



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021”.

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

Autor:

Morales Carrasco Paúl Andrés

Tutor:

Jácome Mogro Emerson Javier Ing. PhD.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

MORALES CARRASCO PAÚL ANDRÉS con cédula de ciudadanía No. **180520875-6** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021.**”, siendo el Ingeniero Ph.D. Jácome Mogro Emerson Javier, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Morales Carrasco Paúl Andrés
Estudiante
CC: 180520875-6

Ph.D. Jácome Mogro Emerson Javier
Docente Tutor
CC: 050197470-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MORALES CARRASCO PAUL ANDRES**, identificado con número de cédula No: **180520875-6**, de estado civil soltero a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero. PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería en Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021.”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Fecha inicio de la carrera: Octubre 2016- Marzo 2017

Fecha finalización de carrera: Abril 2021- Agosto 2021

Aprobación Honorable Consejo Académico: 20 de Mayo del 2021

Tutor: Ing. PhD. Jácome Mogro Emerson Javier

Tema: **“USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021.”**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de mayo del 2021.

Paúl Andrés Morales Carrasco

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021”, de Morales Carrasco Paul Andres, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

DOCENTE TUTOR

CC: 050197470-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Morales Carrasco Paul Andres con el título del Proyecto de Investigación: “**USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lector 1 (presidente)

PhD. Carlos Javier Torres Miño
CC: 050232923-8

Lector 2

Ing. Mg. Marco Antonio Rivera Moreno
CC: 050151895-5

Lector 3

Ing. Mg. Karina Paola Marín Quevedo
CC: 050267293-4

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por la salud y la fe de no renunciar durante todo mi proceso de formación profesional.

A la célebre Universidad Técnica de Cotopaxi, por brindarme una oportunidad de poder superarme en el ámbito académico, permitiéndome adquirir todos los conocimientos, aptitudes y carácter necesario para ser un mejor ser humano.

A toda mi familia, por depositar en mí, un granito de arena más y acompañarme en todos los momentos que la vida nos pone por delante.

Al estimado Ph.D. Emerson Jácome, por su tiempo, paciencia y correcta guía que me permitió concluir con éxito mi trabajo de titulación.

Al Ing. Víctor Hugo Buenaño, por ser un eje fundamental en este trabajo de investigación y la confianza brindada.

Paúl Morales

DEDICATORIA

Para mis Padres Aníbal Morales, Magnita Carrasco (+), a mis hermanos: Leonel, Irene, Alexandra, Adela, Carlos y Rómulo por su apoyo incondicional ustedes fueron la motivación para realizarme como un profesional, ser una persona útil para esta sociedad con todo mi amor este trabajo lleva personalmente a todos y cada uno de ustedes su inspiración.

A mi madre que está brillando en el cielo, gracias por haberme dado la vida y los valores inculcados este trabajo fue dedicado a tu eterna memoria. Te amo.

A todas las personas, amigos y demás conocidos durante todo este tiempo mis más sinceros agradecimientos.

POOL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021”.

AUTOR: Morales Carrasco Paúl Andrés

RESUMEN

En el sector de Pachanlica, ubicado en la Parroquia Chiquicha perteneciente a la Provincia de Tungurahua, se desarrolló una investigación en campo con el objetivo de evaluar el efecto del bioinsecticida a base de falso tabaco que se lo dosificó al 20%, 15%, 10%, 5% y testigo para el control de mosca de la fruta en durazno. La metodología del proyecto consistió en detectar la plaga específica (genero-especie) de mosca de la fruta que afecta la producción de durazneros por medio de un sistema de trampas para monitoreo caseras “Harris” utilizando jugo de caña a una cebo de 0.5 l/trampa cada 15 días. También se ocupó trampas Jackson (TJ), para el monitoreo y la detección de mosca de la fruta que en base al procesamiento de datos con la fórmula mosca trampa día (MTD) arrojó resultados de 0.17 para T0 siendo la trampa que mayores capturas presentó en el testigo, para el T1 con 0,05 para T2 con 0.14 para T3 con 0,11 y T4 con 0,9 del promedio. Los resultados estadísticos de la cría de moscas controladas fueron de 0.001 para la variable dosis de falso tabaco, y para el efecto lineal del análisis funcional un <0.0001 , siendo los dos altamente significativos para estos sectores, además de realizó una prueba Tukey al 5% donde los rangos significativos fueron las dosis del 20% (A), y 15% (B), para los tratamientos 4 y 3 siendo efectivos frente al control de mosca para la infección en frutas de durazno. El coeficiente de variación del experimento fue del 29.30%, estableciendo que las dosis de extracto de *N. glauca* controlan la infección por *A. fraterculus* en condiciones de campo, siendo efectivo para repeler el ataque de mosca de la fruta durante las fases fenológicas de producción.

Palabras clave: Mosca de la fruta, Durazno, Falso tabaco, Bioinsecticida.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "USE OF FIVE DOSES OF (*Nicotiana glauca*) FOR THE CONTROL OF FRUIT FLY (*Anastrepha fraterculus*), IN THE CULTIVATION OF DURAZNO (*Prunus persica*) IN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA. 2021."

AUTHOR: Morales Carrasco Paúl Andrés

ABSTRACT

This research study was carried out to evaluate the effect of a bioinsecticide based on false tobacco dosed at 20%, 15%, 10%, 5% and trial to control fruit flies in peach trees in the Pachanlica sector, located in the Chiquicha Parish belonging to the Tungurahua Province. The project's methodology consisted of detecting the specific pest (genus- species) of fruit flies affecting peach production using a system of "Harris" traps for home monitoring using sugarcane juice at a bait rate of 0.5l/trap every 15 days. Jackson traps (TJ) were also used for monitoring and detection of fruit flies, which, based on data processing with the flytrap day formula (MTD), yielded results of 0.17 for T0 being the trap with the highest captures in control, for T1 with 0.05 for T2 with 0.14 for T3 with 0.11 and T4 with 0.9 of the average. The statistical results of the rearing of controlled flies were 0.001 for the variable dose of false tobacco and for the linear effect of the functional analysis <0.0001 , being both highly significant for these sectors, in addition to a Tukey test at 5%, where the significant ranges were the doses of 20% (A), and 15% (B), for treatments four and three being effective against fly control for infection in peach fruits. The coefficient of variation of the experiment was 29.30%, establishing that the doses of *Nicotiana glauca* extract control *Anastrepha fraterculus* infection under field conditions is effective in repelling fruit fly attack during the phenological stages of production.

Keywords: Fruit fly, Peach, False tobacco, Bioinsecticide.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	4
4.1 Directos.....	4
4.2 Indirectos.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	6
6.1 General.....	6
6.1.1 Específicos.....	6

6.2	Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	7
7.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
7.1	Origen del durazno.....	8
7.1.1	Producción del durazno a nivel mundial y Ecuador.....	8
7.2	Características morfológicas del durazno	9
7.3	Hospederos mosca de la fruta	9
7.4	Mosca de la fruta	11
7.4.1	Taxonomía de la mosca de la fruta (<i>Anastrepha fraterculus</i>).....	11
7.4.2	Ciclo biológico de la mosca de la fruta.....	12
7.4.3	Caracterización de los estados de desarrollo de mosca de la fruta	13
7.4.4	Identificación por clave taxonómica de la especie que ataca al durazno	14
7.5	Manejo Integrado de Plagas	16
7.5.1	Método químico	16
7.5.2	Método biológico	16
7.5.3	Método Legal.....	16
7.6	Estrategias de control mosca de la fruta	17
7.7	Atrayente alimenticio de jugo de caña	17
7.8	Bioinsectida.....	18
7.8.1	Especie vegetal (<i>Nicotiana tabacum</i>).....	18
7.8.2	Taxonomía del falso tabaco	19
7.8.3	Estudios anteriores usando extracto de <i>N. glauca</i> como bioinsecticida.....	19
7.8.4	Componentes fisicoquímicos de (<i>Nicotiana glauca</i>).....	20
7.9	Método para la elaboración de extractos vegetales	21
7.9.1	Órganos vegetales que se utilizan para elaborar extracto	21
7.9.2	Características físicas y organolépticas de plantas para considerarse bioinsecticida.....	22
7.10	Cámara de crío germinación o pupación	22
7.11	Alimentación de moscas germinadas	22
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	23
8.1	Hipótesis alternativa.....	23
8.2	Hipótesis nula.....	23

9.	METODOLOGÍAS / DISEÑO EXPERIMENTAL	24
9.1	Ubicación del experimento	24
9.1.1	Localización geográfica	24
9.1.2	Condiciones climáticas del sector Pachanlica	24
9.2	Diseño metodológico	24
9.3	Tipo de investigación	25
9.3.1	Investigación de campo	25
9.3.2	Investigación de laboratorio	25
9.3.3	Investigación cuali - cuantitativa	25
9.4	Métodos	25
9.4.1	Método Experimental	25
9.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	25
9.5.1	Observación científica	25
9.5.2	Observación estructurada.....	25
9.5.3	Análisis estadístico	26
9.6	Diseño experimental	26
9.6.1	Unidad Experimental	26
9.6.2	Tratamientos en estudio	27
9.6.3	Esquema del ADEVA.....	29
9.6.4	Diseño del ensayo en campo	29
9.7	Materiales y recursos	30
9.7.1	Institucionales	30
9.7.2	Talento Humano.....	30
9.7.3	Materiales de oficina y de campo	30
9.7.4	Materiales experimentales.....	30
9.7.5	Materiales de laboratorio	31
10.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	32
10.1.1	Descripción de la zona de estudio	32
10.1.2	Tipo de trampeo utilizado en la investigación.....	32
10.2	Muestreo de moscas.....	33

11. PROTOCOLO PARA LA PREPARACIÓN DEL BIOINSECTICIDA Y PROCESAMIENTO DE FRUTOS	34
11.1 Aplicación foliar	34
11.2 Cuidado adicional de frutos	35
11.3 Muestreo de frutos	35
11.4 Procesamiento de frutos y Crio germinación	35
11.4.1 Cuidados de moscas germinadas	35
11.4.2 Toma de datos	36
12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	37
12.1 Resultados de capturas de mosca de la fruta en campo.	37
12.1.1 Capturas de trampas Jackson.....	37
12.1.2 Capturas de trampas caseras “Harris”	38
12.2 Crio germinación de moscas según las dosis tratadas en campo con el bioinsecticida.	39
12.2.1 Prueba Tukey AL 5%.	41
13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	42
14. CONCLUSIONES.....	42
15. RECOMENDACIONES.....	43
16. BIBLIOGRAFIA.....	44
ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades en base a los componentes.	7
Tabla 2. Taxonomía del durazno.	9
Tabla 3. Lista de hospederos de 17 provincias del Ecuador.	10
Tabla 4. Clasificación taxonómica de <i>Anastrepha fraterculus</i>	12
Tabla 5. El falso tabaco se clasifica de acuerdo a Rzedowski et al., (2001) como:.....	19
Tabla 6. Indicadores geográficos.....	24
Tabla 7. Condiciones edafoclimáticas.	24
Tabla 8. Descripción de la unidad experimental.....	26
Tabla 9: Dosis de extracto para para la aplicación foliar en el cultivo de durazno.	27
Tabla 10: Operacionalización de Variables.....	28
Tabla 11. ADEVA para el análisis de bioinsecticida y dosis en la evaluación de extracto de (<i>Nicotiana glauca</i>).	29
Tabla 12: Protocolo de extracción de falso tabaco.....	34
Tabla 13. ADEVA para las dosis de falso tabaco.	40
Tabla 14. Prueba Tukey al 5% a los tratamientos.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de durazno (melocotón) var. “abridor”.....	8
Figura 2. Larvas de mosca de la fruta.....	11
Figura 3. Ciclo biológico de la mosca de la fruta.	12
Figura 4. Aculeus de mosca hembra.....	16
Figura 5. Árbol de falso tabaco.	18
Figura 6. Estructura química anabasina.	20
Figura 7. Estructura química de la nicotina.....	21
Figura 8. Disposición en campo del diseño DBCA.	29
Gráfico 1. Manejo de promedios para trampas jackson Agrocalidad.....	37
Gráfico 2. Representación de valores promedio mtd en caja “blox pot”.....	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

“USO DE 5 DOSIS DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA GÉNERO (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*) EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, CANTÓN PELILEO. 2021”

Lugar de ejecución.

Provincia de Tungurahua, Cantón San Pedro de Pelileo, Parroquia Chiquicha, Sector Pachanlica, Finca Ing. Víctor Hugo Buenaño,

Institución, unidad académica y carrera que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta AGROCALIDAD TUNGURAHUA

Nombres de equipo de investigadores

Tutor: Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro.

Estudiante: Paul Andres Morales Carrasco

Lectores:

Lector 1: Ph.D. Carlos Torres Miño

Lector 2: Ing. Mg. Marco Antonio Rivera Moreno

Lector 3: Ing. Mg. Karina Paola Marín Quevedo

Área de Conocimiento:

Agricultura, Silvicultura, Pesca / Producción Agropecuaria

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea es la investigación sobre producto,

factores y procesos que facilitan el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

Sublínea de investigación de la Carrera:

Producción Agrícola sostenible.

Línea de vinculación:

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este trabajo experimental pretende desarrollar una estrategia de manejo integrado para la plaga cuarentenaria para el caso de mosca de la fruta dentro del territorio nacional, pretendiendo insertar una estrategia de control basada en el uso de trampas caseras con atrayentes alimenticios, como de monitoreo para la detección, control y erradicación de la plaga cuarentenaria, sumado a esto se incluye el uso de la especie *Nicotiana glauca*, al proceso de control, debido a que la especie presenta en su fisiología diferentes compuestos alcaloides derivados de metabolitos secundarios que afecta directamente a la vida de insectos que son de importancia económica, formando así una sistema de control para frutales caducifolios como lo es el cultivo de durazno.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación se enfoca a brindar una estrategia de manejo integrado de plagas (MIP) en especial a la plaga de carácter cuarentenario como el caso de mosca de la fruta, debido al contexto que se maneja en la realidad de estos momentos con los agricultores se enmarca un elevado uso de productos fitosanitarios de manera intrépida que en extensiones considerables de cultivos frutales, pueden llegar a invertir hasta unos 300\$ por aplicación, con ello el proyecto está destinado a manejar plagas con un costo bajo de producción e inocuidad en los alimentos basándose en la utilización de bioinsecticida a base de elaboración de extracto con un protocolo definido, en lo referente a el extracto de falso tabaco como bioinsecticida busca disminuir el uso irracional que le damos a los plaguicidas para el tratamiento fitosanitario de los alimentos. El mercado local e internacional requieren alimentos que estén a la altura para los productores agrícolas como la de los consumidores que cierran la cadena productiva, sin embargo, hay que ser realistas que al intervenir un cultivo estamos siendo actores participes del medio es por ello que el proyecto busca ser amigables con el medio ambiente generando impactos lo menos agresivo con la fauna local donde se instaló el ensayo.

El aporte social, con el uso de extracto de falso tabaco se busca mejorar la producción de frutícola del sector y de la Provincia de Tungurahua, logrando cosechas de calidad con un enfoque de inocuidad de alimentos encontrando nuevas maneras de generar el conocimiento para el manejo de plagas dirigido a los agricultores y para quienes comercializan frutas en mercados locales o a su vez envían fruta exótica hacia el exterior, ampliándose la oferta de manejo para esta plaga en particular hacia este sector y puedan certificarse para que su oferta

comercial genere mayores puntos de comercialización por ende mejorando la agricultura familiar y campesina.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

4.1 Directos

El uso de las dosis de (*Nicotiana glauca*) como un extracto para la prevención de infección por mosca de la fruta, es una investigación que aporta directamente a los agricultores de la Parroquia Chiquicha según el plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDYOT GAD CHIQUICHA, 2020), donde existen alrededor de 151,60 has, con uso de suelo dedicado a la producción agrícola, representando el 84.76% de pobladores dedicados a esta actividad donde la producción frutícola de la zona baja está representada en un 10% es diferentes especies de interés comercial, además dichos productos son comercializados en mercados cercanos a la ciudad de Ambato y Pelileo (GAD CHIQUICHA et al., 2015).

