



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### INGENIERÍA AGRONÓMICA

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL  
CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA *Anastrepha Fraterculus (Weidemann)* EN  
CONDICIONES DE LABORATORIO**

---

Proyecto de Investigación presentado previo la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

**Autor:**

Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro

**Tutor:**

Ing. Jácome Mogro Emerson Javier Mg.

**LATACUNGA –ECUADOR  
Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ismael Alejandro Rodríguez Mayorga, con cédula de ciudadanía No. 1726070699, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: Evaluar seis dosis del extracto de la flor del falso tabaco para el control de mosca de la fruta *anastrepha fraterculus* (*weidemann*) en condiciones de laboratorio, siendo el Ingeniero Mg. Emerson Javier Jácome Mogro, 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, 24 de marzo del 2022

Ismael Alejandro Rodríguez Mayorga

Estudiante

CC: 1726070699

Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

Docente Tutor

CC: 0501974703

## 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 **RODRÍGUEZ MAYORGA ISMAEL ALEJANDRO** identificado con cédula de ciudadanía **1726070699** 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 Agrónoma titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de seis dosis del extracto de la flor del falso tabaco para el control de mosca de la fruta (ceratitis capitata) en condiciones de laboratorio”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: “Evaluar seis dosis del extracto de la flor del falso tabaco para el control de mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus (weidemann)* en condiciones de laboratorio”

**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 24 días del mes de marzo del 2022.

Ismael Alejandro Rodríguez Mayorga.

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:

**“EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA *ANASTREPHA FRATERCULUS* (*WEIDEMANN*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”** de Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro, de la carrera de Ingeniería Agrónoma, 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, 24, marzo, 2022

Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501974703

## **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: Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA *ANASTREPHA FRATERCULUS* (WEIDEMANN) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**, 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24, marzo, 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Chasi Vizuete Wilman Paolo

CC: 050240972-5

Lector 2

Ing. Mg. Molina Álvarez Richard Alcides

CC: 1205974627

Lector 3

Ing. PhD. Troya Sarzosa Jorge Fabián

CC: 0501645568

## **AGRADECIMIENTO**

Esta tesis de ingeniería es el resultado de mi formación académica, es por ello que se lo debo a muchas personas, primeramente, agradezco a esta prestigiosa institución como lo es la universidad técnica de Cotopaxi, también agradezco a los docentes de esta institución los cuales son, la ingeniera magister Karina Marín, el ingeniero magister Santiago Jiménez y al ingeniero magister Emerson Jácome por ayudarme en la culminación de esta investigación, a mi compañera Arias Mayte por ser una compañera incondicional a lo largo de toda mi carrera y para la culminación de este proyecto y por ultimo a mis padres que han sido uno de los pilares para la culminación de mi carrera y de la obtención de mi título de ingeniero agrónomo, sin más agradecer a la vida por haberme permitido conocer a todas estas maravillosas personas.

**Ismael Rodríguez**

## **DEDICATORIA**

A mis Familiares que ya no están junto a mí que siempre estuvieron acompañándome y a mi hermano Elian que ha estado en los momentos más alegres y tristes de mi vida.

Ismael



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

**TÍTULO: EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA *ANASTREPHA FRATERCULUS* (WEIDEMANN) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”**

**AUTOR:** Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en el Cantón Latacunga, en el sector de Salache en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el objetivo de evaluar 6 dosis de falso tabaco para el control de mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus weidemann*) en condiciones de laboratorio. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con 6 tratamientos y 3 repeticiones dando un total de 18 unidades experimentales.

Para ello se evaluó distintas dosis de falso tabaco, las cuales son T1 0ml o testigo, T2 5ml, T3 10ml, T4 15ml, T5 20ml, T6 25ml.

Una vez los áfidos llegan a su etapa adulta o su estadio adulto se procede a tomar 10 adultos para cada repetición es decir 30 adultos por cada tratamiento, se aplica cada una de las dosis de acuerdo a cada tratamiento las cuales van desde 0 a 25ml del extracto de falso tabaco, una vez aplicado los tratamientos se procede a realizar el monitoreo de mortalidad de mosca de la fruta esto después de 24 horas aplicado cada tratamiento. Una vez terminado este proceso se procede a introducir los datos a el programa estadístico infostat el cual arrojará los resultados correspondientes, los cuales fueron que existe alta significancia entre los tratamientos T1 y T6 ya que con la aplicación de 25 ml de falso tabaco en mosca de la fruta murieron 22 moscas de 30 en porcentaje un 73.3% de eficacia, entre los tratamientos, entre los tratamientos T1, T3 y T6 son en donde existe mayor significancia y entre los tratamientos T2, T4 y T5 no existe alta significancia.

para entender de mejor manera esto podemos decir que en porcentajes la efectividad de los tratamientos fue: T1 con 1% de efectividad en 30 moscas, T2 con 20%, T3 con 43.3%, T4 con 50%, T5 con 60% y T6 con 73.3%, y del 100% global tenemos un porcentaje de 51.33% de efectividad de falso tabaco.

**Palabra clave:** Mosca de la fruta, Falso tabaco, Bioinsecticida, Chirimoya.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES FACULTY**

**TOPIC:** “TO ASSESS FALSE TOBACCO FLOWER EXTRACT SIX DOSES FOR THE FRUIT FLY ANASTREPHA FRATERCULUS CONTROL (WEIDEMANN), UNDER LABORATORY CONDITIONS”.

**AUTHOR:** Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro

**ABSTRAC**

The actual research was performed into Cotopaxi Technical University laboratory, Latacunga Canton, Salache sector, with the aim to assess false tobacco 6 doses for the fruit fly (*Anastrepha fraterculus weidemann*) control into conditions from laboratory. It was used a completely randomized block experimental design, with 6 treatments and 3 repetitions, giving a 18 experimental units total. For this, it was assessed different fake tobacco doses, what are T1 0ml or control, T2 5ml, T3 10ml, T4 15ml, T5 20ml, T6 25ml. Once, the aphids reach their adult stage or their adult stage, they were proposed to take 10 adults for each repetition, that is, 30 adults for each treatment, it was applied each of the doses, according to each treatment, what range from 0 to 25ml of false tobacco extract, once, it has been applied the treatments, are made fruit fly mortality monitoring, after 24 hours, of applying each treatment. Once, it is finalized this process, it is entered the data to the statistical program INFOSTAT, whose will yield the corresponding results, which were, what there is a high significance between treatments T1 and T6, since with the false tobacco 25 ml application into fruit fly died 22 flies of 30 into percentage 73.3% efficiency, between treatments T1, T3 and T6 are, where there is greater significance and between treatments T2, T4 and T5, there is no high significance. To better understand this, it can say, what into percentages the treatments effectiveness was: T1 with 1% effectiveness in 30 flies, T2 with 20%, T3 with 43.3%, T4 with 50%, T5 with 60% and T6 with 73.3%, and the global 100%, it has the 51.33% percentage from false tobacco effectiveness.

**Keywords:** Fruit fly, false tobacco, bioinsecticide, custard apple.

## INDICES DE COTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRAC.....	x
INDICES DE COTENIDOS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE IMÁGENES.....	xvi
INDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. PROBLEMÁTICA.....	3
6.1. Objetivo general.....	4
6.2. Objetivos específicos.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS: .....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.....	6
8.1. Chirimoya ( <i>annona cherimola miller</i> ).....	6
8.2. Importancia económica.....	6
8.2.1. Oferta nacional.....	6
8.3.1. Distribución de <i>Anastrepha fraterculus (weidemann)</i> a nivel mundial.....	7

8.3.2. Distribución de <i>Anastrepha fraterculus</i> ( <i>weidemann</i> ) en Ecuador.....	7
8.3.3. Distribución de <i>Anastrepha fraterculus</i> ( <i>weidemann</i> ) en la provincia de Cotopaxi....	7
8.4.1. Cabeza: .....	7
8.4.2. Tórax: .....	8
8.4.3. Alas: .....	8
8.4.4. Abdomen. ....	9
8.5. Ciclo Biológico. ....	9
8.5.1. Huevos.....	9
8.5.2. Larvas .....	10
8.5.3. Pupa.....	11
8.5.4. Adulto.....	11
8.6. Insecticida.....	12
8.7. Dosis. ....	12
8.8. ESPECIE VEGETAL USADA COMO INSECTICIDA .....	12
8.8.1. Falso tabaco ( <i>nicotina glauca</i> ). ....	12
8.9. Estrategias de control para Moscas de la fruta. ....	13
8.9.1. Métodos de control. ....	13
8.10.1. Maceración .....	13
8.10.2. Color.....	13
8.10.3. Olor .....	14
8.10.4. Atrayentes alimenticios utilizados. ....	14
8.10.5. Miel de abeja:.....	14
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPOTESIS .....	14
9.1. Hipótesis.....	14
9.2. Hipótesis nula. ....	14
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL. ....	14
10.1. Ubicación del Experimento.....	14

10.2. Condiciones climáticas.....	15
10.2.1. Temperatura promedio en Latacunga.....	15
10.2.2. Precipitación .....	15
10.2.3. Lluvia .....	15
10.2.4. Sol.....	15
10.2.5. Humedad.....	15
10.3. Diseño metodológico.....	16
10.4. Investigación experimental. ....	16
10.5. Técnica .....	16
10.5.1. Observación científica. ....	16
10.5.2. Diseño experimental.....	16
10.5.3. Crianza de Mosca de la fruta.....	16
10.6. Materiales .....	16
10.7. Proceso de cría y experimentación. ....	17
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	17
11.1. Desarrollo o ciclo de vida de mosca de la fruta.....	17
11.2. Tratamientos en investigación.....	18
11.3. Tabla para comparación ortogonal en programa estadístico INFOSTAT.....	18
11.4. Comparaciones o contrastes realizadas en programa infostat.....	19
11.5. Resultados obtenidos tras análisis en programa estadístico infostat.....	19
11.6. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) .....	19
Tabla 7. Análisis de varianza.....	19
11.7. Resultados en polinomios ortogonales.....	20
11.8. Resultados obtenidos en porcentajes .....	22
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
12.1. CONCLUSIONES. ....	24
12.2. RECOMENDACIONES.....	24

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
14. ANEXOS.....	28
Anexo 1. Aval de traducción de inglés.....	28
Anexo 2. Aplicación de tratamientos de falso tabaco.....	29
Anexo 3. imágenes de anexo. ....	36
Anexo 4. Estadios o fases fenológicas de mosca de la fruta.....	42

