | 8 | 12 | 12 | 12 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 | 8 | 8 | 5 | 6 | 131 |
| S3D2R4 | 10 | 8 | 11 | 10 | 12 | 9 | 7 | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 6 | 7 | 121 |
| SIDIR2 | 10 | 8 | 8 | 10 | 8 | 10 | 10 | 11 | 10 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 120 |
| S3D1R1 | 12 | 10 | 12 | 12 | 10 | 8 | 9 | 10 | 7 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 124 |
| S1D3R3 | 12 | 12 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 6 | 130 |
| S3D1R4 | 12 | 8 | 8 | 12 | 10 | 8 | 10 | 10 | 7 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 120 |
| S1D2R2 | 12 | 8 | 8 | 12 | 10 | 14 | 11 | 11 | 10 | 9 | 10 | 9 | 6 | 6 | 136 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|---|-----|
| S2D1R1 | 18 | 10 | 12 | 10 | 8 | 8 | 11 | 12 | 9 | 8 | 8 | 10 | 7 | 6 | 137 |
| S2D3R4 | 12 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 10 | 11 | 7 | 9 | 9 | 6 | 5 | 5 | 126 |
| S2D2R4 | 10 | 10 | 12 | 14 | 12 | 9 | 10 | 10 | 8 | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 129 |
| S1D3R2 | 16 | 8 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 6 | 133 |
| S2D1R3 | 12 | 10 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 12 | 9 | 9 | 8 | 6 | 5 | 6 | 131 |
| S2D2R1 | 10 | 12 | 8 | 10 | 11 | 11 | 10 | 9 | 7 | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 | 119 |
| S2D1R2 | 12 | 10 | 12 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 8 | 8 | 9 | 10 | 8 | 7 | 133 |
| S3D3R3 | 10 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 112 |
| S3D2R1 | 11 | 12 | 10 | 12 | 10 | 9 | 10 | 12 | 6 | 6 | 5 | 6 | 8 | 7 | 124 |
| S2D1R4 | 12 | 10 | 14 | 10 | 12 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 135 |
| S2D2R2 | 16 | 10 | 12 | 10 | 14 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 8 | 7 | 7 | 5 | 136 |
| S2D3R3 | 10 | 10 | 12 | 10 | 14 | 11 | 10 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6 | 5 | 125 |
| S1D3R1 | 10 | 8 | 10 | 12 | 12 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 9 | 8 | 6 | 6 | 127 |
| S3D1R3 | 14 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 4 | 7 | 7 | 5 | 5 | 118 |
| S2D3R2 | 14 | 10 | 12 | 10 | 12 | 9 | 9 | 9 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 124 |
| S1D1R4 | 10 | 8 | 10 | 10 | 12 | 7 | 8 | 8 | 7 | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 | 118 |
| S1D3R4 | 12 | 8 | 15 | 12 | 12 | 10 | 9 | 10 | 7 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 129 |
| S3D3R1 | 10 | 10 | 12 | 12 | 14 | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 6 | 6 | 127 |
| S3D1R2 | 14 | 8 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 128 |
| S3D2R3 | 12 | 10 | 10 | 12 | 12 | 10 | 9 | 12 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 127 |
| S1D2R4 | 12 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 8 | 8 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 8 | 130 |
| S3D2R2 | 14 | 8 | 8 | 8 | 8 | 12 | 9 | 11 | 8 | 5 | 7 | 8 | 7 | 6 | 119 |
| S1D1R3 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 131 |
| S3D3R2 | 12 | 10 | 10 | 10 | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 5 | 6 | 119 |
| SD2R1 | 10 | 10 | 14 | 10 | 11 | 13 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 7 | 6 | 6 | 134 |
| Testigo | 12 | 10 | 8 | 6 | 10 | 13 | 10 | 8 | 10 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 110 |
| Testigo | 12 | 10 | 8 | 8 | 10 | 12 | 10 | 8 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 119 |
| Testigo | 10 | 8 | 8 | 10 | 8 | 10 | 9 | 10 | 10 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 109 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|---|---|----|----|----|---|----|---|---|---|---|---|-----|
| Testigo | 10 | 10 | 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 7 | 6 | 6 | 5 | 3 | 112 |
|---------|----|----|---|---|----|----|----|---|----|---|---|---|---|---|-----|

Anexo 13. Lista de asistentes a la socialización de la investigación



LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: Alejandra Topiza
 CARRERA: Agropecuaria
 FECHA:

| NOMBRE ASISTENTE | NÚMERO DE CÉDULA | INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA | FIRMA |
|--------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Ana Ulcuango | 172115283-1 | Florícola "SAVISA" | <i>Ana Ulcuango</i> |
| Hernan Cadenz | 171956199-9 | Florícola "Tolita" | <i>Hernan Cadenz</i> |
| Mireya Martinez | 172168770-3 | Florícola "SAVISA" | <i>Mireya Martinez</i> |
| Tania Obando | 172198212-0 | Florícola "Tolita" | <i>Tania Obando</i> |
| Pabl Cariera | 172007283-2 | Florícola Flor Eterna | <i>Pabl Cariera</i> |
| Juan Lopez | 171660369-9 | Flor eterna | <i>Juan Lopez</i> |
| Mercedes Bermudez | 1708350881 | Flor Eterna | <i>Mercedes Bermudez</i> |
| Monica Chiliquinga | 210019987-2 | Flor Eterna | <i>Monica Chiliquinga</i> |
| Jairo Gomez | 1003754718 | Florícola "LTO" | <i>Jairo Gomez</i> |
| Mayra Ulcuango | 172044418-9 | Florícola Mirlys | <i>Mayra Ulcuango</i> |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Anexo 14. Encuesta realizada a los asistentes a la socialización del proyecto de investigación.



PROCESO DE SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

El siguiente cuestionario nos permitirá implementar mejoras constantes en los procesos de socialización de trabajos de investigación, por favor háganos llegar sus comentarios y sugerencias:

| | | | |
|-----------|----------------------------|--------------|---|
| FECHA | | | |
| EXPOSITOR | Alejandra Tupiza Navarrete | | |
| LUGAR | DENTRO PUCESI | FUERA PUCESI | X |

NOTA IMPORTANTE: Por favor conteste las preguntas según la siguiente escala:

5. MUY ALTO / 4. ALTO / 3. MEDIO / 2. BAJO / 1. NULO

| DETALLE DE VALORACIÓN | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| ORGANIZACIÓN DEL EVENTO DE SOCIALIZACIÓN: | | | | | |
| 1. ¿Considera Usted que la sala donde se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias? | | | | X | |
| 2. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado? | | | | | X |
| EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR | | | | | |
| 3. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema? | | | | | X |
| 4. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado? | | | | X | |
| 5. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión? | | | | | X |
| MEDICIÓN DE IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN: | | | | | |
| 6. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad? | | | | | X |
| 7. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores? | | | | | X |
| 8. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución? | | | | | X |
| 9. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron? | | | | | X |
| REALICE UN COMENTARIO O SUGERENCIA PARA LOS ORGANIZADORES DE ESTE EVENTO | | | | | |
| Un tema interesante y comprensible. | | | | | |
| MENCIONE USTED OTRAS PROBLEMÁTICAS QUE A SU PARECER PODRÍAN SER INVESTIGADAS Y QUE POSEAN IMPORTANCIA PARA ALGÚN ACTOR Y/O SECTOR DE NUESTRA COLECTIVIDAD | | | | | |
| Esta investigación podría ser implementada cultivos de Rosas para combatir otros plagas | | | | | |
| INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE EL ENCUESTADO | | | | | |
| La "Tolita" | | | | | |