4.2 Indirectos

La Universidad Técnica de Cotopaxi, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, la carrera de Ingeniería Agronómica quienes podrán conocer sobre la utilización de extracto de la especie (*Nicotiana glauca*) para controlar la infección de mosca de la fruta género (*Anastrepha fraterculus*) Wiedemann en el cultivo de durazno (*Prunus persica*) L.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las limitantes de la producción de los frutales en Ecuador, es la mosca de la fruta donde se han identificado 36 especies del género (*Anastrepha fraterculus*) W, una especie perteneciente a las 23 familias botánicas de moscas de la fruta registradas en el país, esta especie es de naturaleza polífaga es de amplia importancia ya que se la puede localizar por medio de trampeo con proteína hidrolizada para moscas adultas en altitudes que van desde los 0 m.s.n.m hasta los 2.600 m.s.n.m (Vilatuña et al., 2010).

Una mosca hembra puede ovipositar unos 25 huevos al día, por ovipuesta deja de 1 a 8 huevos, esto quiere decir que la mosca de la fruta en todo su ciclo reproductivo puede llegar a poner unos 400 hasta 800 huevos dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, es por ello que solo la presencia de la mosca en un lugar determinado, impide la libre producción de frutales(Larriva. W, Encalada. C, 2003).

Para la región Interandina se ha muestreado insectos de moscas en diferentes especies frutales caducifolios, ya que ocasiona un daño directo, donde una de las familias de especies frutales apetecida por la plaga de mosca de la fruta son las Rosáceas, donde encontramos duraznos, ciruelos, abridores, almendros, melocotoneros, etc. Ya que la magnitud de infestación sin un manejo preventivo ocasiona pérdidas generales en huertos ocasionando que el agricultor migre a otros cultivos de interés económico o deje la producción agrícola por otras actividades económicas.

Esto conlleva la utilización de insumos fitosanitarios de origen sintético, incrementando los costos de producción, aquí se ocupan moléculas pertenecientes a grupos químicos como: Piretroides, Organofosforados, Organoclorados, etc. En la actualidad, mediante análisis de laboratorio se han detectado trazas de pesticidas o más conocido como índices LMR en los alimentos más comunes de temporada no solamente afectando al bolsillo del agricultor sino la salud de los consumidores en general (Soria, 2010).

En la parroquia Chiquicha sector Pachanlica, Provincia de Tungurahua se hallan frutales de diferentes especies que son idóneas para su producción frutícola, como es el caso del durazno variedad “Guaytambo” (INIAP, 2021), que posee un potencial económico para la zona por sus características climáticas o piso climático, al ser una fruta caducifolia se puede tener una sola vez en el año en los meses de noviembre a febrero, sin embargo como cada año las frutas son invadidas por larvas de mosca de la fruta, generando el desinterés económico por el mantenimiento del huerto, uso de fitosanitarios tóxicos, etc.

La finalidad del proyecto es determinar mediante estrategia MIP, cuáles de las 5 dosis de *(Nicotiana glauca)* es mejor usándolo como un bioinsecticida de tipo foliar, el cual refleje controlar la infección de mosca de la fruta de la especie *Anastrepha*, añadiéndose al plan de manejo se suma la utilización de trampas caseras “Harris” y Jackson para el monitoreo de la mosca. La aplicación del proyecto busca dar cabida al uso de bioinsecticida formulado por los mismos agricultores con protocolos desarrollados y debidamente probados en campo con el fin de reducir los costos de producción, en beneficio de la comercialización de frutas con un enfoque inocuo de alimentos para la población y bien de su propia economía.

6. OBJETIVOS

6.1 General

- ✓ Evaluar el uso de 5 dosis de (*Nicotiana glauca*) para el control de mosca de la fruta género (*Anastrepha fraterculus*), en el cultivo de durazno (*Prunus persica*).

6.1.1 Específicos

- ✓ Identificar la mejor dosis de falso tabaco.
- ✓ Determinar la dinámica poblacional de la especie que ataca al durazno.

6.2 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 1. Actividades en base a los componentes.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1. Identificar la mejor dosis de falso tabaco para control de mosca de la fruta en durazno.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar un protocolo para extraer el extracto de falso tabaco (bioinsecticida). ✓ Dosificar el extracto en 5 dosis para aplicación foliar al: 5%, 10% 15% 20% y Testigo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar una guía específica para elaborar el extracto de bioinsecticida. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Protocolo para la extracción del bioinsecticida. ✓ Análisis estadístico para determinar las mejores dosis de falso tabaco para control de mosca de la fruta. ✓ Fotografías
Determinar la dinámica poblacional de la especie que ataca al durazno.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalación de trampas Jackson y Harris caseras con atrayente alimenticio. ✓ Seleccionar un atrayente alimenticio para cebar trampas caseras "Harris" 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo, capturas de moscas adultas. ✓ Detección y presencia de mosca de la fruta en el sector de evaluación. ✓ Clasificar taxonómicamente la especie que ataca al durazno en el sector de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toma de datos y procesamiento estadístico de las moscas capturadas. ✓ Identificación taxonómica de insectos en alcohol de la especie capturada en AGROCALIDAD. (PNMMF)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Origen del durazno

El cultivo de durazno es originario de China Septentrional y Persia por ello su denominación, llegó hacia América del Sur en el siglo XVI por los Españoles, de allí se fueron distribuyendo por los diferentes países su fruta eran pequeñas y amargas (Naranjo O: Sarmiento S., 1997), sin embargo los productores fueron mejorando las condiciones de producción con los años logrando obtener frutas con mayor volumen y concentración de azúcares (Borja, 2011).

(Magap, 2010), menciona que los primeros cultivos de durazno que apareció en el Ecuador fue la provincia de Tungurahua por sus condiciones de horas frío, temperatura anual, pluviosidad y suelos. Las provincias que se han sumado a la producción del fruto son Azuay, Pichincha, Imbabura y Chimborazo.

Figura 1. Árbol de durazno (melocotón) var. “abridor”.



Fuente: (Morales, 2021)

7.1.1 Producción del durazno a nivel mundial y Ecuador

A nivel mundial la producción estimada de durazno alcanza aproximadamente los 1.3 millones de toneladas métricas anuales. Los principales productores son China, Italia, EE-UU, España. Los principales consumidores de la fruta son Alemania, EE-UU y México (Magap, 2010).

Para el Ecuador se cultivan aproximadamente 650 hectáreas, y solo posee una producción de 3.125 toneladas métricas anuales. Al producir tan poca cantidad de Durazno no llega a exportar, es por ello que las importaciones de Chile, Perú y Estados Unidos ha prosperado con unas 4.140 toneladas métricas valoradas hasta en unos 3.280, 00 USD (Magap, 2010).

7.2 Características morfológicas del durazno

El árbol del duraznero tiene una altura moderada que posee raíces profundas, se han descrito alrededor de unas 300 variedades y se las ha agrupado en cinco razas. La producción va de alturas de los 2.000 a 3.000 m.s.n.m, es decir puede prosperar muy bien en climas templados, valles abrigados. La producción óptima se da en suelos ligeros, arenosos y calcáreos. El fruto es redondo de 5 a 7.5 cm de diámetro, amarillento con colores rojizos (Borja y Tesis, 2011).

Tabla 2. Taxonomía del durazno.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	Prunus
Especie	Prunus persica (L).

Fuente: (Baiza, 2004).

7.3 Hospederos mosca de la fruta

El muestreo de especies vegetales en los años 2014, 2015 por técnicos de PNMF muestrearon semanalmente frutos en 17 provincias del Ecuador, mediante técnicas y procesamiento de frutos determinaron que 31 especies son hospederas de mosca de la fruta que invaden cada temporada de producción, estas especies de moscas pertenecen a 18 familias botánicas (J. O. Tigrero, 2009).

La mayor cantidad de familias invadidas por mosca de la fruta son: Rosaceae Rutácea con los cultivos de durazno (*Prunus persica* L), fresa, (*Fragaria vesca* L), manzana (*Malus domestica* Bork), níspero (*Eriobotrya japónica* (Thumb.)), pera (*Pyrus communis*) y algunos cítricos (J. O. Tigrero, 2009).

Tabla 3. Lista de hospederos de 17 provincias del Ecuador.

CULTIVO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NÚMERO DE ESPECIES IDENTIFICADAS	PROVINCIA
Ají	Solanaceae	Capsicum annum L.	1	Imbabura, Santa Elena
Almendra	Combretaceae	Terminalla catappa L.	1	Azuay, Guayas, Manabí, y Santa Elena
Arazá	Myrtaceae	Eugenia stipitata	4	Carchi, Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago, Santo Domingo
Café	Rubiaceae	Coffea arabica L.	1	Carchi e Imbabura
Caimito	Sapotaceae	Pouteria camito (Ruiz & Pav.) Radik	2	Morona Santiago, Santo Domingo
Carambola	Oxalidaceae	Averrhoa carambola L.	3	Manabí, Los Ríos, Guayas
Cereza	Malpighiaceae	Malpighia sp.	1	Manabí, Los Ríos, Guayas
Chirimoya	Annonaceae	Annona cherimola Mill.	2	Azuay, Imbabura, Santo Domingo
Ciruelo	Anacardaceae	Spondias purpurea L.	4	Guayas, Imbabura, Los Ríos, Manabí y Santa Elena
Durazno	Rosaceae	Prunus pérsica L.	3	Azuay, Tungurahua, Imbabura y Pichincha
Guayaba	Myrtaceae	Psidium guajava	4	Azuay, Tungurahua, Imbabura y Pichincha
Feijoa	Myrtaceae	Feijoa sellowiana (O. Beng) Burret	1	Azuay, Tungurahua, Imbabura y Pichincha
Fresa	Rosaceae	Fragaria vesca L.	1	Tungurahua
Granada	Lythraceae	Punica granatum L.	2	Manabí y Santa Elena
Guaba	fabaceae	Inga edulis Mart.	3	Carchi, Cotopaxi, Guayas, Los Ríos Morona Santiago, Pichincha y Santa Elena

Fuente: (J. O. Tigrero, 2009)

7.4 Mosca de la fruta

Anastrepha fraterculus es la especie perteneciente al orden Díptera, de la familia Tephritidae reportadas en climas que van de 15 a 29 °C, encontrándose desde el nivel del mar hasta alturas interandinas (Núñez, 2000), estos insectos están especializados en frutas que contengan un alto valor proteico, siendo a su vez hospederas para que su reproducción tenga éxito, el daño directo que causan es la destrucción de la pulpa, disminución de la producción.

Los daños indirectos que la plaga ocasiona es el incremento de costos de producción por el uso excesivo de fitosanitarios, disminuye la oferta de mercado nacional por fruta picada de mosca y la negativa de exportación e ingreso de fruta hacia el comercio local, como internacional ya que es una plaga de ingreso prohibido en diferentes países (Vilatuña et al., 2010).

Figura 2. Larvas de mosca de la fruta.



Fuente: (Morales, 2021)

7.4.1 Taxonomía de la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*)

La especie mosca Sudamericana de la fruta fue descrita por el género *Dacus*, por Christian Rudolph Wiedemann, en 1830, en el cual basa al formato aculeus (ovipositor) entendiéndose que según su aparato reproductor son clasificadas las moscas de la fruta (Atomic y Agency, 1996).

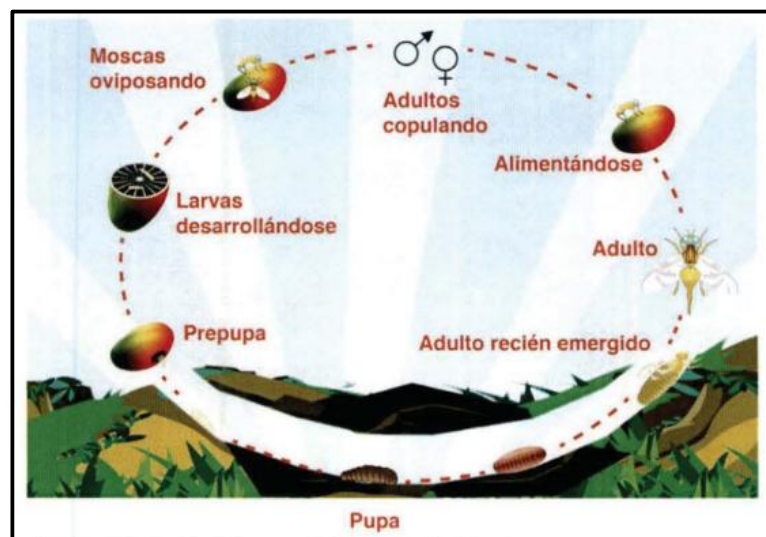
Tabla 4. Clasificación taxonómica de *Anastrepha fraterculus*.

Reino	Animalia
Clase	Insecta
Orden	Díptera
Suborden	Cyclorropa
Superfamilia	Tephritoidea
Familia	Tephritidae
Género	<i>Anastrepha</i>
Especie	<i>fraterculus</i>
Nombre común	Mosca de la fruta

Fuente: (Hernández, 2014).

7.4.2 Ciclo biológico de la mosca de la fruta

Según menciona (Agrocalidad, 2016), *A. fraterculus*, cumple su ciclo de vida a los 27 días en promedio, según las condiciones favorables para el desarrollo tal y como se muestra a continuación:

Figura 3. Ciclo biológico de la mosca de la fruta.

Fuente: (Agrocalidad, 2016)

Todo inicia con la cópula de macho y hembra cuando alcanzado la madurez sexual, la hembra fecundada inserta su ovipositor en la fruta, aquí deposita un sinnúmero de huevos, al eclosionar los huevos las larvas comienzan a alimentarse de la pulpa, una vez terminada esta etapa las larvas salen de la fruta y caen al suelo para formar su tercer estadio de pupa para posteriormente convertirse en adulto y comience nuevamente el ciclo de reproducción (Vilatuña et al., 2010).

7.4.3 Caracterización de los estados de desarrollo de mosca de la fruta

Para cumplir las diferentes etapas del ciclo la mosca debe obtener las condiciones favorables para su desarrollo y cumplir ciertos periodos de tiempo, además cada etapa tiene sus propias características que se presentan a continuación:

7.4.3.1 Huevos

Son alargados de color blanquecino, que mide aproximadamente 1mm de longitud, estos son ovipositados por moscas hembra adultas al interior de la fruta hospedera. *A. fraterculus*, puede ovipositar de 1 a 2 huevecillos por ovipostura (Barros et. al, 1983). Los huevos necesitan de una alta humedad y temperatura adecuada para su eclosión, tardándose de 2 a 7 días en incubación para que la larva salga del corrión (Vilatuña et al., 2010).

7.4.3.2 Larvas

Son ápodas de color blanquecino cremoso, en algunas ocasiones toman el color del fruto o sustrato alimenticio en especial el tracto digestivo. Forman galerías en el alimento o fruto, dejando atrás los excrementos que ocasiona la descomposición de los frutos y provoca la caída de los mismos. Después de mudar de piel dos veces, con sus diminutas mandíbulas salen de la fruta ocasionando orificios diminutos y se dejan caer al suelo para empupar, el estadio de larva llega a durar de 1 a 3 semanas de acuerdo a las condiciones de especie de mosca, humedad y temperatura (Vilatuña et al., 2010).