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. tiempo de desarrollo del insecto según investigación. ....	17
Tabla 2. Tratamientos en milímetros de falso tabaco.....	18
Tabla 3. Diseño experimental en DCA.....	18
Tabla 4. Tabla para uso en programa infostat .....	18
Tabla 5. Contrastes aplicados en programa infostat.....	19
Tabla 6. Adeva en infostat .....	19
Tabla 7. Análisis de varianza .....	19
Tabla 8. Contrastes ortogonales en infostat.....	19
Tabla 9. Test Fisher en programa infostat.....	20
Tabla 10. Polinomios ortogonales. ....	20
Tabla 11. Test o prueba Tukey para polinomios .....	21
Tabla 12. Resultados en porcentajes.....	22
Tabla 13. Eficacia de tratamiento en porcentaje total. ....	23
Tabla 12. Índice mortalidad tratamiento T1 .....	29
Tabla 13. Índice mortalidad tratamiento T2.....	29
Tabla 14. Índice mortalidad tratamiento T3.....	29
Tabla 15. Índice mortalidad tratamiento T4.....	29
Tabla 16. Índice mortalidad tratamiento T5.....	29
Tabla 17. Índice mortalidad tratamiento T6.....	30
Tabla 18. Relación macho, hembra. ....	30
Tabla 19. temperatura mes de octubre .....	31
Tabla 20. temperatura mes de Noviembre .....	31
Tabla 21. temperatura mes de Diciembre .....	33
Tabla 22. temperatura mes de Enero .....	34

## INDICE DE IMÁGENES.

Imagen 1. Cabeza mosca de la fruta. ....	7
Imagen 2. Torax de mosca de la fruta.....	8
Imagen 3. Alas de mosca de la fruta.....	8
Imagen 4. Abdomen de mosca de la fruta. ....	9
Imagen 5. Ovipositor de mosca de la fruta.....	9
Imagen 6. Huevos de mosca de la fruta. ....	10
Imagen 7. larvas de mosca de la fruta.....	10
Imagen 8. Pupa de mosca de la fruta. ....	11
Imagen 9. Adulto de mosca de la fruta. ....	12
Imagen 10. Mapa de la zona en donde se realizo la experimentación .....	14
Imagen 11. Análisis de mosca de la fruta en laboratorio de Agrocalidad.....	36
Imagen 12. Recolección de frutos (chirimoya) en mal estado .....	37
Imagen 13. Captura de mosca de la fruta en chirimoya. ....	37
Imagen 14. Preparación de pecera de cristal o criadero. ....	38
Imagen 15. Colocación de chirimoya y mosca de la fruta en criadero .....	38
Imagen 16. Conteo de pupas de mosca de la fruta.....	39
Imagen 17. Preparación de alimento para moscas adultas.....	39
Imagen 18. Mosca de la fruta adulto .....	40
Imagen 19. Control de temperatura .....	40
Imagen 20. Preparación de peceras para aplicación de experimentación .....	41
Imagen 21. Maceración de falso tabaco. ....	41
Imagen 22. Preparación de dosis para aplicación de falso tabaco.....	41
Imagen 23. Monitoreo de mortalidad de mosca de la fruta .....	42
Imagen 24. Estadio de Huevo .....	42
Imagen 25. Estadio de Larva.....	43
Imagen 26. Estadio de Pupa.....	43
Imagen 27. Estadio de Adulto.....	43



## INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Indice de mortaidad.....	20
Grafico 2. Eficacia de las dosis de falso tabaco.....	21
Grafico 3. Indice de mortaidad en porcentajes .....	22
Gráfico 3. Comportamiento de temperatura octubre.....	31
Gráfico 4. Comportamiento de temperatura Noviembre .....	32
Gráfico 5. Comportamiento de temperatura Diciembre .....	34
Gráfico 6. Comportamiento de temperatura Enero .....	35

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA *ANASTREPHA FRATERCULUS* (*WEIDEMANN*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

**Fecha de inicio:**

Octubre del 2021.

**Fecha de finalización:**

Marzo del 2022.

**Lugar de ejecución:**

Universidad técnica de Cotopaxi- campus Salache

**Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

**Proyecto de investigación vinculado:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Nombre: Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro

Teléfonos: 0984373801

Correo electrónico: ismael.rodriguez@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, silvicultura, pesca.

**Línea de investigación:**

Línea 1: Análisis, conservación y aprovechamiento de la agrobiodiversidad local.

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

fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

a.- Caracterización de la biodiversidad

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Este proyecto se basa en la aplicación del extracto de falso tabaco para el control de mosca de la fruta y usarlo como bioinsecticida, logrando así una alternativa al uso convencional de insecticidas para el control de insectos, ya que con el uso de este extracto de probar su efectividad en el control de mosca de la fruta *anastrepha fraterculus (weidemann)*, ya que la aplicación se realizará por aspersion es decir como si este bioinsecticida fuera de un uso convencional.

Se aplico por días y por dosis, el primer día se aplicó una dosis de 5ml en cada una de las repeticiones que en este caso son 3 por cada tratamiento, pasado las 24 horas revisamos el índice de mortalidad de acuerdo a ello lo llevamos a un libro de campo y determinamos cuantas machos y hembras murieron tras la aplicación de ese tratamiento.

Para esta investigación se implementó un diseño en DCA para la aplicación del mismo en nuestro diseño experimental, es decir para el tratamiento uno o T1 se tiene 3 repeticiones ya que tenemos T1 como testigo, T2 con 5ml, T3 con 10ml, T4 con 15ml, T5 con 20ml, T6 con 25ml cada uno con 3 repeticiones, tras la aplicación tuvimos una alta efectividad en el tratamiento T6 ya que con este tratamiento se tuvo una mortalidad del 80% con un total de 22 moscar de la fruta muertas de 30, esto ya que se utilizó 10 moscas por cada repetición.

**3. JUSTIFICACIÓN.**

El presente trabajo de investigación apunta a la realidad social que viven los productores frutícolas, pues acortar los costos de producción es un objetivo que persiguen muchos agricultores y autoridades locales recobrando la productividad de sus huertas, y así depender en menor grado de los insumos sintéticos evitando el impacto negativo sobre los recursos naturales por el excesivo uso de insecticidas artificiales. (Tamez Guerra et al., 2001)

En la actualidad, las investigaciones están enfocadas en la búsqueda de tácticas que brinden nuevas alternativas para una explotación agrícola sustentable y amigable con el ambiente, entre ellas la producción y utilización de Bioinsectisidas a base de plantas silvestres altamente toxicas, en este caso el uso de la planta de falso tabaco ya que presentan rasgos benéficos para su inclusión dentro de los programas de control de plagas ya que actúan disminuyendo la

incidencia en los cultivos, por presentar acción sobre uno o diferentes estados de desarrollo del insecto, permitiendo de esta manera obtener productos de mejor calidad para el mercado. además de realizar la presente investigación para la obtención del título de ingeniero agrónomo.(Francisco T. et al., 2010)

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Siendo así los beneficiarios directos todos los productores frutícolas de la provincia de Cotopaxi, y que posteriormente se puede replicarla información y el uso de este insecticida como método de control en la provincia de Cotopaxi, con la ayuda de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los beneficiarios indirectos son la universidad técnica de Cotopaxi ya que la investigación formativa crece dentro de la institución, además de ser beneficiarios también los estudiantes ya que este tipo de investigaciones sirve como base para futuras investigaciones.

#### **5. PROBLEMÁTICA**

La Mosca de la Fruta a nivel mundial es considerada como una de las principales plagas que causa pérdidas de la producción frutícola, “Las pérdidas de productividad de los cultivos hospedantes pueden ser entre 30% a 50% a nivel de Latinoamérica” minimizando la rentabilidad de alimentos para una agricultura sustentable. Según, se estima que “Las pérdidas frutales en el Ecuador pueden llegar desde 30 hasta el 100% de producción” por lo que muchos agricultores pierden gran cantidad de producir frutales en sus tierras, buscando nuevas oportunidades de vida.(Álvaro C. et al., 2019 )

Hasta el momento, en el Ecuador se han registrado 36 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, según, indican que *anastrepha fraterculus* afecta a varias especies frutales, lo que limita las posibilidades de exportar generando una gran pérdida de la producción. (Álvaro C. et al., 2019 )

La adaptación silvestre y el impacto económico que genera *anastrepha fraterculus* en el Ecuador es de alta proporción, ya que se ha verificado su presencia en la Costa del Ecuador en lugares como (Manabí, Esmeraldas y el Oro) y en la Sierra (Pichincha, Tungurahua, Imbabura, Cotopaxi.) (Escobar. C et al., 2013)

Actualmente el manejo y control que se efectúa para disminuir el impacto que genera *anastrepha fraterculus*, se utilizan controles químicos los mismos que tienen un alto coste para su aplicación, y a la vez causan daños al ambiente ocasionado la eliminación de enemigos

naturales y generando resistencia a los insecticidas, y por ende causando daños a la salud y bienestar de los productores y consumidores. (Escobar. C et al., 2013)

La finalidad de este proyecto es determinar el efecto benéfico mediante el uso de Bioinsecticidas a base de plantas silvestres altamente tóxicas para el control de mosca de la fruta (*anastrepha fraterculus*) para evitar el uso indiscriminado de insecticidas y así incentivar a los agricultores frutícolas a no abandonar sus cultivos generando mejor producción y economizando sus costos de control de la plaga. (Escobar. C et al., 2013)

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo general.**

Evaluar seis dosis del extracto de la flor del falso tabaco para el control de mosca de la fruta *anastrepha fraterculus* (*weidemann*) en condiciones de laboratorio

### **6.2. Objetivos específicos.**

- Identificar la mejor dosis para la aplicación del extracto de falso tabaco
- Analizar el índice de mortalidad de mosca de la fruta, con la aplicación de extracto de falso tabaco.
- Realizar la comparación de la dosis más efectiva del extracto de falso tabaco

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

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<p>-Identificar la mejor concentración para la aplicación del extracto de falso tabaco</p>	<p>-Captura y recolección de insectos</p> <p>- crianza de mosca de la fruta en terrario</p> <p>-Preparación de extracto de falso tabaco para su aplicación.</p> <p>-Aplicación de los distintos tratamientos</p> <p>-Toma de datos cada 24 horas después de la aplicación de cada tratamiento</p> <p>-Tabulación de datos.</p>	<p>-Se recolecto los insectos para su crianza y estudio.</p> <p>-Mosca de la fruta adulta lista para aplicación de tratamientos.</p> <p>-Se obtuvo el extracto de la flor para su utilización en laboratorio.</p> <p>-Tabla de datos del efecto de cada tratamiento.</p>	<p>-Libro de campo</p> <p>-Análisis estadístico de cada tratamiento</p> <p>-Fotografías</p>
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<p>- Analizar el índice de mortalidad de mosca de la fruta, con la aplicación de extracto de falso tabaco.</p>	<p>-Tabulación de datos.</p> <p>- Análisis de datos en programa estadístico Infostat</p>	<p>-Tablas de análisis de mortalidad en programa Infostat.</p>	<p>-Libro de campo</p> <p>-tablas de Excel</p> <p>-Fotografías</p>
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<p>-Realizar la comparación de la dosis más efectiva del extracto de falso tabaco.</p>	<p>-Elaboración de contrastes y polinomios ortogonales en programa estadístico infostat</p>	<p>-Se obtuvo la tabla de diferencia entre un tratamiento y otro.</p> <p>-Gráfico de comparación entre tratamientos.</p>	<p>-Tablas de infostat en documento.</p>

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICO.**

### **8.1. Chirimoya (*annona cherimola miller*)**

Los frutos de las anonáceas, entre las que se encuentran la chirimoya la cual presenta cualidades como organolépticas, digestivas y nutritivas, además de esto también es apreciada por sus propiedades medicinales, además de también en la industria, en el mercado nacional, sin embargo, sigue existiendo desconocimiento sobre sus características y potencialidad como planta cultivada.(González Vega et al., 2013)

Esta especie antes mencionada está altamente adaptada a condiciones tropicales y subtropicales, el resto de especies solo logra crecimiento en zonas tropicales.

Es así que la chirimoya constituye y es parte de la flora natural de América del sur y centro América. Pero a pesar de que esta especie forma parte de la flora nativa de varios países como Colombia, Perú, Ecuador, los conocimientos técnicos en términos de plantaciones, mercadotecnia e industrialización son insuficientes. Es por ello que los cultivares en nuestro país todavía siguen siendo pocos, pero en los últimos años han crecido dentro del país y es por ello que ha ido ganando terreno y ahora empieza a ser un cultivo con mayor importancia dentro del país.(González Vega et al., 2013)

Es así que el árbol de esta especie es decir el árbol de chirimoya es de crecimiento lento y en su madurez puede alcanzar una altura de 7 a 8 metros de largo, además de presentar exuberante follaje, porte erguido y muchas veces ramificado el tallo es cilíndrico y de corteza gruesa. su sistema radicular es muy superficial y ramificado, es por ello que a origina de dos a tres pisos de altura y no muy profundas las hojas son simples y enteras.(Ivan & Sanchez, 2012)

### **8.2. Importancia económica.**

#### **8.2.1. Oferta nacional**

En el Ecuador, de acuerdo a estadísticas del Censo Nacional Agropecuario realizado, se ha podido establecer áreas de producción estimadas en 532 hectáreas, con una producción 627 toneladas, lo que equivaldría a un rendimiento de 1.34 toneladas por cada hectárea. En varias provincias de la Sierra Ecuatoriana, como Azuay, Loja, Pichincha e Imbabura se reportan producciones de 41, 270, 277 y 39 toneladas de chirimoya, respectivamente.

En la provincia de Pichincha el mayor volumen de producción se obtiene en las parroquias de San José de Minas, con un 40%, Guayllabamba, con 20%, y en otros sectores dentro de la provincia tales como Atahualpa, Chavezpamba, Perucho, y Puéllaro con el 40% restante.(Ivan & Sanchez, 2012)

### 8.3.1. Distribución de *Anastrepha fraterculus* (weidemann) a nivel mundial.

La distribución a nivel mundial de mosca de la fruta, se encuentra distribuida en varias regiones del globo las cuales son: Sudamérica, Centroamérica, África, Australia, región de medio oriente, Europa y un porcentaje pequeño en Asia. (Juan O. &Tigrero S. 2019)

### 8.3.2. Distribución de *Anastrepha fraterculus* (weidemann) en Ecuador.

La distribución de mosca de la fruta a nivel de Ecuador está distribuida alrededor de varias provincias del país la cuales son Santa Elena, Azuay, Guayas, Manabí, Los ríos, Esmeraldas, Morona Santiago, Cotopaxi, Pichincha, Tungurahua, Santo Domingo. (Abad, C. et al., 2018)

### 8.3.3. Distribución de *Anastrepha fraterculus* (weidemann) en la provincia de Cotopaxi

La mosca de la fruta del género *Anastrepha fraterculus* se encuentra distribuido a lo largo de la provincia de Cotopaxi debido al gran daño que representa dentro de los cultivos de la provincia se ha logrado determinar que se encuentra en los cantones de Pangua con un 34.7%, en el cantón Pujilí con un 21.7%, en el cantón Latacunga con un 8.6%, en el cantón salcedo con un 4.34%, el cantón Sigchos con un 8.6%, y en el cantón la maná con 21,7% (Juan O. &Tigrero S. 2019)

## 8.4. MORFOLOGÍA DE ANASTREPHA FRATERCULUS (WEIDEMANN)

### 8.4.1. Cabeza:

**Imagen 1.** Cabeza mosca de la fruta.



**Fuente:** Trujillo. J

- Frente con dos pares de sedas orbitales.
- Con 3 a 5 pares de sedas frontales.



#### 8.4.2. Tórax:

**Imagen 2.** Torax de mosca de la fruta.

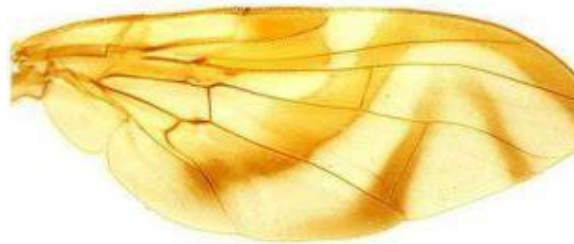


**Fuente:** Trujillo. J

- Con necrosadas castaño negruzcas.
- Mesonoto de color amarillo naranja.
- Escutelo es de color amarillo pálido sin
- ninguna mancha en la parte media de la sutura escuto-escutelar.
- Pleura y medioterguito café amarillento.
- Mediotergito café amarillento y los lados

#### 8.4.3. Alas:

**Imagen 3.** Alas de mosca de la fruta.



**Fuente:** Trujillo. J

- Con bandas de color café amarillento pálido
- Mancha hialina en el ápice de R1 siempre presente.
- Banda V separada de la banda S o ligeramente conectadas, el brazo distal de la banda V completo o algunas veces separado del brazo proximal en su porción superior.
- Curvatura de la vena M moderada.

#### 8.4.4. Abdomen.

**Imagen 4.** Abdomen de mosca de la fruta.



**Fuente:** Trujillo. J

- Con todos los terguitos amarillos.

**Imagen 5.** Ovipositor de mosca de la fruta.



**Fuente:** Trujillo. J

Ovipositor de la hembra:

- De 1.3 a 1.6 mm de longitud y presenta de 9 a 11 dientes por lado, en forma de espinas de rosal.
- Funda del ovipositor o segmento VII generalmente de tamaño menor que el resto del abdomen. (Trujillo. J, 2018)

### 8.5. Ciclo Biológico.

#### 8.5.1. Huevos.

Los huevos son alargados, de color blanco, con una medida de alrededor de 1 mm de longitud, estos son depositados por las moscas hembras adultas en el interior de la fruta, generalmente en grupos de unos pocos hasta varias docenas; esto depende de cada especie y de la situación y momento en la que ocurre la oviposición. Los huevos necesitan de alta humedad y temperatura

adecuada para su eclosión de alrededor de 2 a 7 días en incubar para que las larvas salgan del huevo.(Senasa, 2016)

**Imagen 6.** Huevos de mosca de la fruta.



**Fuente:** Ismael Rodríguez

### 8.5.2. Larvas

Las lavas son de color blanquecino claro, en ocasiones toman la coloración del fruto o del alimento en donde fueron ovipositados, especialmente en la parte del tracto digestivo. Para alimentarse y desarrollarse, forman pasajes en el sustrato de alimentación dejando a su paso excrementos que ocasionan la descomposición de los frutos, lo cual generalmente provoca la caída precoz de los mismos. Después de cambiar de piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pasar al estado de pupa. El estadio de larva dura de 1 a 3 semanas. (Senasa, 2016)

**Imagen 7.** larvas de mosca de la fruta.



**Fuente:** Ismael Rodríguez

### 8.5.3. Pupa

La pupa es de coloración blanquecina cuando están recién formadas, luego pasan a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón cerca de la emergencia del adulto. Dentro del pupario se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta. Cuando las condiciones de clima son favorables (humedad apropiada del suelo), el adulto presiona el pupario con una estructura de la cabeza que es llamada tilinum, lo rompe y sale a la superficie del suelo, luego de estirar las patas y alas. (Sader, 2018.)

**Imagen 8.** Pupa de mosca de la fruta.



**Fuente:** Ismael Rodríguez

### 8.5.4. Adulto

Son moscas de color café claro con toques amarillentos, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes. Luego de salir de la pupa, el adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requieren nutrirse de proteínas para madurar sus órganos reproductores y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies que requieren de un periodo de preoviposición mientras sus huevos se desarrollan. El alimento lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados, pero debido a que no son capaces de desdoblar la proteína en aminoácidos asimilables, requieren de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico. (Sader, 2018.)

**Imagen 9.** Adulto de mosca de la fruta.



Fuente: Ismael Rodríguez

### **8.6. Insecticida.**

Un insecticida es un compuesto químico usado para controlar insectos y plagas. Los insecticidas tienen importancia en la agricultura, para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal.

Los ácaros son artrópodos y pueden ser resistentes a algunos insecticidas (se eliminan con productos específicos, los acaricidas). A nivel general los insecticidas nos ayudan para el mejor control de plagas en los cultivos a pequeña y gran escala. (Devine et al, 2008.)

### **8.7. Dosis.**

Se entiende por dosis la cantidad de principio activo o dosificación de un medicamento, indicado en unidades de volumen o peso por unidad de toma en función de su presentación, que se administrará de una vez, o también es la cantidad de fármaco efectiva. En la unidad o dosis unitaria, cada unidad del principio activo es una toma y viene identificada con su lote y caducidad. (Alma & Baires Vázquez, n.d.)