7.4.3.3 Pupa

Al inicio de la etapa son de color blanquecino, después toman un tono café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto. Cuando las condiciones del clima son favorables (temperatura, humedad del suelo), el adulto presiona el puparium con una estructura de la cabeza llamada tilinum, lo rompe y sale a la superficie del suelo, luego de estirar las patas y alas. Luego de varias horas, cuando el exoesqueleto se encuentra perfectamente endurecido, vuela a las copas de los árboles e inicia sus actividades como adulto. El período de pupa dura entre 10 a 35 días. (Vilatuña et al., 2010).

7.4.3.4 Adulto

Son moscas que poseen una coloración amarillenta, luego de la emergencia el adulto busca el alimento ya que las hembras buscan sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies sinovigénicas. La proteína lo encuentran en hojas, flores, savia exudada de troncos, excremento de aves y frutos dañados por el ataque de

otros animales (Sarh, 1978), debido a que no pueden desdoblar la proteína directamente buscan bacterias que desarrollen el proceso metabólico (Korytkowski, 1991).

El período que transcurre entre la emergencia del adulto y la cópula se denomina período pre copulatorio. Cuando los huevos se hallan completamente maduros, la hembra busca el sustrato alimenticio adecuado (generalmente un fruto), para el desarrollo de las larvitas. Cada especie de mosca de la fruta tiene cierta preferencia por determinada especie frutal o por determinada familia botánica, aspecto que debe tomarse en cuenta para las medidas de un manejo integrado. Una vez realizada la oviposición, la mosca arrastra su ovipositor alrededor del lugar de postura, el cual se denomina puntura, secretando una feromona llamada "de marcaje" (FDO), la que anuncia a sus congéneres y a otras especies que allí se encuentra una ovipostura y que no se oviposite en el mismo fruto por otras moscas (Vilatuña et al., 2010).

7.4.4 Identificación por clave taxonómica de la especie que ataca al durazno

Para el reconocimiento e identificación de una plaga de mosca de la fruta es necesario conocer sus características morfológicas desde lo general hasta lo específico.

7.4.4.1 Cabeza

Posee una forma hemi-esférica, con ojos compuestos que ocupa un gran tamaño de toda la superficie de la cabeza, los ocelos están dispuestos en forma triangular cerca del vértex, aquí se localizan dos setas llamadas ocelares que son cortas y delgadas para *A. fraterculus* en algunos casos pueden estar ausentes. La carina facial puede ser cóncava, recta o presentar una protuberancia (Vilatuña et al., 2010)

7.4.4.2 Tórax

Presenta Scutum que va de 1,97 a 2,53 mm de longitud con estría mesal claramente definida, macrosetas de color negruscas localizadas en las regiones laterales a esta estría. Mediotergito con dos bandas oscuras laterales de diferente grosor que se proyectan hasta el sub scutellum (J. O. Tigrero, 2009).

7.4.4.3 Alas

Para la detección de las diferencias entre especies taxonómicas de mosca de la fruta es recomendable seguir la guía de reconocimiento taxonómico según (Hernández, Ortiz et al., 2016), donde menciona para el caso de *A. fraterculus* se basa en dos órganos principales de reconocimiento que es el sistema alado (alas), y por otro lado el sistema de ovipositor.

Para el sistema de alas se reconoce *A. fraterculus* por:

- ✓ Vena M recurvada la final del ápice.

- ✓ Poseen una longitud entre 4.99 a 6.99 mm.
- ✓ Coloración marrón oscura para las bandas “Costal”, banda en “S” unidas por la vena r4+5.
- ✓ Banda en “V”, separada de la banda “Costal y “S”
- ✓ Bandas denominada Costal y banda S unidas, la banda en V invertida está separada de las dos bandas adicionales.
- ✓ La intensidad de la coloración de la banda V invertida, debe ser intensa y bien remarcada en el ala.
- ✓ Posición de las celdas basal cubital y la celda basal cubital distinguen en color, forma y tamaño frente a otras especies.

7.4.4.4 Abdomen

Destacado segmento tubular en las hembras adultas, estas presentan diferentes longitudes que es propia de la especie, en su interior se halla el aculeus como un (octavo segmento abdominal), entre este y el séptimo encontramos la membrana eversible presentando placas esclorizadas a manera de dientes formando la “raspa”.

7.4.4.5 Ovipositor

Séptimo segmento del sintergosternito que mide 1,77mm a 2,42mm de longitud, aculeus que va de 1,54mm a 1,92mm de longitud y 0,136mm de ancho, con una constricción bien definida en la base de los dientes con forma y apariencia gruesa.

Las genitalias de la mosca hembra, actualmente la clave taxonómica más recomendada es los autores Stone (1942), Steyskal (1977), Korytkowski (2004, op. cit.).

Figura 4. Aculeus de mosca hembra.



Fuente: (Vilatuña et al., 2010)

7.5 Manejo Integrado de Plagas

El término de (MIP) nace a raíz de los años 70 y está dirigido a la generación de una agricultura compatible con el medio ambiente involucrando a todo el entorno social, para garantizar alimentos inocuos que aporten al desarrollo en general de los agricultores (L.Vivas, 2017).

7.5.1 Método químico

Es un elemento indispensable para el manejo de mosca de la fruta, no es ni más ni menos importantes que otras estrategias de control, no obstante si no se posee una correcta acción técnica de uso de los insumos estos terminan por ser antieconómicos, afectación del agro ecosistema y sobre las personas (Larriva. W, Encalada. C, 2003).

7.5.2 Método biológico

Consiste básicamente en la utilización de microorganismos, parasitoides, nematodos, entre otros para el control de una plaga, dentro de investigaciones realizadas en Ecuador para control de mosca de la fruta se ha identificado la especie *Doryctobracon crawfordi* V, sin embargo, la cría de esta especie aún no está diseñada para súper criaderos masivos por cual solo hacen crías artesanales (J. Tigrero, 2017).

7.5.3 Método Legal

Según (Agrocalidad, 2017), en su resolución 0054, mediante la ley orgánica de sanidad agropecuaria, menciona que el organismo estatal dentro del territorio nacional Ecuatoriano, adquiere las competencias para; “ prevenir el ingreso, establecimiento, diseminación de plagas,

así como controlar, erradicar plagas y enfermedades cuarentenarias y no cuarentenarias reglamentadas de vegetales y animales”.

7.6 Estrategias de control mosca de la fruta

Son todas las operaciones necesarias para reducir poblaciones de mosca de la fruta y que las mismas ya que integrando todos las estrategias de control podemos alcanzar el objetivo planteado (Larriva. W, Encalada. C, 2003).

7.6.1.1 Control Etológico

Se basa en el estudio, comportamiento de una plaga específica a fin de determinar los hábitos del insecto, para el caso de mosca de la fruta se aprovecha de los hábitos alimenticios, en especial la mosca de la fruta hembra que se caracteriza por ingerir sustancias ricas en proteína (AGROCALIDAD, 2016). También se pueden utilizar sistemas de trampeo basado en la utilización de atrayentes sexuales o para feromonas.

7.6.1.2 Trampas para monitoreo

El sistema de trampas es la actividad más importante para un buen programa de Manejo Integrado contra la mosca de la fruta, ya que permite conocer la presencia o ausencia de adultos y distribución de la plaga en campo, y calcular la densidad de la población, esta información es necesaria para diseñar y orientar las estrategias de control (SENASICA, 2015).

7.6.1.3 Objetivos de trampeo

- A. **Detección:** Determinar si las especies están presentes en un área (IAEA, 2005).
- B. **Delimitación:** Determinar los límites del área considerada como infestada o libre de la plaga (IAEA, 2005).
- C. **Monitoreo:** Verificar de manera continua las características de una población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes y otras características.(IAEA, 2005).

7.7 Atrayente alimenticio de jugo de caña

Para (Jiménez et al., 2014) explica que el jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) tiene diversos compuestos fenólicos, uno de los cambios más importantes después de haber extraído su jugo es la formación de melanoidinas derivado de la reacción de Maillard entre los azúcares reductores, proteínas y aminoácidos lo cual es atractivo para la atracción de moscas como material de alimento.

7.8 Bioinsectida

Son producidos a partir de plantas naturales para el aprovechamiento de sus derivados para contrarrestar una plaga específica, representan una alternativa ecológicamente viable, como económicamente cómoda para su fabricación. La ventaja de utilizar los derivados de extractos vegetales recae sobre la protección del medio ambiente, son fácilmente biodegradables, no provocan riesgos para la salud humana entre otras (Patricia et al., 2014).

7.8.1 Especie vegetal (*Nicotiana tabacum*)

Conocido vulgarmente como palo bobo en la Sierra Ecuatoriana, falso tabaco o tabaquillo, esta planta es pariente silvestre de *N. tabacum*, es originario del noreste de Argentina y Bolivia. Fue distribuida por toda Sudamérica, es considerada una planta arvense por los agricultores. Existen alrededor de 40 especies de falso tabaco (Ayala, 2007).

Se la conoce como un arbusto que mide alrededor de unos 7 metros de altura, se desarrolla en suelos pobres y erosionados, posee un tallo sin pubescencia y copa piramidal. Sus hojas son glaucas de peciolo alargado de color verde azulado, inflorescencias de color amarillo. Posee fruto en forma de cápsula que en su interior alberga semillas redondas de al menos 0.50 mm que poseen un alto contenido de nicotina y anabasina. (Caicedo, 2021).

Figura 5. Árbol de falso tabaco.



Foto: (Morales, 20021)

7.8.2 Taxonomía del falso tabaco

Tabla 5. El falso tabaco se clasifica de acuerdo a Rzedowski et al., (2001) como:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Familia:	Solanaceae
Género:	Nicotiana
Especie:	Glauca
Nombre científico:	<i>(Nicotiana glauca)</i>
Nombre vulgar:	Tabaquillo, palo bobo, árbol del tabaco, tabaco negro

Fuente: (Caicedo, 2021)

7.8.3 Estudios anteriores usando extracto de *N. glauca* como bioinsecticida

Para la autora (YAULI, 2020), menciona que, en condiciones de laboratorio desarrollado en la Universidad Técnica de Cotopaxi, establece el protocolo para la extracción del bioinsecticida de *N. glauca*, donde se recolectan las flores y frutos de la especie. Posterior a la colecta, procede con el picado y macerado por 24 horas en agua destilada, posterior al día siguiente proceder a la trituración y separación del extracto en papel filtro obteniendo así el bioinsecticida orgánico. Mediante un diseño de bloques completos al azar DBCA, el control de mosca de la fruta con el uso de extracto de falso tabaco en solución alimenticia al 25% a una concentración de 50ml de extracto añadiéndose 150 ml de miel de caña y al 50% a una concentración de 100ml de extracto añadiéndose 100 ml de miel de caña, administrada como solución alimenticia directa a las moscas utilizándose cajas Petri y esponjas. De un total de 200 moscas la concentración al 50% arroja un promedio de 115 moscas muertas en una hora, en la segunda hora 54 moscas expresando significancia estadística, de acuerdo con la autora el falso tabaco es un veneno de alta toxicidad señalando que al ser ingerido por el insecto por vía oral causa la inhibición del sistema nervioso central.

Con estudios similares han señalado efectos nocivos de extracto de falso tabaco en insectos, para el autor (MORATORE., et al. 2009), menciona que ha utilizado extracto acuoso de tabaco utilizando a la especie como bioindicador de mortalidad en *Drosophila melanogaster*, con la

finalidad de poder determinar la concentración de *N. tabacum*, que mata a un 50 % de la población en 24 horas con concentraciones de 15%, 10% y 5%, el cual para cada concentración ocupó 203, 202 y 217 individuos, en un promedio de tiempo de 24 horas y 48 horas el extracto acuoso de *N. tabacum* en individuos de *D. melanogaster* causa la muerte a las 3 concentraciones utilizadas resultando ser letal para el control de insectos por medio de la utilización de extractos acuosos de *N. glauca*.

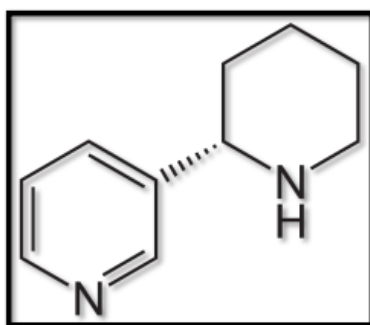
7.8.4 Componentes fisicoquímicos de (*Nicotiana glauca*)

7.8.4.1 Anabasina

Contiene anabasina, isómero de la nicotina que es el alcaloide que hay en mayor proporción en las hojas y nicotina en la totalidad de la planta, pero a una baja concentración del elemento cuando es estabilizado puede llegar a ser mortal para mamíferos, insectos etc. (Falasca y Ulberich, 2011).

La fórmula empírica de la anabasina es **C₁₀H₁₄N₂**, mostrándose en la siguiente estructura química:

Figura 6. Estructura química anabasina.



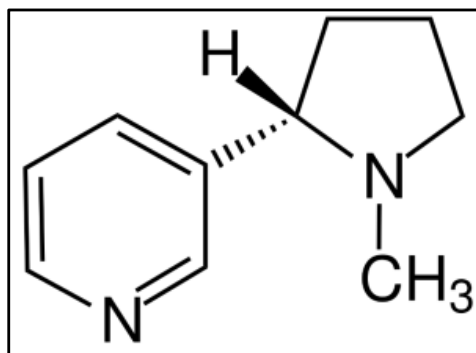
Fuente: (Caicedo, 2021)

7.8.4.2 Nicotina

Es un compuesto elevadamente tóxico que consumido en dosis de 40 a 60 mg/100g puede llegar a ser mortal. Según las vías de administración pueden ser: mucosa oral, vías respiratorias y por la vía subdérmica. En pequeñas cantidades produce temblores, hipertensión arterial y alteración en la respiración, por otro lado, en altas dosis genera convulsiones y parálisis respiratoria (Nogué et al., 2009).

Para (Moratore., et al, 2009), menciona que la nicotina es un compuesto orgánico que puede actuar como: efecto estimulante, por inhalación tiene un efecto tranquilizador que bloquea el estrés. En usos extremos puede ser altamente tóxico.

Figura 7. Estructura química de la nicotina.



Fuente: (Furer et al., 2011)

7.8.4.3 Cumarinas

Forma parte de la defensa natural de las plantas, estas proporcionan la modificación de tejidos de la pared celular, el cual proporciona endurecimiento, rigidez a estos se suman proteínas que actúan como repelentes e inhibición enzimática deteriorando y generando la muerte celular.

7.8.4.4 Terpenos

Conocidos como metabolitos secundarios, forman parte también de las hormonas vegetales, pigmentos (xantófilas y carotenos), esteroides (glicósidos cardiacos), látex y aceites esenciales que proporcionan el olor y sabor característico de las plantas, estos a su vez sirven de defensa y disuasión contra insectos y mamíferos. (Ávalos y Elena, 2009).

7.9 Método para la elaboración de extractos vegetales

Según (Mesa et al., 2019) menciona que es variable los métodos de extracción sin embargo, el método de la percolación es el procedimiento más utilizado para la extracción de tinturas y extractos, donde se utilizan materiales y recipientes que permite el paso de líquido donde es sometido a ligera presión de extracción.

7.9.1 Órganos vegetales que se utilizan para elaborar extracto

Pueden ser órganos como: hojas, ramas, tallos, flores, raíces, brotes, frutos, etc. Deben ser previamente triturados a un tamaño de partícula específico y cantidad de solvente necesario para formar un extracto acuoso, etanólicos, aceites esenciales o cambiar el solvente para formar diferentes compuestos de acuerdo a su polaridad (Mesa et al., 2019).

7.9.2 Características físicas y organolépticas de plantas para considerarse

bioinsecticida.