### **8.8. ESPECIE VEGETAL USADA COMO INSECTICIDA**

#### **8.8.1. Falso tabaco (*nicotina glauca*).**

El falso tabaco o tabaco moruno, es un arbusto o pequeño árbol de hasta 7 metros, completamente sin pelos, de hojas alargadas de color blanquecino y corteza también glauca. La inflorescencia es un racimo terminal, donde las flores son tubulares de color amarillo y la corola es unas cinco veces más larga que el cáliz. El fruto es una cápsula ovoide, cubierta por el cáliz persistente y que produce numerosas semillas de color negro, con la cubierta reticulada. (Pérez Y, David S, 2020)

Nativa del noroeste argentino en lugares con agua a poca profundidad y el sur de Bolivia, donde crece hasta en altitudes de 3700 msnm. También se suele encontrar en muchos pueblos y

ciudades del norte y centro de dicho país, donde crece sobre muros de construcciones y en terrenos baldíos. (Pérez Y, David S, 2020)

Se ha naturalizado en toda América, convirtiéndose en una especie invasora, en especial en grietas de muros antiguos en las ciudades y poblados.

La especie no contiene cantidades significativas de nicotina, pero sí de anabasina, un alcaloide que contiene la planta. Se la está investigando como posible cura para la adicción a la nicotina (Pérez Y, David S, 2020)

Es extremadamente tóxica y se han descrito decenas de casos de fallecimientos por su ingesta accidental en Israel, Brasil, Uruguay, Estados Unidos y Argentina. Es altamente tóxica para animales domésticos. En Sudáfrica causó la muerte a un numeroso grupo de avestruces. (Pérez Y, David S, 2020)

### **8.9. Estrategias de control para Moscas de la fruta.**

Para tener éxito en la reducción de altas poblaciones de insectos y que las mismas causen el menor daño posible es indispensable que se recurra al Manejo Integrado de Plagas (M.I.P.) ya que mediante la integración de la mayoría de los “métodos de control” disponible podremos alcanzar nuestro objetivo. (Mendoza M, Jorge R, 2015 .)

#### **8.9.1. Métodos de control.**

- Método Cultural.
- Método Físico.
- Método Biológico.
- Método Químico.

### **8.10. ELABORACIÓN DE LOS EXTRACTOS VEGETALES.**

#### **8.10.1. Maceración**

Se pone las plantas desmenuzadas en agua fría, se tapa bien el recipiente y se deja reposar 24 horas (mínimo), y 3 días (máximo). Antes de poner el insecticida en el equipo de fumigación, se filtra finalmente para no tapar las boquillas, Este método se utiliza para plantas medicinales cuyos principios activos son fácilmente solubles en agua fría.(Suárez et al., 2017)

#### **8.10.2. Color**

Corresponde a la percepción por la vista o las tonalidades que puedan presentar la planta utilizando un procedimiento independiente de la apreciación personal. El efecto del color es muy importante en la presencia de un extracto y por tanto en la valoración del mismo. (Suárez et al., 2017)

### 8.10.3. Olor

Es factor de calidad que afecta a la aceptabilidad de los extractos vegetales que pueda corromperse con la presencia de factores externos.(Suárez et al., 2017)

### 8.10.4. Atrayentes alimenticios utilizados.

### 8.10.5. Miel de abeja:

Es un líquido denso y viscoso que se separa de la masa cocida final en la fabricación de azúcar o en la refinación y de la que no se puede cristalizar más azúcar por lo métodos convencionales, sus principales componentes de la miel son el agua y los carbohidratos como el azúcar, pero se encuentran, además, compuestos no azucarados de origen orgánico como aminoácidos, vitaminas, proteínas y fenoles, entre otros.(De et al., 1996)

## 9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPOTESIS

### 9.1. Hipótesis

El extracto de falso tabaco logra controlar a la mosca de la fruta *anastrepha fraterculus* (*weidemann*)

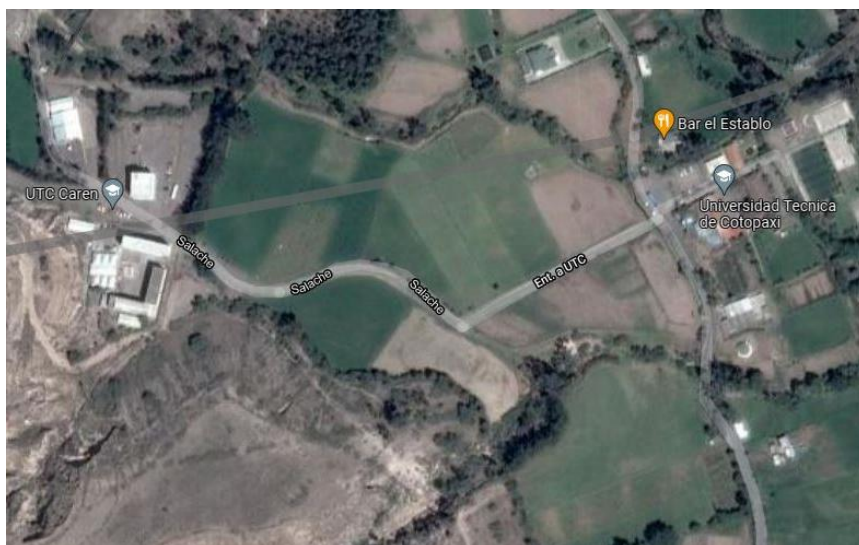
### 9.2. Hipótesis nula.

El extracto de falso tabaco no es eficaz en el control de mosca de la fruta *anastrepha fraterculus* (*weidemann*)

## 10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

### 10.1. Ubicación del Experimento.

Imagen 10. Mapa de la zona en donde se realizó la experimentación



Fuente: Google Maps

## **10.2. Condiciones climáticas.**

### **10.2.1. Temperatura promedio en Latacunga**

La temporada templada dura 2 meses, del 16 de octubre al 21 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de los 19 °C.

La temporada fresca dura 2, meses, del 4 de junio al 27 de agosto, y la temperatura máxima promedio es menos de 17 °C.

### **10.2.2. Precipitación**

Un día húmedo es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Latacunga varía muy considerablemente durante todo el año. ((Weather Spark, 2020)

La temporada más mojada dura 6 meses, de 2 de diciembre a 2 de junio, con una probabilidad de más del 49 %. La temporada más seca dura 6 meses, del 2 de junio al 2 de diciembre. (Weather Spark, 2020)

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 75 % el 10 de abril. (Weather Spark, 2020)

### **10.2.3. Lluvia**

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Latacunga tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación. (Weather Spark, 2020)

### **10.2.4. Sol**

La duración del día en Latacunga no varía considerablemente durante el año, solamente varía 10 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2021, el día más corto es el 20 de junio, con 12 horas y 4 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 11 minutos de luz natural. (Weather Spark, 2020)

### **10.2.5. Humedad**

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmeda. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a



cambiar más lento, así es que, aunque la temperatura baje por la noche, en un día húmedo generalmente la noche también suele ser húmeda. (Weather Spark, 2020)

### **10.3. Diseño metodológico**

En la presente investigación se evaluaron las diferentes dosis de falso tabaco para el control de moscas de la fruta, con base a la cantidad de moscas de la fruta muertas capturadas. (Zapata, 2016.)

### **10.4. Investigación experimental.**

Se realizó un estudio de laboratorio en donde se aplicó el método experimental, ya que se basó en la comprobación de hipótesis a partir de la toma de datos para realizar la comparación de las diferentes dosis y determinar cuál fue el mejor para el control de las moscas de la fruta. (Zapata, 2016.)

### **10.5. Técnica**

#### **10.5.1. Observación científica.**

Se llevó a cabo cada día, tomado datos en campo del número de moscas muertas tomando en cuenta la dosis aplicada en cada tratamiento. (Flores et al., 2012)

#### **10.5.2. Diseño experimental.**

El diseño experimental que se utilizó fue un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. (Flores et al., 2012)

#### **10.5.3. Crianza de Mosca de la fruta**

### **10.6. Materiales**

- Cubos de plástico o vidrio
- Caja o plato Petri
- Malla de tul
- Cinta o Ligas (para sujetar la malla)
- Esponja
- Jeringa
- larvas de mosca de la fruta para crianza
- Guantes quirúrgicos
- Turba
- Alimento vegetal de acuerdo al insecto (Chirimoya)
- Miel
- Agua embotella.

### 10.7. Proceso de cría y experimentación.

Para la crianza de mosca de la fruta se procedió a la recolección de los frutos que contengan la plaga en este caso chirimoya la que debe tener las larvas del áfido a estudiar.

Después de ello se procedió a preparar el terrario o criadero en donde se colocaron a los insectos para su posterior desarrollo, para la elaboración de terrario se utilizó una caja de cristal, turba, tela tul, una vez colocados los insectos en el criadero se selló con la tela tul esto para que los insectos tengan estrada de luz y oxígeno, después pasados 5 días, las larvas se desarrollan ya que se convirtieron en pupas, es en este momento donde se procedió a limpiar el terrario y se realizó el conteo de las pupas dando un total de 60, después de haber realizado este proceso tenemos que volver a tapar el terrario con la tela tul, terminado este proceso, se realizó la preparación de las otras cajas de cristal para la realización de las pruebas con falso tabaco, se colocó la tela tul con mangas para la correcta manipulación de los insectos y aplicación de los tratamientos, pasado los 10 días las pupas se convirtieron en adultos teniendo así alrededor de 180 adultos, tas esto se procedió a realizar las pruebas de cada tratamiento.

Después se colocó el alimento para que los insectos adultos se puedan alimentar, seguido de esto se realizó el macerado de la flor de falso tabaco el cual consiste en colocar la flor de falso tabaco en agua fría y esperar un mínimo de 24 horas para que la flor con el efecto del agua saque sus propiedades, además de esto colocamos de 7 a 8 flores para obtener el macerado. Una vez terminado esto se realizó la captura de los insectos y se colocó 10 moscas de la fruta por cada repetición y se procedo a rociar con el extracto de falso tabaco cada tratamiento, se realizó este proceso por 15 veces, una vez terminado este proceso se realiza el conteo de las moscas de la fruta muertas y al final eso lo pasamos a un libro de campo para su posterior análisis en el programa infostat obteniendo los resultados que analizaremos en la parte expuesta a continuación.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 11.1. Desarrollo o ciclo de vida de mosca de la fruta

**Tabla 1.** tiempo de desarrollo del insecto según investigación.

ETAPA	DURACIÓN DE VIDA(DÍAS)	INTERVALO DE DIAS (Según la tabla)
HUEVO	5 a 8 días	1 hasta 3
LARVA	15 días	5 a 10 días
PUPA	15días	10 días
ADULTO	25 días	15 a 25 días

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

## 11.2. Tratamientos en investigación

**Tabla 2.** Tratamientos en milímetros de falso tabaco

T1	Testigo
T2	5 ml
T3	10 ml
T4	15 ml
T5	20 ml
T6	25 ml

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 3.** Diseño experimental en DCA

T1, R3	T6,R3	T2,R1
0 ml	25 ml	5 ml
T3,R1	T4,R2	T5,R2
10 ml	15 ml	20 ml
T2,R2	T1,R1	T6,R1
5 ml	0 ml	25 ml
T5,R3	T3,R2	T4,R3
20 ml	10 ml	15 ml
T6,R2	T2,R3	T1,R2
25 ml	5 ml	0 ml
T4,R1	T5,R1	T3,R3
15 ml	20 ml	10 ml

Fuente: Rodríguez Ismael.

## 11.3. Tabla para comparación ortogonal en programa estadístico INFOSTAT

**Tabla 4.** Tabla para uso en programa infostat

<b>Tabla para uso en infostat</b>		
<b>Tratamientos de falso tabaco</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Mortalidad</b>
T1	1	0
T1	2	0
T1	3	3
T2	1	2
T2	2	3
T2	3	1
T3	1	4
T3	2	4
T3	3	5
T4	1	5
T4	2	6
T4	3	4
T5	1	6

T5	2	7
T5	3	5
T6	1	8
T6	2	7
T6	3	7
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>77</b>

Fuente: Rodríguez Ismael.

#### 11.4. Comparaciones o contrastes realizadas en programa infostat

**Tabla 5.** Contrastes aplicados en programa infostat

Comparaciones.	
T1	T2,T3,T4,T5,T6
T2	T3,T4,T5,T6
T3	T4,T5,T6
T4	T5,T6
T5	T6

Fuente: Rodríguez Ismael.

#### 11.5. Resultados obtenidos tras análisis en programa estadístico infostat.

**Tabla 6.** Adeva en infostat

Análisis de la varianza				
Variable	N	R <sup>2</sup>	AJ	CV
Mortalidad	18	0,87	0,81	24,64

#### 11.6. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

**Tabla 7.** Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	86,28	5	17,26	15,53	0,0001
Tratamientos	86,28	5	17,26	15,53	0,0001
Error	13,33	12	1,11		
Total	<u>99,61</u>	17			

Fuente: Rodríguez Ismael

**Tabla 8.** Contrastes ortogonales en infostat

##### Contrastes

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor	
	Contraste5	1,33	0,86	2,67	1	2,67	2,40	0,1473
	Contraste4	3,33	1,49	5,56	1	5,56	5,00	0,0451
	Contraste3	5,33	2,11	7,11	1	7,11	6,40	0,0264
	Contraste2	14,67	2,72	32,27	1	32,27	29,04	0,0002
	Contraste1	19,67	3,33	38,68	1	38,68	34,81	0,0001
	Total		86,28	5	17,26	15,53		0,0001

Fuente: Rodríguez Ismael.

En esta tabla podemos diferenciar nuestra comparación ortogonal ya que los contrastes 1 y contrastes 5 son altamente significativas en el índice de mortalidad ya que en el contraste 1 tenemos un p-valor de 0,0001 y en el contraste 5 un valor de 0,1473 siendo estas las diferencias más notables, en el caso del contraste 2 varía significativamente con el contraste 3 y lo mismo sucede con el p-valor del contraste 4 y por último el contraste 4 y 5 no tienen una diferencia tan significativa siendo así contraste 1 y contraste 5 los más altamente significativos.

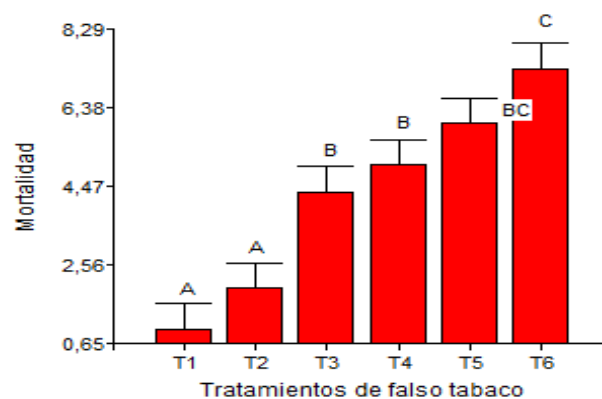
**Tabla 9.** Test Fisher en programa infostat

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,87522						
Error: 1,1111 gl: 12						
Tratamientos	Medias	N	E.E.			
T6	7,33	3	0,61	c		
T5	6,00	3	0,61	c	B	
T4	5,00	3	0,61		B	
T3	4,33	3	0,61		B	
T2	2,00	3	0,61			A
T1	1,00	3	0,61			A

Fuente: Rodríguez Ismael.

En esta tabla se establece las significancias que existe entre cada tratamiento como en este caso el tratamiento T1 no presente una significancia con el tratamiento T2 ya que comparten la misma letra en este caso A, lo mismo es con el tratamiento T3, T4 y T5 no existe una alta significancia ya que comparten la letra B, pero entre el tratamiento T5 y T6 existe significancia pero no muy alta ya que no comparten la misma letra siendo estas B y C, es decir que entre el tratamiento T1, T3 y T6 existe un alta significancia ya que todos los coeficientes son diferentes.

**Gráfico 1.** Índice de mortalidad



Fuente: Rodríguez Ismael.

## 11.7. Resultados en polinomios ortogonales.

**Tabla 10.** Polinomios ortogonales.

### Polinomios ortogonales.

Dosis	Polinomio	SP	Gl	CM	F	p-valor
5	1,33	2,67	1	2,67	2,40	0,1473
4	3,33	5,56	1	5,56	5,00	0,0451

3	5,33	7,11	1	7,11	6,40	0,0264
2	14,67	32,27	1	32,27	29,04	0,0002
1	19,67	38,68	1	38,68	34,81	0,0001
<b>Total</b>		86,28	5	17,26	15,53	0,0001

Fuente: Rodríguez Ismael.

En esta tabla podemos diferenciar los polinomios ortogonales ya que la diferencia de encuentra entre los polinomios 1 y 5 son altamente significativas en el índice de mortalidad ya que en el contraste 1 tenemos un p-valor de 0,0001 y en el contraste 5 un valor de 0,1473 siendo estas las diferencias más notables, lo que nos quiere decir con ello que la dosis de 25 ml es eficaz en el control de mosca de la fruta, siendo 0ml o testigo el que no causa ningún tipo de control.

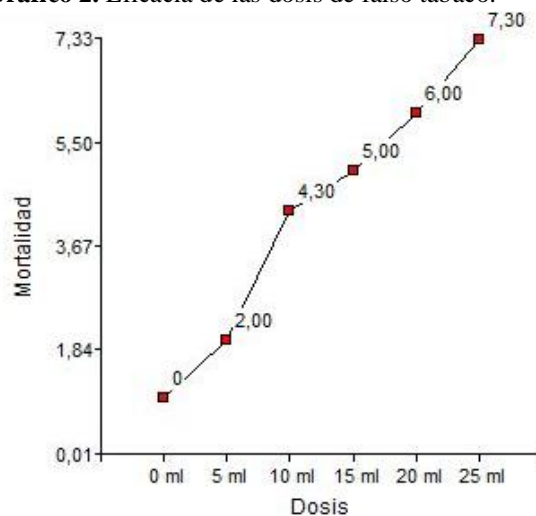
**Tabla 11.** Test o prueba Tukey para polinomios  
**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,89090**

Dosis	Medias	N	E.E.				
25 ml	7,3	3	0,61	A			
20 ml	6,00	3	0,61	A	B		
15 ml	5,00	3	0,61	A	B		
10 ml	4,3	3	0,61		B	C	
5 ml	2,00	3	0,61			C	D
0 ml	1,00	3	0,61				D

Fuente: Rodríguez Ismael.

En esta tabla se muestra a través de una prueba tukey una diferenciación más detallada de las distintas dosis como vemos, 25 ml presenta alta significancia entre el tratamiento de 0 ml o testigo, ya que entre los tratamientos 20, 15, y 10 ml no existe alta significancia, y entre los 5ml y testigo hay una significancia, pero es mínima, es decir que el tratamiento más eficaz en 25 ml del extracto de falso tabaco.

**Grafico 2.** Eficacia de las dosis de falso tabaco.



Fuente: Rodríguez Ismael.

En esta grafica se evidencia de manera descendente las similitudes entre los tratamientos y la significancia, tales como el literal D que es el testigo, y el literal A que es la dosis de 25 ml, ya que como se logra observar las demás dosis no presentan una alta significancia.

### 11.8. Resultados obtenidos en porcentajes

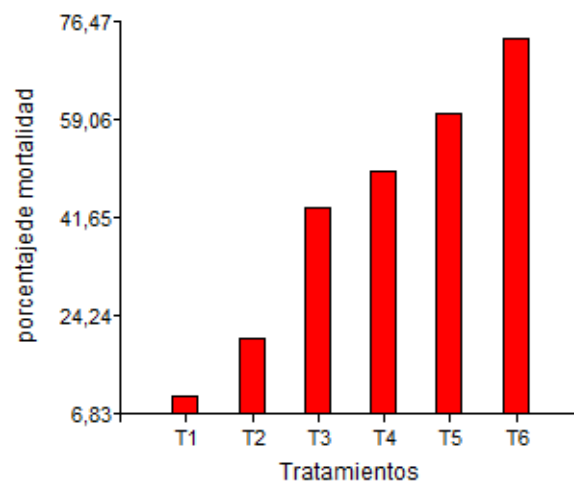
**Tabla 12.** Resultados en porcentajes

Porcentajes					
Total, de moscas de la fruta	total, de moscas usadas por tratamiento	total, de moscas por repetición	Mortalidad	Tratamientos	Porcentaje de mortalidad
180	30	10	3	T1	0 %
			6	T2	20%
			13	T3	43,3%
			15	T4	50%
			18	T5	60%
			22	T6	73,3%

Fuente: Rodríguez Ismael.

En la siguiente tabla se muestra la diferencia de los distintos tratamientos y su efectividad vemos que en tratamiento T1 tenemos un 10 % de efectividad ya que al ser testigo no se aplicó ningún tipo de control, en el caso de T2 es del 20% de efectividad ya que hubo una mortalidad de 6 moscas de 30 , en el caso de T3 el porcentaje de efectividad fue del 43.3% ya que tuvimos 13 moscas muertas de 30, en el T4 el porcentaje de efectividad fue del 50% porque tuvimos 15 moscas muertas de 30, en T5 el porcentaje de efectividad fue del 60% esto porque se tuvo una mortalidad de 18 moscas muertas de 30% y para el tratamiento T6 fue el 73.3% de afectividad con 22 moscas muertas de 3° mostrando así que el tratamiento T6 es el más efectivo para control de mosca de la fruta.