- ✓ **Olor:** Las plantas generan activos olorosos que pueden ser neutralizantes, desagradables, agradables, tanto para personas como animales.
- ✓ **Sabor:** En este grupo se distinguen los sabores como dulces, picantes, amargos, agrios y dulces.
- ✓ **Salud de plantas seleccionadas:** Es de suma importancia ya que al observar permite establecer indicadores de sustancias tóxicas para animales y plagas potenciales.

Hay que estar conscientes que los derivados de plantas botánicas no pueden ser únicos para el control de una plaga específica, sino que aporta directamente como una herramienta más dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) (Melara et al., 1996).

7.10 Cámara de crío germinación o pupación

Consiste en la construcción de un hábitat artificial hecho con recipientes plásticos, estos contienen vermiculita (turba) que permita a la larva de mosca de la fruta poder empupar y alcanzar el estado adulto. Se debe cuidar la humedad de la vermiculita para asegurar un medio adecuado para la pupa, garantizando el desarrollo del adulto, además de esto no permitir que hayan insectos, presencia de hormigas ya que la inocuidad del proceso debe garantizar los datos a obtener (Vargas, B et al., 2014).

7.11 Alimentación de moscas germinadas

Una vez las moscas hayan salido de la pupa como adultos se les administra una solución azucarada, hasta que puedan alcanzar la madurez sexual, para fines de determinar el ciclo biológico de vida se las puede evaluar el tiempo hasta que mueran por acción natural dentro del envase, sin embargo para criterios de conservación se recolectan las moscas en alcohol al 70% para identificación taxonómica correspondiente (Vargas, B et al., 2014).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis alternativa

Ho: La evaluación de las dosis de extracto de falso tabaco como bioinsecticida reduce la población de mosca de la fruta.

8.2 Hipótesis nula

Ha: La evaluación de las dosis de extracto de falso tabaco como bioinsecticida no reduce la población de mosca de la fruta.

9. METODOLOGÍAS / DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación del experimento

9.1.1 Localización geográfica

Tabla 6. Indicadores geográficos.

Propietario: Finca Ing. Víctor Hugo Buenaño	
Coordenadas X:	772270.83
Coordenadas Y:	9861500.68
Altura:	2.400 m.s.n.m
Provincia:	Tungurahua
Cantón:	San Pedro de Pelileo
Parroquia:	Chiquicha
Sector:	Pachanlica

Elaborado por: (Morales. 2021)

9.1.2 Condiciones climáticas del sector Pachanlica

Tabla 7. Condiciones edafoclimáticas.

Piso climático:	Ecuatorial mesotérmico seco
Precipitación media anual:	< 500-600 mm/año
Temperatura promedio:	12° - 18° Celsius
Sensación térmica:	Mayormente templado
Humedad relativa:	50 y 80%
Suelo:	Franco Arenoso

Fuente: (PDYOT GAD CHIQUICHA, 2020)

9.2 Diseño metodológico

Para la presente investigación se usaron 5 dosis de extracto de falso tabaco para el control de moca de la fruta en el cultivo de durazno, con base a la captura diaria de moscas ocupando trampas caseras “Harris”, utilizándose como solución alimenticia jugo de caña de azúcar y el

muestreo de frutos cuando la etapa fenológica del hospedero alcance la madurez de frutos para realizar el proceso de cría controlada y toma de datos.

9.3 Tipo de investigación

9.3.1 Investigación de campo

Se realizó una investigación de campo, con el apoyo del método experimental, ya que este se basó en la comprobación de la hipótesis a partir de la toma de datos para realizar la comparación de las diferentes dosis aplicadas, determinar el comportamiento y cuál fue la dosis de mayor significancia frente al control de la mosca de la fruta durante los diferentes estados fenológicos de producción del durazno.

9.3.2 Investigación de laboratorio

Recae en la parte de laboratorio para la elaboración del extracto y los procesos de crio germinación en ambiente controlado.

9.3.3 Investigación cuali - cuantitativa

Recae en lo cuantitativo ya que se describen los sucesos que pueden ocurrir durante la investigación y cuantitativa por qué se va a recolectar datos numéricos para lo cual se empleará el uso de análisis estadístico en el programa INFOSTAT.

9.4 Métodos

9.4.1 Método Experimental

Se basó en la experimentación, cuyo objetivo de esta investigación planteada es determinar la mejor dosis de extracto de falso tabaco para el control de mosca de la fruta.

9.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

9.5.1 Observación científica

Se lo llevo a cabo cada 7 días, tanto para la aplicación al cultivo de las dosis de extracto de falso tabaco, como la toma de datos de moscas capturadas por medio de la trampa con atrayente alimenticios y sexuales.

9.5.2 Observación estructurada

Se lo realizó por medio de tablas de datos, libreta de campo, cuadros entre otras para el manejo adecuado de los tratamientos.

9.5.3 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los tratamientos se utilizó la fórmula Mosca Trampa Día, en base a la recolección de moscas para cada captura:

$$MTD = \frac{M}{TD}$$

Dónde:

MTD: Mosca / trampa / día

M: N° de moscas capturadas

T: N° de trampas revisadas

D: N° de días que las trampas estuvieron expuestas

9.6 Diseño experimental

Para el diseño experimental del experimento se instaló un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), teniendo en cuenta que tenemos 4 tratamientos y 4 repeticiones más el testigo de evaluación, donde cada árbol frutal de durazno corresponde a una unidad experimental, formando un total de 20 unidades experimentales en la Finca del Sr. Ing. Víctor Hugo Buenaño -Pachanlica.

9.6.1 Unidad Experimental

Tabla 8. Descripción de la unidad experimental.

Unidad experimental	Es la unidad en estudio, donde se evalúa el comportamiento de las dosis de falso tabaco y el sistema de trampeo para la toma de datos.
Unidad experimental neta	8 m ² , con 3 metros de separación entre unidad experimental.
Área	20 m de largo, por 10 metros de ancho.
Área total de experimento	200 m ² .

Elaborado por: (Morales, 2021)

9.6.2 Tratamientos en estudio

Para el ensayo se utilizó 4 tratamientos en donde se utilizó una dosis de bioinsecticida por cada tratamiento, el cual fue con cuatro repeticiones y el testigo de prueba.

Tabla 9: Dosis de extracto para para la aplicación foliar en el cultivo de durazno.

Tratamiento	% de Extracto	Concentraciones
Testigo	0%	//
T1	5%	5cc de extracto en 95 ml de agua destilada.
T2	10%	10 cc de extracto en 90 ml de agua destilada.
T3	15%	15 cc de extracto en 85 ml de agua destilada.
T4	20%	20 cc de extracto en 80ml de agua destilada.

Elaborado por: (Morales, 2021)

9.6.2.1 Análisis funcional

Se aplicará una Prueba Tukey al 5% para las dosis en la evaluación con (*Nicotiana glauca*).

Tabla 10: Operacionalización de Variables.

Variable Independiente	Variable Dependiente	Parámetros	Indicadores
Bioinsecticida	Control de moscas de la fruta en el cultivo de durazno.	Aplicación foliar a la fruta con extracto de falso tabaco a las dosis establecidas.	Análisis de datos tomados en campo
		Muestreo de frutos	Datos de moscas germinadas por tratamientos
Trampeo	Determinar la población presente en el área de estudio	Promedio semanal de mosca trampa día	$MTD = \frac{M}{TD}$
		Determinación del género y especie de mosca de la fruta colectada en campo	Análisis entomológico de Agrocalidad
			Claves taxonómicas de identificación

Elaborado por: (Morales, 2021)

9.6.3 Esquema del ADEVA

Para la evaluación de los tratamientos se utilizó el esquema del ADEVA.

Tabla 11. ADEVA para el análisis de bioinsecticida y dosis en la evaluación de extracto de (*Nicotiana glauca*).

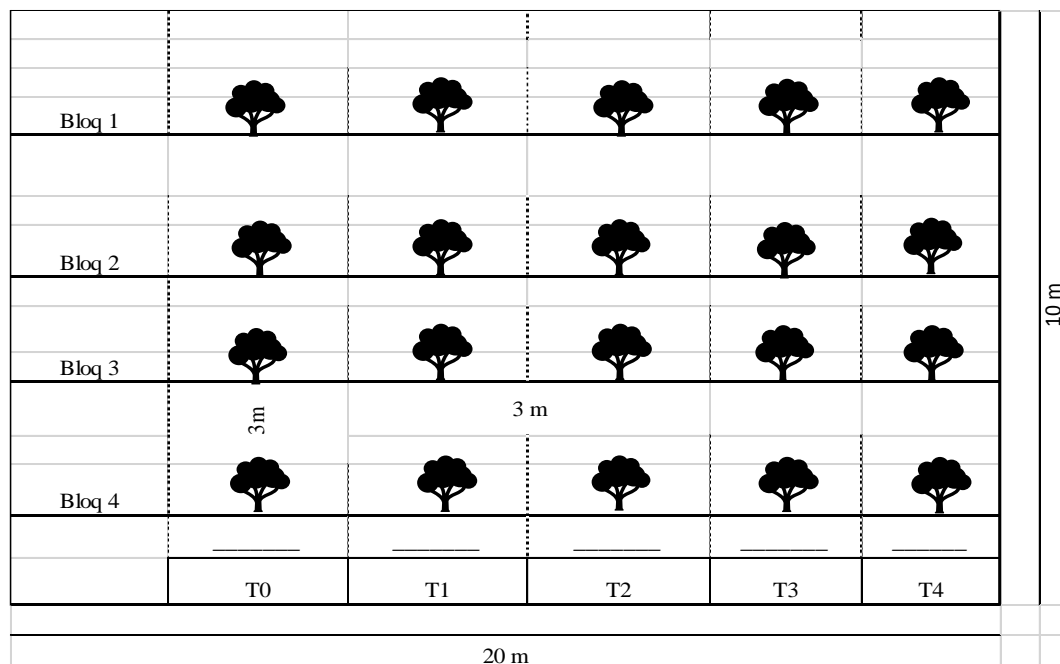
Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	4
Efecto lineal	1
Efecto cuadrático	1
Efecto cúbico	1
Efecto cuartico	1
Repeticiones	3
Erro experimental	12

Elaborado por: (Morales, 2021)

9.6.4 Diseño del ensayo en campo

Formación de bloques experimentales, donde se distribuyeron cinco tratamientos con cuatro repeticiones, ubicándose una dosis por cada tratamiento en la Finca.

Figura 8. Disposición en campo del diseño DBCA.



Elaborado por: (Morales, 2021)

9.7 Materiales y recursos

9.7.1 Institucionales

- ✓ Universidad Técnica de Cotopaxi
- ✓ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)
- ✓ Carrera de Ingeniería Agronómica
- ✓ Laboratorio de la carrera de Ingeniería Agronómica
- ✓ Agencia Agrocalidad Zona 3 Tungurahua

9.7.2 Talento Humano

- ✓ **Autor:** Morales Carrasco Paul Andres
- ✓ **Tutor de investigación:** Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro.
- ✓ **Lectores:**
 - ✓ PhD. Calos Javier Torres Miño
 - ✓ Ing. Mg. Marco Antonio Rivera Moreno
 - ✓ Ing. Mg. Karina Paola Marín Quevedo

9.7.3 Materiales de oficina y de campo

- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Computadora de escritorio.
- ✓ Hojas papel bon formato A4.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Borrador.
- ✓ Esfero gráfico.
- ✓ Regla estudiantil.
- ✓ Cinta masking
- ✓ Bomba de espalda

9.7.4 Materiales experimentales

- ✓ Botellas plásticas.
- ✓ Jugo de caña de azúcar.
- ✓ Fungicida Daconil
- ✓ Pastillas tridmedlure (TMD) proteína hidrolizada.
- ✓ Trampas Jackson (TJ).
- ✓ Extracto de Falso Tabaco

- ✓ Licuadora
- ✓ Bowl plástico
- ✓ Agua destilada
- ✓ Vasos de 32 oz
- ✓ Vaso de 5 oz
- ✓ Tela tipo tul
- ✓ Melaza
- ✓ Agua mineral
- ✓ Esponjas
- ✓ jeringuilla

9.7.5 Materiales de laboratorio

- ✓ Alcohol al 70%
- ✓ Microscopio endoscopio digital
- ✓ Envases de vidrio
- ✓ Pinza
- ✓ Caja Petry
- ✓ Guantes
- ✓ Tamizador
- ✓ Bisturí
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Mortero
- ✓ Licuadora
- ✓ Atomizador

10. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

10.1.1 Descripción de la zona de estudio

La presente investigación se lo realizó en una huerta de durazno variedad “Abridor”, perteneciente a la Finca del Ing. Víctor Hugo Buenaño productor de la zona, esta se encuentra ubicada en el sector denominado “Pachanlica” el cual pertenece a la Parroquia Chiquicha, del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua. La altitud del sector es de 4.200 m.s.n.m, estos fueron medidos con la aplicación móvil GPS UTM Geo Map a través de un Smartphone, registrando bajo coordenadas UTM: Latitud; X 772270.83 m E, Longitud; Y: 9861500.68 m S.

10.1.2 Tipo de trampeo utilizado en la investigación

10.1.2.1 Trampa Jackson

Es una de las trampas más económicas del mercado para la detección, exclusión y control, para el estudio de ecología de poblaciones, esta trampa está constituida por un cartón encerado en forma de ala delta. La laminilla es un accesorio importante, aquí es donde aplicaremos una cantidad de “stickem”, aquí es donde las moscas quedaran atrapadas. Se usa un polímero en forma de pastilla de color “fucsia” para la atracción más conocida como Trimedlure (TMD), estos componentes van instalados un alambre en forma de gancho que permita la sujeción en la parte superior de la trampa.

10.1.2.2 Trampa casera “Harris”

Su construcción es sencilla, parte de colocar un alambre en la parte superior de una botella de 2 a 3 litros. Con el mismo alambre sirve para formar un gancho para colgar la trampa, la base de la botella se la pinta de color amarillo, se perfora 4 agujeros de hasta 2cm de diámetro para el ingreso de las moscas y el intercambio de oxígeno. Para el cebo se utilizan melaza o proteína hidrolizada, miel de caña o un fermento de frutas, 20 gr de bórax, finalmente de afora un litro donde en cada botella se agregan unos 250 ml de solución a 500ml, esta botella se la ubica en el tercio medio del árbol el mantenimiento y cambio de solución se la realiza al menos cada 15 días.

10.1.2.3 Preparación del atrayente alimenticio

Se utilizó el jugo de caña como atrayente de mosca de la fruta, dicho jugo fue conseguido en los mercados de abastos de jugos de la ciudad de Pelileo, antes de ser incorporado a las trampas se le realizó un tamizaje para retener impurezas o cuerpos extraños que pueden interferir con el

objetivo. Hay que observar la calidad de jugo de caña que se adquiriera, ya que adquirir un jugo fermentado o “maduro”, el cual, al estar con presencia de microorganismos, ocasiona una contaminación del atrayente y ser menos eficaz al momento de capturar moscas de la fruta.

La ceba de trampas se lo realizó cada 15 días, con la intención de renovar la solución alimenticia y retirar las moscas capturadas a envases con alcohol al 70% para su conservación.

10.2 Muestreo de moscas

La frecuencia del muestreo se lo realizó semanalmente cada (7 días), cada una de las moscas capturadas son puestas en una botella de vidrio que contenga alcohol al 70% para que los moscas puedan conservarse y sean enviadas al laboratorio para su respectivo análisis entomológico y descripción taxonómica en laboratorio usando claves taxonómicas.

Se preparó una muestra de moscas tanto de machos y hembras, para cual se ocupó una botella de vidrio con alcohol al 70% (insectos en alcohol), debidamente etiquetado con el número unidades de moscas, esta muestra se envió al laboratorio de análisis entomológico de Agrocalidad que fue analizada bajo la técnica de “Caracterización de insectos, plagas, predadores, parasitoides y otros artrópodos en cultivos agrícolas”, bajo el código de tarifario 04.01.001 Agrocalidad.