**Grafico 3.** Indice de mortaidad en porcentajes



Fuente: Rodríguez Ismael

Como ya se mencionó anteriormente la gráfica refleja el tratamiento más efectivo en este caso siendo el tratamiento T6 con un 73.3% de efectividad ya que es el tratamiento que mayor número de mortalidad en mosca de la fruta se tuvo, siendo así los 25ml los más efectivos para el control de mosca de la fruta.

**Tabla 13.** Eficacia de tratamiento en porcentaje total.

<b>Total, de moscas de la fruta</b>	<b>Porcentaje</b>
150	100
<b>Total, de moscas muertas</b>	
77	51,33333333

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

Para la discusión de este proyecto de investigación se toma como referencia el trabajo de Yauli Zapata, el cual menciona que el uso de bioinsecticidas para el control de mosca de la fruta es eficaz ya que no solo se utiliza el falso tabaco como bioinsecticida sino también la cicuta y el estramonio, ya que con ellos logra el control de mosca de la fruta es así que para ello usa distintas concentraciones siendo la más efectiva el falso tabaco ya que esta concentración se encuentra al 50%, además de esto el método utilizado para la experimentación es este caso fue colocar el bioinsecticida en el alimento de la mosca de la fruta, esto debido a que al momento de que el áfido ingesta el alimento cargado con la concentración de falso tabaco muere esto a las 24 horas teniendo una tasa de efectividad de casi un 80%

En la presente investigación se utilizó el extracto de falso tabaco para control de mosca de la fruta en chirimoya, en esta ocasión se lo realizó con distintas dosis o concentraciones las cuales fueron 5ml, 10ml, 15ml, 20ml, 25ml, 0ml este último como testigo, el método de aplicación de este extracto fue distinto ya que se aplicó por aspersión es así que no se lo hizo directamente con el alimento, tras los resultados obtenidos, tuvimos los resultados después de 24 horas tras la aplicación de cada tratamiento. Con ello se obtuvo un resultado de 73.3% de efectividad con una aplicación de 25 ml por aspersión.



## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 12.1. CONCLUSIONES.

- Se logro determinar que el extracto de falso tabaco (*nicotina glauca*) controla a mosca de la fruta (*anastrepha fraterculus*), siendo el tratamiento T6 o 25 ml el más eficaz para su control.
- Se concluyo que el incremento de la dosis del extracto de falso tabaco (*nicotina glauca*) mejora el control de mosca de la fruta (*anasthepha fraterculus*), presentando así un aumento en la mortalidad de las mismas
- Se realizo la comparación de los tratamientos, esto con el uso del programa estadístico Infostat el cual nos muestra que entre los tratamientos T1 es decir testigo y T6, 25ml existe una gran significancia.

### 12.2. RECOMENDACIONES

- Tener una temperatura controlada en condiciones de laboratorio para mejorar la experimentación y los resultados de la investigación.
- Probar estos Bioinsecticidas individualmente con diferentes concentraciones y formas de aplicación.
- realizar estudios sobre alternativas de manejo integrado de mosca de la fruta, así como el uso de esta información para la aplicación en diferentes cultivos.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alma, M., & Baires Vázquez, L. (n.d.). *Dosis y Sobredosisificación*.
- Autónoma, U., León, N., Guerra, P. T., Luis, /, Galán Wong, J., Medrano, H., Cipriano, R. /, Gutiérrez, G., Cristina, /, Padilla, R., Flores, R. A. G., & Guerra, R. S. T. (2001). *Ciencia UANL*.
- Capitata, C. (n.d.). *Características de la Mosca de la Fruta*. Retrieved March 9, 2022, from [www.senasa.gob.pe](http://www.senasa.gob.pe)Telf.:313-3300
- Control de la mosca mediterránea de la fruta (Ceratitis capitata Wiedeman) en ciruelo ecológico mediante trampeo masivo | bibliotecahorticultura*. (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <https://bibliotecahorticultura.com/publicaciones/tecnicas-de-cultivo/sanidad-vegetal/control-de-la-mosca-mediterranea-de-la-fruta-ceratitis-capitata-wiedeman-en-ciruelo-ecologico-mediante-trampeo-masivo/>
- De, L. A., Fruta, E. N., El, S., Delmi, M., Morán, S., Núñez, F., & Granados, G. (1996). Eficiencia de cebos como atrayentes de moscas de la fruta en El Salvador. *Agronomy Mesoamerican*, 7(2), 13–22. <https://doi.org/10.15517/AM.V7I2.24751>
- Diptera (Tephritidae) y su relación con factores abióticos, en la región Santa Elena, Ecuador*. (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-04882014000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882014000100010)
- El clima en Latacunga, el tiempo por mes, temperatura promedio (Ecuador) - Weather Spark*. (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <https://es.weatherspark.com/y/20034/Clima-promedio-en-Latacunga-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Flores, H. S., Hernández, E., Toledo, J., Flores, H. S., Hernández, E., & Toledo, J. (2012). Desarrollo de un Sistema de Cría Artificial para *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (N.S.)*, 28(2), 321–340. <https://doi.org/10.21829/azm.2012.282836>
- González Vega, M. E., María, D. C., & Vega, E. G. (n.d.). *Review Cherimoya (Annona cherimola Miller), fruit-bearing tropical and sub-tropical of promissory values*. Retrieved March 9, 2022, from <http://www.ediciones.inca.edu.cu>
- GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE MOSCAS DE LA FRUTA TABLA DE CONTENIDO*. (n.d.).

Ivan, M., & Sanchez, G. (n.d.). *UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION, Y COMERCIALIZACION DE CHIRIMOYA (Annona cherimola Mill ), ECOTIPO T61 TUMBACO-PICHINCHA.*

*Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador | Boletín Técnico, Serie Zoológica.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1419>

*Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta Ceratitis capitata (Wiedemann 1824) y Anastrepha spp (Díptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942018000100002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942018000100002)

*MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE CHIRIMOYA.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <https://es.calameo.com/read/003377261fac5bf299446>

*PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS PARA RECONOCER EN CAMPO LAS PRINCIPALES ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA 07 de diciembre de 2018.* (n.d.).

*Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Efecto del falso Tabaco sobre la Mosca de la Fruta genero Anastrepha, en Laboratorio.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7053>

*Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi: Evaluación de bioinsecticidas para el control de la mosca de la fruta (ceratitis capitata), en condiciones de laboratorio.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6640>

*Repositorio Digital UTEQ: Eficacia de diferentes atrayentes alimenticios para la captura de moscas de la fruta (Diptera: tephritidae) en el cultivo de naranja (citrus sinensis l.) En la zona de Quinsaloma.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1269>

Suárez, L., Murúa Bruna, A. F., Lara, N., Escobar, J., Tareti, G., Rubio, J. L., van Nieuwenhove, G. A., Bezdjian, L. P., Schliserman, P., & Ovruski Alderete, S. M. (2017). Biological Control of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Argentina: Releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in Fruit-Producing Semi-Arid Areas of San Juan. *Natural Science*, 06(09), 664–675. <https://doi.org/10.4236/NS.2014.69066>

*Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas.* (n.d.). Retrieved March 9, 2022, from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342008000100011&script=sci_abstract)

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. Aval de traducción de inglés



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

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

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“EVALUAR SEIS DOSIS DEL EXTRACTO DE LA FLOR DEL FALSO TABACO PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA ANASTREPHA FRATERCULUS (WEIDEMANN) EN CONDICIONES DE LABORATORIO”** presentado por: **Rodríguez Mayorga Ismael Alejandro**, estudiante de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, 31 marzo del 2022

Atentamente,

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0502666514**



## Anexo 2. Aplicación de tratamientos de falso tabaco

**Tabla 12.** Índice mortalidad tratamiento T1

<b>T1 (testigo, 0ml)</b>				
<b>T1</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T1R1	0	0	0	24 H
T1R2	0	0	0	24 H
T1R3	3	1	2	24 H
Subtotal	3			24 H

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 13.** Índice mortalidad tratamiento T2

<b>T2 (5ml)</b>				
<b>T2</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T2R1	2	1	1	24 H
T2R2	3	3	0	24 H
T2R3	1	1	0	24 H
Subtotal	6			24 H

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 14.** Índice mortalidad tratamiento T3

<b>T3 ( 10ml)</b>				
<b>T3</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T3R1	4	3	1	24 H
T3R2	4	2	2	24 H
T3R3	5	3	2	24 H
Subtotal	13			24 H

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 15.** Índice mortalidad tratamiento T4

<b>T4 (15ml)</b>				
<b>T4</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T4R1	5	3	2	24 H
T4R2	6	1	5	24 H
T4R3	4	2	2	24 H
Subtotal	15			24 H

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 16.** Índice mortalidad tratamiento T5

<b>T5 (20ml)</b>				
<b>T5</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T5R1	6	5	1	24 H
T5R2	7	4	3	24 H
T5R3	5	1	4	24 H
Subtotal	18			24 H

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 17.** Índice mortalidad tratamiento T6

<b>T6 (25ml)</b>				
<b>T6</b>	<b>muertos</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>	<b>Tiempo</b>
T6R1	8	6	2	24 H
T6R2	7	2	5	24 H
T6R3	7	4	3	24 H
Subtotal	22			24 H
Total	77			

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Tabla 18.** Relación macho, hembra.