11. PROTOCOLO PARA LA PREPARACIÓN DEL BIOINSECTICIDA Y PROCESAMIENTO DE FRUTOS

Se elaboró el extracto de falso tabaco donde se llevó a cabo los siguientes pasos:

Tabla 12: Protocolo de extracción de falso tabaco.

Materiales	Peso o unidad de masa vegetal requerida	Dosis de agua para maceración
Falso tabaco: Hojas (20gr) tallos (20gr) y (10gr) flores	50gr.	200 ml de agua destilada.
<p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En un recipiente plástico se puso a macerar los 50 gr de falso tabaco (hojas, flores y tallos) por 24 horas esto se realizó un día antes previo a la aplicación foliar a la fruta con el extracto. ✓ Trascorridas las 24 horas se procedió a triturar el macerado en porciones con la ayuda de una licuadora, cada porción fue triturada durante unos 10sg a 15sg a fin de que al extracto sea reducido. ✓ Luego con la ayuda de un mortero se trituró manualmente las porciones reducidas de la licuadora, así hasta triturar bien cada parte, está la reservamos en un recipiente bien limpio y que sea únicamente para este fin. ✓ Luego tamizamos la mezcla y utilizamos papel absorbente para separar el líquido del “bagazo” obteniendo así el extracto fresco de falso tabaco. ✓ Enseguida se envasó el extracto. ✓ Se trasladó al sitio del ensayo donde se aplicó el extracto dosificado al cultivo de durazno a fin de cubrir la totalidad del epicarpio de cada fruta. ✓ Cada semana se realizó la extracción para la aplicación foliar del bioinsecticida. 		

Elaborado por: (Morales, 2021)

11.1 Aplicación foliar

Cada una de las dosis se usaron en el cultivo durante el ciclo fenológico de producción desde el cuaje hasta 2 semanas antes de la cosecha, se utilizó una bomba manual y una bomba de mochila para el asperjado del extracto en cada uno de los tratamientos.

11.2 Cuidado adicional de frutos

Se fumigó por 2 ocasiones el cultivo con un fungicida comercial denominado “Daconil 720 SC”, que contiene un ingrediente activo Clorothalonil, este registrado bajo registro nacional 018-F16, se usó como preventivo para enfermedades comunes que se presenta en caducifolios como lo es Cloca (*Taphrina deformans*), Oídio (*Sphareoteca pannosa*) justo al momento donde el capuchón floral ha caído o el momento donde se observó el cuaje del fruto.

11.3 Muestreo de frutos

Se cosechó preferentemente del árbol para cada unidad experimental una cantidad de 10 frutos por árbol, las características de los frutos cumplieron de acuerdo con la bibliografía consultada que son: frutos maduros de color amarillo, frutos sobre maduros más no necrosados. Cada fruto es depositado en una funda zi - ploc debidamente etiquetado con la información del tratamiento, y así se cosecho para cada tratamiento, luego fueron trasladados al sitio para procesamiento de frutos y crío germinación.

11.4 Procesamiento de frutos y Crío germinación

En el laboratorio se utilizó vasos de 32 oz, “cerveceros” en donde cada unidad fue rellena con 2cm de turba para pilonera previamente humedecida con un atomizador, se ordenaron los vasos tal y como en los tratamientos en campo para el seguimiento de las frutas durante la crío germinación de moscas. Se colocó en cada vaso las frutas respectivas, luego se cubrió cada vaso con tela tul, para la respiración y mantenimiento de cada vaso, finalmente se aseguró la tela con ligas plásticas para cuando la mosca germine no pueda escapar.

Cada día se aplicó en cada vaso una pulsación de agua por medio de un atomizador para mantener la humedad, dándole las condiciones para que la mosca de la fruta pueda cumplir cada una de sus fases de ciclo de vida. Se simulo el ambiente para que la mosca curse su ciclo de vida ayudándola a prosperar en cada fase a fin de lograr determinar en cuales frutas de los tratamientos ha infestados la mosca y con qué grado de severidad.

11.4.1 Cuidados de moscas germinadas

Se observó las moscas germinadas de (*Anastrepha fraterculus*), donde se procedió a su alimentación para lo cual se preparó una solución alimenticia azucarada de 50 % de miel de caña (melaza) y 50% de agua mineral de preferencia envasada. Dentro del vaso que contiene la fruta y mosca germinada se colocó con sumo cuidado un recipiente o vaso de 5 oz dentro de este se ubicó un trozo de esponja, con una jeringuilla se midió una cantidad de 5 ml de solución

alimenticia a base de melaza, donde se empapó para que las moscas puedan alimentarse del líquido proteico para su cría y maduración de moscas.

Las moscas que satisfactoriamente cumplieron su ciclo de vida y murieron fueron trasvasadas en un envase con alcohol al 70% para su conservación final.

11.4.2 Toma de datos

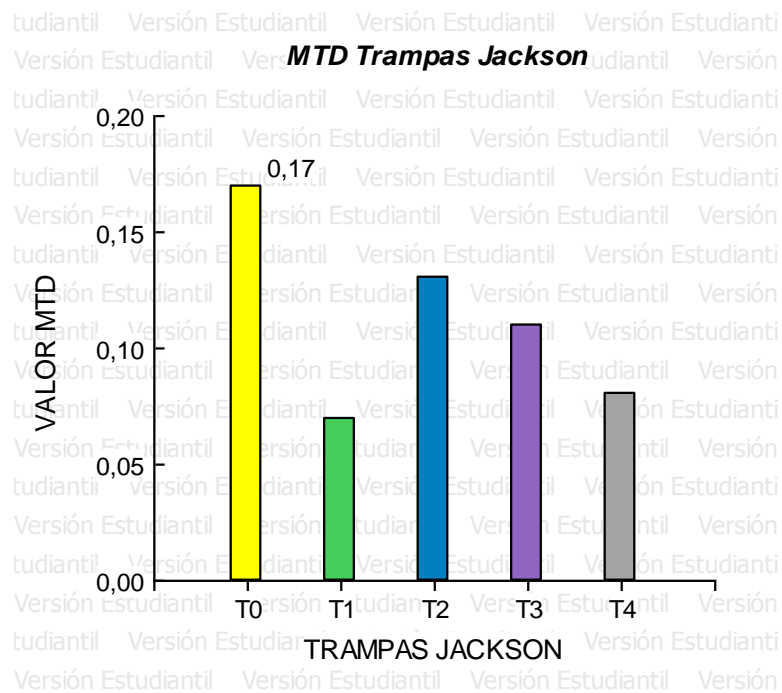
Se tomaron los datos de moscas germinadas a cada uno de las unidades experimentales donde se realizó el conteo de moscas a fin de poder determinar cuál fue el tratamiento más infestado y menos infestado por mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*), de acuerdo al manejo de trampas y dosis de falso tabaco utilizado como bioinsecticida durante el la etapa fenológica de producción de frutas de durazno abridor a campo abierto.

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

12.1 Resultados de capturas de mosca de la fruta en campo.

12.1.1 Capturas de trampas Jackson.

Gráfico 1. Manejo de promedios para trampas jackson Agrocalidad.



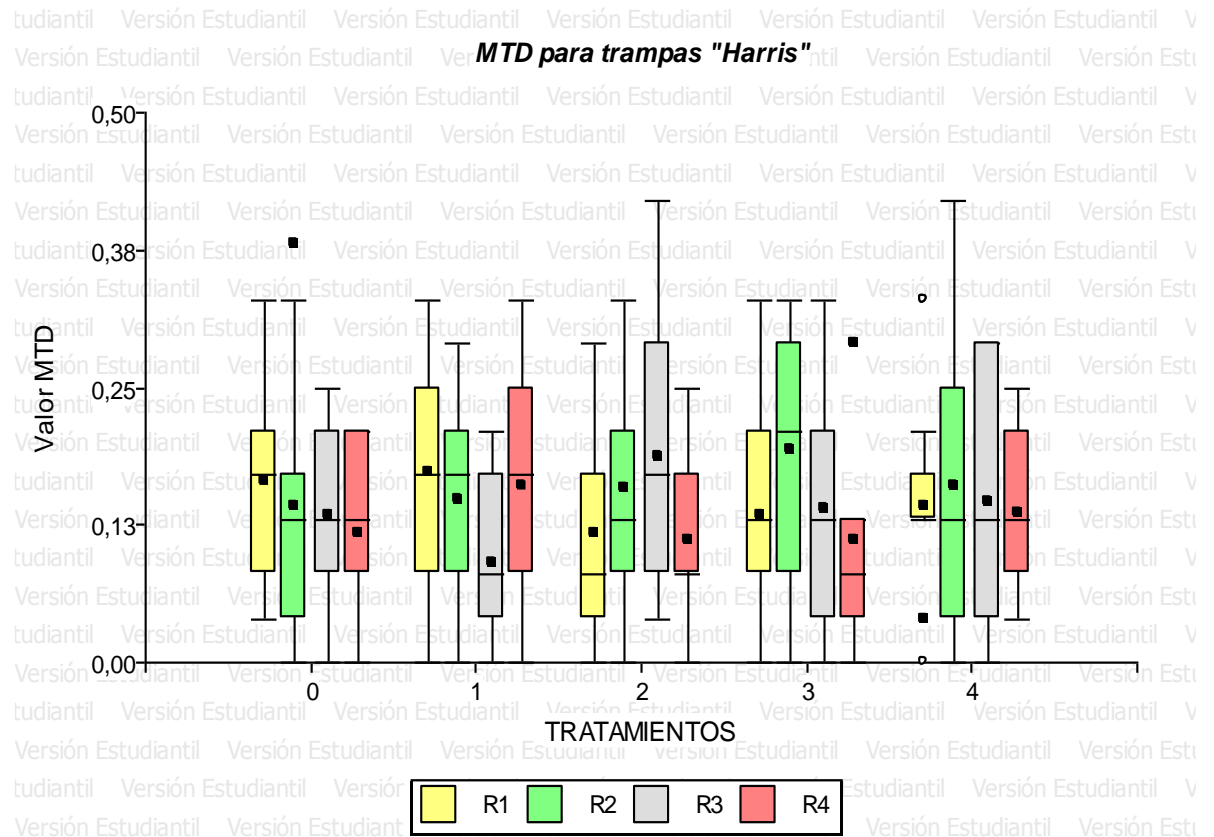
Fuente: (Morales, 2021)

Interpretación Grafico 1.- Se registraron valores promedio de capturas de moscas por medio del atrayente sexual (TMD) registrando los siguientes datos promedio: T0 ubicado como testigo de evaluación fue el rango más alto en promedios de capturas registrando un promedio de capturas MTD de 0,17, seguido del T2 con un valor promedio de 0,14 siendo el segundo más alto, para el T3 un promedio de 0,11 para el T4 un 0,9 en el rango promedio finalizando con el T1 con un valor por encima de 0,05.

Discusión grafico 1.- Como lo indica (IAEA, 2005), en su cuadro de aplicaciones del trapeo donde menciona que los rangos promedio que se registran por debajo del valor MTD menor a <1 se debe tomar decisiones que consiste en la detección, erradicación, supresión inmediata debido a la tasa con una tendencia a incrementarse, esto con la finalidad de continuar con programas de trapeo, acompañado de un plan de Manejo Integrado de Plagas MIP, con el objetivo de reducir población y prevalencia de una plaga cuarentenaria de importancia económica tal es el caso de (*Anastrepha fraterculus*).

12.1.2 Capturas de trampas caseras “Harris”

Gráfico 2. Representación de valores promedio mtd en caja “blox pot”.



Fuente: (Morales. 2021)

Interpretación gráfica 2.- Se observa que el comportamiento de los valores mínimos, el cuartil (Q1), cuartil (Q2) o también conocido como la mediana y el valor máximo representados para los tratamientos.

Comparamos los valores MTD de R1 en T0 y T1 mantienen la mediana del promedio, salvo que el Q1 de la R1 reduce su rango entre 0,15 y 0,05. Para el T3 y T4 la mediana registra un promedio de 0,13 salvo la R4 que el valor mínimo coincide aproximadamente con la mediana esto quiere decir que registra valores promedio por encima del rango 0,13. Para el T2 la mediana no supera el valor 0,13 pero el Q3 registra el mayor promedio.

Para los valores promedios R2, para el T0 muestra la mediana registra al valor 0,13 con un incremento hacia el Q1 y ligeramente al Q3 además se observa un valor atípico por un valor MTD superior al rango 1.5 por el valor máximo registrado. Para el T1 y T2, la caja mantiene por Q1, Q2 y Q3 excepto a la mediana en el T1 supera el valor promedio a 0,13. Para el T3 la

mediana supera al Q2 o mediana y el T4 mantiene la homogeneidad para los valores en los demás cuartiles.

Para las R3 se observa una tendencia en la mediana para T0, T3 y T4, sin embargo, los Q1 de los tratamientos 0 y 4 disminuyen significativamente y para T1 y T2 las tendencias son variables es decir para los cuartiles de análisis.

Para las R4 la mediana en T0 con el Q1 registra mayor cantidad de promedios en este rango, en cambio en la T4 se mantiene para el rango 0,13 es homogéneo en su distribución como los valores mínimos y máximos, en el T1 la mediana se aproxima por valores a 0,15 al Q2, en cambio para el T2 el valor mínimo, Q1 y mediana se alinearon en este promedio por debajo de 0,12.

Discusión gráfico 2.- Del promedio de capturas de las trampas caseras “Harris” con jugo de caña se colectaron 1.030 moscas entre ambos sexos, que de acuerdo con (ALBARRACÍN, 2017) en su análisis de atrayentes ideales para mosca de la fruta establece que el jugo de caña posee sustancias proteínicas el cual libera altas cantidades de amonio el cual sirve para la atracción alimenticia de diferentes especies de moscas a una trampa casera, e indirectamente la mosca de la fruta necesita de esas sustancias proteínicas que sirve para poder madurar sexualmente y producir huevos.

12.2 Crio germinación de moscas según las dosis tratadas en campo con el bioinsecticida.

Los datos fueron procesados en función de las dosis de aplicación de falso tabaco tanto al 20%, 15%, 10% y 5%, en base al análisis funcional para identificar si los efectos en los tratamientos son similares o diferentes estadísticamente.

Tabla 13. ADEVA para las dosis de falso tabaco.

F.V.	SC	GL	CM	F	VALOR P	
DOSIS	71,01	4	17,75	16,38	0,0001	**
LINEAL	65,87	1	65,87	60,77	<0.0001	**
CUADRÁTICO	1,24	1	1,24	1,15	0,3056	ns
CUBICO	3,9	1	3,9	3,6	0,0821	ns
CUARTICO	2,80E-04	1	2,80E-04	2,60E-04	0,9875	ns
REPETICION	3,53	3	1,18	1,08	0,3929	
Error	13,01	12	1,08			
Total	87,54	19				
CV%	29.30%					

Elaborado por: (Morales, 2021)

Los resultados estadísticos de la tabla 13, nos da un coeficiente de variación del 29.30% indicando que los datos tomados de las frutas muestreadas en campo, puestas a crío germinación indica diferencia significativa para las aplicaciones foliares del bioinsecticida para la variable Dosis, probando que las concentraciones de *N. tabacum* en la evaluación controla la infestación de *A. fraterculus* en frutos que fueron muestreados en campo, durante la etapa fenológica de producción de frutos de durazno. Para el efecto lineal es altamente significativo lo que significa que las características físico químicas del extracto de *N glauca* controla la infestación.

Discusión Tabla 13. – Para la explicación de los resultados estadísticos la investigación se apoya en el estudio de (JADIRA, 2020) que al analizar los datos de estudio, estableció que las dosis de concentración del extracto a nivel de laboratorio se logró en un corto periodo de tiempo controlar la supervivencia de moscas al contacto con el bioinsecticida o al menos algunas de las dosis tratadas funcionó frente u otras estrategias de control de mosca de la fruta.

12.2.1 Prueba Tukey AL 5%.

Tabla 14. Prueba Tukey al 5% a los tratamientos.

TRATAMIENTO	Medias	n			
4	0	4	A		
3	2,5	4	A	B	
2	17,5	4		B	C
0	29,38	4			C
1	30,63	4			C

Fuente. (Morales. 2021)

Los resultados de la tabla 14, muestra los rangos de efectividad que durante la evaluación dieron como resultado que el tratamiento cuatro al 20% de concentración, logró un rango A, como la dosis de mejor eficacia para el control de mosca de la fruta con una media de 0, para el tratamiento tres que consiste en la concentración del 15% presentó un rango A y B con una media de 2,5 siendo la segunda mejor frente a las demás dosis de bioinsecticida, para el tratamiento dos al 10% de concentración disminuye la eficacia de control esto quiere decir que a menor dosis de concentración de extracto del bioinsecticida es mucho menor la evidencia de control, este presentó una media de 17,50 sin embargo, para el tratamiento uno la concentración al 5% no se observa rangos de significación donde presentó una media de 30,63 a lo mismo que el testigo de prueba del ensayo que al no ser aplicado con ninguna de las concentraciones establecidas, la infestación por *A. fraterculus* se hace evidente en los frutos de durazno que pasaron a las cámaras de crío germinación. **Discusión Tabla 14.** - Este análisis estadístico concuerda con el estudio de efectividad para los extractos que menciona (Mesa et al., 2019), donde describe los metabolitos bioactivos de alcaloides actúan como repelentes y en caso de existir contacto, provocan la inhibición enzimática por oxidación disminuyendo la permeabilidad de la membrana celular lo que perjudica la respiración y el sistema nervio central de los insectos. Detallando que frente a los insecticidas convencionales de los grupos organofosforado y organoclorados de uso común, con el extracto acuoso de *N. glauca* también controla insectos a nivel de campo.

13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

La investigación propuesta apunta directamente al eje económico de los agricultores ya que al realizar un manejo de mosca de la fruta con el uso de bioinsecticida biológico reduce los costos de producción frente al control convencional que se le da a la mosca de la fruta *A. fraterculus*, últimamente en los tiempos donde también se genera una nueva estrategia frente a una plaga económicamente importante para el sector frutícola del centro del País.

Indirectamente para el eje ambiental es un proyecto que utiliza recursos del mismo entorno de la investigación desarrollando un sentido de manejo MIP, como alternativa de manejo de la especie mosca de la fruta sin utilizar insecticidas de origen sintético.

14. CONCLUSIONES

- Se concluye para la investigación que las dosis del extracto de falso tabaco usado como bioinsecticida foliar al 20%, como la de 15%, fueron las dosis que logran controlar la infestación de mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* ya sea por ingestión o inanición, durante la evaluación en la producción de durazno variedad “Abridor”, para el sector de Pachanlica perteneciente al Cantón Pelileo.
- Utilizando las claves taxonómicas de anteriores investigaciones, se concluye que la presencia de mosca de la fruta en el Sector de Pachanlica pertenece la especie *A. fraterculus* W. utilizándose atrayente alimenticio de jugo de caña de azúcar.
- Los índices MTD de las trampas caseras “Harris” muestra que los índices sobrepasan el nivel >1 esto quiere decir que para la zona se puede aplicar las bases de control para Manejo Integrado de Plagas (MIP) dirigidos a la erradicación, supresión y detección de moscas de la fruta.

15. RECOMENDACIONES

- Para la toma de muestras vegetales de falso tabaco del sector, se recomienda que, para hojas, flores, ramas, etc. No presentes signos o síntomas de alguna afección por plagas o enfermedades a fin de que el extracto al momento de la maceración no presente contaminación cruzada por una deficiente elección de materiales vegetativos o a su vez generen precipitados por manipulación incorrecta durante el proceso.
- Previo a la aplicación del extracto de falso tabaco se recomienda, tomar en cuenta el tiempo de aplicación foliar, es decir mientras más pronto podamos aplicar al cultivo de durazno mejores resultados de control frente a la plaga de *Anastrepha fraterculus* tendremos efectos positivos.

16. BIBLIOGRAFIA

- Agrocalidad. (2016). *GUÍA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE Edición No: o MANGO (Mangifera indica)*. 1-17.
- Agrocalidad. (2017). *RESOLUCIÓN-0054-MANUAL-DE-PROCEDIMIENTOS-PARA-EL-ESTABLECIMIENTO-DECLARATORIA-Y-MANTENIMIENTO-DE-ÁREAS-LIBRES.pdf*.
- AGROCALIDAD. (2016). *Manual De Manejo Integrado De Moscas De La Fruta*. 1-26. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166297anx.pdf>
- Albarracín, E. (2017). “*EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA EL CONTROL ETOLOGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Anastrepha spp.) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (Psidium guajava L.), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.*”
- Atomic, I., & Agency, E. (1996). *Proceedings of a workshop organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and held in Vina del Mar, Chile, 1-2 November 1996*. November, 1-2.
- Ávalos, A., & Elena, G. (2009). *Metabolismo secundario de plantas*. 2(3), 119-145.
- Ayala, D. (2007). *Diana Ivonne Ayala Tejada Universidad San Francisco de Quito Diana Ivonne Ayala Tejada*.
- Baiza, V. (2004). *Guía Técnica del cultivo del melocoton*.
- Borja, E., & Tesis. (2011). *Evaluación in vitro de fungicidas para el control de Monilinia spp. aislada de duraznos (Prunus persica) de diferentes localidades de la sierra del Ecuador*.
- Caicedo, C. (2021). *ESTADOS FENOLOGICOS DEL FRITO DE TOMATE DE ARBOL (Solanum betaceum) INJERTO EN PALO BOBO (Nicotiana glauca), EN TUNGURAHUA* :. 62.
- Falasca, S., & Ulberich, A. (2011). La maleza *Nicotiana glauca* (Graham) como cultivo energético en sectores áridos y semiáridos de Argentina. *Zonas Áridas*, 15(1), 148-168.

- https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/35364/CONICET_Digital_Nro.af2a5f27-2c8a-40e1-8d7d-6ab7a4d1bbf5_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Hernández-ortiz, V., Guillén-aguilar, J., & López, L. (2016). *Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América*.
- Hernandez, V. (2014). *Moscas de la fruta (Insecta: Diptera: Tephritidae)*.
- IAEA. (2005). *Guía para el Trampeo en Programas de Control de la Mosca de la Fruta en Áreas Amplias*. 48. <http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/trapping-web-sp.pdf>
- INIAP. (2021). *VARIEDADES DE DURAZNO EN ECUADOR*.
- Jadira, Y. (2020). “*EVALUACION DE BIOINSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Ceratitis capitata), EN CONDICIONES DE LABORATORIO*”. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Jiménez, R., González, N., Hernández, M., & Ojeda, N. (2014). La caña de azúcar como alimento funcional. *Revista iberoamerica de ciencias*, 1(2234-2501).
- Larriva, W, Encalada, C, F. . (2003). *INIAP - Estación Experimental Austro*.
- Melara, W., López, J., Bustamante, M., & Sabillón, A. (1996). Manejo de los Plaguicidas Botánicos. *Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2015.*, 15. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/4132>
- Mesa, V. A. M., Marín, P. A., Ocampo, O., Calle, J., & Monsalve, Z. (2019). Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de hongos fitopatógenos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 45(1), 23-30.
- Moratore., et al. (2009). *UTILIZAÇÃO DE DROSOPHILA MELANOGASTER COMO BIOINDICADOR NA AVALIAÇÃO DA LETALIDADE DE EXTRATO DE NICOTIANA TABACUM*. 471-474. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p4712009>
- Patricia, N., Alonso, C., Julia, M., Star, V., Isabel, J., Arroyo, L., Almeyda, H., Patricia, N., & Alonso, C. (2014). *Evaluación de diferentes extractos vegetales contra el psílido asiático de los cítricos Diaphorina citri (Hemiptera : Liviidae)*. 40(1), 67-73.
- PDYOT GAD CHIQUICHA. (2020). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural de Lloa. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 23-24.
- SENASICA. (2015). Manejo integrado de mosca de la fruta. En *Manejo intergado de mosca de la fruta*.
- Soria, J. (2010). *MANUAL DEL DURAZNERO. Manejo integrado de plagas y*

enfermedades.

Tigrero, J. (2017). *Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en el Ecuador. September 1998.*

Tigrero, J. O. (2009). Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. *Boletín Técnico 8, Serie Zoológica, 4*, 107-116.

Vargas, B, I., Torres, E., & Arevalo, E. (2014). *Manual de muestreo de frutos y determinación de hospedantes de moscas de la fruta en Colombia. c, 20.*

[https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/Manual-muestreo-especies-hospedantes-moscas.aspx)


[Agricola/Documentos/Manual-muestreo-especies-hospedantes-moscas.aspx](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/Manual-muestreo-especies-hospedantes-moscas.aspx)

Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). Manejo y control de Moscas de la fruta. En *Agencia Ecuatoriana de seguramiento de la calidad del agro* (Número October 2010). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>


Vivas. Carmona, L. E. (2017). El Manejo Integrado de Plagas (MIP): : Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. *Journal of the Selva Andina Biosphere, 5*(2), 67-69. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2017.050200067>

ANEXOS

Anexo 1: Análisis entomológico para insectos en alcohol.

	LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco – Quito) Teléf.: 02-382-8860 ext.2050		PGT/E/09-F003
	INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA		Rev. 7
			Informe N°: LN-E-E21-0137
			Fecha emisión Informe: 12/05/2021
DATOS DEL CLIENTE			
Persona o Empresa solicitante ¹ : Agrocalidad Tungurahua		Persona de Contacto ¹ : Paúl Morales	
Dirección ¹ : Pelileo- Chiquicha		Teléfono ¹ : No informa	
Provincia ¹ : Tungurahua		Correo Electrónico ¹ : paulmorales8756@ute.edu.ec	
Cantón ¹ : Pelileo		N° Orden de Trabajo: 18-2021-028	
		N° Factura/Documento: 008-001-1974	
DATOS DE LA MUESTRA:			
Tipo de muestra ¹ :	Insectos en alcohol	No. de muestras: 01	Conservación de la muestra ¹ : No aplica
Hospedero ¹ : Durazno			Variedad ¹ : Guaytambo
			Órgano afectado ¹ : Frutos
			Estado Fenológico ¹ : Fructificación
			Edad ¹ : 3 años
Actividad de origen ¹ :	Proyecto Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta		
País ¹ :	Ecuador		
Provincia ¹ :	Tungurahua	Coordenadas ¹ :	X 772260
Cantón ¹ :	Pelileo		Y 9861509
Parroquia ¹ :	Chiquicha		Altitud: 2415 ms.n.m
Responsable toma de muestra ¹ :	Paúl Morales		
Fecha de toma de muestra ¹ :	01/05/2021	Fecha de inicio de diagnóstico:	05/05/2021
Fecha de recepción de la muestra:	05/05/2021	Fecha de finalización de diagnóstico:	12/05/2021
PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:			
País de Destino ¹ :	No aplica	País de Origen ¹ :	No aplica
Peso ¹ :	No aplica	Lote/buque ¹ :	No aplica
Marca ¹ :	No aplica	Permiso Fitosanitario ¹ :	No aplica
<p>Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio. ¹ Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.</p>			


Anexo 2: Resultados del análisis entomológico para insectos en alcohol.

	LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco – Quito) Teléf.: 02-382-8860 ext.2050										PGT/E/09-FO03	
	INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA										Rev. 7	
	RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO										Hoja 2 de 2	

DATOS DE LA MUESTRA*							RESULTADOS LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA								
Nº	Nº SEMANA	PLANTA	COORDENADAS GPS			SITIO	CANTÓN	LOCALIDAD	CÓDIGO DE CAMPO	CÓDIGO DE LABORATORIO	RESULTADOS	♂	♀	MÉTODO	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTITUD										
1	No informa	DURAZNO	772260	9861509	2415	INSECS EN ALCOHOL	PELILEO	CHIQUICHA	A.Morales-2021-02	E-21-0446	<i>Anastrepha fraterculus</i>	16	23	PEE/E/07	NINGUNA

* Datos de la muestra proporcionados por el cliente.

Analizado por: Ing. Tamia Chimba
 Observaciones: Revisado por Ing. Cristina Sandoval
 Anexos gráficos: No aplica
 Anexo Documentos: No aplica




Firmado digitalmente por:
AIDA CRISTINA SANDOVAL ANDRADE

Ing. Cristina Sandoval
 Responsable Técnico (E.)
 Laboratorio de Entomología - Tumbaco

Fuente: Agrocalidad. 2021

Anexo 3: Adquisición de pegante “stickem” para mantenimiento de laminillas de trampas Jackson.

 <p>Emisor: NATURQUIM S.A. RUC: 0992398922001 Matriz: KM 10.5 VIA A DAULE CENTRO COMERCIAL PLAZA SAN JORGE Local #15 Correo: naturquim.sa@gmail.com Teléfono: 5059741 – 5059742 Obligado a llevar contabilidad: SI Agente de Retención Resolución Nro. NAC-DNCRASC20-0000001</p>		<p>FACTURA No.002-001-000002096</p> <p>Número de Autorización: 1301202101099239892200120020010000020961527583511</p> <p>Fecha y hora de Autorización: 13/01/2021 10:17:36</p> <p>Ambiente: PRODUCCION Emisión: NORMAL Clave de Acceso:</p>  <p>1301202101099239892200120020010000020961527583511</p>				
<p>Razón Social: PAUL ANDRES MORALES CARRASCO Dirección: LA MERCED Fecha Emisión: 13/01/2021 Guía Remisión: 002-001-000000951</p>		<p>RUC/CI: 1805208756 Teléfono: 0980877606 Correo: iinedito@gmail.com</p>				
Código Principal	Cantidad	Descripción	Detalles Adicionales	Precio Unitario	Descuento	Total
4.1.8	1.00	Servicio de Logistica		3.00000	\$0.00	\$3.00
MON-001	1.00	PEGANTE ADHESIVO (1 litro) - GRAVA IVA		16.00000	\$0.00	\$16.00
Información Adicional				Subtotal Sin Impuestos:		\$19.00
Descripción PEGANTE ADHESIVO DE 1 LT.				Subtotal 12%:		\$19.00
Forma de Pago: CONTADO / TRANSFERENCIA				Subtotal 0%:		\$0.00
Formas de pago				Subtotal No Objeto IVA:		\$0.00
Otros con Utilización del Sistema Financiero				Descuentos:		\$0.00
				ICE:		\$0.00
				IVA 12%:		\$2.28
				Servicio %:		\$0.00
				Valor Total:		\$21.28

Elaborado por: Naturquim S.A, (2021)

Anexo 4: Fotografías.**Fotografía 1:** Revisión del cultivo para instalar el ensayo en campo.**Fotografía 2:** Observación de frutos de durazno.**Fotografía 3:** Elaboración de trampas caseras Harris para cada unidad experimental.

Fotografía 4: Instalación de trampas caseras Harris con el atrayente alimenticio.



Fotografía 5: Revisión de trampas caseras Harris y muestreo de moscas.



Fotografía 6: Selección y envasado de moscas de la fruta en alcohol al 70%.



Fotografía 7: Instalación por tratamientos de (TJ) y monitoreo de mosca de la fruta por Agrocalidad.



Fotografía 8: Mantenimiento de trampas Jackson, recambio de laminillas.