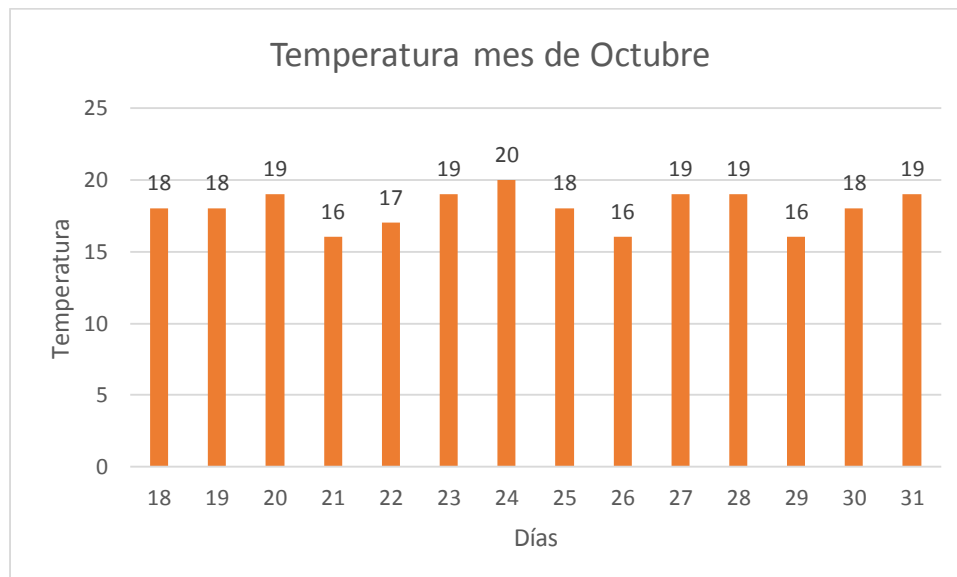
<b>Relación Macho, Hembra.</b>		
<b>T1</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T1R1	0	0
T1R2	0	0
T1R3	1	2
<b>T2</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T2R1	1	1
T2R2	3	0
T2R3	1	0
<b>T3</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T3R1	3	1
T3R2	2	2
T3R3	3	2
<b>T4</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T4R1	3	2
T4R2	1	5
T4R3	2	2
<b>T5</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T5R1	5	1
T5R2	4	3
T5R3	1	4
<b>T6</b>	<b>Macho</b>	<b>Hembra</b>
T6R1	6	2
T6R2	2	5
T6R3	4	3
Total	42	35

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Tabla 19.** temperatura mes de octubre

Dia	Mes	Temperatura
18	Octubre	18
19		18
20		19
21		16
22		17
23		19
24		20
25		18
26		16
27		19
28		19
29		16
30		18
31		19

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Gráfico 3.** Comportamiento de temperatura octubre

Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 20.** temperatura mes de Noviembre

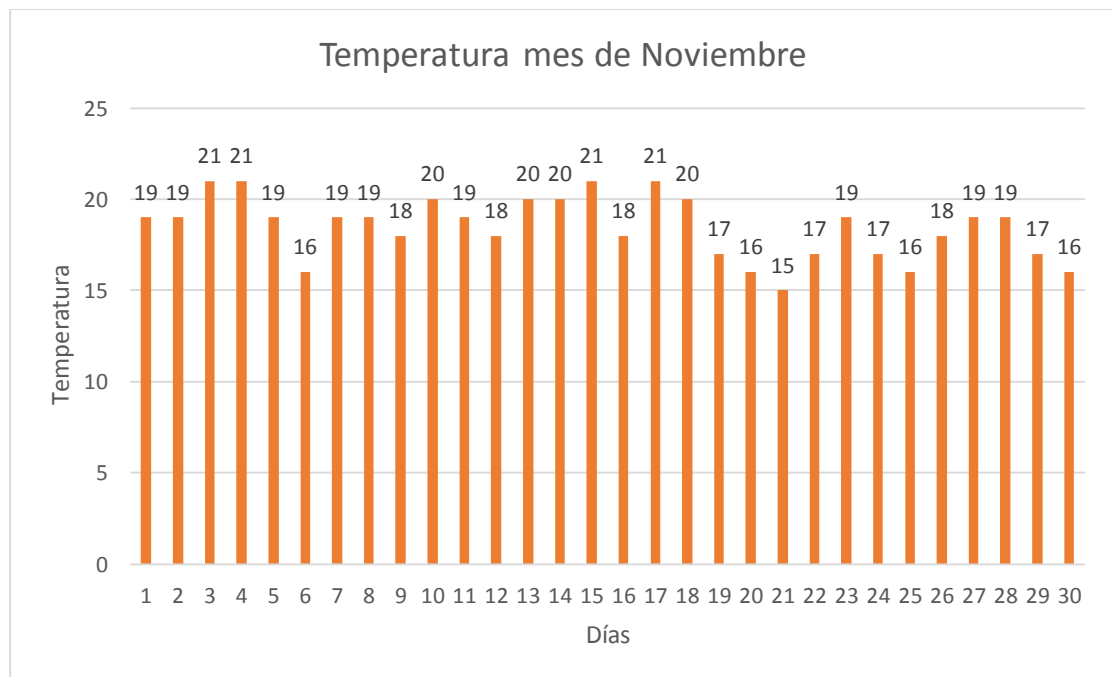
Dia	Mes	Temperatura
1	Noviembre	19
2		19
3		21
4		21
5		19
6		16
7		19
8		19



9	18
10	20
11	19
12	18
13	20
14	20
15	21
16	18
17	21
18	20
19	17
20	16
21	15
22	17
23	19
24	17
25	16
26	18
27	19
28	19
29	17
30	16

Fuente: Rodríguez Ismael.

Gráfico 4. Comportamiento de temperatura Noviembre

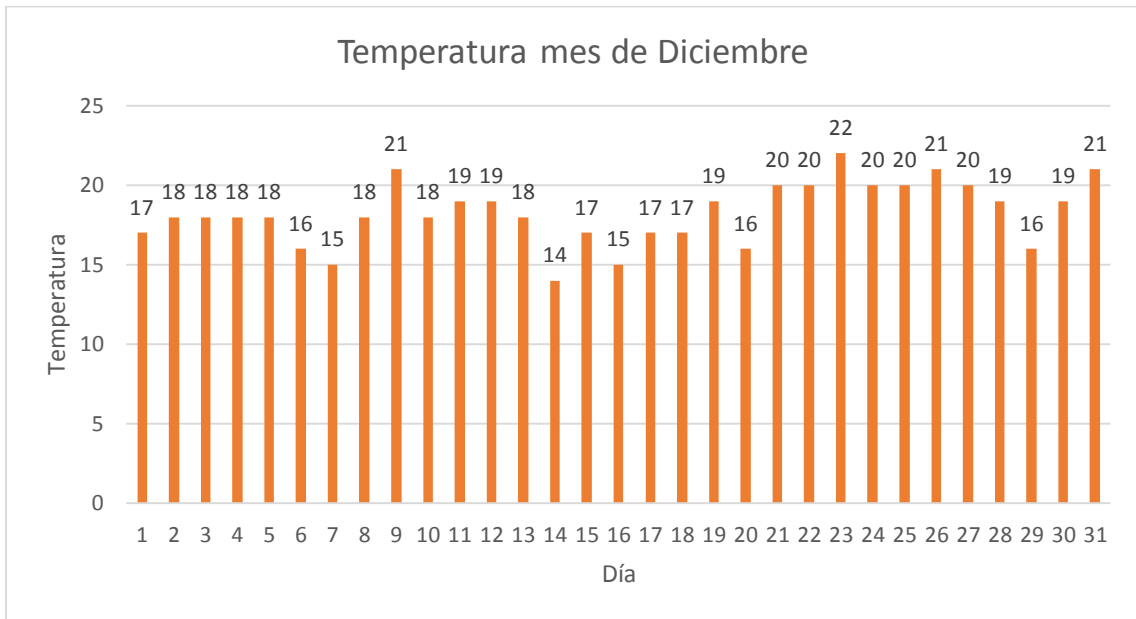


Fuente: Rodríguez Ismael.

**Tabla 21.** temperatura mes de Diciembre

Dia	Mes	Temperatura
1	Diciembre	17
2		18
3		18
4		18
5		18
6		16
7		15
8		18
9		21
10		18
11		19
12		19
13		18
14		14
15		17
16		15
17		17
18		17
19		19
20		16
21		20
22		20
23		22
24		20
25		20
26		21
27		20
28		19
29		16
30		19
31		21

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Gráfico 5.** Comportamiento de temperatura Diciembre

**Fuente:** Rodríguez Ismael.

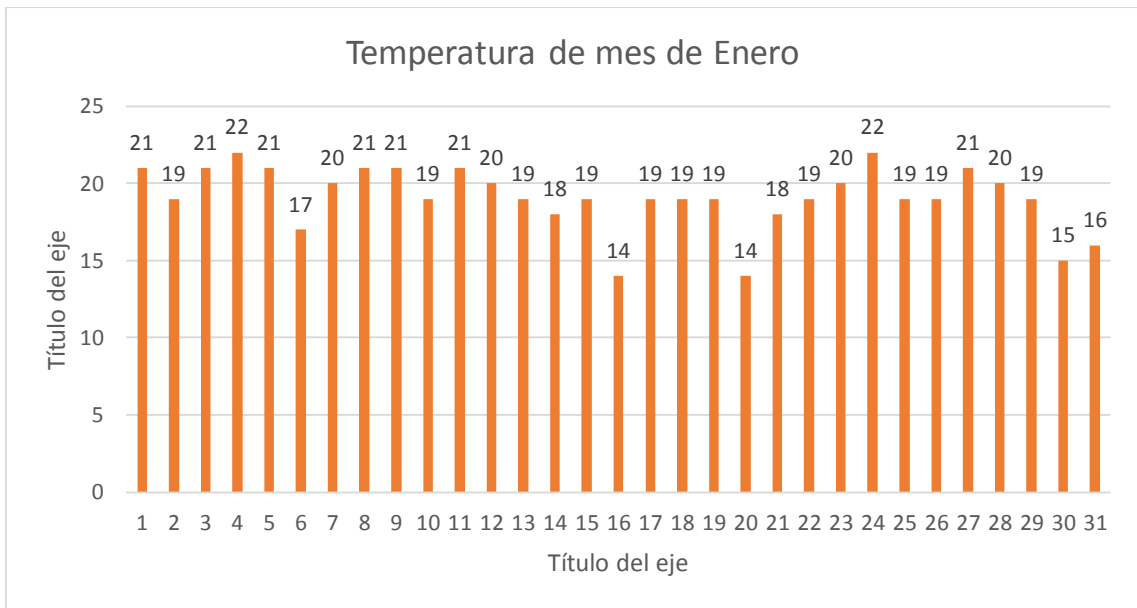
**Tabla 22.** temperatura mes de Enero

Día	Mes	Temperatura
1	Enero	21
2		19
3		21
4		22
5		21
6		17
7		20
8		21
9		21
10		19
11		21
12		20
13		19
14		18
15		19
16		14
17		19
18		19
19		19
20		14
21		18
22		19
23		20

24	22
25	19
26	19
27	21
28	20
29	19
30	15
31	16

Fuente: Rodríguez Ismael.


Gráfico 6. Comportamiento de temperatura Enero



Fuente: Rodríguez Ismael.