Fotografía 9: Muestreo de moscas de la fruta de trampas Jackson.



Fotografía 10: Selección y pesaje de partes vegetativas de falso tabaco previo a realizar el extracto de bioinsecticida.



Fotografía 11: Maceración del extracto por 24 horas en agua destilada.



Fotografía 12: Molido del triturado por medio de un mortero manual.



Fotografía 13: Tamizaje del extracto y separación de la materia seca.



Fotografía 14: Envasado del extracto acuoso.



Fotografía 15: Dosificación del extracto por cada tratamiento y aplicación foliar a la fruta.



Fotografía 16: Aplicación al fruto del extracto de falso tabaco.



Foto 17: Aplicación foliar micronizada al fruto de dosis del bioinsecticida.



Fotografía 18: Aplicación del bioinsecticida de forma aérea para alcanzar frutos altos.



Fotografía 19: Uso de un fungicida fitosanitario para prevención de oídio y cloca en durazno.



Fotografía 20: Aplicación del fungicida Clorotalonil.



Fotografía 21: Muestreo de frutos y cosecha.



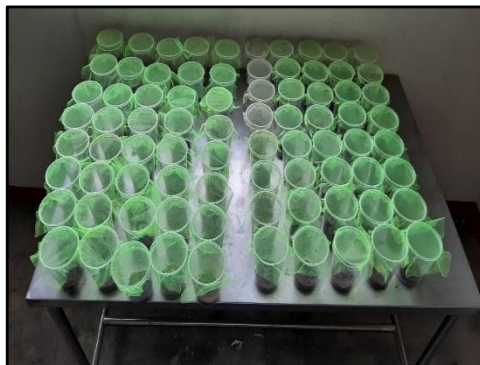
Fotografía 22: Monitoreo final de la cosecha de durazno y llevado a laboratorio.



Fotografía 23: Preparación de los envases para crío germinación.



Fotografía 24: Distribución de los tratamientos y envases de cría.



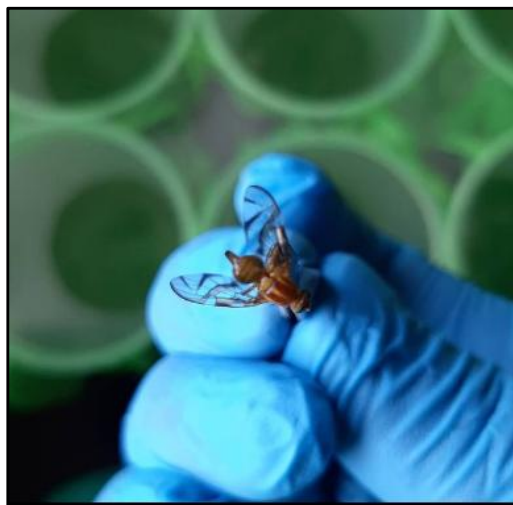
Fotografía 25: Fruta incorporada en el envase para crio germinación de mosca.



Fotografía 26: Germinación de mosca de la fruta.



Fotografía 27: Observación de moscas germinadas.



Fotografía 28: Almacenaje de moscas en alcohol al 70%.



Fotografía 29: Conteo y clasificación por sexo de moscas germinadas.



Fotografía 30: Vista inferior del ovipositor de la mosca hembra bajo el microscopio.



Fotografía 31: Vista frontal de la cabeza.



Foto 32: Vista lateral de la mosca de la fruta.



Foto 33: Vista frontal de pupa madura de mosca de la fruta.



Foto 34: Larva de mosca de la fruta.



Anexo 5. Presupuesto para la investigación.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO PRINCIPAL
Elaboración de trampas caseras Harris	Botellas, alambre.	2.50
Adquisición de atrayente alimenticio	Jugo de caña de azúcar.	60
Mantenimiento e insumos de trampas Jackson	Stickem pegajoso.	21.28 \$
Muestreo de moscas	Alcohol al 70%, envases.	10 \$
Elaboración de extracto de falso tabaco	Agua destilada, envases.	20 \$
Crio germinación de moscas	Vasos, tela tul, melaza, agua mineral.	20 \$
Análisis de laboratorio	Identificación taxonómica	35.32 \$
Imprevistos	10%	16.91 \$
Transporte		10 \$
Total		196.01 \$

Elaborado por: (Morales.2021).

Anexo 5: Tablas de datos de monitoreo con trampas “Harris”.

Monitoreo de trampas Harris caseras a base de jugo de caña.																																					
Instalación de trampas:				17 de Noviembre del 2020				Finalización del monitoreo de las				23/2/2021				Se monitoreo por 15 semanas con trampas				Dosis de cebado de				1/2 litro de jugo de caña por cada													
CUADRO GENERAL DE CONTEO																																					
Nota: Los conteos se los realiza una vez por semana así como el mantenimiento de cada una de las trampas ubicadas en cada tratamiento.																																					
<i>Semana 1</i>		17/11/2020			<i>Semana 1</i>		17/11/2020			<i>Semana 1</i>		17/11/2020			<i>Semana 1</i>		17/11/2020			Σ MACHOS		Σ HEMBRAS		Σ semanal													
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total																		
TR0/R1	3	1	4	TR1/R1	0	3	3	TR2/R1	0	4	4	TR3/R1	1	2	3	TR4/R1	4	1	5						19												
TR0/R2	5	3	8	TR1/R2	0	1	1	TR2/R2	2	1	3	TR3/R2	2	3	5	TR4/R2	3	0	3						20												
TR0/R3	2	3	5	TR1/R3	0	4	4	TR2/R3	3	2	5	TR3/R3	0	3	3	TR4/R3	5	2	7						24												
TR0/R4	0	5	5	TR1/R4	2	1	3	TR2/R4	1	2	3	TR3/R4	3	4	7	TR4/R4	2	4	6						24												
Total	10	12	22	Total	2	9	11	Total	6	9	15	Total	6	12	18	Total	14	7	21	38	49				87												
<i>Semana 2</i>		24/11/2020			<i>Semana 2</i>		24/11/2020			<i>Semana 2</i>		24/11/2020			<i>Semana 2</i>		24/11/2020			Σ MACHOS		Σ HEMBRAS		Σ semanal													
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total																		
TR0/R1	0	8	8	TR1/R1	4	3	7	TR2/R1	0	0	0	TR3/R1	2	5	7	TR4/R1	1	2	3						25												
TR0/R2	1	0	1	TR1/R2	5	2	7	TR2/R2	2	5	7	TR3/R2	0	2	2	TR4/R2	3	5	8						25												
TR0/R3	2	0	2	TR1/R3	1	0	1	TR2/R3	4	3	7	TR3/R3	3	1	4	TR4/R3	0	2	2						16												
TR0/R4	0	4	4	TR1/R4	6	2	8	TR2/R4	1	4	5	TR3/R4	2	0	2	TR4/R4	4	0	4						23												
Total	3	12	15	Total	16	7	23	Total	7	12	19	Total	7	8	15	Total	8	9	17	41	48				89												
<i>Semana 3</i>		1/12/2020			<i>Semana 3</i>		1/12/2020			<i>Semana 3</i>		1/12/2020			<i>Semana 3</i>		1/12/2020			Σ MACHOS		Σ HEMBRAS		Σ semanal													
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total																		
TR0/R1	2	1	3	TR1/R1	2	0	2	TR2/R1	3	0	3	TR3/R1	2	0	2	TR4/R1	1	3	4						14												
TR0/R2	2	1	3	TR1/R2	2	3	5	TR2/R2	2	5	7	TR3/R2	5	2	7	TR4/R2	1	2	3						25												
TR0/R3	0	2	2	TR1/R3	0	4	4	TR2/R3	1	4	5	TR3/R3	2	0	2	TR4/R3	0	0	0						13												
TR0/R4	0	2	2	TR1/R4	4	1	5	TR2/R4	2	0	2	TR3/R4	1	0	1	TR4/R4	2	0	2						12												
Total	4	6	10	Total	8	8	16	Total	8	9	17	Total	10	2	12	Total	4	5	9	34	30				64												
<i>Semana 4</i>		8/12/2020			<i>Semana 4</i>		8/12/2020			<i>Semana 4</i>		8/12/2020			<i>Semana 4</i>		8/12/2020			Σ MACHOS		Σ HEMBRAS		Σ semanal													
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total																		
TR0/R1	1	0	1	TR1/R1	3	2	5	TR2/R1	0	1	1	TR3/R1	0	3	3	TR4/R1	1	0	1						11												
TR0/R2	3	0	3	TR1/R2	5	0	5	TR2/R2	4	0	4	TR3/R2	1	5	6	TR4/R2	1	2	3						21												
TR0/R3	1	2	3	TR1/R3	0	1	1	TR2/R3	0	3	3	TR3/R3	3	0	3	TR4/R3	0	1	1						11												
TR0/R4	0	2	2	TR1/R4	0	2	2	TR2/R4	2	1	3	TR3/R4	0	1	1	TR4/R4	2	0	2						10												
Total	5	4	9	Total	8	5	13	Total	6	5	11	Total	4	9	13	Total	4	3	7	27	26				53												

<u>Semana 5</u>				<u>Semana 5</u>				<u>Semana 5</u>				<u>Semana 5</u>				<u>Semana 5</u>				Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
15/12/2020				15/12/2020				15/12/2020				15/12/2020				15/12/2020						
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	3	1	4	TR1/R1	3	2	5	TR2/R1	0	3	3	TR3/R1	1	1	2	TR4/R1	3	1	4	18		
TR0/R2	1	0	1	TR1/R2	1	0	1	TR2/R2	2	1	3	TR3/R2	3	5	8	TR4/R2	8	2	10	23		
TR0/R3	3	0	3	TR1/R3	0	1	1	TR2/R3	1	8	9	TR3/R3	1	0	1	TR4/R3	0	0	0	14		
TR0/R4	4	1	5	TR1/R4	0	1	1	TR2/R4	2	0	2	TR3/R4	2	1	3	TR4/R4	0	2	2	13		
Total	11	2	13	Total	4	4	8	Total	5	12	17	Total	7	7	14	Total	11	5	16	38	30	68
<u>Semana 6</u>				<u>Semana 6</u>				<u>Semana 6</u>				<u>Semana 6</u>				<u>Semana 6</u>				Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
22/12/2020				22/12/2020				22/12/2020				22/12/2020				22/12/2020						
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	4	2	6	TR1/R1	4	4	8	TR2/R1	2	4	6	TR3/R1	3	5	8	TR4/R1	3	0	3	31		
TR0/R2	3	1	4	TR1/R2	5	2	7	TR2/R2	2	3	5	TR3/R2	0	2	2	TR4/R2	2	0	2	20		
TR0/R3	0	3	3	TR1/R3	0	4	4	TR2/R3	1	3	4	TR3/R3	3	5	8	TR4/R3	0	2	2	21		
TR0/R4	5	0	5	TR1/R4	5	3	8	TR2/R4	3	1	4	TR3/R4	2	0	2	TR4/R4	1	3	4	23		
Total	12	6	18	Total	14	13	27	Total	8	11	19	Total	8	12	20	Total	6	5	11	48	47	95
<u>Semana 7</u>				<u>Semana 7</u>				<u>Semana 7</u>				<u>Semana 7</u>				<u>Semana 7</u>				Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
29/12/2020				29/12/2020				29/12/2020				29/12/2020				29/12/2020						
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	3	2	5	TR1/R1	2	0	2	TR2/R1	2	0	2	TR3/R1	1	0	1	TR4/R1	2	1	3	13		
TR0/R2	1	0	1	TR1/R2	1	3	4	TR2/R2	0	2	2	TR3/R2	3	4	7	TR4/R2	0	1	1	15		
TR0/R3	2	0	2	TR1/R3	0	0	0	TR2/R3	0	1	1	TR3/R3	2	5	7	TR4/R3	5	2	7	17		
TR0/R4	3	1	4	TR1/R4	4	2	6	TR2/R4	3	1	4	TR3/R4	0	2	2	TR4/R4	2	1	3	19		
Total	9	3	#jREF!	Total	7	5	12	Total	5	4	9	Total	6	11	17	Total	9	5	14	36	28	64
<u>Semana 8</u>				<u>Semana 8</u>				<u>Semana 8</u>				<u>Semana 8</u>				<u>Semana 8</u>				Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
5/1/2021				5/1/2021				5/1/2021				5/1/2021				5/1/2021						
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	0	5	5	TR1/R1	2	1	3	TR2/R1	1	1	2	TR3/R1	2	1	3	TR4/R1	3	1	4	17		
TR0/R2	0	0	0	TR1/R2	1	3	4	TR2/R2	1	2	3	TR3/R2	0	0	0	TR4/R2	2	0	2	9		
TR0/R3	1	3	4	TR1/R3	2	0	2	TR2/R3	3	0	3	TR3/R3	0	1	1	TR4/R3	3	1	4	14		
TR0/R4	4	1	5	TR1/R4	1	1	2	TR2/R4	2	0	2	TR3/R4	0	0	0	TR4/R4	1	5	6	15		
Total	5	9	14	Total	6	5	11	Total	7	3	10	Total	2	2	4	Total	9	7	16	29	26	55
<u>Semana 9</u>				<u>Semana 9</u>				<u>Semana 9</u>				<u>Semana 9</u>				<u>Semana 9</u>				Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
12/1/2021				12/1/2021				12/1/2021				12/1/2021				12/1/2021						
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	4	0	4	TR1/R1	4	0	4	TR2/R1	6	1	7	TR3/R1	0	0	0	TR4/R1	1	2	3	18		
TR0/R2	2	2	4	TR1/R2	0	0	0	TR2/R2	1	4	5	TR3/R2	1	2	3	TR4/R2	0	1	1	13		
TR0/R3	0	0	0	TR1/R3	0	1	1	TR2/R3	1	2	3	TR3/R3	5	1	6	TR4/R3	5	0	5	15		
TR0/R4	0	3	3	TR1/R4	3	2	5	TR2/R4	1	1	2	TR3/R4	1	0	1	TR4/R4	1	0	1	12		
Total	6	5	11	Total	7	3	10	Total	9	8	17	Total	7	3	10	Total	7	3	10	36	22	58


<i>Semana 10</i>	19/1/2021			<i>Semana 10</i>	19/1/2021			<i>Semana 10</i>	19/1/2021			<i>Semana 10</i>	19/1/2021			<i>Semana 10</i>	19/1/2021			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	1	2	3	TR1/R1	0	2	2	TR2/R1	0	0	0	TR3/R1	0	0	0	TR4/R1	5	0	5			10
TR0/R2	2	1	3	TR1/R2	2	0	2	TR2/R2	1	0	1	TR3/R2	1	6	7	TR4/R2	0	0	0			13
TR0/R3	1	0	1	TR1/R3	1	1	2	TR2/R3	2	6	8	TR3/R3	4	1	5	TR4/R3	6	1	7			23
TR0/R4	0	0	0	TR1/R4	4	0	4	TR2/R4	0	1	1	TR3/R4	8	7	15	TR4/R4	0	1	1			21
Total	4	3	7	Total	7	3	10	Total	3	7	10	Total	13	14	27	Total	11	2	13	38	29	67
<i>Semana 11</i>	26/1/2021			<i>Semana 11</i>	26/1/2021			<i>Semana 11</i>	26/1/2021			<i>Semana 11</i>	26/1/2021			<i>Semana 11</i>	26/1/2021			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	4	2	6	TR1/R1	2	0	2	TR2/R1	0	1	1	TR3/R1	6	0	6	TR4/R1	3	5	8			23
TR0/R2	2	6	8	TR1/R2	0	2	2	TR2/R2	2	0	2	TR3/R2	1	2	3	TR4/R2	0	1	1			16
TR0/R3	1	4	5	TR1/R3	4	0	4	TR2/R3	4	0	4	TR3/R3	0	0	0	TR4/R3	6	0	6			19
TR0/R4	0	3	3	TR1/R4	0	5	5	TR2/R4	3	3	6	TR3/R4	0	0	0	TR4/R4	0	2	2			16
Total	7	15	22	Total	6	7	13	Total	9	4	13	Total	7	2	9	Total	9	8	17	38	36	74
<i>Semana 12</i>	02/02/202			<i>Semana 12</i>	02/02/202			<i>Semana 12</i>	02/02/202			<i>Semana 12</i>	02/02/202			<i>Semana 12</i>	02/02/202			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	2	2	4	TR1/R1	4	1	5	TR2/R1	5	1	6	TR3/R1	3	1	4	TR4/R1	0	3	3			22
TR0/R2	5	4	9	TR1/R2	0	3	3	TR2/R2	3	0	3	TR3/R2	2	5	7	TR4/R2	3	5	8			30
TR0/R3	0	5	5	TR1/R3	2	0	2	TR2/R3	5	5	10	TR3/R3	2	0	2	TR4/R3	0	2	2			21
TR0/R4	0	0	0	TR1/R4	0	3	3	TR2/R4	2	0	2	TR3/R4	2	0	2	TR4/R4	1	4	5			12
Total	7	11	18	Total	6	7	13	Total	15	6	21	Total	9	6	15	Total	4	14	18	41	44	85
<i>Semana 13</i>	9/2/2021			<i>Semana 13</i>	9/2/2021			<i>Semana 13</i>	9/2/2021			<i>Semana 13</i>	9/2/2021			<i>Semana 13</i>	9/2/2021			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	2	0	2	TR1/R1	5	1	6	TR2/R1	0	1	1	TR3/R1	0	5	5	TR4/R1	3	0	3			17
TR0/R2	0	3	3	TR1/R2	0	2	2	TR2/R2	5	3	8	TR3/R2	7	0	7	TR4/R2	1	5	6			26
TR0/R3	3	0	3	TR1/R3	2	0	2	TR2/R3	2	0	2	TR3/R3	4	0	4	TR4/R3	0	0	0			11
TR0/R4	0	2	2	TR1/R4	0	0	0	TR2/R4	1	3	4	TR3/R4	0	1	1	TR4/R4	1	0	1			8
Total	5	5	10	Total	7	3	10	Total	8	7	15	Total	11	6	17	Total	5	5	10	36	26	62
<i>Semana 14</i>	16/2/2021			<i>Semana 14</i>	16/2/2021			<i>Semana 14</i>	16/2/2021			<i>Semana 14</i>	16/2/2021			<i>Semana 14</i>	16/2/2021			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	2	0	2	TR1/R1	6	2	8	TR2/R1	2	0	2	TR3/R1	0	2	2	TR4/R1	0	0	0			14
TR0/R2	0	2	2	TR1/R2	4	0	4	TR2/R2	1	3	4	TR3/R2	0	4	4	TR4/R2	0	6	6			20
TR0/R3	1	5	6	TR1/R3	0	0	0	TR2/R3	2	0	2	TR3/R3	4	0	4	TR4/R3	5	2	7			19
TR0/R4	0	2	2	TR1/R4	0	0	0	TR2/R4	0	0	0	TR3/R4	0	0	0	TR4/R4	0	5	5			7
Total	3	9	12	Total	10	2	12	Total	5	3	8	Total	4	6	10	Total	5	13	18	27	33	60
<i>Semana 15</i>	23/2/2021			<i>Semana 15</i>	23/2/2021			<i>Semana 15</i>	23/2/2021			<i>Semana 15</i>	23/2/2021			<i>Semana 15</i>	23/2/2021			Σ MACHOS	Σ HEMBRAS	Σ semanal
TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total	TRAT/REPT	Machos	Hembras	Total			
TR0/R1	0	2	2	TR1/R1	0	0	0	TR2/R1	2	2	4	TR3/R1	0	2	2	TR4/R1	1	0	1			9
TR0/R2	1	0	1	TR1/R2	5	1	6	TR2/R2	0	0	0	TR3/R2	2	0	2	TR4/R2	0	4	4			13
TR0/R3	3	1	4	TR1/R3	5	0	5	TR2/R3	0	1	1	TR3/R3	0	0	0	TR4/R3	2	1	3			13
TR0/R4	0	0	0	TR1/R4	0	6	6	TR2/R4	0	0	0	TR3/R4	2	1	3	TR4/R4	3	2	5			14
Total	4	3	7	Total	10	7	17	Total	2	3	5	Total	4	3	7	Total	6	7	13	26	23	49

Anexo 7: Monitoreo de trampas Jackson.

MONITOREO DE TRAMPAS JACKSON CON ATRAYENTE SEXUAL TRIDMEDLURE																																													
Objetivo: Determinar Area infestada o detección si estan o un o varios espacios determinados.																																													
Instalación de trampas 17 de enero del 2021			Finalización del monitoreo de trampas 21 de febrero del 2021						Se monitoreo por (6) semanas			Revisión de trampas (semanal)																																	
CUADRO GENERAL DE CONTEO POR SEMANAS																																													
Nota: Los mantenimientos de la trampa son semanales de acuerdo al protocolo de manejo de (TJ)																																													
<i>Semana 1</i>	24/1/2021						<i>Semana 2</i>	31/1/2021						<i>Semana 3</i>	7/2/2021						<i>Semana 4</i>	14/2/2021						<i>Semana 5</i>	21/2/2021						<i>Semana 6</i>	28/2/2021						TOTAL DE TOTAL	TRATAMIENTOS	CALCULO DE TRAPAS*DIAS	MTD
N° de trampa	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	Machos	Henbras	Total	TOTAL DE TOTAL	TRATAMIENTOS	CALCULO DE TRAPAS*DIAS	MTD											
Tj 0 -TESTIGO	2	4	0	7	1	8	8	3	11	4	2	6	2	2	4	0	2	2	1	0	1	0	2	2	4	0	2	2	31	TR0	9,48	3,3													
Tj1-TR1	0	2	1	0	2	2	5	0	5	2	0	2	2	1	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	3	13	TR1	22,62	0,6																
Tj2-TR2	1	2	3	2	2	4	3	1	4	1	2	3	4	2	6	2	1	3	2	1	3	2	1	3	23	TR2	12,78	1,8																	
Tj3-TR3	2	0	2	2	7	9	0	2	2	2	0	2	1	2	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	19	TR3	15,47	1,2																	
Tj4-TR4	0	0	0	2	1	3	1	0	1	0	1	1	4	2	6	3	0	3	3	0	3	3	0	3	14	TR4	21,00	0,7																	
Total	5	8	6	13	13	26	17	6	23	9	5	14	13	9	21	7	3	10																											

TRAMPAS JACKSON	MOSCAS	VALOR MTD	MTD CALCULADA
T0	31	0,17	0,4
T1	13	0,07	0,3
T2	23	0,13	0,4
T3	19	0,11	0,3
T4	14	0,08	0,3

Anexo 8: Datos de germinación de mosca de la fruta.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica																						CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA					
TOMA DE DATOS DE MOSCA DE LA FRUTA PROCESO DE GERMINACIÓN																											
TRATAMIENTO 4																											
Fecha de germinación de la mosca: 17/04/2021																											
Dosis de aplicación de falso tabaco : 20%																											
Bloque 1/ Trat 1	Arbol. 1 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bloque 2/ Trat 1	Arbol. 2 /unidad exp. 2	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bloque 3/ Trat 1	Arbol. /unidad exp. 3	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bloque 4/ Trat 1	Arbol. /unidad exp. 4	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL																											
0																											
0																											
0																											
0																											
Frutos infes: 0																											
Frutos sanos: 0																											
TRATAMIENTO 3																											
Fecha de germinación de la mosca: 17/04/2021																											
Dosis de aplicación de falso tabaco: 15%																											
Bloque 1/ Trat 2	Arbol. 1 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bloque 2/ Trat 2	Arbol. /unidad exp. 2	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2,5	7.5%	
Bloque 3/ Trat 2	Arbol. /unidad exp. 3	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5			
Bloque 4/ Trat 2	Arbol. /unidad exp. 4	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4		
TOTAL																											
1																											
3																											
4																											
2,5																											
Frutos infes: 3																											
Frutos sanos: 37																											
TRATAMIENTO 2																											
Dosis aplicacion de extracto de falso tabaco:10%																											
Bloque 1/ Trat 3	Arbol. 1 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	1	3	0	1	1	1	0	0	0	2	6	0	1	0	0	0	0	0	4	12	16	40		
Bloque 2/ Trat 3	Arbol. 2 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	5	7	17,5	25%	
Bloque 3/ Trat 3	Arbol. 3 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	3	5	12,5			
Bloque 4/ Trat 3	Arbol. 4 /unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	%	% de infestación	
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras						
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL																											
8																											
20																											
28																											
12,5																											
Frutos infes: 10																											
Frutos sanos: 30																											

TRATAMIENTO 1																																											
Dosis aplicado de extraco de falso tabaco:5%																																											
Bloque 1/ Trat 4	Arbol 1/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	% de infestación																		
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																						
	TOTAL	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	8	5	13	32,5																		
Bloque 2/ Trat 4	Arbol 2/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	2	6	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	7	12	30																		
Bloque 3/ Trat 4	Arbol 3/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	5	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	10	4	14	35																		
Bloque 4/ Trat 4	Arbol 4/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	9	10	25																		
TOTAL																						24	25	49			Frutos infes: 15			Frutos sanos: 25													
TRATAMIENTO 0																																											
TESTIGO DOSIS CERO																																											
Bloque 1/ Trat 5	Arbol 1/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10		Total machos	Total hembras	TOTAL	% de infestación																		
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																						
	TOTAL	0	0	1	2	0	1	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	6	13	32,5																		
Bloque 2/ Trat 5	Arbol 2/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	0	1	2	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	5	7	12	30																		
Bloque 3/ Trat 5	Arbol 3/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	0	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	2	9	11	27,5																		
Bloque 4/ Trat 5	Arbol 4/ unidad exp. 1	fruto 1		fruto 2		fruto 3		fruto 4		fruto 5		fruto 6		fruto 7		fruto 8		fruto 9		fruto 10																							
		machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras																				
	TOTAL	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	6	5	11	27,5																		
TOTAL																						20	27	47			Frutos infes: 21			Frutos sanos: 19													
TOTAL CONTEO DE MOSCAS EN GENERAL																						53	75	128																			

Anexo 9: Tabulación de datos para ingreso en INFOSTAT.

TRATAMIENTO	REPETICION	% INFESTACIÓN	INFESTACION T
0	1	32,5	5,79
0	2	30	5,57
0	3	27,5	5,34
0	4	27,5	5,34
1	1	32,5	5,79
1	2	30	5,57
1	3	35	6,00
1	4	25	5,10
2	1	40	6,40
2	2	17,5	4,30
2	3	12,5	3,67
2	4	0	1,00
3	1	0	1,00
3	2	2,5	1,87
3	3	5	2,45
3	4	2,5	1,87
4	1	0	1
4	2	0	1
4	3	0	1
4	4	0	1

Anexo 10: Tabulados de mosca trampa día para las tramas caseras “Harris” para INFOSTAT.

TRATAMIENTO	R1	R2	R3	R4
0	0,17	0,33	0,21	0,21
0	0,33	0,04	0,08	0,17
0	0,13	0,13	0,08	0,08
0	0,04	0,13	0,13	0,08
0	0,17	0,04	0,13	0,21
0	0,25	0,17	0,13	0,21
0	0,21	0,04	0,08	0,17
0	0,21	0,00	0,17	0,21
0	0,17	0,17	0,00	0,13
0	0,13	0,13	0,04	0,00
0	0,25	0,33	0,21	0,13
0	0,17	0,38	0,21	0,00
0	0,08	0,13	0,13	0,08
0	0,08	0,08	0,25	0,08
0	0,08	0,04	0,17	0,00
1	0,13	0,04	0,17	0,13
1	0,29	0,29	0,04	0,33
1	0,08	0,21	0,17	0,21
1	0,21	0,21	0,04	0,08
1	0,21	0,04	0,04	0,04
1	0,33	0,29	0,17	0,33
1	0,08	0,17	0,00	0,25
1	0,13	0,17	0,08	0,08
1	0,17	0,00	0,04	0,21
1	0,08	0,08	0,08	0,17
1	0,08	0,08	0,17	0,21
1	0,21	0,13	0,08	0,13
1	0,25	0,08	0,08	0,00
1	0,33	0,17	0,00	0,00
1	0,00	0,25	0,21	0,25
2	0,17	0,13	0,21	0,13
2	0,00	0,29	0,29	0,21
2	0,13	0,29	0,21	0,08
2	0,04	0,17	0,13	0,13
2	0,13	0,13	0,38	0,08
2	0,25	0,21	0,17	0,17
2	0,08	0,08	0,04	0,17
2	0,08	0,13	0,13	0,08
2	0,29	0,21	0,13	0,08
2	0,00	0,04	0,33	0,04
2	0,04	0,08	0,17	0,25
2	0,25	0,13	0,42	0,08
2	0,04	0,33	0,08	0,17
2	0,08	0,17	0,08	0,00
2	0,17	0,00	0,04	0,00
3	0,13	0,21	0,13	0,29
3	0,29	0,08	0,17	0,08
3	0,08	0,29	0,08	0,04
3	0,13	0,25	0,13	0,04
3	0,08	0,33	0,04	0,13
3	0,33	0,08	0,33	0,08
3	0,04	0,29	0,29	0,08
3	0,13	0,00	0,04	0,00
3	0,00	0,13	0,25	0,04
3	0,00	0,29	0,21	0,63
3	0,25	0,13	0,00	0,00
3	0,17	0,29	0,08	0,08
3	0,21	0,29	0,17	0,04
3	0,08	0,17	0,17	0,00
3	0,08	0,08	0,00	0,13
4	0,21	0,13	0,29	0,25
4	0,13	0,33	0,08	0,17
4	0,17	0,13	0,00	0,08
4	0,04	0,13	0,04	0,08
4	0,17	0,42	0,00	0,08
4	0,13	0,08	0,08	0,17
4	0,13	0,04	0,29	0,13
4	0,17	0,08	0,17	0,25
4	0,13	0,04	0,21	0,04
4	0,21	0,00	0,29	0,04
4	0,33	0,04	0,25	0,08
4	0,13	0,33	0,08	0,21
4	0,13	0,25	0,00	0,04
4	0,00	0,25	0,29	0,21
4	0,04	0,17	0,13	0,21

Anexo 11: Arreglo de datos para ingreso a INFOSTAT % de germinación de moscas.

TRATAMIENTO	REPETICION	% INFESTACIÓN	INFESTACION T
0	1	32,5	5,787918451
0	2	30	5,567764363
0	3	27,5	5,338539126
0	4	27,5	5,338539126
1	1	32,5	5,787918451
1	2	30	5,567764363
1	3	35	6
1	4	25	5,099019514
2	1	40	6,403124237
2	2	17,5	4,301162634
2	3	12,5	3,674234614
2	4	0	1
3	1	0	1
3	2	2,5	1,870828693
3	3	5	2,449489743
3	4	2,5	1,870828693
4	1	0	1
4	2	0	1
4	3	0	1
4	4	0	1

Elaborado por: (Morales.2021)

Anexo 12. Aval de traducción.



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“USO DE 5 DOSIS DE EXTRACTO DE (*Nicotiana glauca*) PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus*), EN EL CULTIVO DE DURAZNO (*Prunus persica*)” EN CHIQUICHA, PELILEO, TUNGURAHUA.2021,** presentado por: **Morales Carrasco Paúl Andrés**, egresado de la Carrera de: **Agronomía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, abril del 2022

Atentamente,



Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0501955470