### Anexo 3. imágenes de anexo.

Imagen 11. Análisis de mosca de la fruta en laboratorio de Agrocalidad

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA</b> (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco – Quito) Teléf.: 02-382-8860 ext.2050		PGT/E/09-FO03
	<b>INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA</b>		<b>Rev. 7</b> Hoja 1 de 2
<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Informe N°: LN-E-E22-0041 Fecha emisión Informe: 18/03/2022			
<b>Persona o Empresa solicitante<sup>1</sup>:</b> Rodríguez Ismael		<b>Persona de Contacto<sup>1</sup>:</b> No informa	
<b>Dirección<sup>1</sup>:</b> Pio 12		<b>Teléfono<sup>1</sup>:</b> 0984373801	
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Pichincha <b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Quito		<b>Correo Electrónico<sup>1</sup>:</b> ismael.mayorga.31@gmail.com	
		<b>N° Orden de Trabajo:</b> E-22-CGLS-00187	
		<b>N° Factura/Documento:</b> 026-12992-F	
<b>DATOS DE LA MUESTRA:</b>			
<b>Tipo de muestra<sup>1</sup>:</b> Insectos en alcohol		<b>No. de muestras:</b> 01	
<b>Hospedero<sup>1</sup>:</b> Chirimoya		<b>Conservación de la muestra<sup>1</sup>:</b> No aplica	
		<b>Variedad<sup>1</sup>:</b> No informa	
		<b>Órgano afectado<sup>1</sup>:</b> No informa	
		<b>Estado Fenológico<sup>1</sup>:</b> No informa	
		<b>Edad<sup>1</sup>:</b> No informa	
<b>Actividad de origen<sup>1</sup>:</b> Privado			
<b>País<sup>1</sup>:</b> Ecuador			
<b>Provincia<sup>1</sup>:</b> Pichincha			
<b>Cantón<sup>1</sup>:</b> Quito			
<b>Parroquia<sup>1</sup>:</b> Puembo			
<b>Responsible toma de muestra<sup>1</sup>:</b> Ismael Rodríguez			
<b>Fecha de toma de muestra<sup>1</sup>:</b> Enero 2022			
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 09/03/2022			
		<b>Fecha de inicio de diagnóstico:</b> 09/03/2022	
		<b>Fecha de finalización de diagnóstico:</b> 18/03/2022	
<b>PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:</b>			
<b>País de Destino<sup>1</sup>:</b> No aplica		<b>País de Origen<sup>1</sup>:</b> No aplica	
<b>Peso<sup>1</sup>:</b> No aplica		<b>Lote/buque<sup>1</sup>:</b> No aplica	
<b>Marca<sup>1</sup>:</b> No aplica		<b>Permiso Fitosanitario<sup>1</sup>:</b> No aplica	

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	<b>LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA</b> (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco – Quito) Teléf.: 2372-844/2372-845		PGT/E/09-FO03
	<b>INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA</b>		<b>Rev.7</b> Hoja 2 de 2

#### RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

DATOS DE LA MUESTRA <sup>1</sup>										RESULTADOS LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA					
N°	N° SEMANA	PLANTA	COORDENADAS GPS			SITIO	CANTÓN	LOCALIDAD	CÓDIGO DE CAMPO	CÓDIGO DE LABORATORIO	RESULTADOS	♂	♀	MÉTODO	OBSERVACIONES
			X	Y	ALTITUD										
1	NA	Chirimoya	No informa	No informa	No informa	Puembo	Quito	Puembo	UTC	E-22-0078	<i>Anastrepha fraterculus</i>	6	4	PEE/E/07	NINGUNA

Analizado por: Lcdo Washington Pruna, Biól. Jefferson Salazar y Ing. Paola Morocho

Observaciones: Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.  
Revisado por Ing. Adriana Mariño.

Anexos gráficos: No aplica

Anexo Documentos: No aplica



Ing. Adriana Mariño  
Responsable Técnico  
Laboratorio de Entomología

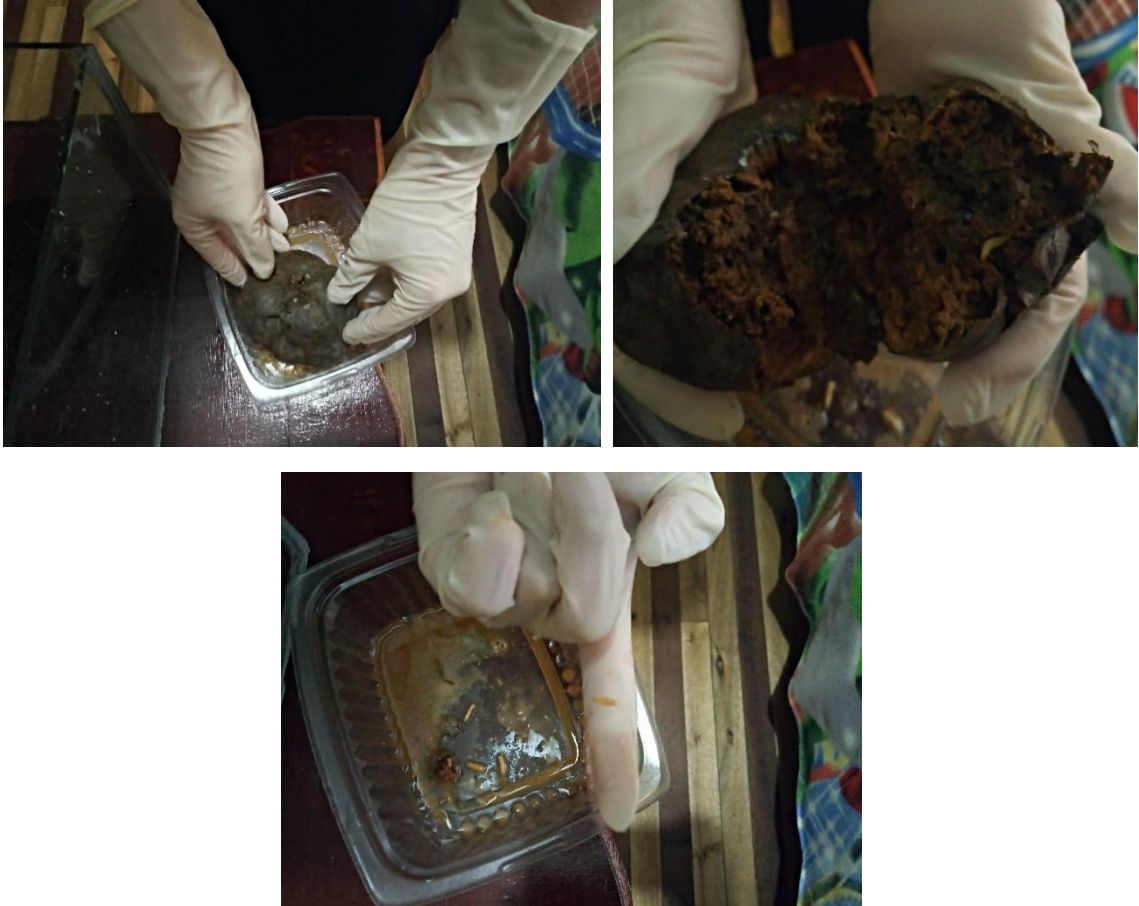
Fuente: Agrocalidad.

**Imagen 12.** Recolección de frutos (chirimoya) en mal estado



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 13.** Captura de mosca de la fruta en chirimoya.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 14.** Preparación de pecera de cristal o criadero.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 15.** Colocación de chirimoya y mosca de la fruta en criadero



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 16.** Conteo de pupas de mosca de la fruta.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 17.** Preparación de alimento para moscas adultas.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.





Fuente: Rodríguez Ismael.



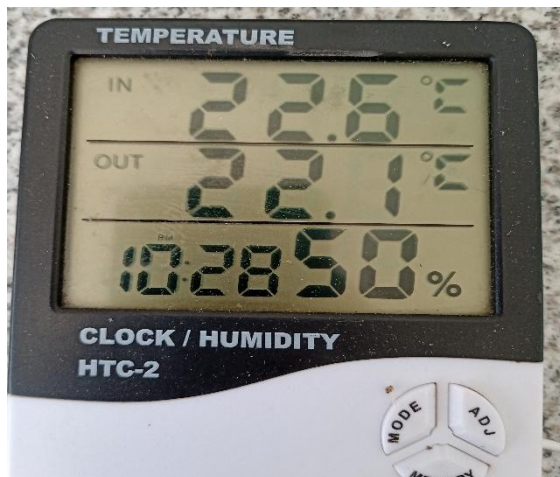
Imagen 18. Mosca de la fruta adulto



Fuente: Rodríguez Ismael.



Imagen 19. Control de temperatura



Fuente: Rodríguez Ismael.



**Imagen 20.** Preparación de peceras para aplicación de experimentación



Fuente: Rodríguez Ismael.

**Imagen 21.** Maceración de falso tabaco.



Fuente: Rodríguez Ismael.

**Imagen 22.** Preparación de dosis para aplicación de falso tabaco.



Fuente: Rodríguez Ismael.

**Imagen 23.** Monitoreo de mortalidad de mosca de la fruta



Fuente: Rodríguez Ismael.

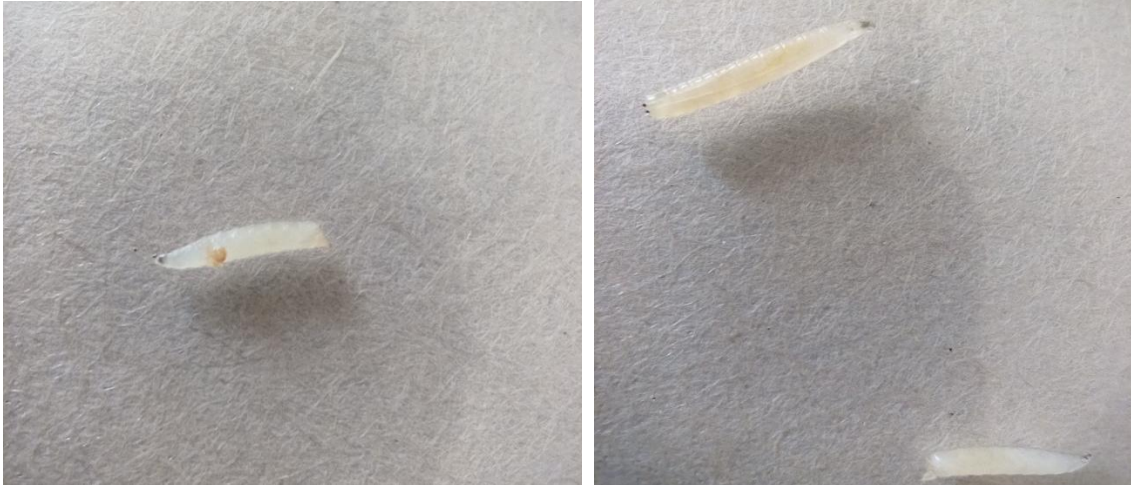
#### **Anexo 4. Estadios o fases fenológicas de mosca de la fruta.**

**Imagen 24.** Estadio de Huevo



Fuente: Rodríguez Ismael.

**Imagen 25.** Estadio de Larva



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 26.** Estadio de Pupa.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.

**Imagen 27.** Estadio de Adulto



**Fuente:** Rodríguez Ismael.



**Fuente:** Rodríguez Ismael.